

БОТАНИКА

УДК 581.543:58.056
DOI: 10.26456/vtbio307

ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ НАЧАЛЬНЫХ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ФАЗ У ВИДОВ РОДА *ACTINIDIA* LINDL. НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРИМОРЬЯ

Е.В. Перминова¹, Н.Г. Розломий¹, А.Н. Белов²

¹Приморская государственная сельскохозяйственная академия, Уссурийск

²Дальневосточный федеральный университет, Владивосток

Проведена сравнительная оценка наступления начальных фенологических фаз видов рода *Actinidia* Lindl., произрастающих на юге Приморского края. Изучено наступление фаз «ВП» – выход почек и «ПЗК» – появление зеленого конуса в зависимости от изменяющихся температурных условий и режима осадков. Определено наступление данных фенологических фаз у *A. arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq., *A. kolomikta* (Maxim.) Maxim. и *A. polygama* (Siebold et Zucc.) Miq. Оптимальное сочетание температуры и влажности при прохождении первых двух фаз развития лиан повлияло на то, что вегетационные процессы в растениях начались в среднем на 7-10 дней раньше средних многолетних данных и протекали очень эффективно.

Ключевые слова: Приморский край, род актинидия, фенологические фазы, изменение климата.

Введение. В связи с глобальными изменениями климата изучение фенологии растений приобретает особую важность (Кобак и др., 2002). Механизм влияния климатических факторов на фенофазы растений до конца не изучен (Колбасина, 2000). В полной мере это относится и к древесным лианам, распространенным на юге Дальнего Востока. Биологическая реакция этих видов растений на изменение климатических условий требует изучения и понимания. Растения вынуждены приспосабливаться под изменяющиеся факторы внешней среды.

По мнению большинства экологов, ботаников и климатологов изменение температуры приземного слоя атмосферы связано с «парниковым» эффектом (Колбасина, 2000; Memmott et al., 2007). Проблеме прогнозирования реакций растений на изменения климата уделяется все больше внимания, как в России, так и за рубежом (Программа... 1999; МГЭИ, 2007; Усенко, 2009; Fitter, Fitter, 2002). Работы многих ботаников и физиологов свидетельствуют о том, что не только разные организмы, но и разные виды растений по-разному

реагируют на изменяющиеся факторы внешней среды (Титлянов, 1969; Memmott et al., 2007; Clatk, Thompson, 2010).

Объектом исследования являются фенологические фазы видов рода *Actinidia* Lindl. на территории южной части Приморского края. В таблице 1 приведен подробный список образцов изучаемых видов.

Таблица 1

Список наблюдаемых образцов видов рода *Actinidia* Lindl.

Наименование	Условия места произрастания
<i>A. arguta</i> (Siebold et Zucc.) Planch.ex Miq. ♂ проба № 1	Склон южной экспозиции, смешанный лес, преобладают дуб, береза
<i>A. arguta</i> (Siebold et Zucc.) Planch.ex Miq. ♀ проба № 2	Склон южной экспозиции, смешанный лес, преобладают дуб, береза
<i>A. kolomikta</i> (Maxim.) Maxim. ♂ проба № 3 0000	Склон северной экспозиции, смешанный лес, преобладают дуб, береза, пихта цельнолистная
<i>A. kolomikta</i> (Maxim.) Maxim. ♀ проба № 4	Склон южной экспозиции, смешанный лес, преобладают дуб, береза
<i>A. polygama</i> (Siebold et Zucc.) Miq. ♂ проба № 5	Склон южной экспозиции, смешанный лес, преобладают дуб, береза
<i>A. polygama</i> (Siebold et Zucc.) Miq. ♀ проба № 6	Склон южной экспозиции, смешанный лес, преобладают береза и дуб

Материалы и методы. Фенологические и метеорологические наблюдения проводились на территории Владивостокского городского округа. Объектом наблюдения послужили три вида рода *Actinidia* Lindl., произрастающие на юге Приморского края в 26 км к северу от города Владивостока в долине реки Богатая (рис. 1).

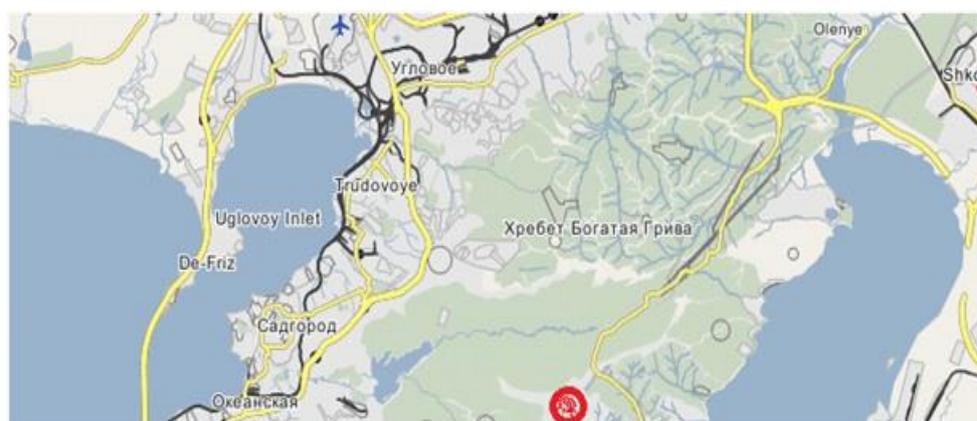


Рис. 1. Район исследований

Ареал объектов наблюдения – склоны северной и южной экспозиций хребта Богатая Грива (табл. 1). Фенологические наблюдения выполнялись по методике Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой (1999).

Результаты и обсуждение. Климатические условия района суровы и имеют ряд неблагоприятных особенностей. Район малоснежный, с незначительным (5–20 см) и неустойчивым снежным покровом. Почва промерзает на глубину до 150 см. Зимой отмечается интенсивный ветровой режим. Летом отмечается избыточная влажность. Средняя температура января – 14–20°C, августа (самого теплого месяца) – 20–21°C, сумма температур выше 10°C за период.

Метеоусловия вегетационного периода 2021 года на юге Приморского края имели ряд особенностей, которые значительно повлияли на рост и развитие древесных лиан рода *Actinidia* Lindl. Средняя месячная температура воздуха в апреле составила +5...+8 °С, что выше средних многолетних значений на 1–2,5 °С.

Все три декады апреля были теплыми, выше обычного на 1-2,5 °С. В ночные часы температура воздуха изменялась от -1...-6 °С до +3...+8 °С. Днем также наблюдались колебания температуры воздуха от +5...+10 °С до +15...+20 °С. Высокий температурный фон, +22...+27°, отмечался в период 21 – 23 апреля. Осадков за апрель выпало 14 - 37 мм, что составило 40 – 80 % от нормы (рис. 2).

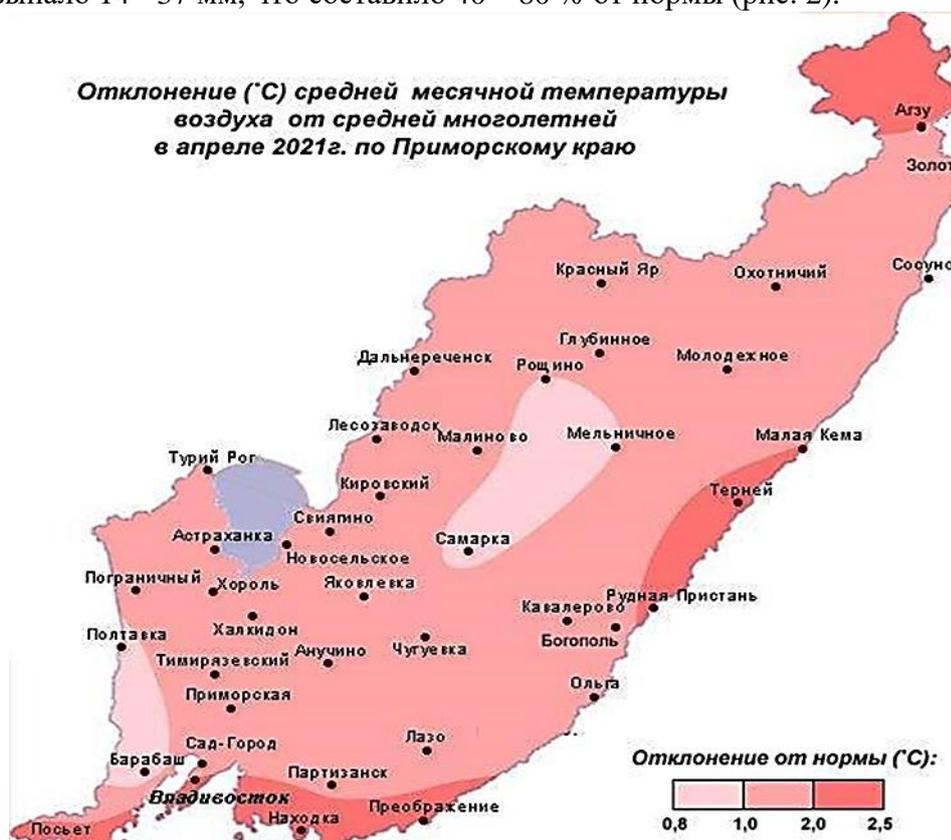


Рис. 2. Отклонение средней месячной температуры в апреле 2021 г.

За последние 10 лет теплый и сухой апрель, аналогичный прошедшему, был в 2014 году. Средняя месячная температура воздуха в мае составила $+10...+14^{\circ}\text{C}$, что выше средних многолетних значений на $1-2^{\circ}\text{C}$. Первая и третья декады мая по температурному режиму были близки к климатической норме, вторая декада оказалась теплой (на $1-2^{\circ}\text{C}$, выше средних многолетних значений). Температура воздуха в ночные часы составляла $+3...+8^{\circ}\text{C}$, в первой пятидневке мая – $0...-5^{\circ}\text{C}$, во второй половине мая – временами $+10...+13^{\circ}\text{C}$ (рис. 3).

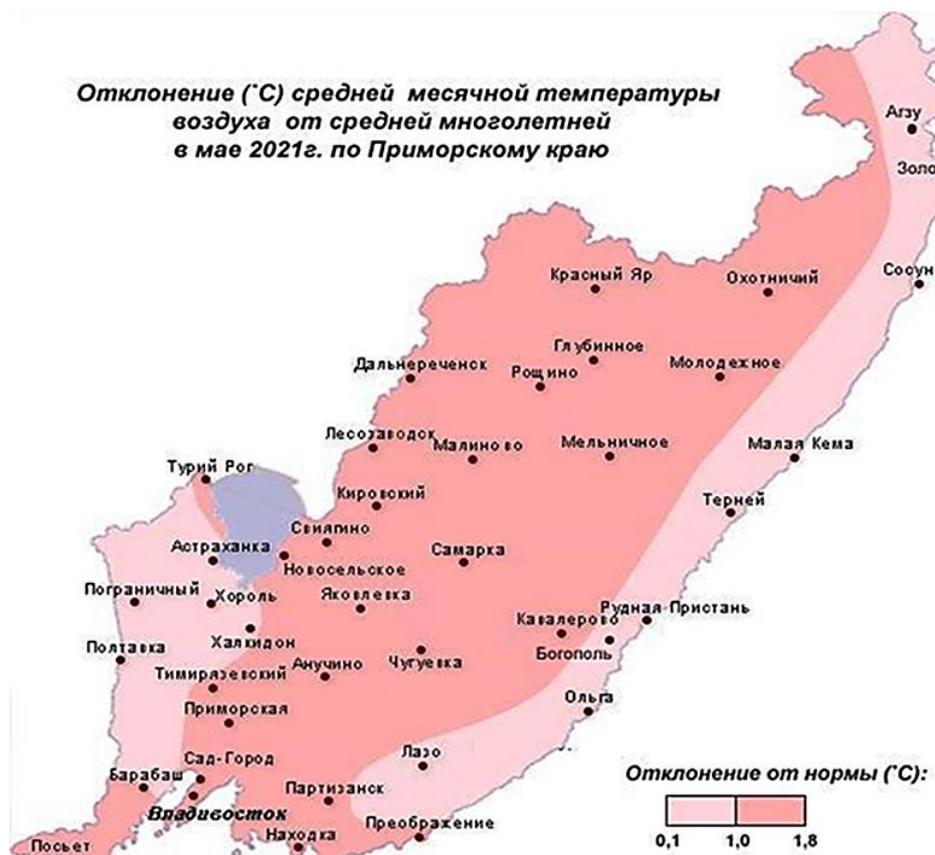


Рис. 3. Отклонение средней месячной температуры в мае 2021 г.

Днем температура воздуха составляла $+14...+19^{\circ}\text{C}$, в отдельные периоды (6–7, 13–23, 30 мая) повышалась до $+23...+28^{\circ}\text{C}$. Максимальный дневной прогрев до $+30...+32^{\circ}\text{C}$ наблюдался в период 17–23 мая.

Осадков за месяц выпало 75–106 мм, что составило 130–220% от нормы. В первой декаде мая отмечался значительный избыток осадков – выпало 29–108 мм (2–6 декадных норм), вторая и третья декады были сухими.

Как и все деревянистые растения, актинидии ежегодно проходят ряд фенологических фаз (Мартыненко, 2009; Курагодникова, 2019). Однако у этих лиан данный процесс имеет ряд особенностей (Ковешникова, Курагодникова, 2009). Почка актинидий не сидит свободно на стебле, а скрыта в коре под сильно развитыми листовыми подушками. Поэтому с началом весеннего сокодвижения вместо фазы «набухание почек» отмечаем фазу «ВП» – «выход почек из-под коры» или «раскрывание почек». Сокодвижение («выход почек из-под коры») у актинидий начинается довольно рано: в конце марта – середине апреля. Чаще всего этот процесс совпадает с началом оттаивания почвы. Сокодвижение наступает одновременно у всех видов актинидий. Появление зеленого конуса листочков – это вторая весенняя фенофаза, момент начала распускания почек, вышедших из почечных чешуй (табл. 2).

Таблица 2

Данные фенологических наблюдений за образцами видов
рода *Actinidia* Lindl., 2014 г.

Наименование	ВП	ПЗК
<i>A. arguta</i> (Siebold et Zucc.) Planch.ex Miq. ♂ проба № 1	1.04-3.04.14	23.04.14
<i>A. arguta</i> (Siebold et Zucc.) Planch.ex Miq. ♀ проба № 2	1-4.04.14	18.04.14
<i>A. kolomikta</i> (Maxim.) Maxim. ♂ проба № 3	2-6.04.14	23.04.14
<i>A. kolomikta</i> (Maxim.) Maxim. ♀ проба № 4	1-6.04.14	22.04.14
<i>A. polygama</i> (Siebold et Zucc.) Miq. ♂ проба № 5	4-7.04.14	26.04.14
<i>A. polygama</i> (Siebold et Zucc.) Miq. ♀ проба № 6	4-7.04.14	26.06.14

Примечание: «ВП» - выход почек, «ПЗК» - появление зеленого конуса

В 2021 году эти фазы вегетационного периода развития древесных лиан рода *Actinidia* Lindl. проходили в исключительно благоприятных условиях: апрель и май 2021 года оказались очень теплыми и умеренно влажными. В 2021 году наблюдается резкий сдвиг развития лиан (табл. 3).

Такое благоприятное сочетание температуры и влажности при прохождении первых двух фаз развития лиан (фазе «выхода почек из-под коры» и фазе «ПЗК» – «появления зеленого конуса») привело к тому, что вегетационные процессы в 2021 году в растениях начались в среднем на 7–10 дней раньше средних многолетних данных (2014 г.) и протекали очень эффективно (табл.2).

У образцов вида *A. arguta* (Siebold et Zucc.) Planch.ex Miq. и *A. kolomikta* (Maxim.) Maxim. уже к 29.04.21 почки распустились в листья, к 06.05.21 побеги достигали 3–5 см, а к 24.05.21 побеги достигали 35–40 см (рис. 4).

Таблица 3

Данные фенологических наблюдений за образцами видов
рода *Actinidia* Lindl., 2021 г.

Наименование	ВП	ПЗК
<i>A. arguta</i> (Siebold et Zucc.) Planch.ex Miq. ♀ проба № 1	24-26.03.21	18.04.21
<i>A. arguta</i> (Siebold et Zucc.) Planch.ex Miq. ♀ проба № 2	24-26.03.21	18.04.21
<i>A. kolomikta</i> (Maxim.) Maxim. ♂ проба № 3	24-26.03.21	21.04.21
<i>A. kolomikta</i> (Maxim.) Maxim. ♀ проба № 4	24-26.03.21	16.04.21
<i>A. polygama</i> (Siebold et Zucc.) Miq. ♀ проба № 5	24-26.03.21	04.05.21
<i>A. polygama</i> (Siebold et Zucc.) Miq. ♀ проба № 6	24-26.03.21	04.05.21

Примечание: «ВП» - выход почек, «ПЗК» - появление зеленого конуса



Рис. 4. Побеги *A. arguta* (Siebold et Zucc.) Planch.ex Miq.,
начало мая 2021 года

У образцов вида *A. polygama* (Siebold et Zucc.) Miq. к 14.05.2021 побеги достигали 2-3 см, а к 24.05.2021 побеги достигали 15–17 см.

Заключение. Начальные фенологические фазы развития древесных лиан рода *Actinidia* Lindl. находятся в прямой зависимости от изменяющихся климатических условий. В благоприятных почвенно-климатических условиях наступление первичных фенофаз происходит ранее средних календарных сроков. Благоприятное сочетание режима температуры и влажности в начале вегетационного периода 2021 г. обусловило наступление начальных фаз вегетации в среднем на 10 дней ранее, чем было отмечено в 2014 году. Виды рода *Actinidia* Lindl, относятся к растениям субтропиков и потому наиболее чувствительны к изменению почвенно-климатических условий нашей природной зоны.

Список литературы

- Кобак К.И., Кондрашева Н.Ю., Турчинович И.Е.* 2002. Влияние изменений климата на природную зональность и экосистемы России // *Изменения климата и их последствия*. СПб.: Наука. С. 205-210.
- Ковешникова Е.Ю., Курагодникова Г.А.* 2009. Особенности прохождения фенофаз развития актинидии коломикта в Черноземье // *Плодоводство и ягодоводство России*. Т. 21. С. 152-159.
- Колбасина Э.И.* 2000. Актинидии и лимонник в России (биология, интродукция, селекция). М.: Россельхозакадемия. 264 с.
- Курагодникова Г.А.* 2019. Фенологические фазы роста и развития актинидии коломикта в условиях Г. Мичуринска // *Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича, Мичуринск, 11–13 декабря 2019 года / отв. ред. Григорьева Л.В. Мичуринск: Мичуринский ГАУ. С. 125-127.*
- Мартыненко О.Н.* 2009. Фенологические особенности природы заповедника «Бастак» в 2008 году // *Вестник КрасГАУ. № 12(39). С. 104-108.*
- МГЭИК.* 2007. Изменение климата, 2007 г.: Обобщающий доклад. Вклад рабочих групп I, II и III в четвертый доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата. МГЭИК. Женева. Швейцария. 104 с.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.* 1999 / Под общ. ред. акад. РАСХН Е.Н. Седова и д-ра с.-х. н. Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур. 608 с.
- Титлянов А.А.* 1969. Актинидии и лимонник. Владивосток: Дальневосточн. кн. изд. 172 с.
- Усенко Н.В.* 2009. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справочная книга / Авт. вступ. ст. С.Д. Шлотгауэр. 3-е изд., перераб. и

- доп. Хабаровск: Издательский дом «Приамурские ведомости». 272 с.
Clark R.M., Thompson R. 2010. Predicting the impact of global warming on the timing of spring flowering // *Int. J. Climatol.* V. 30. P. 1599-1613.
Fitter A.H., Fitter R.S.R. 2002. Rapid Changes in Flowering Time in British Plants // *Science.* V. 296. P. 1689-1691.
Memmott J., Craze P.G., Waser N.M., Price M.V. 2007. Global warming and the disruption of plant – pollinator interactions // *Ecol. Let.* V. 10. P. 710-717.
Sherry R.A., Zhou X., Gu S., Arnone J.A., Schimel D.S., Verburg P.S., Wallace L.L., Luo Y. 2007. Divergence of reproductive phenology under climate warming // *Proc. Nat. Acad. Sci.* V. 104. P. 198-202.

FEATURES OF THE INITIAL PHENOLOGICAL PHASES IN SPECIES OF THE GENUS *ACTINIDIA* LINDL. IN THE SOUTHERN PART OF PRIMORYE

E.V. Perminova¹, N.G. Rozlomy¹, A.N. Belov²

¹Primorsky State Agricultural Academy, Ussuriisk

²Far Eastern Federal University, Vladivostok

Species of the genus *Actinidia* Lindl. are relic representatives of the Far Eastern flora. Their preservation has become an important task for biologists. The article gives a comparative assessment of the onset of the initial phenological phases of species of the genus *Actinidia* Lindl. growing in the south of Primorsky Krai. The onset of the main phases was studied depending on the changing temperature conditions and precipitation regime due to the rapid climate change in Primorsky Krai and on the planet. The timing of the onset of these phenological phases in *A. arguta* (Siebold et Zucc.) Planch.ex Miq., *A. kolomikta* (Maxim.) Maxim. and *A. polygama* (Siebold et Zucc.) Miq. in 2014 and 2021. The initial phenological phases of development of woody vines of the genus *Actinidia* Lindl. are directly dependent on changing climatic conditions. In favorable soil and climatic conditions, the onset of primary phenophases occurs earlier than the average calendar time by an average of 10 days.

Keywords: *Primorsky Krai, actinidia genus, phenological phases, climate change.*

Об авторах:

ПЕРМИНОВА Елена Викторовна – магистрант Института лесного и лесопаркового хозяйства, ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия» (Приморская ГСХА), 692510, Приморский край, Уссурийск, пр. Блюхера, 44.

РОЗЛОМИЙ Наталья Геннадьевна – кандидат биологических наук, доцент Института лесного и лесопаркового хозяйства, ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия» (Приморская ГСХА), 692510, Приморский край, Уссурийск, пр. Блюхера, 44, e-mail: boss.shino@mail.ru.

БЕЛОВ Александр Никитович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Института наук о жизни и биомедицины (Школа), департамент Фармации и фармакологии, ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ), 690922, Приморский край, Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, e-mail: belov_an13@mail.ru.

Перминова Е.В. Особенности прохождения начальных фенологических фаз у видов рода *Actinidia* Lindl. На территории южной части Приморья / Е.В. Перминова, Н.Г. Розломий, А.Н. Белов // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2023. № 2(70). С. 61-69.

Дата поступления рукописи в редакцию: 24.11.22

Дата подписания рукописи в печать: 03.06.23