



# HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

14 / 2019

# HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

**14 / 2019**

ISSN 1994-3849

Эл № ФС 77-33059 от 11.09.2008

---

**Главный редактор**

А. А. Прохоров

**Редакционный совет**

П. Вайс Джексон  
Лей Ши  
Йонг-Шик Ким  
Т. С. Мамедов  
В. Н. Решетников

**Редакционная коллегия**

Г. С. Антипина  
Е. М. Арнаутова  
А. В. Бобров  
Ю. К. Виноградова  
Е. В. Голосова  
Е. Ф. Марковская  
Ю. В. Наумцев  
Е. В. Спиридович  
К. Г. Ткаченко  
А. И. Шмаков

**Редакция**

Е. А. Платонова  
С. М. Кузьменкова  
К. О. Романова  
А. Г. Марахтанов

---

**Адрес редакции**

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, 20, каб. 408.

E-mail: hortbot@gmail.com

<http://hb.karelia.ru>

© 2001 - 2019 А. А. Прохоров

**На обложке:**

Ботанический сад Соловецкого историко-архитектурного музея-заповедника. Врата. Фото  
Михаила Щеглова.

**Разработка и техническая поддержка**

Отдел объединенной редакции научных журналов ПетрГУ, РЦ НИТ ПетрГУ,  
Ботанический сад ПетрГУ

Петрозаводск

2019

## Линейный рост боковых побегов интродуцированных растений рода *Crataegus* L. в Полярно-Альпийском ботаническом саду-институте

<b>ГОНЧАРОВА</b> Оксана Александровна	Полярно-альпийский ботанический сад-институт имени Н. А. Аврорина, Ферсмана 18А, Апатиты, 184209, Россия <a href="mailto:goncharovaoa@mail.ru">goncharovaoa@mail.ru</a>
<b>ЛИППОНЕН</b> Ирина Николаевна	Полярно-альпийский ботанический сад-институт имени Н. А. Аврорина, Ферсмана 18А, Апатиты, 184209, Россия <a href="mailto:lirponen-in@yandex.ru">lirponen-in@yandex.ru</a>
<b>ПОЛОСКОВА</b> Елена Юрьевна	Полярно-альпийский ботанический сад-институт имени Н. А. Аврорина, Ферсмана 18А, Апатиты, 184209, Россия <a href="mailto:poloskova_eu@mail.ru">poloskova_eu@mail.ru</a>

### Ключевые слова:

боярышник, линейный рост, боковые побеги, фенологическое развитие, древесные растения, интродукция, Полярно-альпийский ботанический сад-институт, ПАБСИ, Розовые, Розоцветные, *Crataegus*, *Rosaceae*

### Аннотация:

Работа посвящена изучению закономерностей сезонного роста боковых побегов интродуцированных видов *Crataegus* L. в условиях Кольского полуострова (на примере г. Апатиты). Для сезонной динамики нарастания боковых побегов образцов *Crataegus* L., интродуцированных в центральной части Кольского полуострова, характерно чередование периодов интенсивного и ослабленного роста, обусловленное погодными условиями. Кульминация линейного прироста побегов наступает при росте среднесуточных значений температуры и относительной влажности воздуха. На продолжительность линейного роста боковых побегов интродуцированных образцов *Crataegus* оказывает влияние видовая принадлежность.

**Получена:** 18 февраля 2019 года

**Подписана к печати:** 02 сентября 2019 года

### Введение

Исследование проведено в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте (ПАБСИ). Объектами изучения являются интродуцированные образцы рода *Crataegus* L., выращиваемые на экспериментальном участке ПАБСИ. Растения рода *Crataegus* распространены на значительной территории Северного полушария, произрастают в умеренных, реже субтропических зонах. Виды рода *Crataegus* весьма декоративны в периоды цветения и плодоношения, в связи с чем широко применяются в зеленом строительстве. Боярышники цветут весной или в начале лета после распускания листьев. Соцветия расположены на апексах коротких боковых побегов текущего года, сложные, щитковидные, мало- или многоцветковые, реже зонтиковидные, у отдельных видов цветки одиночные или по 2-3. Цветение наступает в возрасте 10-15 лет (Полетико,

1954).

Цель работы: выявить закономерности сезонной динамики линейного роста боковых побегов интродуцированных растений рода *Crataegus* L. в условиях Кольской Субарктики.

## Объекты и методы исследований

Характеристика исследуемых образцов *Crataegus* представлена в таблице 1. Названия растений согласно The Plant List (2013).

Таблица 1. Характеристика исследуемых образцов *Crataegus*

Table 1. Characteristics of the investigated samples of *Crataegus*

№№ образцов	Название растения	Происхождение исходного материала	Год введения	БЗ
73	<i>C. dahurica</i> Koehne ex C. K. Schneid.	сд Хабаровский край	1979	1
11, 13	<i>C. flabellata</i> (Bosc ex Spach) K. Koch	ск Санкт-Петербург	1998	1
43, 44, 46	<i>C. rusanovii</i> Cinovskis	ск Архангельск	1998	1-2
53, 54, 55	<i>C. laevigata</i> (Poir.) DC.	сд Калининградская область	1983	1-2
1, 25	<i>C. maximowiczii</i> C. K. Schneid.	ск Архангельск	1998	1
69	<i>C. sanguinea</i> Pall.	сд р. Дянышка, Якутия	1989	1-2

ск – семена культурного происхождения,  
сд – семена природного происхождения,  
БЗ - балл зимостойкости

Изучение роста побегов проводилось на деревьях, произрастающих в однородных почвенно-климатических условиях, возраст растений 20-39 лет. Для каждого образца измеряли по 10-15 побегов. Для работы отобрали побеги второго порядка, находящиеся в нижней половине кроны. Все побеги пронумеровали. Измерение проводили линейкой каждую неделю с точностью до 0.1 см. Окончание роста побегов отмечали по заложению верхушечной почки и по сравнению длины побегов с результатами предыдущего измерения (Молчанов, Смирнов, 1967). Фенологические наблюдения за исследуемыми растениями проводят 2-3 раза в неделю в течение вегетационного сезона (Булыгин, 1976; Методика фенологических наблюдений ..., 1975). Балл зимостойкости определяется по 7-балльной шкале (Методика фенологических наблюдений ..., 1975). Математическая обработка результатов проведена с помощью пакета анализа данных программы Microsoft Excel. Для каждого параметра вычисляли статистические характеристики согласно общепринятым методикам (Зайцев, 1990; Ивантер, Коросов, 2003; Коросов, Горбач, 2010).

## Результаты и обсуждение

Динамика линейного роста боковых побегов интродуцированных образцов *Crataegus* отображена на рисунке 1.

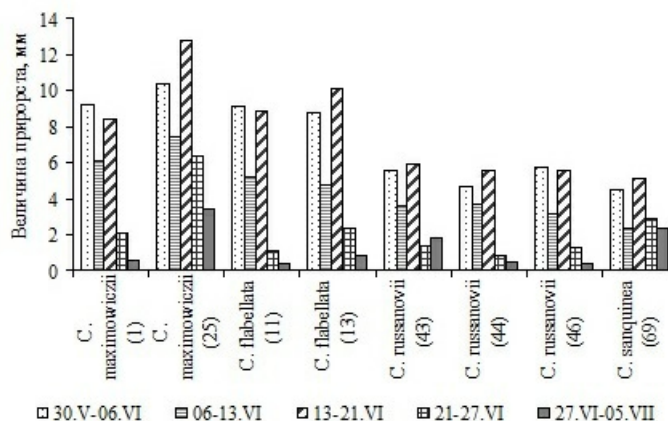


Рис. 1. Динамика среднесуточного линейного прироста боковых побегов интродуцированных образцов *Crataegus* с 30 мая по 5 июля.

Fig. 1. Dynamics of the average daily linear growth of lateral shoots of *Crataegus* specimens from May 30 to July 5.

При изучении динамики среднесуточного линейного прироста боковых побегов по техническим причинам не учтены образцы 53, 54, 55 и 73.

Ростовые процессы растений существенно связаны с состоянием окружающей среды. В таблице 2 представлены данные о температуре и влажности воздуха в период линейного роста побегов.

Таблица 2. Погодные условия в период линейного роста боковых побегов интродуцированных образцов *Crataegus*

Table 2. Weather during the period of linear growth of lateral shoots of introduced *Crataegus* species

Показатели	Даты					
	30.V-06.VI	06-13.VI	13-21.VI	21-27.VI	27.VI-05.VII	05.VII-11.VII
Сумма положительных температур, °C	47.2	45.7	105.6	94.7	91.6	112.8
Среднесуточная температура воздуха, °C	6.7	6.3	15.1	13.5	13.1	16.1
Среднесуточная влажность воздуха, %	76	65	68	76	71	64

На протяжении вегетационного сезона развитие побегов на изучаемых образцах проходило сходным образом. Интенсивный рост побегов наблюдался на начальных этапах линейного роста побегов. Первоначальные измерения линейного прироста побегов (ЛПП), проведенные 30 мая, показывают, что наибольшая длина побегов отмечается у *C. flabellata* (образцы 11 и 13), наименьший – у *C. rusanovii* (образцы 43, 44, 46). Впоследствии линейные замеры годовых побегов проводились каждые 7 дней. С 30 мая по 6 июня среднесуточный ЛПП исследуемых растений *Crataegus* составил 4.6-10.3 мм, максимальное значение зафиксировано у образца 25, у образцов 1, 11 и 13 среднесуточный линейный

прирост побегов незначительно ниже и составил 8.7-9.1мм. У образцов 69 и 44 среднесуточный линейный прирост побегов минимален (4.6 мм).

В течение 6-13 июня зафиксировано снижение среднесуточного линейного прироста побегов, который достиг первого минимума 13 июня у всех исследуемых образцов *Crataegus*. Минимальное значение среднесуточного ЛПП в течение 6-13 июня составило 2.3 мм у *C. sanguinea* (образец 69), максимальное – у *C. maximowiczii* (образец 25). В течение 6-13 июня произошло снижение среднесуточной температуры и относительной влажности воздуха (табл. 2).

Максимальный среднесуточный ЛПП растений *Crataegus* зафиксирован в период 13-21 июня, он составил 5.1–12.8 мм. В этот промежуток вегетационного сезона произошел рост суммы положительных температур воздуха, следовательно, и среднесуточных температур. Также началось повышение относительной влажности воздуха после снижения в течение 6-13 июня (табл. 2).

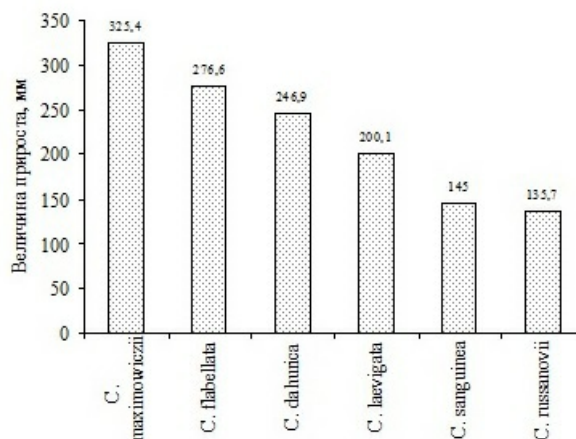
После прохождения максимума среднесуточного ЛПП происходило его сокращение, которое длилось до окончания линейного роста побегов. Температура воздуха понизилась на 2° С, также происходило снижение относительной влажности воздуха (табл. 2).

На протяжении вегетационного периода выделен период максимального прироста побегов. Наибольшая скорость линейного роста побегов наблюдалась в середине периода линейного роста побегов (13-21 июня) у всех изученных образцов. Перед завершением роста годовых побегов скорость линейного роста побегов была минимальна.

Для анализа сопряженности между годовым линейным приростом побегов и среднесуточным линейным приростом использовали корреляционный анализ. Все значимые коэффициенты корреляции Спирмена являются положительными, что свидетельствует о наличии прямо пропорциональных связей. Для всех образцов характерно прямо пропорциональное влияние среднесуточного прироста за 30 мая - 6 июня, 13–21 июня, 21–27 июня на величину годового линейного прироста побегов. Положительная сопряженность между годовым приростом побегов и среднесуточным ЛПП за 6–13 июня и 27 июня – 5 июля характерна для образцов 1, 13, 44, 46, 69 и 25, 13, 44 соответственно. ЛПП среднесуточный в период своего сокращения, в большинстве случаев, не сопряжен с итоговой величиной ЛПП. Сроки наступления фенофаз начала и окончания линейного роста побегов приведены в таблице 3.

Начало и окончание линейного роста побегов наблюдается практически одновременно у всех интродуцированных растений *Crataegus*. Рост побегов продолжается 34-51 день, в среднем 44.7 дней, образцы относятся к группе растений с короткой продолжительностью роста побегов по классификации Н. М. Александровой, Б. Н. Головкина (1978).

На рисунке 2 отображена величина годового линейного прироста побегов 2-го порядка. Изученные образцы характеризуются годовым приростом побегов от 135.7 до 325.4 мм. У *C. maximowiczii* и *C. flabellata* формируются наиболее длинные побеги, минимальная величина прироста годовых побегов характерна для *C. rusanovii* и *C. sanguinea*. *C. dahurica* и *C. laevigata* занимают промежуточное положение.

Рис. 2. Годичный линейный прирост интродуцированных видов *Crataegus*.Fig. 2. Annual linear gain of the introduced types of *Crataegus*.Таблица 3. Сроки наступления начала и окончания линейного роста боковых побегов *Crataegus* в центральной части Кольского полуострова в 2018 г.Table 3. Dates of the beginning and the end of the linear growth of *Crataegus* lateral shoots in the central part of the Kola Peninsula in 2018

Образец	Фенологические даты		РП, дней
	Пб1	Пб2	
1 <i>C. maximowiczii</i>	21.V	5.VII	45
25 <i>C. maximowiczii</i>	21.V	11.VII	51
11 <i>C. flabellata</i>	18.V	5.VII	48
13 <i>C. flabellata</i>	18.V	5.VII	48
43 <i>C. rusanovii</i>	25.V	5.VII	41
44 <i>C. rusanovii</i>	25.V	5.VII	41
46 <i>C. rusanovii</i>	25.V	5.VII	41
69 <i>C. sanguinea</i>	22.V	5.VII	44
73 <i>C. dahurica</i>	22.V	25.VI	34
53 <i>C. laevigata</i>	22.V	9.VII	48
54 <i>C. laevigata</i>	22.V	9.VII	48
55 <i>C. laevigata</i>	22.V	9.VII	48

Пб1 – начало линейного роста побегов,  
 Пб2 – окончание линейного роста побегов,  
 РП – продолжительность линейного роста побегов.

Для определения влияния видовой принадлежности образца на величину годового прироста побегов использовали однофакторный дисперсионный анализ. Фактическое значение критерия Фишера (Fфакт.) 13.5 выше табличного значения (Fтабл.) 2.3 на уровне значимости 0.05, что свидетельствует о том, что на величину годового прироста побегов влияет видовой принадлежность растения, при этом сила влияния данного фактора составляет только 38 %. Продолжительность линейного роста побегов зависит от видовой принадлежности растения. Фактическое значение критерия Фишера (Fфакт.) 117.1 выше

табличного значения (Fтабл.) 2.3 на уровне значимости 0.05. Сила влияния фактора видовой принадлежности составляет 84.2 %.

### **Заключение**

Для сезонной динамики нарастания боковых побегов образцов *Crataegus* L., интродуцированных в центральной части Кольского полуострова, характерно чередование периодов интенсивного и ослабленного роста, обусловленное погодными условиями. Величина годового линейного прироста боковых побегов интродуцированных растений *Crataegus* обусловлена различиями в интенсивности роста при сходной продолжительности роста. Видовая принадлежность интродуцированных образцов *Crataegus* влияет на продолжительность линейного роста побегов.

### **Литература**

Александрова Н. М., Головкин Б. Н. Переселение деревьев и кустарников на Крайний Север . Л.: Наука, 1978. 116 с.

Булыгин Н. Е. Дендрология. Фенологические наблюдения над лиственными древесными растениями . Л.: ЛТА, 1976. 70 с.

Зайцев Г. Н. Математика в экспериментальной ботанике . М.: Наука, 1990. 296 с.

Ивантер Э. В., Коросов А. В. Введение в количественную биологию: Учеб. пособие . Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2003. 304 с.

Коросов А. В., Горбач В. В. Компьютерная обработка биологических данных: метод. пособие . Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. 84 с.

Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / Александрова М. С., Булыгин Н. Е., Ворошилов В. Н. и др . М.: Наука, 1975. 28 с.

Молчанов А. А., Смирнов В. В. Методика изучения прироста древесных растений . М.: Наука, 1967. 99с.

Полетико О. М. Боярышник – *Crataegus* L. // Деревья и кустарники СССР . 1954. Т. 3. С. 514—577.

The Plan List, 2013. Version 1.1. URL: <http://www.theplantlist.org> (дата обращения 05.02.2019).

## Linear growth of lateral shoots of the introduced plants of the species *Crataegus* L. at the Polar – Alpine Botanical Garden and Institute

<b>GONCHAROVA</b> Oxana Alexandrovna	Polar-Alpine Botanical Garden and Institute, Fersman 18A, Apatity, 184209, Russia goncharovaoa@mail.ru
<b>LIPPONEN</b> Irina Nikolaevna	Polar-Alpine Botanical Garden and Institute, Fersman 18A, Apatity, 184209, Russia lipponen-in@yandex.ru
<b>POLOSKOVA</b> Elena Yurievna	Polar-Alpine Botanical Garden and Institute, Fersman 18A, Apatity, 184209, Russia poloskova_eu@mail.ru

### Key words:

hawthorn, linear growth, lateral shoots, phenological development, woody plants, introduction, Polar-Alpine Botanical Garden and Institute, PABGI, *Crataegus*, *Rosaceae*

### Summary:

The work is devoted to the study of lateral shoots' seasonal growth of introduced species of *Crataegus* L. in the Kola Peninsula conditions (as exemplified by the city of Apatity). The alternation of the periods of intensive and weakened growth caused by weather conditions is typical for seasonal dynamics of growth of lateral shoots of the samples *Crataegus* L. introduced in the central part of the Kola Peninsula. The culmination of the linear growth of shoots occurs with an increase in average daily values of temperature and relative humidity of air. Species affiliation affects the duration of linear growth of lateral shoots of introduced *Crataegus* species.

Is received: 18 february 2019 year

Is passed for the press: 02 september 2019 year

### References

- Aleksandrova M. S., Bulygin N. E., Voroshilov V. N. The methodology of phenological observations in the botanical gardens of the USSR. M.: Nauka, 1975. 28 p.
- Aleksandrova N. M., Golovkin B. N. Relocation of trees and bushes on the far north. L.: Nauka, 1978. 116 c.
- Bulygin N. E. Dendrology. Phenological observation over deciduous woody plants. Manual for students of silvicultural faculty. L.: LTA, 1976. 70 c.
- Ivanter E. V., Korosov A. V. Introduction to Quantitative Biology: Textbook allowance. Petrozavodsk: Izd-vo PetrGU, 2003. 304 p.
- Korosov A. V., Gorbach V. V. Computer processing of biological data: a manual. Petrozavodsk: Izd-vo PetrGU, 2010. 84 p.
- Moltchanov A. A., Smirnov V. V. Methods of studying the growth of woody plants. M.: Nauka, 1967. 99p.
- Poletiko O. M., *Crataegus* L. Hawthorn - *Crataegus* L. // Trees and Shrubs of the USSR. 1954. T. 3. P. 514—577.
- The Plant List, 2013. Version 1.1. URL: <http://www.theplantlist.org> (Accessed on: 05.02.2019).
- Zajtsev G. N. Mathematics in Experimental Botany. M.: Nauka, 1990. 296 p.

---

Цитирование: Гончарова О. А., Липпонен И. Н., Полоскова Е. Ю. Линейный рост боковых побегов интродуцированных растений рода *Crataegus* L. в Полярно-Альпийском ботаническом саду-институте // Hortus bot. 2019. Т. 14, 2019, стр. 298 - 305, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=6284>. DOI: [10.15393/j4.art.2019.6284](https://doi.org/10.15393/j4.art.2019.6284)  
Cited as: Goncharova O. A., Lipponen I. N., Poloskova E. Y. (2019). Linear growth of lateral shoots of the introduced plants of the species *Crataegus* L. at the Polar – Alpine Botanical Garden and Institute // Hortus bot. 14, 298 - 305. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=6284>