

4. Горохова 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: Политерра, 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.

гической, в большей мере физиологической и биохимической. Уменьшение силы и продолжительности освещения отражается на синтезе органических веществ, что влечет за собой расстройство питания, изменение форм и размеров растения. Свет для зеленых растений – фактор первостепенного физиологического значения [1,2].

К наиболее важным и хорошо изученным реакциям растений на длину дня относится фотопериодическая регуляция образования цветков. Имеются коротко- и длиннодневные растения, а также растения, нейтральные к длине дня. Благодаря эволюционной и генетической детерминированности фотопериодизма, фаза цветения у аборигенных видов растений, как правило, совпадает с наиболее благоприятным временем года в данной местности [3].

Аборигенный вид *Fragaria orientalis* Los., земляника восточная (клубника азиатская), в дикорастущей флоре Якутии встречается, в основном, к югу от 64° с.ш., а также в бассейне р.Оленек. Растет в осветленных листовенничных и березовых лесах, их опушках, на задернованных склонах. Жизненная форма – розеточный гемикриптофит. Принадлежит к группе ранне-летнецветущих. Феноритмотип – весенне-летне-зеленый. Самовозобновление – вегетативное. Цветение в конце июня, плоды созревают в середине июля. Вредителей и болезней не отмечено. К интродукции устойчив [4].

Исследования по изучению якутских ценопопуляций земляники восточной в плодово-ягодном питомнике Якутского НИИСХ (селекционная станция г. Покровск) начаты в 1999 г. Интродукция позволила выявить у данного вида высокий уровень адаптации, иммунитета, продуктивности. При переносе дикорастущих растений в питомник происходит их быстрое окультуривание. Продуктивность трехлетних растений очень высокая: число цветоносов достигает 39 шт., генеративных органов – 386 шт., максимальная урожайность 600 г/м² [5,6].

Цель настоящих исследований – изучение реакции якутских ценопопуляций земляники восточной на изменение освещенности в условиях Центральной Якутии. Полевые исследования по изучению различных условий освещенности в Якутском НИИСХ проводятся с 2007 г.

Условия, материалы и методы исследований

Природные условия станции типичны для Центральной Якутии. Почва питомника мерзлотная, палевая, преимущественно среднесуглинистая по механическому составу, с локальными

очагами супесчаной; низкоплодородная, недостаточно обеспеченная подвижными формами элементов питания. Реакция среды изменяется от слабо- до сильнощелочной (рН 7,4 – 8,3). Содержание гумуса в слое 0–20 см колеблется от 2,5 до 3,0%.

Отличительной особенностью условий данного региона является высокая интенсивность солнечного освещения в весенне-летний период, обусловленная северным положением территории (большой продолжительностью дня, незначительной облачностью и высокой прозрачностью атмосферы). В Центральной Якутии продолжительность солнечного сияния достигает 18–19 ч в сутки. В течение года количество часов солнечного сияния в среднем составляет 2294 ч, что выше на 646 ч, чем в Ленинграде. Продолжительность теплого периода, со средне-суточной температурой воздуха выше 0°С в земледельческой зоне республики, в среднем составляет за вегетационный период 150–165 дней: с конца апреля – начала мая до конца сентября. Сумма активных температур выше 10°С составляет за вегетационный период 1100–1600°С [7].

Метеорологические условия весенне-летнего периода (2007–2013 гг.) по тепло- и влагообеспеченности были весьма разнообразными. Теплообеспеченность во все годы наблюдений была выше среднемноголетней. Избыточной влагообеспеченностью отличался 2008 г. И, особенно, 2013 г., когда количество выпавших осадков в период созревания ягод, более чем в 2,5 раза, превысило среднемноголетнюю норму.

Материалом для изучения служили отборные формы земляники восточной из различных эколого-географических районов Центральной Якутии: Горного (п. Бердигестях), Мегино-Кангаласского (п. Хоробут) и Хангаласского (селекционная станция, г. Покровск).

Для сокращения светового дня использовали черную полиэтиленовую пленку, которой укрывали растения с 21 ч до 9 ч утра. Период укрытия – с 20 мая по 30 сентября.

Основные учеты и наблюдения проводятся согласно общепринятой программе и методике сортоизучения ягодных культур [8]. Схема посадки (30x30)+90 см. Площадь учетной делянки 0,7 м² (кустовой учет).

Результаты исследований

Ранее проводимые нами экологические испытания показали, что с увеличением географической отдаленности от исконных мест обитания у земляники восточной могут происходить глубокие физиологические изменения. На сортоиспы-

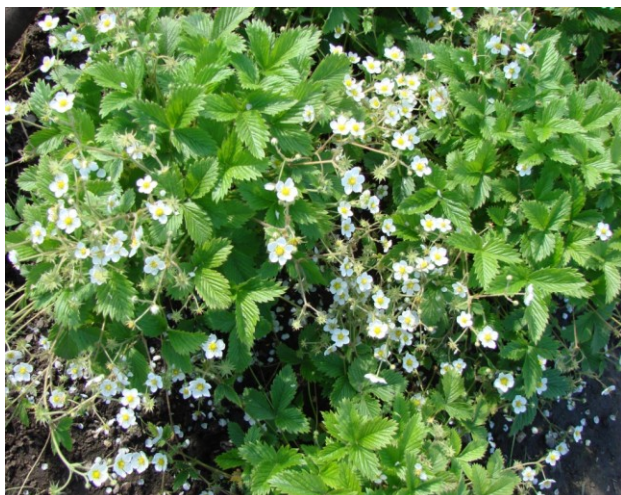


Рис. 1. Массовое цветение двухлетних растений земляники восточной (Хоробут) при естественном освещении 22 июня 2011 г.



Рис. 2. Однолетнее растение земляники восточной (Покровск) – вторичное цветение при сокращенном световом дне, 14 сентября 2013 г.

тательных участках Красноярского края, сохраняя зимостойкость, растения земляники восточной в течение вегетационного периода значительно уменьшают размеры и продуктивность. В условиях Алтайского края они цветут, не образуя плодов. Растения в условиях юго-запада Украины, высаженные в июне, в течение месяца приостанавливают рост, прекращают единичное цветение, после чего погибают.

Многолетними исследованиями (с 1999–2013 гг.) установлено: в обычном естественном режиме массовое цветение земляники восточной в условиях плодово-ягодного питомника (г. Покровск), в течение вегетации, наблюдается только однажды во второй декаде июня средней продолжительностью 21 день (рис.1); массовое плодоношение – в первой декаде июля продолжительностью до 20 дней.

При сокращении светового дня (до 12 ч) цветение наступает дважды: первый раз, как обычно, во второй декаде июня продолжительностью 21 день, повторное – во второй декаде августа с периодом цветения более 40 дней, который прерывается в начале октября регулярными, устойчивыми заморозками (рис. 1,2).

Не менее важен процесс оплодотворения при сокращенном дне: при первом цветении плоды образуются, как и при естественном освещении; при повторном цветении, начало которого наблюдается 17–25 августа (в зависимости от погодных условий), плоды не образуются (рис. 2,3, табл.1).

Как показали биометрические измерения в июне–июле, условия короткого дня оказывают существенное влияние на высоту куста и цветоно-



Рис. 3. Однолетнее растение земляники восточной (Покровск) при естественном освещении 14 сентября 2013 г.

сов, а также на образование вегетативных и генеративных органов земляники: число усов сократилось более чем в 2 раза; число цветоносов на одном растении уменьшилось, в среднем, на 6 шт.; число цветков бутонов и завязей снизилось в 1,4 раза. Снижение числа цветоносов и генеративных органов соответственно отразилось на снижении продуктивности (табл. 2).

Исследования также показали, что сокращение освещенности существенно отразилось и на синтезе биохимических веществ. По данным биохимической лаборатории Якутского

Таблица 1

Даты наступления фенофаз у земляники восточной, 2011 г.

	Дата начала первого				Дата начала второго			
	цветения		плодоношения		цветения		плодоношения	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Горный	13.06	17.06	06.07	09.07	17.08	-	-	-
Хоробут	12.06	16.06	06.07	09.07	17.08	-	-	-
Покровск	13.06	17.06	06.07	09.07	17.08	-	-	-

Примечание. I – освещенность 12 ч, II – естественная освещенность.

Таблица 2

Хозяйственно-биологические показатели земляники восточной при различной освещенности (июнь–июль, 2011 г.)

	Высота куста, см				Число, шт.						Продуктивность, г/куст	
	листьев		цветоносов		усов		цветоносов		цветков, бутонов			
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Горный	18,7	24,7	20,3	27,2	74,8	183,8	27,0	103,5	147,5	264,8	54,4	107,8
Хоробут	19,8	26,6	24,1	28,2	69,8	145,3	43,0	127,3	204,5	250,5	70,2	125,9
Покровск	24,5	26,5	22,5	29,5	68,5	152,0	34,0	74,5	180,9	237,4	50,5	99,7

Примечание. I – освещенность 12 ч, II – естественная освещенность.

Таблица 3

Содержание нитратов и биохимический состав плодов земляники при различной освещенности, 2011 г.

	Нитраты, мг/кг		Сухое вещество, %		Аскорбиновая кислота, мг%		Общая кислотность, %		Сумма сахаров, %	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Горный	98,7	92,0	17,3	14,9	29,4	65,9	2,1	1,3	6,8	10,0
Хоробут	90,9	85,9	18,1	15,4	27,7	84,2	2,0	1,9	6,7	8,0
Покровск	100,4	95,0	17,7	14,8	35,1	90,6	1,9	1,8	6,4	10,0

Примечание. I – освещенность 12 ч, II – естественная освещенность.

НИИСХ, при укороченном дне в плодах земляники повышается содержание сухих веществ, но при этом происходит снижение витамина С и сахаров; увеличивается кислотность и содержание нитратов, что приводит к ухудшению вкусовых качеств ягод земляники (табл. 3).

Выводы

1. В результате изучения различных режимов освещенности при выращивании земляники восточной в условиях Центральной Якутии установлено: условия короткого дня приводят не только к снижению урожайности и вкусовых качеств ягодной продукции, но и к глубоким физиологическим изменениям.

2. Учитывая эндемичность якутских ценопопуляций земляники восточной, аборигенного вида *Fragaria orientalis* Los., обоснована необходимость проведения сортоиспытания этой культуры в весенне-летний период вегетации в условиях длинного дня (продолжительной освещенности) независимо от метеоусловий года.

Литература

1. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. – М.: Советская наука, 1950. – С. 350–351.

2. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. – 2 изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1964. – С. 71.

3. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика). – М.: ООО «Изд-во Агрорус», 2004. – Т. 1. – С. 143.

4. Данилова Н.С., Борисова С.З., Иванова Н.С. Кадастр интродуцентов Якутии: Растения природной флоры Якутии. – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – С. 117.

5. Белевцова В.И. Интродукция дикорастущей восточноазиатской земляники в Центральной Якутии // Мат-лы Межд. научно-практич. конф. «Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования». – Т. I. – Белгород: Политерра, 2006. – С. 99.

6. Белевцова В.И., Миронова А.А., Сорокопудов В.Н. Отбор и оценка исходного материала для селекции земляники в условиях Якутии // Научные ведомости БелГУ. Сер. естественные науки. – 2011. – №9, вып. 15/1. – С. 165–169.

7. Гаврилова М.К. Климат Центральной Якутии. – Якутск: Кн. изд-во, 1973. – С. 120.

8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. – С. 134, 154.

Поступила в редакцию 11.02.2014