



УДК 631.529 : 582.717.7

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СМОРОДИН ПОДРОДОВ *EUCOREOSMA* JANCZ., *RIBESIA* (BERL.), *BERISIA* (SPACH) JANCZ., И *SYMPHOCALYX* BERL. В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Е. И. Шапошник, Л. А. Тохтарь,
В. Н. Сорокопудов, Т. А. Резанова,
Ю. В. Бурменко, Н. И. Михневич,
В. В. Картушинский, А. В. Трегубов**

Белгородский
государственный
университет,
Россия, 308015,
г. Белгород, ул. Победы 85

E-mail: sorokopudov@bsu.edu.ru

Изучены виды рода *Ribes* L. (38 сортообразцов смородины черной, 27 смородины красной, 25 смородины золотистой, 93 смородины американской) при интродукции в Белгородскую область. Выявлено, что при выращивании в культуре смородины из разных зон, наблюдаемые в естественных условиях закономерности в наступлении фенофаз в первой половине вегетационного периода сохраняются незначительно. Это указывает на модификационный характер изменчивости. Наибольшая разница отмечается в наступлении сроков листопада и в продолжительности периода вегетации.

Ключевые слова: смородина черная, смородина красная, смородина золотистая, смородина американская, фенология, изменчивость, вегетация, цветение, плодоношение, листопад.

Введение

Род Смородина (*Ribes* L.) включает 110 видов, объединенных в 8 подродов. Наибольшее значение в практическом садоводстве нашли смородина черная, красная и золотистая. Эти растения мезофиты, естественные ареалы которых находятся в северных и умеренно влажных климатических зонах [15].

Наиболее популярна среди ягодных растений черная смородина. Все части этого растения находят применение в народной медицине. Целебные свойства ее признаны также традиционной медициной. Плоды черной смородины являются универсальным диетическим продуктом и отличным сырьем для переработки. Черная смородина – поливитаминная культура, содержащая в свежих плодах около 300 мг% аскорбиновой кислоты, 0.7 мг% провитамина А (каротина), 0.06 мг% витамина В (тиамина), но особого внимания заслуживает наличие витамина В₉ и группы Р-активных веществ, представленных катехинами и флавонами, которых содержится от 100 до 450 мг%. Красная смородина беднее черной по содержанию в ягодах витамина С, но в ней много сахаров (до 9 %), и она также содержит большое количество пектина (до 0.43 %) [14].

В оценке перспективности интродукции растений в новых условиях существования значительная роль отводится ритму сезонного развития, определяющего устойчивость растений к неблагоприятным условиям и способность давать полноценное семенное потомство [4, 6, 7, 8, 10, 11, 16].

Обсуждая вопросы теории и методы акклиматизации и интродукции растений, С.Я. Соколов [12] писал: «Метод изучения истории климата естественных ареалов видов сравнительно с изучением климата в области будущего искусственного ареала этих видов может служить и служит более или менее надежной предпосылкой для выбора видового состава интродуцентов».

В Белгородской области нет местных дикорастущих видов смородины, но существующая дифференциация видов позволяет в процессе интродукции выделить разновидности и сортообразцы, наиболее приспособленные к условиям Белгородской области.

Наиболее приемлемым для достижения этой цели является метод родовых комплексов, когда привлекаются для испытания в конкретных условиях виды данного рода. При этом исследуется фенология растений и экология как отношение к местным условиям, биология цветения и плодоношения [9].



Процесс интродукции любых растений начинается с изучения фенологии. По мнению И.Ю. Коропачинского и Т.Н. Встовской [3], фенологические наблюдения являются обязательной составной частью процесса изучения растений, вводимых в культуру в новых условиях. Они помогают вскрыть эколого-физиологическую перестройку интродуцируемых растений, что очень важно в практическом отношении. В настоящее время разработаны методы предварительной оценки интродукции деревьев и кустарников, основанные на фенонаблюдениях [6].

Начало роста смородины зависит от сроков наступления весны, а также от состояния физиологического (органического) покоя растений. Т.С.Коробкова [1, 2] отмечал у растений фазу органического и вынужденного покоя, подразумевая под органическим покоем замедленное или полное прекращение на некоторое время роста, обусловленного обменом веществ. А задержку или прекращение роста, вызванных исключительно влиянием внешних воздействий, среди которых температура играет определяющую роль, он считал вынужденным покоем.

Известно, что глубина и продолжительность периода покоя — это наследственный признак, выработавшийся у растений в процессе их приспособления к условиям существования.

Черная смородина имеет короткий органический покой и удерживается в состоянии вынужденного при длительном морозном периоде.

Сезонный ритм развития видов растений в определенной степени отражает историю формирования их в тех или иных природных условиях, в связи с чем они имеют разные жизненные циклы [5, 10, 11]. Изучение ритмики развития растений, таким образом, помогает глубже познать сущность видов.

Известно, что изменение фенологического состояния растений связано с климатическими условиями места произрастания и климатическими условиями естественной среды происхождения и произрастания вида.

Наиболее сильное влияние на наступление фенофаз оказывает температура в первой половине вегетационного периода [5].

Эколого-географические закономерности изменчивости многих признаков растений (в том числе и сезонного развития) при перенесении их из разных мест ареала изучались в классических работах [3, 5, 7, 9]. Турессоном установлено, что на севере у растений наблюдается раннее цветение и умеренный рост, на юге — позднее цветение с более высоким ростом, на западе — позднее цветение и низкий рост, на востоке — раннее цветение и высокий рост. В сезонном развитии смородины при перенесении в одинаковые условия культуры при интродукции наблюдаются те же закономерности.

Объекты исследований

Объектами исследований являлись представители подродов *Eucoreosma* Jancz., *Ribesia* (Berl.) Jancz., *Symphocalyx* Berl., *Berisia* (Spach) Jancz.

Для исследования были использованы растения, произрастающие в Ботаническом саду Белгородского государственного университета и представляющие собой не дикорастущие виды, взятые непосредственно из естественных мест произрастания, а уже в некоторой степени отселектированные формы и сортообразцы. Изученные растения относятся к следующим генетическим группам:

- I – *Ribes nigrum* ssp. *scandinavicum* – смородина черная скандинавский подвид;
- II – *Ribes nigrum* ssp. *europaeum* x *Ribes nigrum* ssp. *sibirikum* x *Ribes dikuscha*;
- III – Сортообразцы, полученные с участием скандинавского подвида и 2 группы;
- IV – *Ribes aureum* Pursh. – смородина золотистая;
- V – *Ribes americanum* Mill. – смородина американская;
- VI – *Ribes alpinum* L. – смородина альпийская;
- VII – *Ribes rubrum* L. – смородина красная сорт Голландская розовая;
- VIII – *Ribes warszewiczii* Jancz. – смородина Варшевича сорт Виксне;
- IX – *Ribes rubrum* L. x *Ribes petraeum* Wulf. – смородина красная сорт Нива;
- X – *Ribes rubrum* L. x *Ribes petraeum* Wulf. x *Ribes multiflorum* Kit. – смородина красная сорт Баяна.



Феноклиматическая характеристика условий интродукции

Исследования проводились на базе Ботанического сада Белгородского государственного университета. Почва участка – чернозем выщелоченный, среднемощный, малогумусный, слабосмытый. Почвообразующая порода – лессовидный суглинок. Содержание гумуса в верхнем (А) горизонте 4.8–5.1 %. Мощность гумусового горизонта составляет 68–70 см. Реакция рН почвы – 6.3, т.е. ближе к щелочной.

Климат Белгородской области характеризуется значительной континентальностью: жарким летом и холодной зимой. Средняя температура января –8, –9 °С. Средний из абсолютных минимумов составляет –26–28 °С, в наиболее холодные зимы температура падает до –36–38 °С. Морозные дни зимой часто сменяются оттепелями. В среднем в январе насчитывается 6–8 дней с оттепелью, а в теплые зимы их может быть 12–14. Максимальные температуры зимой чаще бывают от 0.1 до 2.0° С, а в 3–4 случаях из 10 поднимаются выше 2 °С. Летом же наблюдается повышение температуры до 40–43 °С. Однако такие высокие и низкие температуры наблюдаются редко, менее чем в 5 % лет. В 90 % лет абсолютный максимум бывает 32–34 °С, а абсолютный минимум –22–24 °С. Годовая амплитуда температуры достигает 76–81 °С. Для исследования использовалось подекадное значение температур в условиях г. Белгорода (по данным метеостанции пос. Гонки Белгородский район).

При проведении фенологических наблюдений необходимо определить зависимость сроков прохождения фазы от условий окружающей среды. Издавна при оценке температурных условий данной местности пользуются показателем суммы эффективных температур (за порог вегетации для смородины приняли температуру +2 °С [9]).

Боковые почки кустарников черной смородины в Западной Европе вообще прекращают рост с конца июля, и затем наступает зимний покой, в течение которого никакое морфологическое развитие не происходит [17, 18]. Чтобы прерывать состояние покоя, требуется охлаждение в течение 12–15 недель при 2 °С – это отвечает условиям стратификации, перезимовке зародышей черной смородины, хотя существуют некоторые различия культурных сортов растений. В некоторых районах зимние температуры могут быть слишком высокими, чтобы соответствовать условиям стратификации [17]. Подобная ситуация может быть характерна для красных смородины. Кроме того, растения и отдельные почки на них отличаются по состоянию органического покоя, таким образом, переменные холодные и умеренные условия могут привести к более раннему распусканию почек, в то время как другие на тех же самых растениях остаются бездействующими [17, 18]. Это неизбежно приводит к неравному росту и, в конечном счете, неравномерному созреванию плодов на растениях. Еще должны быть приняты во внимание последствия – раннее пробуждение почек может привести к большому ущербу при весенних заморозках [1, 17, 18].

Результаты исследований и их обсуждение

В годы исследований вегетация начиналась у растений рода Смородина в II–III декадах марта, что на 12–15 дней раньше обычного наступления периода вегетации [13]. Это изменение начала вегетации отражает реакцию растений на изменения условий среды, так как в период 2007–2008 гг. наблюдалась достаточно ранняя весна и высокая солнечная активность, температура днем в марте часто достигала +10–12 °С и иногда доходила даже до + 15–17 °С (табл., рис.).

Наиболее ранняя вегетация растений в 2008 г. наблюдалась у *R. americanum* во второй декаде марта. В то время как в 2007 г. вегетация отмечена только с третьей декады. Для *R. americanum* показатель суммы эффективных температур для начала вегетации отмечен при 79–106 °С, однако в 2008 г. вегетация началась на 13 дней раньше, чем в 2007 г., при накоплении тепла 86–97 °С.

В 2007–2008 гг. исследований сроки прохождения фазы начала вегетации в условиях лесостепи Белгородской области у *R. alpinum*, относящейся к подроду *Berisia*, совпадают со сроками у *R. nigrum* (рис.), но значительно отличаются от сроков,



представленных для Новосибирской и Московской областей. Начало вегетации отмечается достаточно рано, в третьей декаде марта, при накоплении 87–111 °С (см. табл.).

Самое позднее начало вегетации наблюдалось у *R. aureum*, относящейся к подроду *Symphocalyx*, в 2007 г. при этом сумма эффективных температур составляла 218–327 °С. Для марта 2007 года характерны низкие положительные среднесуточные температуры и практически отсутствие осадков. Растения *R. aureum* отреагировали на погодные условия 2007 года, при этом разница прохождения фенологических фаз отразила некоторые особенности физиологии, приобретенные на протяжении всего филогенетического развития. В 2008 г. вегетация началась достаточно рано, как и у остальных представителей рода *Ribes*, раньше обычного на 10–15 дней.

За годы исследований вегетация у изучаемых образцов подрода *Ribesia* обычно начиналась в I–II декадах апреля при сумме эффективных среднесуточных температур 113–174 °С (табл.). В 2006 г. в марте наблюдались отрицательные среднесуточные температуры, и количество осадков превышало норму на 50 %, и предшествующий февраль так же отличался жесткими условиями с низкими отрицательными температурами в сочетании с большим количеством осадков. Поэтому в 2006 г. начало вегетации растений подрода *Ribesia* наблюдалось позже на 5–10 дней при сумме эффективных температур 124–154 °С. В условиях 2008 года у всех образцов вегетация началась раньше на 1–6 дней. У таких сортов как Нива, Виксне, начало вегетации отмечено в последних числах марта, при этом сумма эффективных среднесуточных температур составила 146–153 °С. Это связано с тем, что в марте 2008 года максимальные дневные температуры часто достигали отметки +12 °С, а иногда доходили до +17 °С.

В 2007–2008 гг. наиболее постоянные сроки вступления в фазу начала вегетации наблюдались у культиваров подрода *Ribesia* и образцов *R. nigrum*. Одними из первых начинают вегетацию растения *R. americanum*, за ними при благоприятных условиях – растения *R. aureum* и *R. alpinum*, при этом *R. alpinum* меньше зависит от погодных условий.

Таким образом, начало вегетации зависит от комплекса метеорологических факторов, предшествующих данной фазе развития растений. Для наступления вегетации растениям требуется определенная сумма среднесуточных положительных температур. Отклонения в сроках начала вегетации по виду из-за погодных условий составляли до трех недель, однако в течение одного сезона разница в сроках начала вегетации для различных видов находилась в пределах двух недель.

У сортов, полученных путем гибридизации следующих подвидов смородины черной: *Ribes nigrum ssp. scandinavicum* и *Ribes nigrum ssp. europaeum*? *Ribes nigrum ssp. sibirikum*? *Ribes dikuscha*, вегетация начинается рано: в конце второй – начале первой половины третьей декады марта, при небольшом количестве тепла, когда сумма эффективных среднесуточных температур составляет 70–120 °С. У этих растений умеренная климатическая зона Ботанического сада БелГУ является совпадающей с их естественным ареалом, в результате этого проявляются свойства, приобретенные на протяжении всего филогенетического развития вида. С позиции оценки термического режима суммой температур некоторое ускорение прохождения фаз в эти годы также связано с высокой солнечной активностью и достаточно высокими для этого периода температурами, в таких условиях быстрее может накопиться необходимая для роста сумма температур.

При позднем начале роста фаза распускания почек заканчивалась в течение 5–7 дней. Сокращение межфазных периодов у смородины – одна из особенностей роста интродуцентов в новых условиях. Объясняется эта биологическая особенность растений резким возрастанием солнечной радиации в конце марта – начале апреля, а также высокой степенью дифференциации почек в летне-осенний период.

В 2005–2006 гг. у сортов *R. nigrum*, имеющих разное эколого-географическое происхождение, вегетация начиналась в I–II декадах апреля (см. рис.), при достижении суммы эффективных температур 48–191 °С (табл.). Позднему вступлению в фазу



вегетации растений черной смородины в 2006 г. предшествовала холодная погода в феврале и марте месяце с большим количеством осадков (температура в марте по сравнению с 2005 г. ниже на 5,9 °С).

Рост у растений, относящихся к I–III и V–VI генетическим группам, начинается в третьей декаде марта. У сортов смородины красной VII–X генетических групп, а также у смородины золотистой (IV группа), разница между органическим и вынужденным покоем меньше, чем у смородины черной I–III генетических групп, поэтому они незначительно реагируют на оттепели, позже начинают рост.

При выращивании в культуре образцов смородины из разных зон, наблюдаемые в естественных условиях, закономерности в наступлении фенофаз в первой половине вегетационного периода в культуре сохраняются незначительно. Это указывает на модификационный характер изменчивости. Наибольшая разница отмечается в наступлении сроков листопада и в продолжительности периода вегетации.

За годы исследований вегетация у изучаемых сортов красной смородины обычно начиналась в I–II декадах апреля при сумме эффективных среднесуточных температур +113–174 °С. Однако в условиях 2008г у всех сортов вегетация началась раньше на 1-6 дней, а у таких сортов как Нива, Виксне начало вегетации было отмечено в последних числах марта, при этом сумма эффективных среднесуточных температур составила +146–153 °С. Это связано с тем, что в марте 2008 года максимальные дневные температуры часто достигали отметки +12 °С и доходили до +17 °С.

В 2007 г. цветение растений смородины красной (VII–X генетические группы) происходило с III декады апреля до конца I декады мая (при сумме температур +169–194 °С). Однако в 2008г у всех сортов смородины красной цветение началось во II декаде апреля, а завершалось в III декаде того же месяца (при сумме температур +170–192 °С). Продолжительность цветения в среднем за 2007-2008 годы исследований составила в среднем 11,3 дней.

Сопоставление сроков созревания сортов красной смородины выявило большие различия начала и окончания этой фазы за годы исследований. Так, если в 2007 г. созревание у большинства сортов начиналось в I декаде июля и оканчивалось во второй декаде этого же месяца, то в условиях вегетационного периода 2008 г. созревание сортов, относящихся к VII, IX и X генетическим группам, началось во II декаде июня и завершилось уже в конце III декады этого месяца, а у сорта Виксне (VIII группа) – наблюдалось в I–II декадах июня.

Созревание продолжалось от девяти до пятнадцати дней. Наступление листопада отмечено в II–III декадах сентября.

На основании сравнения сроков прохождения фаз развития исследуемых сортов смородины красной в условиях 2007-2008 годов было выявлено, что в 2008 году вегетационный период у всех сортов начинался на 7-15 дней раньше, чем в предшествующие годы. Наступление фазы цветения и созревания у всех сортов также отмечено в более ранние сроки.

Наиболее рано начинающим вегетацию из исследуемых сортов смородины красной является Виксне. Остальные сорта характеризуются практически одинаковыми сроками начала вегетации.

Вид	Год	март			апрель			май			июнь			июль			август			сентябрь			октябрь				
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	I		
<i>Ribes nigrum</i> L.	2005																										
	2006																										
	2007																										
	2008																										
<i>Ribes aureum</i> Pursh.	2007																										
	2008																										
<i>Ribes americanum</i> Mill.	2007																										
	2008																										
<i>Ribes alpinum</i> L.	2007																										
	2008																										
<i>Ribes rubrum</i> L.	2006																										
	2007																										
	2008																										
<i>Ribes warscewiczii</i> Jancz.	2006																										
	2007																										
	2008																										
<i>Ribes rubrum</i> L. x <i>Ribes petraeum</i> Wulf.	2006																										
	2007																										
	2008																										
<i>Ribes rubrum</i> L. x <i>Ribes petraeum</i> Wulf. x <i>Ribes multiflorum</i> Kit.	2006																										
	2007																										
	2008																										

Рис. Основные фенофазы представителей рода *Ribes* L. в условиях Белгородской области:
 - вегетация, - цветение, - созревание



В результате изучения особенностей феноритмики различных сортов смородины красной в 2007-2008 гг. в условиях Белгородской области, нами выделены наиболее ранозревающие сорта, такие как Нива, Виксне, несколько более поздние сроки имеет сорт Баяна и позднезревающий – Голландская Розовая.

Таблица

Сроки прохождения фенологических фаз и потребность в тепле различных видов смородин в условиях Белгородской области

Год	Даты начала фенофаз / потребность в тепле				Сумма эффективных t°C за период вегетации
	вегетации	цветения	созревания	листопада	
<i>Ribes nigrum</i> L.					
2005	7/IV – 13/IV 166 – 191	26/IV – 4/V 239 – 334	16/VI – 30/VI 1094 – 1332	10/IX – 16/IX 2758 – 2870	3143
2006	9/IV – 15/IV 48 – 114	29/IV – 5/V 248 – 314	25/VI – 3/VII 1164 – 1319	11/IX – 17/IX 2662 – 2733	2858
2007	20/III – 26/III 46 – 87	22/IV – 28/IV 261 – 311	15/VI – 26/VI 1165 – 1357	10/IX – 16/IX 2268 – 2425	3960
2008	20/III – 27/III 95 – 121	12/IV – 28/IV 271 – 448	14/VI – 23/VI 1088 – 1266	20/IX – 26/IX 2472 – 2591	3125
<i>Ribes aureum</i> Pursh.					
2007	16/IV – 30/IV 218 – 327	12/V 451	5/VII 1521	25/IX 2627	4030
2008	10/III – 25/III 65 – 121	15/IV 323	27/VI 1340	20/IX 2472	3052
<i>Ribes americanum</i> Mill.					
2007	26/III – 30/III 79 – 106	9/V 405	3/VIII 2108	29/IX 2715	4209
2008	13/III – 18/III 86 – 97	20/IV 366	20/VII 1827	15/IX 2342	3009
<i>Ribes alpinum</i> L.					
2007	25/III 87	27/IV 302	10/VII 1614	18/IX 2466	4016
2008	19/III 111	19/IV 355	23/VI 1266	20/IX 2472	3112
<i>Ribes rubrum</i> L.					
2006	19/IV 144	26/IV 207	5/VII 1351	18/IX 2710	2873
2007	3/IV 128	26/IV 294	4/VII 1503	10/IX 2902	3893
2008	1/IV 157	13/IV 292	18/VI 1170	12/IX 2887	3009
<i>Ribes warscewiczii</i> Jancz.					
2006	17/IV 124	26/IV 207	30/VI 1259	16/IX 2684	2857
2007	1/IV 113	23/IV 270	5/VII 1522	11/IX 2914	3879
2008	31/III 151	11/IV 271	7/VI 973	13/IX 2897	3020
<i>Ribes rubrum</i> L. x <i>Ribes petraeum</i> Wulf.					
2006	19/IV 144	26/IV 207	1/VII 1277	14/IX 2659	2842
2007	6/IV 149	24/IV 278	4/VII 1503	13/IX 2939	3933
2008	30/III 146	11/IV 271	10/VI 1006	11/IX 2877	2988



У смородины сибирского подвида фаза цветения очень растянута, эта биологическая особенность объясняется филогенезом видов [9]. У сортов европейского подвида смородины черной при благоприятной погоде все бутоны в кисти зацветают в течение короткого промежутка времени, порядка 3-5 дней, поэтому завязи базальные и терминальные по размерам отличаются незначительно и к моменту созревания выравниваются.

Рост у растений, относящихся к I–III и V–VI генетическим группам, начинается в третьей декаде марта. У сортов смородины красной VII–X генетических групп, а также у смородины золотистой (IV группа), разница между органическим и вынужденным покоем меньше, чем у смородины черной I–III генетических групп, поэтому они незначительно реагируют на оттепели, позже начинают рост.

Изучение фенологических ритмов у интродуцированных сортов черной смородины показывает на их способность произрастать в данной местности и давать урожай.

Распускание почек у черной смородины в условиях Белгородской области наблюдается после устойчивого перехода температур через 6 °С. На начало вегетации большое влияние оказывают погодные условия в марте - начале апреля месяца, когда после отрицательных температур февраля и иногда начала марта идет постепенное потепление. Среднегодовое начало распускания почек черной смородины – третья декада марта – первая декада апреля.

Самое раннее начало вегетации наблюдалось у сорта Июньская Кондрашовой (*R. nigrum ssp. europaeum* ? *R. nigrum ssp. sibiricum* ? *R. dikuscha*). Этот сорт относится к ранним и имеет сложное генетическое происхождение с участием европейского и сибирского подвигов и смородины дикуши. Растения начинали вегетировать при накоплении минимального количества тепла (сумма температур) 46-48 °С (табл.) и среднесуточной температуре воздуха от 3.9° до 4.3 °С. Растения этого сорта всегда начинали вегетацию раньше остальных и при более холодных погодных условиях (31 °С) [13] и при аномально теплых (158 °С), при этом необходимая сумма эффективных температур ниже на 15-25 °С, чем у районированных сортов. В целом вторая генетическая группа за период изучения требовала тепла для начала вегетации в среднем 103 °С.

Для растений первой генетической группы, происходящим от скандинавского подвида смородины черной, для начала вегетации необходима сумма эффективных температур в среднем 114 °С, при этом крайние значения по годам составляют от 73 °С (в холодном 2006 году) до 131 °С (в 2008 году с аномально ранней весной) и до 184 °С (в 2005 году с высокими погодными контрастами).

Большинство сортообразцов (в том числе и районированных) относятся к третьей генетической группе с наиболее сложным происхождением. Растениям этой группы в среднем для начала вегетации требовалось 111 °С, при этом наблюдались крайние значения суммы температур от 53 °С до 191 °С в зависимости от погодных условий года.

В зависимости от погодных условий года, колебания сроков начала вегетации у интродуцированных образцов черной смородины составляли от 5 до 8 дней.

Наиболее позднее начало вегетации растений наблюдалось в холодном 2006 году (при небольших суммах температур 53-83 °С), и пришлось на вторую декаду апреля, а наиболее раннее – в 2007-2008 годах (при 76-121 °С) в начале третьей декады марта. Теплые дни в конце февраля и всего марта в 2007 году и высокие температуры в марте 2008 года способствовали раннему пробуждению растений, несмотря на периодические отрицательные ночные температуры.

Таким образом, для наступления вегетации различным образцам требуется определенная сумма среднесуточных положительных температур. Минимальное количество тепла требуется для растений второй генетической группы, растения первой генетической группы начинали вегетацию при наиболее высоких суммах температур. Отклонения в сроках начала вегетации в течение одного сезона из-за погодных условий составляли около недели, в разные сезоны до трех недель.



Начало цветения черной смородины в условиях лесостепи Белгородской области отмечается в третьей декаде апреля – первой декаде мая. Сумма эффективных температур, необходимая для наступления данной фазы по сортам, сильно варьирует по годам: от 235–266 °С (в 2005 г.) до 281–448 °С (в 2008 г.). Цветение начинается через 3-4 недели после распускания почек с отклонениями до 7 дней и зависит от происхождения и погодных условий. Период цветения продолжается 5-8 дней в сухую погоду и бывает более продолжительным – 9-13 дней в прохладную и сырую, и в среднем составляет 8-9 дней.

Начало цветения зависит от сортовых особенностей и погодных условий, но в среднем для цветения для образцов всех групп требуется тепла 275–295 °С. В годы с теплой погодой в апреле зацветание растений наблюдается в ранние сроки и, наоборот, с холодным – позже. Оказывает влияние на сроки начала цветения и количество осадков.

Самое раннее цветение черной смородины наблюдалось в 2008 году – в середине – конце апреля после устойчивого перехода среднесуточных температур воздуха через 10-13 °С, и когда температура воздуха превышала норму в марте на 6.5 °С, а в апреле на 3.3 °С, что повлияло на раннее начало цветения растений. Сроки цветения в 2007 году наблюдались позже, чем в 2008 году, с разницей 8–12 дней, когда среднесуточная температура в марте превышала норму на 6.9 °С, а в апреле только на 0.5 °С.

В условиях Белогорья в разные годы ягоды черной смородины начинают созревать во второй половине июня продолжают до середины июля (таблица 3.2). Смещение сроков созревания в зависимости от погодных условий в разные годы вегетационного периода составляло одну – три недели. Начало созревания плодов наблюдалось при сумме эффективных температур 1100-1500 °С в зависимости от потребностей сорта.

Наименьшее количество тепла на 100–200 °С для вступления в фазу созревания ягод требовалось сорту Июньская Кондрашовой, чем остальным сортам. В среднем первой и второй генетическим группам требовалось тепла для начала созревания 1261–1265 °С. Для растений третьей генетической группы на 80–100 °С больше.

Ягоды созревают за 5-12 дней. Продолжительность созревания плодов черной смородины 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.

Фаза начала листопада у черной смородины в годы исследований наблюдалась в I–II декаде сентября и редко в III декаде сентября у поздних сортов. Листопад начинался через 75-90 дней после начала созревания плодов в зависимости от погодных условий. Для различных генетических групп существенных различий в наступлении этой фазы не обнаружено. Сумма температур воздуха колебалась при этом в широких пределах в 2268–3020 °С.

В годы исследований конец августа и сентябрь отличались среднесуточными температурами выше нормы от 0.8 °С до 3.4 °С, что способствовало достаточно позднему наступлению листопада. Наиболее низкие температуры в конце августа и начале сентября наблюдались в 2005 году, что оказало влияние на листопад у растений, и он начался в наиболее ранние сроки из изученных сезонов. Самое позднее начало листопада наблюдалось теплой и дождливой осенью 2008 года, когда помимо повышенной температуры в сентябре и октябре количество выпавших осадков превышало норму до 114 %.

Период роста и развития черной смородины в условиях лесостепи Белгородской области длился от 163 до 187 дней.

При выращивании в культуре образцов смородины из разных зон, наблюдаемые в естественных условиях закономерности в наступлении фенофаз в первой половине вегетационного периода в культуре сохраняются незначительно. Это указывает на модификационный характер изменчивости. Наибольшая разница отмечается в наступлении сроков листопада и в продолжительности периода вегетации.



Выводы

В результате проведенных испытаний 38 сортообразцов смородины черной и 25 сортов смородины красной в условиях Белгородской области можно сделать следующие выводы:

1. Интродуцированные виды и сорта рода *Ribes* L. в условиях Белгородской области относятся к фенологически ранним растениям. Ритмы их сезонного развития соответствуют длительности вегетационного периода лесостепи Белогорья.
2. При выращивании в культуре смородин разного генетического и эколого-географического происхождения выявлен модификационный характер изменчивости в наступлении фенофаз. Установлено, что отклонения в сроках начала и особенностях прохождения фенофаз зависят от абиотических факторов, особенно от среднесуточной температуры и количества осадков.

Список литературы

1. Коробкова Т.С. Интродукция смородины черной в Центральной Якутии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2001. – 16 с.
2. Коробкова Т.С., Сабарайкина С.М., Сорокопудов В.Н. Красная смородина в Якутии (систематика, география, изменчивость, интродукция. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2008. – 176 с.
3. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Анализ климата основных интродукционных центров Сибири в связи с проблемой интродукции // Интродукция растений Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск: Наука, 1983. – С. 15-23.
4. Кротова З.Е., Ярина О.А., Петрова А.Е. Интродукция декоративных растений в Якутии // Итоги интродукции декоративных растений в Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР. – 1984. – С. 5-11.
5. Культиасов М.В. Экологические основы интродукции растений природной флоры // Тр. ГБС. Экология и интродукция растений. – 1963. – Т.9. – С. 23-37.
6. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюлл. ГБС. – 1967. – Вып. 65. – С. 13-18.
7. Лапин П.И., Рябова Н.В. Некоторые проблемы практики интродукции древесных растений в ботанических садах // Исследование древесных растений при интродукции. – М.: Наука, 1982. – С. 5-29.
8. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: ГБС АН СССР. – 1973. – С. 7-67.
9. Семенченко П.П. Интродукция ягодных кустарников в Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1979. – 112 с.
10. Соболевская К.А. Охрана генофонда природной флоры в ботанических садах Сибири и Дальнего Востока // Интродукция растений Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск: Наука, 1983. – 39-49.
11. Соболевская К.А. Пути и методы интродукции растений природной флоры в Сибири // Интродукция растений в Сибири. – Новосибирск: Наука, 1977. – С.3-28.
12. Соколов С.Я. К теории интродукции растений // Пути и методы обогащения дендрофлоры Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск. – 1969. – С. 3-24.
13. Сорокопудов В.Н., Бурменко Ю.В., Резанова Т.А., Маслова Н.Н., Пацукова Н.Г., Языкова В.В., Мартынова Н.А., Шапошник Е.И. Эколого-биологические аспекты адаптации некоторых интродуцентов сем. Grossulariaceae Dumort. в Белогорье // Проблемы региональной экологии. – 2009. – № 1. – С. 111-117.
14. Сорокопудов В.Н., Мелькумова Е.А. Биологические особенности смородины и крыжовника при интродукции / РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2003. – 296 с.
15. Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.
16. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. – М.: Наука, 1991. – 215 с.
17. Lantin B. The chilling requirements of the buds of blackcurrant (*Ribes nigrum*) and of some redcurrants (*Ribes* sp.) // Ann. Amel. Plantes. – 1973. – Vol. 23. – P. 27-44.
18. Trajkovski V. Breeding of *Ribes* and *Rubus* at the Division of Fruit Breeding, Balsgard. – In: Rep. Div. Fruit Breeding Balsgard, Sweden. – 1986. – P. 117-124.



PHENOLOGICAL FEATURES OF CURRANTS FROM THE SUBGENERA EUCOREOSMA JANCZ., RIBESIA (BERL.), BERISIA (SPACH) JANCZ. AND SYMPHOCALYX BERL. UNDER THE CONDITIONS OF BELGOROD REGION

**E. I. Shaposhnik, L. A. Tohtar,
V. N. Sorokopudov, T. A. Rezanova,
J. V. Burmenko, N. I. Mikhnevich,
V. V. Kartushinsky, A. V. Tregubov**

*Belgorod State University,
Pobedy St., 85, Belgorod,
308015, Russia*

E-mail: sorokopudov@bsu.edu.ru

The species of the genus *Ribes* L (38 samples of black currant, 27 samples of northern red currant, 25 samples of golden currant, 93 samples of American currant) have been studied at their introduction to Belgorod region. It is revealed that while the cultivation in culture of samples of currant from different zones, the patterns of onset of phenophases in the first half of vegetative period observed under natural conditions remain inappreciably. This demonstrates a modificative character of variability. The largest difference is noted in the onset of the fall of the leaf and in the duration of the period of vegetation.

Key words: black currant, red currant, golden currant golden, American currant, phenology, variability, vegetation, flowering, fructification, the fall of the leaf.