

Заключение

По данным исследования аскорбиновая кислота содержится в дикорастущих ягодных растениях в количестве, достаточном для использования их в качестве альтернативного привозным плодам источника витамина. Суточная норма витамина С покрывается 100 г жимолости съедобной, 2–3 ягодами шиповника. Потери витамина при хранении плодов дикорастущих видов в замороженном виде составляют в среднем 29%, тогда как в свежих неместных плодах могут достигать 90%.

Для шиповника, наиболее богатого аскорбиновой кислотой (2920 мг/г), высушивание плодов сохраняет больше витамина, чем замораживание.

Инорайонные плодовые виды растений (яблоня ягодная и вишня песчаная) также содержат достаточное количество витамина С и могут быть рекомендованы для выращивания в Якутии в качестве источника аскорбиновой кислоты.

Литература

1. Пleshков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. – М.: Колос, 1975. – С. 471–483.
2. Романовский В.Е., Синькова Е.А. Витамины и витаминотерапия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. – 320 с.
3. Панин Л.Е. Уточнение физиологических норм в пищевых веществах и энергии для различных климатических зон Востока СССР / Л.Е. Панин, П.Д. Березовиков, Т.И. Андропова // Медико-биологические аспекты продовольственной программы на Востоке СССР. – Новосибирск, 1983. – С. 3 – 21
4. Кривошапкин В.Г. Очерки клиники внутренних болезней на Севере / В.Г. Кривошапкин. – Якутск: изд. Департамента НиСПО МО РС(Я), 2001. – 128 с.

5. Хаснулин В.И. Синдром полярного напряжения // Медико-экологические основы формирования, лечения и профилактики заболеваний у коренного населения Ханты-Мансийского автономного округа. – Новосибирск, 2004. – С. 24–35.

6. Агроклиматические ресурсы Якутской АССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 109 с.

7. Гаврилова М.К. Агробиологические ресурсы Якутской АССР. – Якутск, 1973. – 118 с.

8. Черткова М.А., Готовцева Л.П. Плодово-ягодные культуры в Якутии. – Новосибирск, 2004. – 152 с.

9. Тимофеев П.А. Деревья и кустарники Якутии. – Якутск, 2003. – 60 с.

10. Сабарайкина С.М. Сохранность витамина С в продуктах переработки черной и красной смородины // Интеллектуальный потенциал молодежи – селу XXI века / Якут. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. – Якутск, 2004. – С. 209–211.

11. Коробкова Т.С. Жимолость – новая перспективная культура в садоводстве Крайнего Севера // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 5. – С.44–49.

12. Коробкова Т.С. Популяционное разнообразие и интродукционные ресурсы дикорастущих ягодных видов в Якутии // Мат-лы Межд. конф. памяти Е.Н. Синской «Генетические ресурсы культурных растений». – 9–11 декабря 2009 г. – С.84–87.

13. Горохова О.Г., Коробкова Т.С., Чевычелов А.П. Урожайность и содержание аскорбиновой кислоты в ягодах смородины черной, произрастающей в Якутии // Плодоводство и ягодоводство России. – 2010. – Т.23, №1. – С. 155–162.

14. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИ селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.

15. Ягодные культуры. Полный сортовой каталог России. – М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2001. – 416 с.

Поступила в редакцию 12.05.2014

УДК 634.723.1

Влияние агрофона на продуктивность и качество ягод смородины красной, произрастающей на мерзлотной почве

О.Г. Горохова, А.П. Чевычелов, С.М. Сабарайкина

В полевых опытах показано положительное влияние применения удобрений на продуктивность и качество ягод красной смородины, произрастающей на мерзлотной почве. Определено влияние удобрений на прохождение фенологических фаз, прирост однолетних побегов, урожайность, морфоструктурные компоненты, площадь листовой поверхности и содержание в ягодах смородины красной витаминов С и Р, сахаров. Выявлены максимальные прибавки компонентов продуктивности

ГОРОХОВА Ольга Гаврильевна – к.б.н., м.н.с. ИБПК СО РАН, olya.choma@mail.ru; ЧЕВЫЧЕЛОВ Александр Павлович – д.б.н., зав. лаб. ИБПК СО РАН, chev.soil@list.ru; САБАРАЙКИНА Светлана Михайловна – к.б.н., н.с. Ботанического сада ИБПК СО РАН, sabaraikina@mail.ru.

и содержания данных биохимических показателей в ягодах исследуемых растений в варианте с применением перегноя на фоне азотного удобрения.

Ключевые слова: красная смородина, ягоды, мерзлотные почвы, удобрения, витамин С, витамин Р, сахара.

Field experiments showed positive effect of applying fertilizers over productivity and quality of berries of red currant plants growing on the cryogenic soil. We have determined the effect of the fertilizers over passage of honological phases, growth of new shoots, crop-producing power, morphostructural components, leaf size and content of vitamins C and P and sugars in berries of red currant. The highest increase of components of productivity and content of the biochemical indicators in the berries are found for a version with humus application with the background of a nitrogen fertilizer.

Key words: red currant, berries, cryogenic soils, fertilizers, vitamin C, vitamin P, sugars.

В связи с необходимостью обеспечения качественного и сбалансированного питания северян, и в частности якутян, остро стоит проблема производства высоковитаминных, экологически чистых ягод в местных условиях и разработки научных основ ягодоводства в мерзлотной области. При этом возникает необходимость обоснования и разработки таких приемов управления продуктивностью растений и воспроизводством почвенного плодородия, которые исключали бы проявление различного рода отрицательных последствий, позволяя достигать намеченных результатов при наиболее экономном и экологически допустимом использовании почвы, воды и доз минеральных удобрений [1].

Растения смородины используют питательные вещества не только на создание урожая текущего года, но и на формирование будущего [2]. Но в то же время просто количественным увеличением удобрений этого достичь невозможно. Для эффективного расхода азота, фосфора и калия на создание как урожая, так и биомассы куста в целом нужно сбалансированное минеральное питание.

В результате работ по влиянию минеральных и органических удобрений на продуктивность и качество ягод смородины черной, произрастающей на мерзлотной лугово-черноземной почве, было выявлено, что внесение микроэлементов и перегноя на фоне полного минерального удобрения привело к максимальному увеличению урожайности ягод в 1,5–2 раза, а также содержания в них аскорбиновой кислоты (витамина С) на 25–30% и витамина Р на 40–60% [3, 4].

Красная смородина – перспективная для возделывания в Якутии ягодная культура. Такие качества, как неприхотливость, долговечность, устойчивость к вредителям и болезням, делают ее незаменимой культурой в интродукции. Высокая зимостойкость и засухоустойчивость позволяют выращивать ее в любых климатических условиях. Красную смородину отличает

также ее высокая урожайность, скороплодность и стабильное плодоношение. В условиях Якутии она начинает плодоносить на 4–5-й год после посадки. Максимальная урожайность отмечена в возрасте 7 лет. Средний урожай – от 1 до 6 кг с куста. Взрослый куст может хорошо плодоносить до 15-летнего возраста. Одной из широко распространенных видов красной смородины в Якутии является *Ribes glabellum* (Trautv. ex С.А. Mey) Hedl. – смородина голенькая [5].

По литературным данным, в ягодах дикорастущей красной смородины содержится 40–96 мг/% витамина С, 0,25 мг/% – К, 0,34 мг/% – Е, 0,1–0,2 мг/% – В₁, 0,1–0,3 мг/% – В₂, 120–350 мг/% Р-активных веществ, 6,5% сахаров [6–10]. Количество органических кислот варьирует от 1,44 до 3,5% [10]. Обнаружены лимонная, яблочная, янтарная, винно-каменная и фосфорная кислоты [7]. По результатам исследований, проведенных в 2002–2011 гг. в Якутском ботаническом саду Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, установлено, что ягоды дикорастущей смородины *Ribes glabellum* на стадии биологической зрелости содержат 51,6 мг/100 г витамина С [5].

Нами было изучено влияние минеральных и органических удобрений на продуктивность и качество ягод красной смородины, произрастающей на мерзлотной почве. Экспериментальные работы проводились на территории плодово-ягодного участка Якутского ботанического сада в условиях полевого опыта [11] с органическими и минеральными макро- и микроудобрениями на фоне орошения. Объектом исследования является дикорастущий вид красной смородины *Ribes glabellum* (Trautv. ex С.А. Mey) Hedl. – смородина голенькая, произрастающий на мерзлотной лугово-черноземной почве. Опыты проводились в 2013 г. по следующей схеме: 1) контроль, без удобрений; 2) N₆₀; 3) N₆₀ + перегной; 4) N₆₀ + микроэлементы. Повторность опытов трехкратная. Возраст исследуемых кустов 5 лет.

ВЛИЯНИЕ АГРОФОНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯГОД СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ

Доза минерального азотного удобрения составила 60 кг/га. Комплексное микроудобрение вносилось в дозе: бор – 1,0 кг/га; цинк – 20,0; медь – 5,0; кобальт – 1,0; марганец – 10,0; молибден – 1,0 кг/га. Перегной вносился из расчета дозы 60 т/га. В качестве минерального азотного удобрения использовали мочевины с содержанием N – 46%. Макроудобрения вносились вразброс, а микроудобрения – в виде раствора на поверхность почвы. Расчетная площадь корневого питания одного куста смородины составляла 2,25 м² (1,5x1,5 м).

Макроудобрения вносились с учетом оценки обеспеченности данной мерзлотной лугово-черноземной почвы подвижными формами азота, фосфора и калия. Нами было выявлено, что обеспеченность данной почвы подвижным азотом (1,0 мг/100г), оцененная по градициям [12], являлась очень низкой, а подвижными фосфатами (55,7 мг/100г) по Гинзбург-Артамоновой [13] и доступным калием (51,0 мг/100г) по Масловой [14] характеризовалась как средняя и высокая. В связи с этим в почву было внесено только азотное удобрение.

Подвижные формы азота, фосфора и калия в слое почвы 0–20 см изучали по стандартным методикам [13]. При этом нитратный азот определяли с дисульфифеноловой кислотой, аммиачный азот – с реактивом Неслера, подвижный фосфор – по Гинзбург-Артамоновой, обменный калий – по Масловой.

Прирост однолетних побегов кустов, морфоструктурные компоненты продуктивности, площадь листовой поверхности красной смородины определены по общепринятой программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [15]. Урожайность исследуемых растений определяли в 2–3 приема по мере созревания ягод с каждого куста по повторностям.

Биохимические показатели в ягодах определяли по следующим методикам: аскорбиновую кислоту – титрованием 2,6-дихлор-фенолин-дофенолом (по Тильмансу), витамин Р – по Левенталу, сахара – по Бертрану [16, 17].

Количественные данные по приросту однолетних побегов, морфоструктурных компонентов и площади листовой

поверхности подвергнуты статистической обработке с использованием программы обеспечения MS Excel. Результаты определения урожайности и биохимических показателей были обработаны дисперсионным методом анализа [18].

Сверка сроков протекания фенологических фаз опытных кустов красной смородины голенькой показала, что подкормка минеральными и органическими удобрениями способствовала сдвигу фенофаз на более ранние сроки (табл. 1). Прохождение фенологических фаз контрольных кустов протекало с запаздыванием на 2–4 дня по отношению к удобренным кустам.

Листопад – это единственная фенологическая фаза, которая в этом году наступила поздно и имела продолжительный характер. У контрольных кустов красной смородины данная фаза отмечена в конце августа и первой половине сентября, а во всех удобренных вариантах листопад затянулся до конца сентября. Наиболее поздно (25 сентября) листья опали у кустов на удобренных вариантах с добавлением микроэлементов на фоне азота.

Данные по приросту однолетних побегов опытных кустов смородины в начале вегетационного периода показали, что во всех удобренных вариантах опыта наблюдается их увеличение в среднем почти в 1,5 раза по сравнению с вариантом без удобрений (табл. 2).

Анализ полученных данных по продуктивности смородины голенькой показал, что наи-

Таблица 1

Фенологические фазы красной смородины *R. Glabellum* в 2013 г.

Вариант	Фенологическая фаза, дата				
	Набухание почек	Распускание листьев	Цветение	Плодоношение	Листопад
Контроль, без удобрений	12,05	23,05	22,05	12,06	12,09
N ₆₀	10,05	20,05	18,05	10,06	23,09
N ₆₀ +перегной	9,05	18,05	19,05	10,06	20,09
N ₆₀ + микроэлементы	10,05	18,05	18,05	9,06	25,09

Таблица 2

Прирост однолетних побегов красной смородины *R. Glabellum* в 2013 г.

Вариант	Прирост однолетних побегов, см					
	10,06	15,06	20,06	25,06	30,06	4,07
Контроль, без удобрений	<u>1,16±0,21</u> * 1,0–1,3	<u>1,58±0,13</u> 1,5–1,7	<u>1,84±0,22</u> 1,7–2,0	<u>2,4±0,12</u> 2,3–2,5	<u>2,56±0,14</u> 2,4–2,7	<u>2,68±0,2</u> 2,5–2,9
N ₆₀	<u>1,18±0,2</u> 1,0–1,3	<u>1,68±0,29</u> 1,5–1,7	<u>2,04±0,21</u> 1,7–2,7	<u>3,28±0,21</u> 3,0–3,5	<u>3,8±0,19</u> 3,5–4,0	<u>4,18±0,14</u> 4,0–4,4
N ₆₀ + перегной	<u>1,34±0,19</u> 1,2–1,5	<u>2,0±0,51</u> 1,6–2,5	<u>2,24±0,2</u> 2,0–2,7	<u>3,46±0,12</u> 3,3–3,6	<u>4,06±0,25</u> 3,8–4,5	<u>4,26±0,24</u> 3,9–4,5
N ₆₀ + микроэлементы	<u>1,52±0,07</u> 1,5–1,6	<u>1,94±0,07</u> 1,8–2,0	<u>2,4±0,07</u> 1,7–2,7	<u>2,94±0,07</u> 2,8–3,0	<u>3,66±0,07</u> 3,5–3,9	<u>4,06±0,3</u> 4,0–4,2

* Здесь и далее: над чертой – среднее значение и его ошибка, под чертой – пределы изменения значений.

Таблица 3

Урожайность красной смородины *R. Glabellum* в 2013 г.

Вариант	Средняя урожайность, г/куст	Прибавка	
		г	%
Контроль, без удобрений	1400	-	-
N ₆₀	2400	1000	71,4
N ₆₀ + перегной	3100	1700	121,4
N ₆₀ + микроэлементы	2400	1000	71,4
НСР _{0,95}	-	400	-

большая урожайность отмечалась на удобренном варианте с внесением перегноя на фоне N₆₀ (табл. 3). Относительная прибавка по сравнению с контролем составила 121,4%. Причем абсолютные и относительные прибавки урожайности по сравнению с контролем на удобренных вариантах N₆₀ и микроэлементами на фоне азота одинаковые (71,4%), и в 1,7 раз меньше, чем в варианте с перегноем. Разница в урожайности красной смородины по всем удобренным вариантам опыта по сравнению с контролем достоверна с вероятностью 95%, что подтверждается результатами дисперсионного анализа. Точность опыта составила 1,1%.

Также среди слагаемых продуктивности смородины следует выделить ее морфоструктурные компоненты, к которым относятся количество кистей на одном погонном метре, средняя масса ягоды, длина кисти, количество ягод в кисти, количество цветков в кисти, процент завязывания ягод. Результаты определения данных слагаемых представлены в табл. 4.

Между вариантами опыта наблюдалась значительная разница в значениях морфоструктурных компонентов продуктивности исследуемой красной смородины. Максимальные значения изученных компонентов, так же как урожайность данной культуры, отмечались на удобренном варианте N₆₀ с добавлением перегноя. Количество кистей на одном погонном метре на удобренном варианте с внесением перегноя на фоне N₆₀ по сравнению с контролем увеличилось на 67,2, средняя масса ягоды – на 10,4, длина кисти – на 36,5, количество ягод в кисти – на 20,4, количество цветков в кисти – на 21,5, процент завязывания ягод – на 6,5%. А на удобренном варианте N₆₀ с добавлением микроэлементов по сравнению с контролем относительное увеличение количества кистей на одном погонном метре составило 49,0, средней массы ягоды – 7,8, длины кисти – 5,8, количества ягод в кисти – 11,1, количества цветков в кисти – 9,3, процент завязывания ягод – 1,6%, что в среднем в 2,9 раза меньше, чем в варианте с применением перегноя.

Площадь листьев исследуемых кустов красной смородины измеряли в течение всего вегетационного периода. Листья смородины в варианте без удобрений имели наименьшую поверхность по сравнению с листьями на удобренных вариантах (табл. 5). Максимальная площадь листьев (66,4 см²) отмечалась на кустах, подкормленных азотом и перегноем в середине сентября. В варианте с внесением микроэлементов

Таблица 4

Морфоструктурные компоненты продуктивности красной смородины *R. glabellum* в 2013 г.

Вариант	Количество кистей на 1 п.м., шт.	Средняя масса ягоды, г	Длина кисти, см	Количество ягод в кисти, шт.	Количество цветков в кисти, шт.	% завязывания ягод
Контроль, без удобрений	29,3±0,35	0,450±0,62	5,2±0,33	5,4±0,78	10,7±0,81	50,5±0,23
	28,2–31,8	0,432–0,475	4,9–5,5	5,1–5,8	9,9–11,0	50,1–50,8
N ₆₀	41,0±0,89	0,478±0,70	5,3±0,56	5,9±0,46	11,5±0,23	51,3±0,45
	36,9–43,3	0,462–0,489	5,0–5,5	5,5–6,3	11,2–11,7	50,9–51,7
N ₆₀ + перегной	49,0±0,54	0,497±0,36	7,1±0,90	6,5±0,44	13,0±0,95	53,8±0,87
	48,1–50,0	0,491–0,520	6,5–8,5	6,2–6,9	12,2–17,1	53,2–55,9
N ₆₀ + микроэлементы	43,7±0,23	0,485±0,54	5,5±0,74	6,0±0,12	11,7±0,45	51,3±0,31
	42,8–44,9	0,479–0,499	5,1–5,9	5,8–6,3	11,3–12,2	50,8–52,2

Таблица 5

Площадь листовой поверхности красной смородины *R. Glabellum* в 2013 г.

Вариант	Площадь листовой поверхности, см ²					
	10,06	15,06	20,06	25,07	30,08	14,09
Контроль, без удобрений	7,4±0,65	11,8±0,86	19,2±0,98	25,4±0,72	28,6±0,77	54,4±0,73
	6–8	10–14	16–22	23–28	26–31	52–59
N ₆₀	12,6±0,65	19,8±0,86	37,0±0,98	42,8±0,72	61,0±0,77	65,0±0,73
	11–15	18–22	35–39	41–44	59–63	64–66
N ₆₀ + перегной	10,4±0,71	18,0±0,88	35,8±0,7	36,0±0,74	65,6±0,75	66,4±0,61
	9–12	15–20	33–38	33–39	62–70	64–70
N ₆₀ + микроэлементы	12,0±0,81	15,2±0,43	21,0±0,57	47,2±0,66	58,8±0,67	64,0±0,39
	10–14	14–16	19–22	44–50	55–62	62–66

Таблица 6

Содержание витамина С в ягодах красной смородины *R. glabellum* в 2013 г.

Вариант	Содержание витамина С, мг/100 г	Прибавка	
		мг/100 г	%
Контроль, без удобрений	44,0	-	-
N ₆₀	49,9	5,9	13,4
N ₆₀ + перегной	67,5	23,5	53,4
N ₆₀ + микроэлементы	58,7	14,7	33,4
НСР _{0,95}	-	5,0	-

Таблица 7

Содержание витамина Р в ягодах красной смородины *R. glabellum* в 2013 г.

Вариант	Содержание витамина Р, мг/100 г	Прибавка	
		мг/100 г	%
Контроль, без удобрений	228,3	-	-
N ₆₀	249,6	21,3	9,3
N ₆₀ + перегной	268,8	40,5	17,7
N ₆₀ + микроэлементы	251,7	23,4	10,2
НСР _{0,95}	-	11,8	-

Таблица 8

Содержание общего сахара в ягодах красной смородины *R. glabellum* в 2013 г.

Вариант	Содержание общего сахара, %	Прибавка	
		%	%
Контроль, без удобрений	5,63	-	-
N ₆₀	5,92	0,29	5,2
N ₆₀ + перегной	6,33	0,70	12,4
N ₆₀ + микроэлементы	6,16	0,53	9,4
НСР _{0,95}	-	0,14	-

тов на фоне азотного удобрения площадь листьев возрастала равномерно, а в вариантах N₆₀ и с добавлением перегноя на фоне N₆₀ площадь листовой поверхности в начале лета значительно увеличилась, но со второй половины лета перестала расти.

Из биохимических показателей качества ягод исследованного вида красной смородины были определены средние содержания витаминов С и Р, сахаров.

Данные по содержанию аскорбиновой кислоты в ягодах изученного вида смородины показали, что наибольшая концентрация витамина С отмечалась на удобренном варианте N₆₀ с добавлением перегноя (табл. 6). Относительная прибавка по сравнению с контролем составила 53,4%, что в 1,6 и 4 раза больше по сравнению с прибавкой в вариантах с микроэлементами на фоне азота и N₆₀ соответственно. Среднее содержание аскорбиновой кислоты по вариантам составило 55,0 мг/100 г, что хорошо согласуется с данными [5].

По результатам нашего анализа выявлено, что наибольшая Р-витаминность в ягодах исследованного вида красной смородины голенькой (табл. 7) была обнаружена в удобренных вариантах с внесением перегноя на фоне N₆₀. Относительная прибавка составила 17,7%.

Данные по содержанию сахаров в ягодах смородины (табл. 8) указывали на аналогичную закономерность таковых, выявленных для содержания витаминов С и Р. Также наибольшая концентрация определяемого биохимического показателя в ягодах была обнаружена в варианте с внесением азотного удобрения и перегноя.

Разница в содержании аскорбиновой кислоты, витамина Р и сахаров по всем удобренным вариантам опыта по сравнению с контролем была достоверна с вероятностью 95%, что подтверждается результатами дисперсионного анализа. Точность опыта по содержанию витамина С составляла 1,7, витамина Р – 1,5, сахаров – 1,4%.

Выводы

1. Применение азотного удобрения, перегноя и микроэлементов привело к повышению продуктивности дикорастущего вида красной смородины *R. Glabellum* – смородина голенькая, произрастающего на мерзлотной лугово-черноземной почве. Максимальные относительные прибавки урожая отмечены в варианте с внесением перегноя на фоне азотного удобрения.

2. По морфоструктурным компонентам продуктивности и площади листовой поверхности исследованный вид смородины показал более высокие значения на удобренном варианте N₆₀ с добавлением перегноя.

3. Максимальные абсолютные и относительные прибавки содержания витаминов С и Р, сахаров в ягодах отмечались также в варианте N₆₀ с применением перегноя.

Литература

1. Никитишен В.И., Демидов В.В. Почвенно-агрохимические и экологические основы повышения продуктивности агроценозов. – Пушино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1990. – 136 с.
 2. Черткова М.А., Готовцева Л.П. Плодово-ягодные культуры в Якутии. – Новосибирск: РАСХН. Сиб. отд-ние Якут. НИИСХ, 2004. – 160 с.
 3. Горохова О.Г. Экологические факторы продуктивности смородины черной на мерзлотной почве в условиях Якутии: автореф. дис. ... к.б.н. – Улан-Удэ, 2012. – 18 с.

4. Горихова О.Г., Чевычелов А.П., Коробкова Т.С. Влияние почвенно-климатических условий на качество ягод смородины черной // Сиб. вест. с.-х. науки. – 2012. – №6. – С. 52–59.
5. Сабарайкина С.М., Сорокопудов В.Н., Коробкова Т.С., Сорокопудова О.А. Динамика аскорбиновой кислоты в плодах древесных растений в условиях Якутии // Современные проблемы науки и образования: эл. журнал. – 2011. – №6.
6. Поволоцкая К.Л. Биохимия смородины // Биохимия культурных растений. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1940. – Т.7. – С. 353–370.
7. Петрова В.П. Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений. – Киев: Головное изд-во «Вища школа», 1986. – 287 с.
8. Чернобровина А.Г. Ферментативный гидролизат красной смородины, его биохимическая характеристика и применение при получении пищевых продуктов: автореф. дис. ... к.б.н. – М., 2008. – 25 с.
9. Причко Т.Г., Чалая Л.Д., Мачнева И.А., Карпушина М.В. Биохимическая оценка плодово-ягодного сырья Кубани // Садоводство и виноградарство. – 2006. – № 4. – С. 15–17.
10. Коробкова Т.С., Сабарайкина С.М., Сорокопудов В.Н. Красная смородина в Якутии (систематика, география, изменчивость, интродукция). – Белгород: Политехна, 2008. – 176 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
12. Оценка плодородия мерзлотных почв земледельческих районов Якутии по содержанию гумуса и нитратного азота (рекомендации). – Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1987. – 8 с.
13. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1985. – 496 с.
14. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
15. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
16. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии / Под ред. Т.Т. Березова. – М.: Медицина, 1976. – 294 с.
17. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
18. Петухов М.П., Панова Е.А., Дудина Н.Х. Агрохимия и система удобрений. – М.: Колос, 1979. – 392 с.

Поступила в редакцию 22.01.2014

УДК 634.75 (571.56)

Эколого-биологические особенности якутских ценопопуляций земляники восточной в условиях Центральной Якутии

В.И. Белевцова

*Рассматриваются различные периоды освещенности при выращивании аборигенного вида *Fragaria orientalis* Los., земляники восточной, в условиях Центральной Якутии. Как показали исследования, условия короткого дня приводят к морфологической и физиологической изменчивости растений земляники восточной; оказывают влияние на биохимический состав плодов, в результате чего ухудшаются вкусовые качества ягодной продукции. Обоснована необходимость проведения сортоиспытания этой культуры в весенне-летний период вегетации в условиях освещенности с продолжительностью солнечного сияния до 18–19 ч в сутки.*

Ключевые слова: земляника восточная, фотопериод, физиология, экология, интродукция, освещенность.

*Various periods of illuminating intensity during cultivation of a native type of *Fragaria orientalis* Los., eastern strawberry in the conditions of Central Yakutia are considered. It was established that conditions of a short day leads to morphological and physiological variability of eastern strawberry plants; affect on the biochemical composition of fruits resulting in worse taste quality of the berries. The necessity of this crop variety trials in spring and summer growing season in light conditions with sunshine duration up to 18–19 hours a day.*

Key words: eastern strawberry, photoperiod, physiology, ecology, introduction, illuminating intensity.

Исследования по фотопериодизму показали, что географическое распределение света в онто-

генетической адаптации растений определяет ареал видов и оказывает существенное влияние на их суточный и сезонный ритмы. Культурные растения подвержены значительной географической изменчивости – в меньшей мере морфоло-

БЕЛЕВЦОВА Валентина Ивановна – к.с.-х.н., с.н.с. ЯНИИСХ РАСХ, yniicx@mail.ru.