


ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФЕНОРИТМИКИ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Н.С. Габышева¹, А.В. Протопопова¹ (аспирант), В.Н. Сорокопудов² 

¹ФГБНУ Якутский НИИСХ, Россия, Якутск,

²ФГБНУ ВСТИСП, Россия, Москва, sorokopud2301@mail.ru

Аннотация

В настоящее время в условиях Якутии создано 6 сортов смородины черной – Якутская, Хара Кыталык, Эркээни, Мюрючаана, Память Кындыла и Люция, распространенные в Якутии. Однако потенциальная возможность их используется далеко не в полной мере, урожайность их остается довольно низкой в связи с недостаточной устойчивостью к появившимся в последние годы болезням и вредителям. Промышленное и любительское садоводство Якутии ощущает острую потребность в хорошо адаптированных сортах местной селекции, ускоренное создание и успешное внедрение которых позволит снабдить население высоковитаминной ягодной продукцией. В связи с этим крайне актуальным является изучение имеющегося сортимента черной смородины для выявления источников хозяйственно-ценных признаков и создания новых сортов наиболее устойчивых и адаптированных к условиям Центральной Якутии. В статье рассмотрены вопросы фенологии сортов смородины черной (начало вегетации, цветение, созревание, листопад) в зависимости от экологических факторов. Основной фенофазой в условиях Якутии является срок созревания ягод сортов смородины черной по которой сорта разделены на 4 группы: раннеспелые (средний срок созревания до 20 июля) – Якутская; среднеранние (до 25 июля) – Алтайская ранняя, Хара Кыталык; среднеспелые (до 1 августа – большинство сортов) – Эркээни, Любимица Алтая, Сеянец Голубки, Консервная, Мюрючаана, Выставочная; позднеспелые (до 5 августа) – Памяти Шукшина, Крупная Зотовой. Установлено, что сроки наступления фазы созревания определяются датами начала вегетации ($r=0,53\dots 0,87$) и цветения ($r=0,55\dots 0,86$).

Ключевые слова: смородина черная, сорта, Якутия, адаптация, фенология, корреляция

ECOLOGICAL ASPECTS OF PHENORHYTHMICS OF BLACK CURRANT VARIETIES IN CENTRAL YAKUTIA

N.S. Gabysheva¹, A.V. Protopopova¹ (postgraduate student),
V.N. Sorokopudov² 

¹State Scientific Institution Yakut Scientific-Research Institute of Agriculture, Russia, Yakutsk

²All-Russia Selection-Technological Institute of Horticulture and Nursery, Russia, Moscow, sorokopud2301@mail.ru

Abstract

At present, in conditions of Yakutia 6 blackcurrant varieties widespread in Yakutia have been developed (Yakutskaya, Khara Kytalyk, Erkeeni, Myuryuchaana, Pamyat Kyndyla and Lucia). However, a potential opportunity of them is used far not fully, their productivity remains quite low in connection with insufficient resistance to the diseases and pests which have developed in recent years. The industrial and amateur gardening of Yakutia feels the sharp need for well adapted varieties of local breeding, the accelerated creation and successful introduction of which would allow to supply the population with high-vitamin berry production. In this regard, the study of the available blackcurrant assortment for the identification of sources of economically valuable traits and creation of the most resistant and adaptable to the conditions of Central Yakutia new varieties is extremely urgent. The questions of the phenology of black currant cultivars depending on the environmental factors are considered in this paper (vegetation beginning, flowering, ripening and leaf fall). In Yakutia conditions the main phenological stage is a period of black currant berry ripening. The varieties are divided into 4 groups: early maturing (average term of maturity until 20 July) – Yakutskaya; mid-season maturing (until July 25) – Altaiskaya Rannyaya and Khara Kytalyk; medium-ripening (1 August for most varieties) - Erkeeni, Lubimitsa Altaya, Seyanetz Golubki, Konservnaya, Myuryuchuaana and Vystavochnaya; and late maturing (until 5 August) – Pamyati Shukshina and Krupnaya Zotovoy. It has been found out that the dates of the ripening phase are determined by the start dates of the growing season ($r=0.53$ to 0.87) and flowering ($r=0.55$ to 0.86).

Key words: black currant, varieties, Yakutia, adaptation, phenology, correlation

Введение

В суровых природных условиях Якутии особенно остро стоит вопрос обеспечения населения свежей витаминной продукцией местного производства (Сергеева, 2000). Черная смородина является одной из наиболее подходящих для этой цели, как зимостойкая, продуктивная и высоковитаминная ягодная культура (Князев, Огольцова, 2004; Голяева, Князев, Курашев, 2015; Князев и др., 2016).

Селекционной работой по этой культуре начали впервые заниматься с 1962 года в Якутском НИИ сельского хозяйства М.А. Черткова, позднее с 1976 г. Л.П. Готовцева (Черткова, Готовцева, Сергеева, 2003а,б). В настоящее время создано 4 сорта – Якутская, Хара Кыталык, Эркээни, Мюрючаана, распространенные в Якутии. Однако потенциальная возможность их используется далеко не в полной мере, урожайность их остается довольно низкой в связи с плохой устойчивостью к появившимся в последние годы болезням и вредителям (Сорокопудов, Мелькумова, 2003). Промышленное и любительское садоводство Якутии ощущает острую потребность в хорошо адаптированных сортах местной селекции, ускоренное создание и успешное внедрение которых позволит снабдить население высоковитаминной ягодной продукцией (Сергеева, 2000).

В связи с этим крайне актуальным является изучение имеющегося сортимента смородины черной для выявления сортов наиболее устойчивых и адаптированных к условиям Центральной Якутии (Черткова, Готовцева, Сергеева, 2003а,б).

Материалы и методика

Изучено 11 сортов смородины черной, в том числе 4 местных и 7 интродуцированных. В качестве контроля использовали районированный по Республике Саха (Якутия) сорт Якутская (рисунок 1). Исследования проводили по: «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Князев, Баянова, 1999).



Рисунок 1 – Смородина черная сорт Якутская

Результаты и их обсуждение

Изучение фенологических ритмов у интродуцированных сортов смородины черной показывает на их способность произрастать в данной местности и давать урожай. Распускание почек у смородины черной в условиях Центральной Якутии наблюдается после устойчивого перехода температур через 5°C и схода снежного покрова. На начало вегетации большое влияние оказывают погодные условия в конце апреля – начале мая, когда после отрицательных температур апреля идет постепенное потепление. Среднемноголетний срок начала распускания почек смородины черной – вторая декада мая.

Самое раннее начало вегетации наблюдалось у контрольного сорта Якутская, производного от дикорастущих форм смородины дикуши и моховки – 6 мая (средний срок) (таблица 1). Этот сорт относится к раннему феноритму. Растения начинали вегетировать при накоплении минимального количества тепла (сумма положительных температур воздуха) всего 15,1...35,1°C и среднесуточной температуре воздуха от -2,4° до 4,2°C (таблица 2).

Местные (Хара Кыталык, Эркээни, Мюрючаана) и интродуцированные сорта начинали вегетацию в зависимости от погодных условий года 8...23 мая, через 4...16 дней после сорта Якутская при среднесуточной температуре воздуха 2,4...17,3°C.

Самое позднее начало вегетации наблюдалось у сортов Выставочная и Консервная – 15...23 мая при накоплении положительных среднесуточных температур 98,9...146,9°C.

Таблица 1 – Фенофазы сортов смородины черной (1999...2016 гг.)

Сорт	Сроки наступления фенологических фаз				Длина вегетационного периода, дней
	вегетации	цветения	созревания ягод	листопада	
Якутская – контроль	<u>4...8.05</u> 6.05	<u>28.05...8.06</u> 3.06	<u>12...22.07</u> 17.07	<u>25.08...1.09</u> 29.08	127
Любимица Алтая	<u>8...21.05</u> 15.05	<u>3...11.06</u> 7.06	<u>25.07...2.08</u> 29.07	<u>20...25.09</u> 23.09	131
Алтайская ранняя	<u>10...21.05</u> 16.05	<u>31.05...10.06</u> 5.06	<u>16...28.07</u> 22.07	<u>10...25.09</u> 18.09	125
Сеянец Голубки	<u>8...23.05</u> 16.05	<u>5...12.06</u> 9.06	<u>28...30.07</u> 29.07	<u>10...30.09</u> 20.09	127
Памяти Шукшина	<u>9...22.05</u> 16.05	<u>5...18.06</u> 12.06	<u>28.07...10.08</u> 4.08	<u>15...30.09</u> 23.09	130
Крупная Зотовой	<u>9...23.05</u> 16.05	<u>5...18.06</u> 12.06	<u>23.07...18.08</u> 5.08	<u>15...30.09</u> 23.09	130
Выставочная	<u>15...23.05</u> 19.05	<u>5...12.06</u> 9.06	<u>28.07...3.08</u> 31.07	<u>15...20.09</u> 18.09	122
Консервная	<u>15...21.05</u> 18.05	<u>5...10.06</u> 8.06	<u>29.07...2.08</u> 31.07	20.09	125
Хара Кыталык	<u>8...18.05</u> 13.05	<u>31.05...10.06</u> 5.06	<u>20.07...30.07</u> 25.07	<u>30.08...5.09</u> 2.09	131
Эркээни	<u>8...18.05</u> 13.05	<u>4...12.06</u> 8.06	<u>22.07...5.08</u> 29.07	<u>10...20.09</u> 15.09	133
Мюрючаана	<u>8...20.05</u> 14.05	<u>7...16.06</u> 12.06	<u>25.07...5.08</u> 31.07	<u>10...20.09</u> 15.09	136

Примечание: В числителе – ранняя и поздняя дата, в знаменателе – средняя величина.

Таблица 2 – Потребность в тепле сортов смородины черной для начала цветения

Сорт	Сумма активных температур, °С
Якутская	45,2...200,2
Хара Кыталык	70,7...226,2
Эркээни, Выставочная	118,2...284,9
Мюрючаана, Консервная, Крупная Зотовой, Памяти Шукшина, Сеянец Голубки	151,5...349,0

В зависимости от погодных условий года, колебания сроков начала вегетации у местных сортов смородины черной составляли от 1 до 12 дней, у интродуцированных – от 3 до 15 дней. Наиболее постоянные сроки вступления в фазу начала вегетации наблюдались у контрольного сорта Якутская (4...8 мая). Интродуцированные сорта различались между собой в сроках начала распускания почек на 1...10 дней. По срокам начала вегетации сорта смородины черной разделены на 3 группы:

- ранние (6 мая) – сорт Якутская (дикуша × моховка);
- средние (13...16 мая) – Хара Кыталык, Эркээни, Мюрючаана, Сеянец Голубки, Памяти Шукшина, Крупная Зотовой;
- поздние (18...19 мая) – Консервная, Выставочная.

Наиболее ранняя вегетация растений наблюдалась в холодном 2003 году – в конце первой декады мая. Теплые дни в конце апреля способствовали раннему пробуждению растений, несмотря на последующее похолодание и отрицательные ночные температуры.

Так, распускание почек у сорта Якутская наблюдалось 4 мая при среднесуточной

температуре воздуха – $-2,4^{\circ}\text{C}$, минимальная опускалась до $-10,9^{\circ}\text{C}$. При этом сумма среднесуточных температур воздуха выше 0°C была в 1,3...2,3 раза меньше по сравнению с другими годами исследований и составила $15,1^{\circ}\text{C}$.

Местные и интродуцированные сорта смородины черной начинают вегетировать обычно через 4...6 дней после контроля при среднесуточной температуре воздуха $4,0...5,2^{\circ}\text{C}$ и накоплении минимального количества тепла – $22,1...47,0^{\circ}\text{C}$ (таблица 2). Распускание почек у сорта Якутская началось 8 мая при среднесуточной температуре воздуха $3,9^{\circ}\text{C}$ и сумме положительных температур воздуха $19,5^{\circ}\text{C}$, через 8...12 дней начинают вегетировать сорта (Хара Кыталык, Эркээни, Мюрючаана) при $6,1...6,9^{\circ}\text{C}$ и накоплении $88,9...101,8^{\circ}\text{C}$. Интродуцированные сорта трогаются в рост в конце второй – начале третьей декады мая при большей сумме положительных температур воздуха – $95,7...130,2^{\circ}\text{C}$.

Таким образом, начало вегетации зависит от комплекса метеорологических факторов, предшествующих данной фазе развития растений. Для наступления вегетации сортам требуется определенная сумма среднесуточных положительных температур. Отклонения в сроках начала вегетации из-за погодных условий составляли одну-две недели.

Начало цветения смородины черной в Центральной Якутии отмечается в первой – второй декадах июня. Сумма активных температур, необходимая для наступления данной фазы по сортам, сильно варьирует по годам от $45,2...180,2^{\circ}\text{C}$ до $200,2...349,0^{\circ}\text{C}$ (таблица 2). Цветение начинается через 3...4 недели после распускания почек с отклонениями до 10 дней. Сроки начала цветения определяются датами начала вегетации ($r=0,53...0,77$).

Начало цветения зависит от сортовых особенностей и погодных условий. В годы с теплой погодой в мае зацветание растений наблюдается в ранние сроки и, наоборот, с холодным – позже. Период цветения продолжается 3...7 дней в сухую теплую погоду и бывает более продолжительным – 8...11 дней в прохладную и сырую, в пределах сорта в среднем составляет 6...7 дней. Начало фазы цветения у смородины черной имеет определенную последовательность, но в отдельные годы она может изменяться. Раньше всех зацветает контроль сорт Якутская (28 мая – 8 июня), через 2...5 дней Хара Кыталык, через 4...7 дней – Эркээни, у остальных сортов начало цветения наблюдалось через 6...11 дней (таблица 2).

Самое раннее цветение смородины черной наблюдалось в 2000 году – в конце мая – первой декаде июня после устойчивого перехода среднесуточных температур воздуха через $10...13^{\circ}\text{C}$ и теплых дней в последней декаде мая, когда температура воздуха составляла $11,7^{\circ}\text{C}$, то есть была выше нормы на $2,3^{\circ}\text{C}$, что повлияло на раннее начало цветения растений.

Растения сорта Якутская обычно зацветали 28 мая при сумме активных температур $101,7^{\circ}\text{C}$ (таблица 2). Через 3...5 дней при сумме активных температур воздуха $141,5...170,3^{\circ}\text{C}$ цветение наблюдалось у сорта Хара Кыталык, другие сорта начинали цвести позже. Продолжительность цветения у ранних сортов была короче, чем у более поздних. У сортов Якутская и Хара Кыталык она составила 5 дней, у Забайкалки и Алтайской ранней – 7 дней, у более поздних сортов – 9...11 дней. Установлена зависимость сроков начала цветения растений от начала вегетации ($r=0,73$). Опасность во время цветения смородины черной представляют заморозки, особенно для сортов с ранним началом цветения (Якутская), но особых повреждений за годы исследований не отмечалось. Местные (Хара Кыталык, Эркээни, Мюрючаана) и интродуцированные сорта цветут после заморозков в более теплое время.

В условиях Центральной Якутии ягоды смородины черной созревают в конце

июля – начале августа (таблица 3). Смещение сроков созревания в зависимости от погодных условий в разные годы вегетационного периода составляло одну – три недели. Начало созревания плодов наблюдалось при сумме активных температур (выше 10°C) 779,0...1296,5°C.

Таблица 3 – Потребность сортов смородины черной до наступления фазы созревания

Сорт	Дата начала созревания			Число дней от цветения до созревания	$\sum t > 10^\circ\text{C}$
	ранняя	средняя	поздняя		
Якутская – контроль	12.07	17.07	22.07	39...45	779,0...949,5
Хара Кыталык	20.07	25.07	30.07	44...51	979,6...1187,5
Эркээни	22.07	29.07	5.08	43...54	1029,1...1171,1
Любимица Алтая	25.07	29.07	2.08	44...60	1030,0...1226,3
Мюрючаана	25.07	31.07	5.08	45...50	1084,9...1170,4
Выставочная	28.07	31.07	3.08	46...59	1100,0...1296,5

Наименьшее количество тепла для начала созревания ягод требовалось сорту Якутская – 779,0...949,5°C, на 200,0°C больше сорту Хара Кыталык (рисунок 2), на 250,0...320,0°C – Эркээни, Мюрючаана (рисунок 3), Выставочной.



Рисунок 2 – Смородина черная сорт Хара Кыталык



Рисунок 3 – Смородина черная сорт Мюрючаана

От начала цветения до начала созревания ягод проходит значительный период – 40...60 дней. Короткий период характерен местным в Якутии сортам – Якутская (39...45 дней), Хара Кыталык, Мюрючаана, Эркээни (43...54 дня), а также некоторым интродуцированным сортам – Алтайская ранняя, Памяти Шукшина, Сеянец Голубки (44...55). Ягоды созревают за 7...14 дней. Продолжительность созревания плодов смородины черной короче в теплую и солнечную погоду и бывает более длительной в холодное и дождливое лето. В жарком и сухом 2002 г. число дней от начала созревания до полной спелости ягод составляло 4...9 дней, а в 2003 г. с обильными осадками в июле месяце – 8...16 дней.

Таким образом, по срокам созревания ягод сорта смородины черной разделены на 4 группы:

- раннеспелые (средний срок созревания до 20 июля) – Якутская;
- среднеранние (до 25 июля) – Алтайская ранняя, Хара Кыталык;
- среднеспелые (до 1 августа) – большинство сортов: Эркээни (рисунок 4), Любимица Алтая, Сеянец Голубки, Консервная, Мюрючаана, Выставочная;
- позднеспелые (до 5 августа) – Памяти Шукшина, Крупная Зотовой.



Рисунок 4 – Смородина черная сорт Эркээни

Сроки наступления фазы созревания определяются датами начала вегетации ($r=0,53...0,87$) и цветения ($r=0,55...0,86$).

Фаза начала листопада у смородины черной наблюдалась в конце августа у раннего сорта Якутская и в первой – третьей декадах сентября у местных и интродуцированных сортов (таблица 1). Листопад начинался через 34...66 дней после начала созревания плодов при сумме активных температур воздуха 1367,8...1864,3°C. Период роста и развития смородины черной длится в условиях Якутии от 108 до 145 дней.

В годы с низкими температурами в конце августа и начале сентября у растений листопад начинался в ранние сроки в третьей декаде августа и первой декаде сентября. У сорта Якутская листопад наблюдался 25 августа при накоплении активных температур 1606,6°C, через 5 дней – у сорта Хара Кыталык. Большинство сортов начали сбрасывать листья в первой декаде сентября, но из-за морозов листопад прекратился.

Позднее начало листопада наблюдалось в периоды с теплой и дождливой осенью. Сроки наступления листопада зависели от дат начала цветения ($r=0,51...0,88$) и созревания ($r=0,68...0,82$).

Выводы

Исследованиями выявлено, что смородина черная в Якутии относится к фенологически ранним растениям. Длительность и теплообеспеченность вегетационного периода подходят для успешного прохождения всех фенофаз. Установлено, что отклонения в сроках начала и особенностях прохождения фенофаз зависят от многих факторов, ведущими среди них являются среднесуточная температура и количество осадков.

Сорта смородины черной по срокам начала вегетации разделены на 3 группы:

- ранние – сорт Якутская;
- средние – Хара Кыталык, Эркээни, Мюрючаана, Любимица Алтая, Алтайская ранняя, Сеянец Голубки, Памяти Шукшина, Крупная Зотовой;
- поздние – Консервная, Выставочная.

По срокам созревания ягод сорта смородины черной разделены на 4 группы:

- раннеспелые – Якутская;
- среднеранние – Алтайская ранняя, Хара Кыталык;
- среднеспелые – большинство сортов, Эркээни, Любимица Алтая, Сеянец Голубки, Консервная, Мюрючаана, Забайкалочка, Выставочная;
- позднеспелые – Кокса, Памяти Шукшина, Крупная Зотовой, Надежда.

Литература

1. Голяева О.Д., Князев С.Д., Курашев О.В. Достижения и перспективы селекции и сортоизучения ягодных культур во ВНИИСПК // Садоводство и виноградарство. 2015. №3. С.23-28.
2. Князев С.Д., Баянова Л.В. Смородина, крыжовник и их гибриды // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (под ред. Е.Н.Седова, Т.П.Огольцовой) – Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 351-373.
3. Князев С.Д., Левгерова Н.С., Макаркина М.А., Пикунцова А.В., Салина Е.С., Чекалин Е.И., Янчук Т.В., Шавыркина М.А. Селекция смородины черной: методы, достижения, направления. Монография. – Орел: ВНИИСПК, 2016. 328 с.
4. Князев С.Д., Огольцова Т.П. Селекция смородины черной на современном этапе. – Орел: ОрелГАУ, 2004. 238 с.
5. Сергеева Н.С. Зимостойкость и продуктивность гибридов смородины черной // Якутское село на рубеже веков: взгляд будущего специалиста / Тез. докл. участников науч.-практ. конф. в рамках программы «Дни САПИ в ЯГСХА, посвящ. 5-летию сотрудничества (2 фев. 2000 г.) – Якутск, 2000. С. 64.
6. Сорокопудов В.Н., Мелькумова Е.А. Биологические особенности смородины и крыжовника при интродукции: Монография. – Новосибирск: РАСХН Сиб. отд., 2003. 296 с.
7. Черткова М. А., Готовцева Л. П., Сергеева Н. С. Оценка адаптивной способности сортов смородины черной в Якутии // Проблемы устойчивого развития садоводства Сибири: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию НИИСС им. М.А. Лисавенко (г. Барнаул, 18-23 августа 2003 г.) – Барнаул, 2003а. С. 156-160.
8. Черткова М. А., Готовцева Л. П., Сергеева Н. С. Изучение адаптивного материала гибридов смородины черной в условиях Якутии // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия / Сб. науч. трудов – Якутск: Якутский ГУ, 2003б. С. 175-178.

References

1. Golyaeva, O.D., Knyazev, S.D. & Kurashev, O.D. (2015). Advances and prospects of small fruits breeding and variety investigation in the All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding. *Horticulture and viticulture*, 3, 23-28. (In Russian, English abstract).
2. Knyazev, S.D. & Bayanova, L.V. (1999). Currants, gooseberries and their hybrids. In E.N. Sedov & T.P. Ogoltsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops* (pp. 351-373). Orel: VNIISPK. (In Russian).
3. Knyazev, S.D., Levgerova, N.S., Makarkina, M.A., Pikunova, A.V., Salina, E.S., Chekalin, E.I., Yanchuk, T.V. & Shavyrkina, M.A. (2016). *Black currant breeding: methods, achievements, directions*. Orel: VNIISPK. (In Russian).
4. Knyazev, S.D. & Ogoltsova, T.P. (2004). *Black currant breeding at present*. Orel: OrelGAU. (In Russian).
5. Sergeeva, N.S. (2000). Winter hardiness and productivity of black currant hybrids. Yakut village at the turn of the century: In *View of the future specialist: Proc. Sci. Conf.* (pp 64). Yakutsk. (In Russian).
6. Sorokopudov, V.N. & Melkumova, Ye.A. (2003). *Biological features of currant and gooseberry at an introduction*. Novosibirsk. (In Russian).
7. Chertkova, M.A., Gotovtseva, L.P. & Sergeeva N.S. (2003 a). The estimation of adaptive abilities of black currant varieties in Yakutia. In *Problems of sustainable development of Siberian horticulture: Proc. Sci. Conf. devoted to the 70-year anniversary of V.A. Lisavenko NIISS* (pp 156-160). Barnaul: NIISS. (In Russian).
8. Chertkova, M.A., Gotovtseva, L.P. & Sergeeva N.S. (2003 b). Study of adaptable material of black currant hybrids in Yakutia. In *Botanic gardens as centers of study and preservation of biological diversity* (pp 175-178). Yakutsk: Yakutsk State University. (In Russian).