

Научная статья/Research Article

УДК 634.73 (571.65)

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-100-105

Надежда Вячеславовна Синельникова^{1✉}, Михаил Николаевич Пахомов²^{1,2}Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Магадан, Россия^{1,2}meks_mag@mail.ru**КНЯЖЕНИКА (*RUBUS ARCTICUS* L.) В ДОЛИНЕ РЕКИ КОЛЫМА –
СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ И ПЛОДОНОШЕНИЕ**

Сезонное развитие и динамика урожайности плодов княженики (*Rubus arcticus* L.) изучались на западе Магаданской области в верховьях р. Колыма. Цель исследований – оценка динамики дат наступления фенологических фаз княженики за период 2002–2021 гг. и определение климатических факторов, влияющих на колебания урожайности плодов (1992–2021 гг.). В задачи работы входило обобщение данных фенологических наблюдений за популяциями княженики и анализ зависимости динамики урожайности плодов от метеорологических показателей и изменения условий местообитания. Фенологические наблюдения проводятся с 2002 г. по настоящее время, урожайность оценивалась глазомерно по шкале Каппера-Формозова (1992–2021 гг.). Метеорологические наблюдения на полевом стационаре ИБПС ДВО РАН ведутся с 1992 г. Описан годичный цикл княженики (11 фенофаз) и особенности прохождения отдельных стадий. Сезонный цикл развития княженики состоит из 5 генеративных и 5 вегетативных фаз, динамика дат наступления которых не демонстрирует существенного положительного тренда. За период 1992–2021 гг. произошло снижение урожайности, связанное с увеличением частоты заморозков в период цветения, засушливой погодой в июле и изменениями условий местообитания. Дикорастущие популяции княженики представляют собой ценный генетический материал для селекционной работы и могут быть введены в культуру на территории Магаданской области.

Ключевые слова: дикорастущие ягодники, княженика, фенология, Магаданская область

Для цитирования: Синельникова Н.В., Пахомов М.Н. Княженика (*Rubus arcticus* L.) в долине реки Колыма – сезонное развитие и плодоношение // Вестник КрасГАУ. 2023. № 4. С. 100–105. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-100-105.

Nadezhda Vyacheslavovna Sinelnikova^{1✉}, Mikhail Nikolaevich Pakhomov²^{1,2}Institute of Biological Problems of the North FEB RAS, Magadan, Russia^{1,2}meks_mag@mail.ru**ARCTIC BRAMBLE (*RUBUS ARCTICUS* L.) IN THE KOLYMA RIVER VALLEY –
SEASONAL DEVELOPMENT AND BEARING**

Seasonal development and yield dynamics of the fruits of the arctic bramble (*Rubus arcticus* L.) were studied in the west of the Magadan Region in the upper reaches of the river Kolyma. The purpose of research is to assess the dynamics of the dates of the onset of the phenological phases of the arctic bramble for the period 2002–2021 and identification of climatic factors affecting fruit yield fluctuations (1992–2021). The tasks of the work included summarizing the data of phenological observations on the populations of the arctic bramble and analyzing the dependence of the dynamics of fruit yield on meteorological indicators and changes in habitat conditions. Phenological observations have been carried out from 2002 to the present; the yield was estimated visually according to the Kapper-Formozov scale (1992–2021). Meteorological observations at the field station of the Institute of Biological Problems of the North FEB RAS have been carried out since 1992. The annual cycle of the arctic bramble (11 phenophases) and the features of the passage of individual stages are described. The seasonal cycle of development of the arctic bramble consists of 5 generative and 5 vegetative phases, the dynamics of the onset dates of which does not show

a significant positive trend. For the period 1992–2021 there was a decrease in yield associated with an increase in the frequency of frosts during the flowering period, dry weather in July and changes in habitat conditions. Wild-growing populations of the arctic bramble are a valuable genetic material for breeding work and can be introduced into culture on the territory of the Magadan Region.

Keywords: wild-growing berries, the arctic bramble, phenology, Magadan Region

For citation: Sinelnikova N.V., Pakhomov M.N. Arctic bramble (*Rubus arcticus* L.) in the Kolyma river valley – seasonal development and bearing // Bulliten KrasSAU. 2023;(4): 100–105. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-100-105.

Введение. Богатейшие недревесные растительные ресурсы Крайнего Северо-Востока России используются лишь в незначительной степени. Рациональная заготовка и переработка дикорастущих ягод позволяют обеспечить население региона натуральными продуктами и предложить значительный ассортимент импортной продукции. За последние 30 лет в мире резко возрос интерес к ягодам рода *Rubus* L., разработаны десятки рецептур различных изделий на их основе [1]. Тем не менее биология, сезонное развитие и особенности плодоношения дикорастущих ягод этого рода, особенно княженики и морошки, в Магаданской области ранее не изучались.

С 1992 г. и по настоящее время фенологический мониторинг дикорастущих ягодников ведется на Оротукском полевом стационаре лаборатории ботаники ИБПС ДВО РАН в верховьях р. Колыма (62°03′ с. ш., 148°39′ в. д.), расположенном в Тенькинском районе Магаданской области в 11 км к юго-западу от с. Оротук [2]. Также изучается динамика плодоношения по годам.

Княженика арктическая – *Rubus arcticus* L. (сем. Rosaceae) – евразийско-североамериканский арктобореальный вид. В России княженика произрастает на севере и северо-востоке европейской части России, на Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке. На северо-востоке России растет на луговинах, в пойменных ивняках, нарушенных местообитаниях, окраинах болот, вырубках и гарях, по долинам рек заходит в тундровую зону. В тундре обильно цветет, но плодоносит редко, встречается обычно единичными экземплярами или небольшими группами. Это небольшое растение высотой до 25 см, с длинными шнуровидными корнями. Цветки княженики обоеполые, диаметром от 1 до 3,7 см, имеют 7–9 ярко-розово-алых лепестков и 5–7 чашелистиков. Опыляются насекомыми. Плод княженики – сборная костянка со средней массой 1–2 г. Зрелые плоды малиново-красные (рис. 1), с сильным приятным ароматом [3]. Растение относится к гемикриптофитам, основной способ размножения – вегетативный. Почки возобновления расположены у поверхности почвы, часто прикрыты мхом или лесной подстилкой.



Рис. 1. Княженика: а – зрелые плоды; б – цветение махровой формы

Плоды княженики содержат большое количество витамина С (до 300 мг на 100 г продукта). В ягодах найдены органические кислоты (яблочная, лимонная) и антоцианы. В листьях присутствуют дубильные вещества, аскорбиновая кислота и фитонциды [4]. В якутской народной медицине настой плодов используется в качестве противоцинготного, жаропонижающего средства. Настойка листьев применяется при ревматизме, болезнях почек [5]. Многообразно использование плодов княженики, обладающих непревзойденным вкусом и ароматом, – варенье, желе, компоты, ликероводочная продукция, в последние годы получила распространение их заморозка в свежем виде [6]. Население континентальных районов Магаданской области, особенно в местах компактного проживания ессейских якутов, собирает княженику на сенокосах и пастбищах, по обочинам дорог, на полянах в лиственничных лесах. Кроме варенья, из ягод готовят национальное якутское блюдо – свежие ягоды смешивают со сливками и взбивают. Высокая стоимость ягод княженики и востребованность их на рынке вызвали интерес к культивированию этого вида, вначале в Финляндии и Швеции, а затем и в других странах [7–10].

Цель исследования – оценка динамики дат наступления фенологических фаз княженики за период 2002–2021 гг. и определение климатических факторов, влияющих на колебания урожайности плодов (1992–2021 гг.).

Задачи: обобщение данных фенологических наблюдений за популяциями княженики и анализ зависимости динамики урожайности плодов от метеорологических показателей и условий местообитания.

Материалы и методы. Район исследований расположен на северо-западе Магаданской области в верховьях Колымы. Зональная расти-

тельность представлена лиственничными редколесьями с подлеском из кедрового стланика (*Pinus pumila* Regl.), растительность пойм – тополево-чозениевыми, ивовыми и лиственничными лесами. Климат района – переходно-континентальный. Зима умеренно суровая, продолжительностью в среднем 220 дней (средняя температура января –38,3 °С). Лето умеренно теплое, средняя температура июля 15,1 °С. Беззаморозковый период в 30 % лет отсутствует, повсеместно распространена многолетняя мерзлота. Годовое количество осадков составляет в среднем 307 мм. Объектом исследований служили популяции княженики, расположенные в окрестностях села Оротук Тенькинского городского округа Магаданской области.

Фенологические наблюдения проводятся по общепринятым методикам с 2002 г. и по настоящее время, урожайность оценивалась глазомерно по шкале Каппера-Формозова [11] в нескольких местообитаниях княженики с 1992 по 2021 г. Фенологический маршрут проложен в разреженных зарослях кустарников (*Salix* spp.). Метеорологические наблюдения по программе метеопоста ведутся на стационаре с 1992 г. Статистическая обработка метеорологических и фенологических данных выполнена с помощью программы STATISTICA 8,0, колебания средних фенодат анализировались по среднему квадратическому отклонению (S). Даты наступления основных фенофаз в таблице приводятся в соответствии с международной кодировкой фенологических фаз растений – ВВСН [12].

Результаты и их обсуждение. Ход сезонного развития княженики связан главным образом с температурными показателями. Генеративный цикл начинается с бутонизации – в среднем 11.06 (табл.).

Даты наступления фенологических фаз княженики и параметры линейных трендов (2002–2021 гг.)

Фенофаза	Дата наступления				Параметры тренда		Число лет наблюдений	Номер стадии по шкале ВВСН
	ранняя	поздняя	средняя	±SE	наклон	R ² , %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отрастание	5.05	5.06	24.05	1,7	–0,44	11,9	20	09
Бутонизация	3.06	26.06	11.06	1,4	–0,09	0,8	20	59
Начало цветения	7.06	30.06	15.06	1,4	–0,24	5,7	20	61

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Полное цветение	10.06	2.07	19.06	1,5	-0,17	2,7	20	65
Полное формирование листьев	11.06	1.07	19.06	1,4	-0,21	4,3	20	19
Завязывание плодов	19.06	13.07	1.07	1,5	-0,20	3,4	20	71
Зеленые плоды	2.07	25.07	14.07	1,5	-0,27	5,9	20	79
Созревание плодов	20.07	7.08	27.07	1,3	-0,38	18,5	20	81
Начало пожелтения листьев	28.07	12.08	6.08	0,8	-0,15	7,6	20	92
Полное пожелтение листьев	5.08	25.08	15.08	1,1	-0,13	2,5	20	95
Усыхание стебля и листьев	21.08	8.09	30.08	1,0	0,26	12,2	20	97

В середине второй декады июня начинается цветение, которое продолжается 7–12 дней. Всего за две недели от начала завязывания плодов они достигают максимального размера и начинают созревать, достигая полной спелости уже в последних числах июля. Продолжительность летней вегетации княженики от начала отрастания составляет в среднем $72,2 \pm 1,6$ дня, и в первой декаде августа листья расцветиваются, приобретая малиновую окраску, и постепенно усыхают. Продолжительность вегетации листьев невелика и составляет не более 75 дней. За период 2002–2020 гг. положительные существенных трендов дат наступления фенологических

фаз не наблюдалось. Тем не менее дата созревания плодов демонстрирует тренд, близкий к таковому (18,5 %). Некоторое опережение этой даты связано с постепенным увеличением накопления сумм среднесуточных температур за июнь–июль выше $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ускорение прохождения генеративного цикла происходит в сухие жаркие годы с цветением княженики в первой декаде июня и плодоношением в начале третьей декады июля, а также с более ранним отмиранием листьев (на 7–10 дней).

Плодоношение княженики значительно изменяется по годам – от слабого (0–2 балла) до высокого (4–5 баллов) урожая (рис. 2).

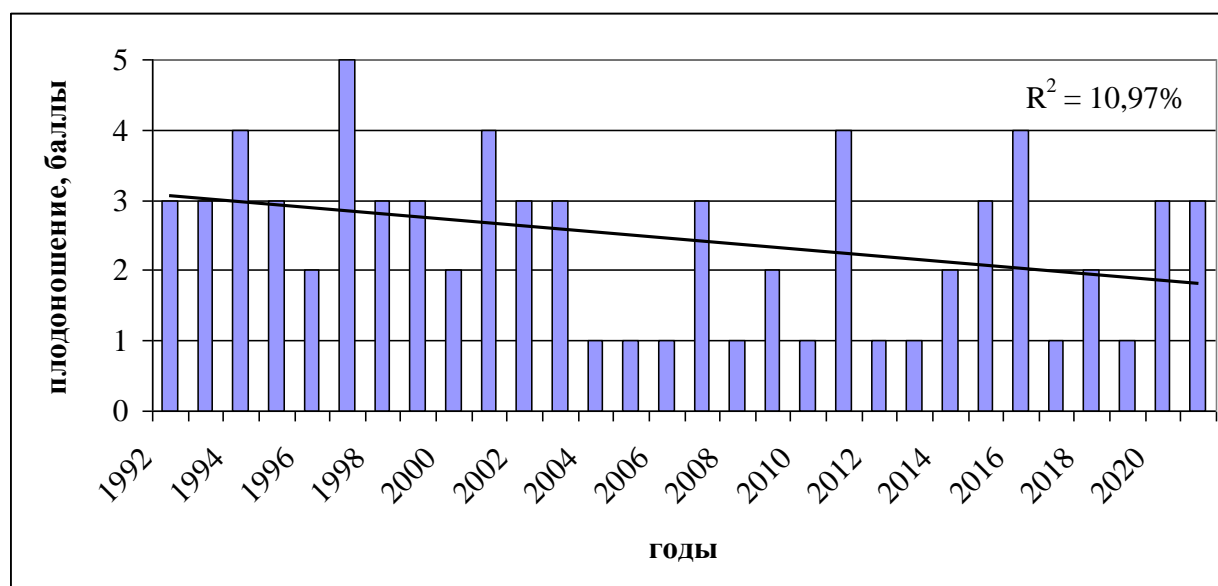


Рис. 2. Динамика плодоношения княженики по годам (1992–2001 гг.)

Постепенное снижение урожайности, хотя и незначительное статистически, связано с некоторыми неблагоприятными факторами, прежде всего участвовавшими заморозками ниже $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ и засушливой погодой в июле. Так, число засух в

июле за период 2000–2010 гг. составило 3, а за 2011–2021 гг. – уже 6 случаев. Заморозки, приводившие почти к полному отсутствию урожаев, наблюдались в 2006, 2012 и в 2017 гг. достигая $-4,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

За последние 10–15 лет площадь продуктивных зарослей княженики в верховьях Колымы значительно сократилась. Причинами такого процесса служат несколько взаимно не связанных факторов. Так, недостаточное количество осадков вызвало прогрессирующее понижение уровня грунтовых вод в долине Колымы в течение нескольких лет (2017–2018 и 2020–2021 гг.). При этом известно, что в естественных условиях княженика крайне требовательна к условиям увлажнения, а естественное или искусственное осушение ее мест обитания часто приводит к полному исчезновению зарослей [8]. Вытаптывание угодий во время сбора и проезд транспорта также негативно влияют на возобновление ягодника. Основными местами сбора ягод до начала 90-х гг. XX в. служили сенокосы и пастбища для якутских лошадей, традиционно выжигаемые весной. С угасанием сельского хозяйства в континентальных районах Магаданской области началось стремительное зарастание урочищ кустарником и мелколесьем, уменьшилось число открытых полей.

Княженика хорошо переносит кратковременное затопление паводковыми водами, но в последнее время на Колыме прошли несколько катастрофических паводков – в 2013, 2016 и в 2019 гг. Поскольку пострадали не только участки поймы, но и надпойменные террасы, часть ягодников была смыта или занесена песком. Существует мнение, что лесные пожары благоприятно влияют на формирование продуктивных зарослей княженики, поскольку образуется множество открытых участков без мохового покрова [8]. По нашим наблюдениям, это верно только в случае поверхностных палов, освобождающих почву от ветоши и мелких кустарников. Пожары в листовенных лесах, уничтожающие лесную подстилку, не дают княженике возможности восстановиться в течение длительного времени.

Популяции княженики в верховьях Колымы отличаются крупноплодностью (см. рис. 1). Масса 1000 ягод колеблется от 411 до 769 г, урожайность – от 4,3 до 38,6 г/м², что соответствует показателям для культурных гибридных форм [8].

На территории Магаданской области имеются обширные площади заброшенных старопашотных угодий в окрестностях населенных пунктов, где можно рекомендовать культивирование как сортовых, так и дикорастущих форм княженики.

Заключение. Сезонный цикл развития княженики состоит из 5 генеративных и 5 вегета-

тивных фаз, динамика дат наступления которых не демонстрирует существенного положительного тренда. За период 1992–2021 гг. произошло снижение урожайности, связанное с увеличением частоты заморозков в период цветения, засушливой погодой в июле и изменениями условий местообитания. Дикорастущие популяции княженики представляют собой ценный генетический материал для селекционной работы и могут быть введены в культуру на территории Магаданской области.

Список источников

1. Шароглазова Л.П., Рыгалова Е.А., Величко Н.А. Обоснование сроков хранения и товарная оценка сокосодержащего напитка на основе ягод рода *Rubus* // Вестник КрасГЯУ. 2020. № 3. С. 129–134.
2. Синельникова Н.В., Пахомов М.Н. Сезонная жизнь природы Верхней Колымы. М.: КМК, 2015. 329 с.
3. Фрейдлинг М.В. Поляника (*Rubus arcticus* L.) // Изв. Кар.-Финск. фил. АН СССР. 1949. № 3. С. 49–57.
4. Дикорастущие полезные растения России. СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. 663 с.
5. Макаров А.А. Лекарственные растения Якутии и перспективы их освоения. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. 264 с.
6. Электронная энциклопедия «Мир Ягод». URL: www.mir-yagod.ru.
7. Чернова Е.П. Поляника (*Rubus arcticus* L.) и ее введение в культуру. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959. 35 с.
8. Karp K., Starast M., Varnik R. The arctic bramble (*Rubus arcticus* L.) – the most profitable wild berry in Estonia // Baltic Forestry. 1997. № 2. Vol. 3. P. 47–52.
9. Размножение и культивирование княженики арктической (*Rubus arcticus* L.) / Г.В. Тяк [и др.] // Плодоводство и ягодоводство в России. 2018. Т. 52. С. 95–99.
10. Интродукция княженики арктической в условиях Волго-Вятского региона / Ю.В. Гудовских [и др.] // Известия Самарского научного центра РАН. 2017. Т. 19, № 2-2. С. 248–251.
11. Формозов А.Н. Материалы к биологии рябчика по наблюдениям на севере Горьковского края // Бюл. МОИП. 1934. Отд. биол. Т. 8, Вып. 3.

12. Growth Stages of Mono-and Dicotyledonous plants / Ed. U. Meier. BBCH Monograph. Blackwell Wiss. Verlag-Berlin-Vien, 1997. 622 p.

References

1. Sharoglazova L.P., Rygalova E.A., Velichko N.A. Obosnovanie srokov hraneniya i tovarovednaya ocenka sokosoderzhaschego napitka na osnove yagod roda *Rubus* // Vestnik Krasgau. 2020. № 3. S. 129–134.
2. Sinel'nikova N.V., Pahomov M.N. Sezonnaya zhizn' prirody Verhnej Kolymy. M.: KMK, 2015. 329 s.
3. Frejdling M.V. Polyanka (*Rubus arcticus* L.) // Izv. Kar.-Finsk. fil. AN SSSR. 1949. № 3. S. 49–57.
4. Dikorastuschie poleznye rasteniya Rossii. SPb.: Izd-vo SPHFA, 2001. 663 s.
5. Makarov A.A. Lekarstvennye rasteniya Yakutii i perspektivy ih osvoeniya. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2002. 264 s.
6. `Elektronnaya `enciklopediya «Mir Yagod». URL: www.mir-yagod.ru.
7. Chernova E.P. Polyanka (*Rubus arcticus* L.) i ee vvedenie v kul'turu. M.; L.: Izd-vo AN SSSR, 1959. 35 s.
8. Karp K., Starast M., Varnik R. The arctic bramble (*Rubus arcticus* L.) – the most profitable wild berry in Estonia // Baltic Forestry. 1997. № 2. Vol. 3. P. 47–52.
9. Razmnozhenie i kul'tivirovanie knyazheniki arkticheskoy (*Rubus arcticus* L.) / G.V. Tyak [i dr.] // Plodovodstvo i yagodovodstvo v Rossii. 2018. T. 52. S. 95–99.
10. Introdukciya knyazheniki arkticheskoy v usloviyah Volgo-Vyatskogo regiona / Yu.V. Gudovskih [i dr.] // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN. 2017. T. 19, № 2-2. S. 248–251.
11. Formozov A.N. Materialy k biologii ryabchika po nablyudeniyam na severe Gor'kovskogo kraja // Byul. MOIP. 1934. Otd. biol. T. 8, Vyp. 3.
12. Growth Stages of Mono-and Dicotyledonous plants / Ed. U. Meier. BBCH Monograph. Blackwell Wiss. Verlag-Berlin-Vien, 1997. 622 p.

Статья принята к публикации 07.03.2023 / The article accepted for publication 07.03.2023.

Информация об авторах:

Надежда Вячеславовна Синельникова¹, ведущий научный сотрудник лаборатории ботаники, доктор биологических наук

Михаил Николаевич Пахомов², старший лаборант-исследователь лаборатории ботаники

Information about the authors:

Nadezhda Vyacheslavovna Sinelnikova¹, Leading Researcher Laboratory of Botany, Doctor of Biological Sciences

Mikhail Nikolaevich Pakhomov², Senior Laboratory Researcher Laboratory of Botany

