Вестник Пермского университета. Серия Биология. 2026. Т. 17, вып. 3. С. 263–271.
Bulletin of Perm University. Biology. 2026. Vol. 17, iss. 3. P. 263–271.

БОТАНИКА

Научная статья
УДК 582.688.4:581.145.1:581.5(470.13)
EDN: DZRWFI
http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2026-3-263-271

Антэкологические особенности *Actinidia kolomikta* (Maxim. et Rupr.) Maxim. при интродукции на Севере

Светлана Алексеевна Мифтахова
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Республика Коми, Россия, mifs@ib.komisc.ru

Аннотация. В северных регионах остро стоит вопрос с новыми полезными растениями, обладающими широким диапазоном использования. Одним из таких многофункциональных растений является *Actinidia kolomikta*. Изучены морфометрические особенности мужского и женского цветка, что дает представление о генеративных структурах данного растения в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми. Отмечено, что мужские цветки крупнее женских, в отличие от цветков в естественных условиях обитания. Выявлены аномалии в стерильных частях как женских, так и мужских цветков, в фертильных – только в женских. Описаны особенности цветения и опыления интродуцированного образца *A. kolomikta*. Установлена длительность цветения как мужских, так и женских растений. Растение двуцичное, в связи с чем, для вида характерна ксеногамия при помощи энтомофилии. Специализация к энтомофилии выражена тремя видами аттракции: пищевой (пыльца), зрительной (пестрые листья и белый венчик) и обонятельной (приятный запах). Особенностью данного растения является то, что при зрительной аттракции помимо цветков участвуют пестрые листья, являясь навигатором для насекомых-опылителей. С середины сентября на женском растении наблюдается созревание плодов, обладающих прекрасными вкусовыми качествами.

Ключевые слова: *Actinidia kolomikta*, морфология цветка, интродукция, функциональная диэция, цветение, опыление, Республика Коми

Для цитирования: Мифтахова С. А. Антэкологические особенности *Actinidia kolomikta* (Maxim. et Rupr.) Maxim. при интродукции на Севере // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2026. Т. 17, вып. 3. С. 263–271. http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2026-3-263-271.

Финансирование: работа проведена на экспериментальной базе УНУ «Научная коллекция живых растений Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН», регистрационный номер 507428. Исследования выполнены в рамках государственного задания по теме «Оценка влияния климатических условий Севера на процессы репродукции ресурсных растений». № в системе ЕГИСУ 1022041300181-3.

BOTANY

Original article

Anthecological features of *Actinidia kolomikta* (Maxim. et Rupr.) Maxim. during introduction in the North

Svetlana A. Miftakhova
Institute of Biology of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the RAS, Syktyvkar, Komi Republic, Russia, mifs@ib.komisc.ru

Abstract. In the North, there is an urgent need for new useful plants with a wide range of applications. One such multifunctional plant is *Actinidia kolomikta*. The morphometric features of male and female flowers were studied, providing insight into the generative structures of this plant under the conditions of the middle taiga subzone of the Komi Republic. It was noted that male flowers are larger than female ones, unlike flowers in their natural habitat. Anomalies were revealed in the sterile parts of both female and male flowers, and in the fertile parts—only in female flowers. The flowering and pollination characteristics of the introduced *A. kolomikta* specimen are described. The duration of flowering for both male and female plants was determined. The plant is dioecious; therefore, xenogamy via entomophily is characteristic of this species. Specialization for entomophily is expressed through three types of attraction: food (pollen), visual (variegated leaves and white corolla), and olfactory (pleasant scent). A distinctive feature of this plant is that, in addition to flowers, variegated leaves partici-

© Мифтахова С. А., 2026

pate in visual attraction, serving as navigators for insect pollinators. From mid-September, fruit ripening is observed on female plants, with fruits possessing excellent taste qualities.

Keywords: *Actinidia kolomikta*, flower morphology, introduction, functional dioecy, flowering, pollination, Komi Republic

For citation: Miftakhova S. A. [Anthecological features of *Actinidia kolomikta* (Maxim. et Rupr.) Maxim. during introduction in the North]. *Bulletin of Perm University. Biology*. Vol. 17, iss. 3 (2026): pp. 263-271. (In Russ.). http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2026-3-263-271.

Financing: the work was carried out at the experimental base of the Unique Scientific Installation "Scientific Collection of Living Plants of the Botanical Garden of the Institute of Biology, Komi Science Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences," registration number 507428. The research was performed within the framework of the state assignment on the topic "Assessment of the Impact of Northern Climatic Conditions on Reproductive Processes of Resource Plants." No. in the EGISU system: 1022041300181-3.

Введение

Представители рода *Actinidia* Lindl. являются ценными плодовыми культурами, издревле используемыми в Китае, на родине своего происхождения. Данный род насчитывает 54 вида и 21 разновидность [Hongwen, 2016]. Он имеет широкое географическое распространение в Восточной Азии, произрастая от экватора до умеренно холодных регионов на севере (до 50° широты) [Ferguson, 1990]. Такое распространение означает, что *Actinidia* является компонентом как голарктического, так и палеотропического флористических царств.

Растения рода *Actinidia* – деревянистые лианы с опадающими осенью листьями. Цветки собраны по 3 в пазухах листьев или располагаются одиночно. Гинецей состоит из многих плодолистиков, а на завязи лучевидно расходятся стилодии с расположеными сверху рыльцами, что нашло отражение в названии растения, которое произошло от греческого aktinos – луч, eidos – вид [Кожевников, 1981].

Представители рода *Actinidia* обладают широким спектром фармакологических свойств и применяются для лечения различных заболеваний. Наиболее известны и изучены *A. deliciosa* (A. Chev.) C.F. Liang & A.R. Ferguson и *A. chinensis* Planch., которые служат основой для промышленного производства киви – одного из самых продаваемых и популярных фруктов в мире [Nishiyama, 2007]. Эта культура обладает большой пищевой и лекарственной ценностью благодаря высокому содержанию необходимых организму человека веществ, таких как аскорбиновая кислота, полифенолы, флавоноиды, целлюлоза, различные аминокислоты и минералы [Guan et al., 2011].

На российском Дальнем Востоке произрастают четыре представителя рода *Actinidia*: *A. arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq. (а. острозубчатая), *A. kolomikta* (Maxim. et Rupr.) Maxim (а. коломикта), *A. polygama* (Siebold et Zucc.) Maxim. (а. полигамная) и *A. giraldii* Diels (а. Джиральда) [Денисов, 2003][1].

В России значительная работа по сохранению разнообразия рода *Actinidia* ведется в Центре сохранения, поддержания и изучения генофонда ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии (бывшем Московском отделении ВИР им. Н.И. Вавилова). Под руководством Э.И. Колбасиной была собрана большая коллекция редких ягодных культур, включающая около 200 образцов рода *Actinidia* [Козак, Имамкулова, Медведев, 2017]. Особый интерес в условиях Севера представляет *Actinidia kolomikta* (актинидия коломикта), как наиболее зимостойкий вид актинидий. Это летнезеленая, листопадная, теневыносливая двудомная древовидная лиана. На Дальнем Востоке она является реликтом тургайской флоры [Денисов, 2003] и имеет японо-китайский тип ареала, заходя на север дальше других видов этого рода [Атлас ареалов…, 1983]. В природе актинидия коломикта распространена в южной части Хабаровского края, в Приморском крае, на Сахалине и Курильских островах, в Корее, Японии и Китае, где встречается в смешанных и хвойных лесах, предпочитая полутенистые места [Семейство Актинидиевые, 1966]. Это многофункциональное растение. Используется в зеленом строительстве для вертикального озеленения, в пищу и в качестве лекарственного сырья, а также служит исходным материалом для селекционных целей. Ее плоды богаты различными биологически активными веществами [Растительные …, 1985]. Еще Мичурин И.В. [1948] писал, что актинидия коломикта в будущем займет одно из ведущих мест в средней и северной России в числе плодовых растений, даже вытеснив виноград благодаря лучшим качеством своих плодов. В качестве достоинств он отмечал устойчивость актинидии к различным болезням и вредителям, а также позднее цветение, помогающее избегать повреждений от поздних весенних заморозков. Однако широкого распространения данный вид ни в озеленении, ни как плодово-ягодная культура до настоящего времени ни получил. Возможно, это связано с его малой изученностью. В северных условиях остро стоит вопрос о расширении ассортимента полезных культур. Введение в культуру Республики Коми такого растения

[1] Т.Г. Буч [1991] вслед за В.Н. Ворошиловым, [1982], считает, что это не самостоятельный вид, а разновидность *A. argute* (*A. arguta* var. *giraldii* (Diels) Worosch.). *Прим. отв. ред.*

позволило бы повысить продовольственную безопасность региона и увеличить ассортимент декоративных растений.

A. kolomikta относится к диэцичным видам. Однако сведения по морфологии цветков разных половых форм и биологии цветения единичны и очень отрывочны. При изучении *A. kolomikta* внимание в основном сосредоточено на селекции сортов [Chesoniene, Daubaras, 2009], биохимическом составе плодов [Guan et al, 2011; Chesoniene et al, 2022; Latocha et al, 2025], молекулярных маркерах пола [Hale, Melo, Gustafson, 2018] и микроклональном размножении [Молканова и др., 2014; Крахмалева, Молканова, Малаева, 2019]. В литературе практически отсутствует описание цветения *A. kolomikta*, так как большинство исследований касаются в основном коммерчески ценных видов (*A. deliciosa* и *A. chinensis*). В связи с этим, представляет большой научный и практический интерес изучение особенностей генеративных структур, биологии цветения и опыления *A. kolomikta*, интродуцируемой в северном регионе. Изучение этих вопросов необходимо для установления возможности возобновляться семенным путем за пределами естественного ареала в сложных северных климатических условиях.

Объект и методы исследования

Дендрарий Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН находится в подзоне средней тайги, расположен в 8 км от г. Сыктывкара (61.6° с.ш., 50.8° в.д.). Климат умеренно континентальный со сравнительно суровой зимой и коротким и прохладным летом. За вегетационный период (150 дней), начинающийся в третьей декаде апреля при среднесуточной температуре воздуха выше +5°С, сумма суточных температур достигает 1800°С; за период активной вегетации (90–110 дней) со среднесуточными температурами +10°С и выше – 1450°С. Район интродукции достаточно увлажненный со среднегодовой суммой осадков 500–600 мм, основная масса которых выпадает в теплый период года [Атлас Республики Коми …, 1997].

Объектом исследования служили растения *Actinidia kolomikta* (Maxim. et Rupr.) Maxim. – актинидии коломикта, выращенные из семян, полученных из Главного ботанического сада РАН им. Н.В. Цицина (г. Москва), в 1997 г. Исследования проводились в 2023–2025 гг. в дендрарии Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН. При описании генеративной сферы руководствовались Атласом по описательной морфологии [Федоров, Артюшенко, 1975]. Использовали бинокуляр МБС-1. Изучение цветения и опыления проводили согласно общепринятым методикам [Пономарев, 1960; Демьянова, 2011]. Для отдельного цветка отмечали кратность его раскрывания и продолжительность жизни. Сравнение средних арифметических проводили с помощью t–критерия Стьюдента. Уровень изменчивости морфологических признаков оценивался по эмпирической шкале уровней изменчивости С.А. Мамаева [1973]. Полученные результаты обработаны статистически с использованием программы MS Excel.

Для установления периода восприимчивости рыльца к пыльце применяли методику [Robinsohn, 1924]. Для этого выбирали рыльца на разных стадиях развития цветка. Помещали в 1–2%-ный раствор $KMnO^4$ на 1–2 мин., после чего промывали проточной водой. Рыльца, восприимчивые к пыльце, окрашивались, не восприимчивые – не окрашивались.

Названия таксонов приведены согласно базе данных World Flora Online [Электронный ресурс]. режим доступа [https://www.worldfloraonline.org].

Результаты и их обсуждение

Ежегодное отрастание начинается достаточно поздно, со второй половины мая. Фаза цветения приходится на вторую декаду июня (13.06.2023, 14.06.2024, 15.06.2025).

A. kolomikta – растение диэцичное. Мужские и женские цветки располагаются на разных растениях. Соцветия цимозные, в виде кисти. Формируются в пазухах листьев, ближе к основанию побега, внутри кроны. Женские цветки чаще располагаются одиночно, реже – по 3, тогда как мужские цветки в соцветии по 3 штуки.

Строение цветка

Цветок симметричный. актиноморфный. Цветоножка боковая, тонкая, голая, по длине почти равна цветку (около 2 см). Покров цветка представлен чашечкой и венчиком. Чашечка подпестичная, несросшаяся, у женских цветков сохраняется при плодах. Чашелистики прижаты к венчику. Поверхность чашелистиков мелкобугорчатая. Венчик состоит из пяти белых свободных отклоненных лепестков яйцевидной или обратнояйцевидной формы, с цельным, иногда волнистым краем.

Мужской цветок

Цветок многотычинковый. Тычинки свободные, подпестичные, расположены в одном круге, прикреплены к основанию венчика. Цветок открывается однократно. В центре расположен рудиментарный пестик без се-

мязачатков. В цветке от 15 до 21 тычинки. Пыльники желтые голые свободные, линейной или ланцетовидной формы, вскрываются продольно по бокам. Тычиночная нить тонкая, голая, гладкая, длиннее пыльника. Андроцей свободный полимерный гаплостемонный. Морфометрические данные мужского цветка отражены в таблице.

Женский цветок

Функционально пестичный, хотя морфологически выглядит как обоеполый. В центре расположен сложный пестик, состоящий из многогнездной завязи, терминальных свободных простых стилодиев, на которых сверху расположены рыльца. Завязь верхняя, шаровидная, гладкая, голая. Плацентация свободно-центральная. Стилодии цилиндрические, отклоненные и изогнутые на верхушке. Рыльца маленькие, простые, овальные с сосочками. Гинецей полимерный синкарпный. Вокруг пестика расположены многочисленные короткие тычинки в числе от 15 до 25. Тычиночные нити прямые или слегка отклоненные, цилиндрические, тонкие, голые, гладкие, равные пыльнику. Связник сердцевидной формы. Пыльники желтые голые, свободные, вскрываются продольно по бокам, по форме линейные или ланцетовидные, ниже пестика. Пыльца стерильная. Таким образом, функционально цветок женский. Морфометрические данные женского цветка отражены в таблице.

Морфометрические показатели мужских и женских цветков *Actinidia kolomikta*
[Morphometric parameters of male and female flowers of *Actinidia kolomikta*]

№	Параметры цветка	Тип цветка	Min–max	M±m	Cv, %	t	P
1	Диаметр цветка, см	мужской	1.4–2.6	2.05 ± 0.087	16.4	**6.06**	0.000
		женский	1.0–1.8	1.41 ± 0.060	18.1		
2	Длина чашелистика, мм	мужской	3.2–4.3	3.91 ± 0.060	8.4	**4.77**	0.001
		женский	3.8–5.3	4.55 ± 0.120	10.6		
3	Ширина чашелистика, мм	мужской	1.7–2.9	2.32 ± 0.052	12.5	**3.60**	0.0013
		женский	2.2–4.3	3.05 ± 0.196	25.7		
4	Длина лепестка, мм	мужской	5.8–11.5	8.38 ± 0.330	20.6	**2.43**	0.022
		женский	6.3–8.6	7.48 ± 0.167	8.25		
5	Ширина лепестка, мм	мужской	5.5–8.9	6.90 ± 0.201	17.5	1.37	0.18
		женский	5.6–8.2	6.51 ± 0.202	11.6		
6	Длина пыльника, мм	мужской	1.5–2.1	1.84 ± 0.030	10.4	1.68	0.10
		женский	1.7–2.3	1.92 ± 0.037	7.4		
7	Ширина пыльника, мм	мужской	0.6–0.9	0.78 ± 0.030	12.6	**3.98**	0.0004
		женский	0.6–0.7	0.65 ± 0.013	7.7		
8	Длина тычиночной нити, мм	мужской	2.0–4.0	3.07 ± 0.135	24.9	**4.62**	0.000
		женский	1.5 - 3.0	2.32 ± 0.090	17.6		
9	Длина завязи, мм	мужской	–	–	-	-	-
		женский	2.8–3.3	3.04 ± 0.043	5.53		
10	Ширина завязи, мм	мужской	–	–	-	-	-
		женский	2.3–2.8	2.55 ± 0.041	6.26		
11	Длина стилодиев, мм	мужской	–	–	-	-	-
		женский	2.7–3.8	3.21 ± 0.077	9.7		

Примечание. Условные обозначения: Min–max – минимальные и максимальные значения признака; M – среднее арифметическое значение признака, m – его ошибка; Cv – коэффициент вариации; t – критерий Стьюдента, P – достоверность различий, полужирным шрифтом выделены достоверные отличия.

Данные в таблице указывают на выраженную морфологическую дифференциацию мужских и женских цветков *A. kolomikta*. Мужские цветки в условиях интродукции оказались крупнее женских, имеют рудиментарный пестик, более длинные тычиночные нити и фертильную пыльцу. Женские цветки характеризуются меньшим размером, наличием полимерного гинецея и стерильных коротких тычинок. Преобладание размеров мужских цветков над женскими противоположно данным для естественных условий произрастания и не согласуется с литературными источниками [Денисов, 2003]. Вероятно, это является экологической адаптацией к сложным условиям Севера.

У мужских цветков наблюдается больший по сравнению с женскими разброс по длине лепестка, что может указывать на большую фенотипическую пластичность. У женских цветков чашелистики достоверно длиннее и шире, что вероятно, связано с защитной функцией развивающейся завязи. В женских цветках также присутствуют тычинки, но они стерильны. У мужских цветков тычиночные нити значительно длиннее, чем у женских, что необходимо для выноса фертильных пыльников для эффективного

переноса пыльцы. Размер пыльников в мужских и женских цветках мало отличается, что указывает на их важную аттрактивную функцию, что было показано на растениях A. polygama [Kawagoe, Suzuki, 2004].

Параметры как мужского, так и женского цветков изменяются от очень низкого до повышенного уровня изменчивости. Наиболее стабильны параметры завязи в женском цветке. Более всего вариабельны ширина чашелистика женского цветка (коэффициент варьирования признака 25.7%), длина тычиночной нити (24.9%) и длина лепестка в мужских цветках (20.6%). Средний уровень изменчивости отмечался е мужских цветков для диаметра (16.4 и 18.1% соответственно), ширины лепестка в мужском цветке (17.5%) и длины тычиночной нити в женском (17.6%). В целом все это может указывать на умеренную пластичность данного вида.

Одновременно с нормально сформированными цветками отмечены и аномальные. У мужских цветков они затрагивали только стерильные части (наличие 3 или 4 чашелистиков, 3 или 4 лепестков). У женских растений тераты отмечены как в стерильных (3 или 4 чашелистика, 6 лепестков) так и фертильных частях (срастание стилодиев). Вероятно, недоразвитие чашелистиков и лепестков является проявлением модификационной изменчивости, возникшей под влиянием внешней среды. Аналогичные изменения наблюдали и на других видах [Мифтахова, 2025].

Функциональный диэцизм является репродуктивным признаком растений рода *Actinidia* [Ferguson, 1990]. Растения демонстрируют скрытую двудомность, при которой мужские цветки имеют фертильные пыльники и рудиментарные плодолистики, а женские – фертильные плодолистики и функционально стерильные пыльники. Исследования на растениях *A. deliciosa* показали, что нефункциональность пыльцевых зерен в женских цветках обусловлена деградацией среднего слоя и тапетума [Falasca et al., 2013]. Несмотря на то, что у функционально женских цветков значительно более высокие затраты ресурсов на один цветок по сравнению с мужским, но в то же время в функционально женских цветках наблюдаются относительно низкие затраты ресурсов на поддержание стерильных тычинок, сокращение которых может поставить под угрозу функциональность женской репродуктивной системы и снизить привлекательность для опылителей [He et al., 2026].

Экология цветения и опыления

При подготовке к цветению растения проходят поэтапно качественные изменения. В фазе плотного бутона у женского цветка тычинки согнуты вдвое. Основной объем занимает завязь. Стилодии отогнуты в разные стороны и сверху накрывают верхушку завязи. Снизу пыльников щель, через которую видна пыльца. У мужского цветка тычинки согнуты и плотно закрывают собой рудиментарный пестик. В фазе белого рыхлого бутона у женского цветка частично вскрываются пыльники со стерильной пыльцой. Белые стилодии куполообразно накрывают тычинки, которые ниже пестика. В это время рыльца уже готовы к восприятию пыльцы. У мужского цветка тычинки начинают приподниматься, но все еще закрывают собой рудиментарный пестик. В фазе цветения лепестки отгибаются. В женских цветках стилодии и стерильные тычинки выпрямляются. К началу цветения рыльца становятся влажными. В мужских цветках тычиночные нити выпрямляются, пыльники вскрываются. В фазе отцветания в женских цветках разрастается завязь и опадают лепестки. Мужские цветки полностью опадают. Мужские цветки цветут от 5 до 8 дней, женские от 3 до 7 дней.

Поскольку цветки и соцветия скрыты внутри кроны, то ветроопыление маловероятно. Основную роль в опылении играют насекомые. Изучение цветка *A. kolomikta* показало, что он привлекает многочисленные виды насекомых, использующих его аттрактанты, и не имеет строгой специализации для опыления каким-либо одним видом. Цветок *A. kolomikta* не образует нектара, что снижает энергозатраты растения. Пыльцевая аттракция есть как в тычиночном, так и в пестичном (стерильная пыльца) цветках. Пыльца хорошо представлена и легко доступна. В мужском цветке пыльца выполняет две функции: первичную – в качестве микроспор и вторичную – в качестве аттрактанта, в женском – только в качестве аттрактанта. На растениях *A. polygama* было показано, что стерильные тычинки в функционально женском цветке увеличивали частоту посещения насекомыми-опылителями и последующее завязывание плодов [Kawagoe, Suzuki, 2004].

Особенностью растений *A. kolomikta* является побеление листьев на концах репродуктивных побегов на верхушке кроны во время цветения. Лист белеет, начиная с верхушки, целиком, либо частично, приобретая пестрый окрас. В условиях густого полога кроны, создающего физическое препятствие для обнаружения цветков издалека, белые листья функционируют как направляющие для опылителей. Насекомые благодаря демонстрации белых листьев могут точно определять местоположение цветков. Опылители сначала замечают белые листья, а затем перемещаются к цветкам во внутренней части кроны. Белые листья, работая на контрасте с окружающей зеленью, выступают в качестве аттрактанта дальнего действия, а белые цветки под пологом – ближнего, создавая кумулятивный эффект. По мнению Zhen-Xing et al. [2020], растения *A. kolomikta* использовали два механизма для избегания более высоких затрат на размножение: минимальные репродуктивные вложения и максимальная компенсация. Белые листья поддерживали 75–85% скорости фотосинтеза по сравнению с зелеными во время цветения благодаря структурным изменениям. Количество белых листьев у мужских растений больше, чем у женских. Поскольку репродуктивные затраты у женских растений более высокие, так как включают производство семян и плодов, то уменьшение количества белых листьев у жен-

ских растений является адаптацией, направленной на увеличение общей скорости фотосинтеза и компенсации затрат [Zhen-Xing et al., 2020].

Основным органом зрительной аттракции в цветке является белый венчик и желтые пыльники. Белый цвет является предпочтительным для большинства опылителей. Известно, что высокоорганизованные насекомые воспринимают контрасты как между цветком и окружающей средой, так и внутри цветка. Ночные насекомые сильнее реагируют на контрасты между цветком и фоном, а дневные опылители больше реагируют на контрасты внутри цветка [Феги, Ван дер Пейл, 1982], которыми в данном случае являются желтые пыльники. Вероятно, цветок *A. kolomikta* приспособлен для опыления как дневными, так и ночными насекомыми.

Обонятельная аттракция также играет важную роль. На образование пахучих веществ тратится огромное количество химической энергии. В мужских цветках *A. kolomikta* обнаружено около 16, а в женских около 17 летучих соединений [Stasiak, Latocha, 2020]. Для обоих полов характерно высокое разнообразие терпенов и схожий состав летучих веществ, но различается относительное содержание основного монотерпена β-мирцена (75% в мужских цветках и 67% в женских), а также бета-цитронеллола, транс-гераниола и нерола [Stasiak, Latocha, 2020].

Цветок *A. kolomikta* энтомофильный, но не обладает четкой специализацией для определенного вида опылителей. В естественных условиях существования его посещают представители четырех отрядов: перепончатокрылые, двукрылые, жесткокрылые и чешуекрылые [Zhen-Xing et al., 2020]. Такие признаки, как простой и неглубокий цветок светлой окраски с отчетливо выступающими наружу репродуктивными органами, указывают на миофилию. Двукрылые играют важную роль в опылении маленьких цветков в неблагоприятных северных районах, компенсируя ограниченные транспортные возможности своей многочисленностью [MacLean, Jr., Pitelka, 1971; Inouye et al., 2015].

После успешного опыления женского цветка стилодии подсыхают, опадают лепестки, и начинается рост завязи. Плодоношение отмечается с конца первой декады июля (7.07.2023, 8.07.2024, 9.07.2025). Полное созревание плодов происходит неравномерно, начиная с середины сентября. Плод – ягода. Плоды небольшие, цилиндрической формы, около 1.6 см в длину и 1.1 см в ширину. Обладают прекрасными вкусовыми качествами, но после полного созревания быстро осыпаются. Вполне может стать альтернативой киви на Севере.

Выращивание *A. kolomikta* в дендрарии Ботанического сада Института биологии показало, что данный образец можно использовать как ягодную культуру, так и как декоративную даже без селекционной доработки.

Заключение

В ходе исследований изучены генеративные структуры интродуцированного в условия Севера многофункционального растения *Actinidia kolomikta*. Строение цветков в целом соответствует видовым признакам. Растение диэцичное, что определяет ксеногамный тип опыления. Из-за расположения цветков и соцветий в глубине кроны агентами опыления выступают исключительно насекомые. Для вида характерно побеление листьев во время цветения, которые выполняют двойную функцию (зрительная аттракция и поддержание фотосинтеза). Условия Севера наложили отпечаток на морфологию как мужских, так и женских цветков. Мужские цветки оказались крупнее женских в отличие от цветков в естественных условиях обитания. Отмечены аномалии как в мужских, так и в женских цветках. Несмотря на это, данный образец ежегодно плодоносит, что позволяет рекомендовать его для дальнейшего использования даже без селекционной доработки, как пищевое растение, так и как декоративное.

Список источников

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / под ред. П.С. Чикова. М.: Картография, 1983. С. 340.

2. Атлас Республики Коми по климату и гидрологии / отв. ред. А.И. Таскаев. М.: Дрофа, 1997. 115 с.

3. Буч Т.Г. Род 1. Актинидия – Actinidia // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 5. СПб.: Наука, 1991. С. 117–119.

4. Ворошилов В.Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с.

5. Демьянова Е.И. О постановке антэкологических наблюдений в условиях интродукции // Ботанический журнал. 2011. Т. 98, № 8. С. 1127–1134.

6. Денисов Н.И. Деревянистые лианы российского Дальнего Востока. Владивосток. 2003. 348 с.

7. Кожевников В.П. Семейство актинидиевые // Жизнь растений. Т. 5(2), М.: Просвещение, 1981, С. 86–87.

8. Козак Н.В., Имамкулова З.А., Медведев С.М. *Actinidia arguta* в коллекции редких ягодных культур ФГБНУ ВСТИСП // Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Т. 144, ч. 1. С. 24–28.

9. Крахмалева И.Л., Молканова О.И., Малаева Е.В. Особенности клонального микроразмножения разных форм перспективных сортов *Actinidia kolomikta* (Rupr. et Maxim.) Maxim. // Бюллетень ГНБС. 2019. Вып. 133. С. 80–86.

10. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных пород. М.: Наука, 1973. 283 с.

11. Мифтахова С.А. Биология цветения *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach при интродукции на Севере // Вестник Пермского университета. Биология. 2025. Вып. 4. С. 361–368.

12. Мичурин И.В. Сочинения. Т. II. М.; Л.: Сельхозгиз, 1948. 620 с.

13. Молканова О.И. и др. Биологические особенности дальневосточных видов рода *Actinidia* Lindl. // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. 2014. Вып. 1. С. 42–48.

14. Пономарев А.Н. Изучение цветения и опыления растений // Полевая геоботаника. Т. 2. М.; Л., 1960. С. 9–19.

15. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Paeoniaceae – Thymelaeaceae. Л.: Наука, 1985. С. 134–135.

16. Семейство Актинидиевые // Бородина Н.А. и др. Деревья и кустарники СССР / под ред. П.И. Лапина. М.: Мысль, 1966. С. 488–491.

17. Фегри К., Ван дер Пэйл Л. Основы экологии опыления. М.: Мир, 1982. 384 с.

18. Федоров А.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. Л.: Наука, 1975. 352 с.

19. Chesoniene L., Daubaras R. Cultivars and clones of *Actinidia kolomikta* for floriculture in Lithuania // Acta Horticulturae. 2009. Vol. 813(43). P. 335–342. DOI: 10.17660/ActaHortic.2009.813.43

20. Chesoniene L. et al. Berries and Leaves of *Actinidia kolomikta* (Rupr. & Maxim.) Maxim. A Source of Phenolic Compounds // Plants (Basel). 2022. Vol. 11(2). Art. 147. DOI: 10.3390/plants11020147.

21. Falasca G. et al. Tapetum and middle layer control male fertility in Actinidia deliciosa // Annals of Botany. 2013. Vol. 112(6). P. 1045–1055. DOI: 10.1093/aob/mct173.

22. Ferguson A.R. Kiwifruit (Actinidia) // Acta horticulturae. 1990. Iss. 290. P. 601–653.

23. Guan D. et al. Antioxidant and antitumor activities of water extracts from the root of *Actinidia kolomikta* // Experimental and Therapeutic Medicine. 2011. Vol. 2(1). P. 33–39.

24. Hale I., Melo A.T.O., Gustafson H. Sex-linked molecular markers for two cold-hardy kiwifruit species, *Actinidia arguta* and *A. kolomikta* // European Journal of Horticultural Science. 2018. Vol. 83(4). P. 236–246.

25. He H. et al. Covariation in reproductive investment between sterile and fertile sex organs contributes to sterile stamens persistence in cryptically dioecious *Actinidia* // BMC Plant Biology. 2026. Vol. 26, № 244. DOI: 10.1186/s12870-025-08035-y.

26. Hongwen H. Kiwifruit: The Genus *Actinidia*. Beijing: Science Press, 2016. P. 45–167.

27. Inouye et al. Flies and Flowers III: Ecology of foraging and pollination // Journal of Pollination Ecology. 2015. Vol. 16. P. 115–133.

28. Kawagoe T, Suzuki N. Cryptic dioecy in Actinidia polygama: A test of the pollinator attraction hypothesis // Canadian Journal of Botany. 2004. Vol. 82(2). P. 214–218.

29. Latocha P. et al. Biological and Health-Promoting Potential of Fruits from Three Cold-Hardy Actinidia Species // Molecules. 2025. Vol. 30(2). Art. 246. DOI: 10.3390/molecules30020246.

30. MacLean S.F., Jr., Pitelka F.A. Seasonal Patterns of Abundance of Tundra Arthropods near Barrow // Arctic. 1971. Vol. 24, № 1. P. 19–40.

31. Nishiyama I. Fruits of the Actinidia Genus, Advances in Food and Nutrition Research // Academic Press. 2007. Vol. 52. P. 293–324.

32. Robinsohn I. Die Farbungsreaction der Narben, Stigmatochromie, als morphologische Blutenuntersuchungenmethod // Sitsungsber. Akad. Wiss. 1924. Bd. 133, H. 6. S. 181–211.

33. Stasiak A., Latocha P. Comparative analysis of volatile compounds in flowers of different *Actinidia* species // Plants. 2020. Vol. 9(12). Art. 1675. DOI: 10.3390/plants9121675.

34. Zhen-Xing W. et al. Extravagant leaves display in *Actinidia kolomikta* attracting pollinators and maintaining photosynthetic capacity // bioRxiv preprint, 2020. March 5. DOI: 10.1101/2020.03.05.979500.

35. The World Flora Online [Электронный ресурс]. URL: https://www.worldfloraonline.org (дата обращения: 1.04.2026).

References

1. Chikov P.S., ed. *Atlas arealov i resursov lekarstvenny`x rastenij SSSR* [Atlas of ranges and resources of medicinal plants of the USSR]. Moscow, Kartografiya Publ., 1983, p. 340. (In Russ.).

2. Taskaev A.I., ed. *Atlas Respubliki Komi po klimatu i gidrologii* [Atlas of the Komi Republic on climate and hydrology] Moscow, Drofa Publ., 1997. 115 p. (In Russ.).

3. Buch T.G. [*Rod 1. Aktinidiya – Actinidia*]. Sosudisty`e rasteniya sovetskogo Dal`nego Vostoka [Vascular plants of the Soviet Far East]. St-Peterburg, Nauka Publ. 1991, V. 5, pp. 117-119. (In Russ.).

4. Voroshilov V.N. *Opredelitel` rastenij sovetskogo Dal`nego Vostoka* [Determinant of plants of the Soviet Far East].Moscow, Nauka Publ., 1982. 672 p. (In Russ.).

5. Demyanova E.I. [On setting up antecological observations in the conditions of introduction]. *Botanicheskij zhurnal*. V. 98, No. 8 (2011): pp. 1127-1134. (In Russ.).

6. Denisov N.I. *Derevyanisty`e liany` rossijskogo Dal`nego Vostoka* [Woody creepers of the Russian Far East].Vladivostok, 2003. 348 p. (In Russ.).

7. Kozhevnikov V.P. [The Actinidiaceae family]. *Zhizn' rasteniy* [Plant life]. Moscow, Prosveshhenie Publ., 1981, V. 5(2), pp. 86-87. (In Russ.).

8. Kozak N.V., Imamkulova Z.A., Medvedev S.M. [*Actinidia arguta* in the collection of rare berry crops of the Federal State Budgetary Budgetary Institution VSTISP]. *Sbornik nauchny`x trudov GNBS*. V. 144, p. 1 (2017): pp. 24-28. (In Russ.).

9. Kraxmaleva I.L., Molkanova O.I., Malaeva E.V. [Features of clonal micropropagation of different forms of promising Actinidia kolomikta (Rupr. et Maxim.) Maxim varieties]. *Byulleten` GNBS*. Iss. 133 (2019): pp. 80-86. (In Russ.).

10. Mamaev S.A. *Formy` vnutrividovoj izmenchivosti drevesny`x porod* [Forms of intraspecific variability of tree species]. Moscow, Nauka Publ., 1973 283 p. (In Russ.).

11. Miftakhova S.A. [Biology of *Chaenomeles japonica* flowering during introduction in the North]. *Bulletin of Perm University. Biology.* Iss. 4 (2025): pp. 361-368. (In Russ.). DOI: 10.17072/1994-9952-2025-4-361-368.

12. Michurin I.V. *Sochineniya* [Works]. Moscow, Leningrad, Selchozgiz Publ,, 1948, V. II. 620 p. (In Russ.).

13. Molkanova O.I., N.V. Kozak, L.N. Konovalova, E.V. Malaeva [Biological features of the Far Eastern species of the genus *Actinidia* Lindl.]. *Vestnik Udmurdskogo universiteta. Biologiya. Nauki o zemle*, Iss. 1 (2014): pp. 42-48. (In Russ.).

14. Ponomarev A.N. [Study of flowering and pollination of plants]. *Polevaja geobotanika* [Field geobotany]. Moscow, Leningrad, AN SSSR Publ., 1960, V. 2, pp. 9-19. (In Russ.).

15. *Rastitel`ny`e resursy` SSSR: Czvetkovy`e rasteniya, ix ximicheskij sostav, ispol`zovanie* [Plant resources of the USSR: Flowering plants, their chemical composition, use; Family Paeoniaceae – Thymelaeaceae]. Leningrad, Nauka Publ., 1985, pp. 134-135. (In Russ.).

16. Borodina N.A. et al. [The Actinidiaceae family]. In: Lapin P.I., ed. *Derev'ya i kustarniki SSSR*. [Trees and shrubs of the USSR]. Moscow, My`sl` Publ., 1966, pp. 488-489. (In Russ.).

17. Fegri K., Van der Pale L. *Osnovy` e`kologii opy`leniya* [Fundamentals of pollination ecology]. Moscow, Mir Publ., 1982. 384 p. (In Russ.).

18. Fedorov A.A., Artyushenko Z.T. *Atlas po opisatel`noj morfologii vy`sshix rastenij. Czvetok* [Atlas of descriptive morphology of higher plants. Flower]. Leningrad, Nauka Publ., 1975. 352 p. (In Russ.).

19. Chesoniene L., Daubaras R. Cultivars and clones of *Actinidia kolomikta for* floriculture in Lithuania. *Acta Horticulturae*. V. 813(43) (2009): pp. 335-342. DOI: 10.17660/ActaHortic.2009.813.43.

20. Chesoniene L., Štreimikytė P., Liaudanskas M., Žvikas V., Viškelis P., Viškelis J., Daubaras R. Berries and Leaves of *Actinidia kolomikta* (Rupr. & Maxim.) Maxim. A Source of Phenolic Compounds. *Plants* (Basel). V. 11 (2022). Art. 147. DOI: 10.3390/plants11020147.

21. Falasca G., DAngeli S., Biasi R., Fattorini L., Matteucci M., Canini A., Altamura M.M. Tapetum and middle layer control male fertility in *Actinidia deliciosa*. *Annals of Botany*. V. 112 (2013): pp. 1045-1055. DOI: 10.1093/aob/mct173.

22. Ferguson A.R. Kiwifruit (Actinidia). *Acta horticulturae*. Iss. 290 (1990): pp. 601-653.

23. Guan D., Zhang Z., Yang Y., Sugiura N., Hu H., Xing G., Liu J., Zu X., Zhang Y.. Antioxidant and antitumor activities of water extracts from the root of *Actinidia kolomikta*. *Experimental and Therapeutic Medicine*. V. 2(1) (2011): pp. 33-39.

24. Hale I., Melo A.T.O., Gustafson H. Sex-linked molecular markers for two cold-hardy kiwifruit species, *Actinidia arguta* and *A. kolomikta*. *European Journal of Horticultural Science*. V. 83(4) (2018): pp. 236-246.

25. He H., Yan H., Zhang J., Zhang L., Yang X., Tan D. Covariation in reproductive investment between sterile and fertile sex organs contributes to sterile stamens persistence in cryptically dioecious *Actinidia*. *BMC Plant Biology*. V. 26, No. 244 (2026). DOI: 10.1186/s12870-025-08035-y.

26. Hongwen H. Kiwifruit: The Genus *Actinidia*. Beijing, Science Press, 2016, pp. 45-167.

27. Inouye D.W., Larson B.M.H., Ssymank A. & Kevan P. G. Flies and Flowers III: Ecology of foraging and pollination. *Journal of Pollination Ecology*. V. 16 (2015): pp. 115-133.

28. Kawagoe T., Suzuki N. Cryptic dioecy in *Actinidia polygama*: A test of the pollinator attraction hypothesis. *Canadian Journal of Botany*. V. 82(2) (2004): pp. 214-218.

29. Latocha P., Silva A.M., Moreira M.M., Delerue-Matos C., Rodrigues F. Biological and Health-Promoting Potential of Fruits from Three Cold-Hardy Actinidia Species. *Molecules*. V. 30(2) (2025). Art. 246. DOI: 10.3390/molecules30020246.

30. MacLean S.F., Jr., Pitelka F.A. Seasonal Patterns of Abundance of Tundra Arthropods near Barrow. *Arctic*. V. 24, No. 1 (1971): pp. 19-40.

31. Nishiyama I. Fruits of the Actinidia Genus, Advances in Food and Nutrition Research. *Academic Press*. V. 52 (2007): pp. 293-324.

32. Robinsohn I. Die Farbungsreaction der Narben, Stigmatochromie, als morphologische Blutenuntersuchungenmethod. *Sitsungsber. Akad. Wiss*. Bd. 133. H. 6. (1924): S. 181-211.

33. Stasiak A., Latocha P. Comparative analysis of volatile compounds in flowers of different *Actinidia* species. *Plants*. V. 9(12). (2020). Art. 1675. DOI: 10.3390/plants9121675.

34. Zhen-Xing Wang, Zi-Shan Zhang, Dan Sun, Li Chen, Chuang-Dao Jiang, Jun Ai. Extravagant leaves display in *Actinidia kolomikta* attracting pollinators and maintaining photosynthetic capacity. *bioRxiv preprint*, March 5, (2020). DOI: 10.1101/2020.03.05.979500.

35. The World Flora Online. Available at: http://www. worldfloraonline.org (accessed 1.04.2026).

Статья поступила в редакцию 20.07.2026; одобрена после рецензирования 22.09.2026; принята к публикации 06.10.2026.
The article was submitted 20.07.2026; approved after reviewing 22.09.2026; accepted for publication 06.10.2026.

Информация об авторе
С. А. Мифтахова – канд. биол. наук, научный сотрудник отдела Ботанический сад.
Information about the author
S. A. Miftakhova – candidate of biological sciences, researcher of the Botanical Garden.