

Развитие интродуцированных видов рода *Betula L.* в условиях Карелии

И. Т. Кищенко¹
Р. В. Луцкий
М. Н. Потапова

Петрозаводский государственный университет

АННОТАЦИЯ

В статье приводятся результаты изучения особенности сезонного развития 7 интродуцированных видов березы в таежной зоне России (южная Карелия). Установлены различия в сроках развития у разных видов растений, влияние температуры и влажности воздуха, атмосферных осадков и солнечной радиации на сроки наступления фенологических фаз.

Ключевые слова: береза, развитие, экологические факторы, интродукция.

SUMMARY Seasonal developmental features of seven introduced species of birch have been studied in the taiga zone of Russia (Southern Karelia). The real differences were discovered between species in period of fenology phase passing during vegetation. It is determined, that growing process of studied species of *Betula* depends on air's temperature and moisture, atmosphere precipitation and sun activity.

Keywords: birch, development, introduction, ecological factors.

Знание фенологических особенностей конкретного вида растений позволяет устанавливать наиболее благоприятные сроки посева и посадки, сбора семян, борьбы с вредителями, болезнями и др. Особое значение эти исследования имеют для интродукции растений: на их основе можно объективно оценить перспективность интродуцентов [9, 11, 12].

Целью исследований являлось установление особенностей развития интродуцированных видов рода *Betula* в условиях Карелии для оценки адаптированности и перспективности экзотов. Подобные исследования в Карелии ранее не проводились.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Наблюдения проводились с 1976 по 1989 гг. в Ботаническом саду Петрозаводского государственного университета, расположенном на северном берегу Петрозаводской губы Онежского оз. (подзона средней тайги). Объектами исследований служили представители 7 видов рода *Betula*: *Betula mandshurica*, *B. platiphylla*,

B. ulmifolia, *B. pubescens*, *B. verrucosa*, *B. japonica*, *B. ermanii*.

Фенологические наблюдения проводились с использованием методических указаний ряда авторов [1, 2, 4, 5] через каждые 2–3 сут. Фиксировали время прохождения таких фенофаз, как набухание и развержение вегетативных почек, начало и окончание линейного роста побегов, обособление листьев на побегах, завершение роста и вызревание, расцветивание и опадение листьев, обособление и развержение генеративных почек. Фенофаза считалась наступившей, если она отмечалась не менее чем у 30 % побегов всех особей исследуемого вида.

Климатические факторы регистрировали на метеостанции, расположенной в 3 км к юго-западу от Ботанического сада. По результатам многолетних наблюдений сформировали банк данных, обработанный с помощью рекомендуемых для этих целей статистических методов [6, 7, 8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ данных статистической обработки показал, что ошибка средней многолетней величины фенодат весьма незначительна и, как правило, не превышает 1–2 сут.

Исследования показали, что ритмика сезонного развития изучаемых видов *Betula L.* имеет свои специфические особенности. По среднемноголетним данным, позднее всего (2 V) набухание вегетативных почек начинается у *B. ermanii*, а у других видов – на 4 – 6 сут. раньше. Развержение вегетативных почек быстрее всего наступает у *B. platiphylla* (7 V) и *B. manshurica* (8 V). Затем в данную фазу вступают *B. verrucosa*, *B. pubescens*, *B. ulmifolia* (10–11 V). Позже всех эта фаза наступает у *B. ermanii* (15 V).

Линейный рост побегов отмечается в среднем через 30 сут. после начала набухания вегетативных почек (25 V–1 VI) и позднее всего у *B. ulmifolia* (1 VI). Этот процесс заканчивается позже всего (21 VII) у *B. japonica*, а у других видов на – 2–7 сут. раньше.

Наиболее ранние сроки (24 VI) опробкования оснований побегов отмечаются у *B. verrucosa* и *B. pubescens*, а у других видов – спустя 6–22 сут. Позже всех данная фаза отмечается у *B. ulmifolia* (16 VII).

Процесс опробкования побегов по всей длине заканчивается позже всех у *B. japonica* (6 VIII) и у *B. ulmifolia* (4 VIII), у остальных видов – на 3–11 сут. раньше.

Раньше всех (14 V) начинается обособление листьев у *B. verrucosa*, а позже всех – у *B. ermanii* (18 V). У остальных видов данная фаза начинается 15–17 V. Завершается рост листьев изучаемых видов в конце июня – начале июля, причем раньше всех (26 VI) у *B. verrucosa* и *B. pubescens*. У остальных видов завершение роста листьев происходит 6–10 VII. Первым в

¹ Авторы – соответственно профессор, д.б.н.; студент V к. и агроном Ботанического сада ПетрГУ

фазу расцветивания листьев (12 IX) вступает *B. platiphylla*, а другие виды – спустя 7–10 дней. Быстрее всего (3–4 X) начинают опадать листья у *B. ermanii* и *B. verrucosa*. У остальных видов эта фенофаза начинается на 5–10 сут. позже.

Фаза обособления генеративных почек на побегах скорее всех (28–29 IV) наступает у *B. pubescens* и *B. platiphylla*, а у *B. japonica* – позже всех (7 V). Развержение почек происходит примерно в одно и то же время у всех видов – 9–12 V. Скорее всех в фазу бутонизации вступают *B. manshurica* и *B. platiphylla* (10–11 V). У остальных видов данная фенофаза начинается 12–17 V.

Наиболее ранние сроки (17 V) начала цветения отмечаются у *B. manshurica*, а у других видов на 4–7 сут. позже. Раньше всех цветение заканчивается у *B. verrucosa* (28 V), позже всех (14 VI) – у *B. manshurica*.

Первыми в фазу завязывания плодов вступают *B. pubescens* и *B. manshurica* (29 V), а остальные виды – 30 V–6 VI. Позже всех в фазу созревания плодов вступают *B. ermanii* и *B. verrucosa* (19–22 VIII), у остальных видов плоды созревают 6–14 VIII. Раньше всех плоды опадают у *B. pubescens*, *B. platiphylla*, *B. manshurica* и *B. japonica* (24 VIII), а у остальных видов – 27 VIII–11 X.

Таким образом, приведенные данные показывают, что изучаемые виды березы по особенностям ритмики сезонного развития условно можно разделить на 2 группы: рано начинающие и заканчивающие развитие (*B. pubescens*, *B. platiphylla* и *B. manshurica*) и поздно начинающие и заканчивающие развитие (остальные виды). При этом очередность прохождения фенофаз у изучаемых видов березы из года в год не меняется.

Авторы многочисленных исследований [9, 11] установили, что особенности развития различных видов растений обусловлены их неодинаковой требовательностью к экологическим факторам. Поэтому, определив диапазон толерантности основных фенофаз к экологическим факторам, можно судить о степени адаптации данного вида растений к условиям местообитания.

При анализе состояния среды во время начала фенофаз обнаружена очень сильная погодичная вариабельность значений относительной влажности воздуха, атмосферных осадков и суммарной солнечной радиации, что свидетельствует об отсутствии искомой зависимости. Между тем температурный режим воздуха в момент наступления очередной фенофазы за исследуемый период оставался довольно стабильным и заметно отличался у разных видов растений.

Так, набухание вегетативных почек у разных видов березы начинается при почти одинаковой среднесуточной температуре воздуха 2.1–3.9 °C. Однако для *B. verrucosa* и *B. ermanii* требуются более высокие значения температур – соответственно 4.1 °C и 4.5 °C. Развержение вегетативных почек у *B. pubescens* и *B. plati-*

phylla происходит при более высокой температуре (10.0–11.0 °C), чем у остальных видов (7.5–8.8 °C).

Начало линейного роста побегов при самых низких показателях теплообеспеченности (11.4–11.9 °C) отмечается у *B. verrucosa* и *B. pubescens*, а у остальных видов – на 1 °C выше. Заканчивается данная фенофаза при самой низкой температуре (15.4–15.5 °C) у *B. verrucosa* и *B. pubescens*, а у остальных видов – при температуре воздуха на 1–2 °C выше. Опробковение оснований побегов начинается у *B. pubescens* при более низкой температуре (14.0 °C), чем у других видов (14.4–15.8 °C). Фаза опробковения побегов по всей длине у данного вида начинается при более низкой температуре (15.7 °C), чем у других видов (16.3–17.5 °C).

Обособление листьев на побегах начинается при повышении температуры до 8.5–13.3 °C. Завершение роста и вызревание листьев происходит у всех видов при температуре 13.5–15.7 °C. Расцветивание листьев протекает при температуре 8.9–9.0 °C у *B. japonica* и *B. manshurica*. Менее требовательны к данному параметру среды в эту фенофазу остальные виды и особенно *B. pubescens*, *B. ulmifolia* и *B. ermanii* (7.2–7.5 °C). Опадание листьев при более высокой температуре (-1.1–1.2 °C) отмечено у *B. ermanii* и *B. verrucosa*. У остальных видов данная фенофаза начинается при более низкой температуре (-8.5–3.7 °C).

Выяснилось, что обособление генеративных почек у *B. platiphylla* начинается при более низких значениях температуры (3.6 °C), чем у других видов (5.1–7.1 °C). Фаза бутонизации начинается раньше всех у *B. verrucosa* (7.2 °C), у остальных видов – при более высокой температуре (9.2–11.3 °C).

Начало цветения у всех видов наступает примерно при близких значениях температуры (10.4–12.0 °C). Заканчивается цветение у *B. pubescens* и *B. japonica* при температуре 13.4–14.7 °C, у остальных видов – при более низких ее значениях (11.2–12.3 °C).

Фаза завязывания плодов происходит примерно при равных показателях теплообеспеченности у всех видов (11.3–13.2 °C). Созревание плодов проходит раньше всех у *B. ermanii* (13.0 °C), у остальных видов при более высоких значениях температур – 14.3–16.5 °C.

ВЫВОДЫ

1. Сроки наступления всех фенофаз у изучаемых видов березы в значительной мере зависят от температурного режима воздуха.
2. Наиболее ранние сроки начала и окончания развития характерны для *B. pubescens*, *B. platiphylla* и *B. manshurica*, что свидетельствует о их повышенной степени адаптированности, а значит, и перспективности для озеленения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бейдемман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск, 1974. 154 с.
2. Булыгин Н. Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. Л., 1979. 97 с.
3. Ворошилов В. Н. Ритм развития растений. М., 1960. 135 с.
4. Елагин И. Н. Методика проведения и обработки фенологических наблюдений за деревьями и кустарниками в лесу // Фенологические методы изучения лесных биогеоценозов. Красноярск, 1975. С. 3-20.
5. Фенологические наблюдения (организация, проведение, обработка). Л., 1982. 223 с.
6. Зайцев Г. Н. Краткое пособие по математической обработке данных фенонаблюдений. М., 1972. 7 с.
7. Зайцев Г. Н. Комплексная оценка надежности результатов массовых фенологических наблюдений // Методы современной биометрии. М., 1978. С. 113-118.
8. Зайцев Г. Н. Фенология древесных растений. М., 1981. 119 с.
9. Лапин П. И. Научные основы и результаты интродукции древесных растений // Журн. общ. биол. 1977. № 5. С. 781-793.
10. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. ГБС АН СССР. 1979. Вып. 113. С. 3-8.
11. Плотникова Л. С., Губина Е. М. Рост и развитие древесных растений в культуре // Сезонный ритм интродуцированных древесных растений флоры СССР в ГБС АН СССР. М., 1986. С. 127-149.
12. Сабинин Д. А. Физиология развития растений. М., 1966. 195 с.