

УДК:634.75:631.526.32(476-18)

ЗИМОСТОЙКОСТЬ РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

М. В. САНДАЛОВА, Р. М. ПУГАЧЕВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 27.06.2019)

Представлены результаты исследований по изучению 26 сортов ремонтантного типа земляники садовой различного географического происхождения. Дана оценка зимостойкости растений земляники садовой. Приведены основные причины слабой зимостойкости сортов: наследственность, неблагоприятные метеорологические условия, повреждения болезнями. Один и тот же сорт земляники садовой в разных природно-климатических условиях реализует свой потенциал в разной степени. Поэтому необходимо проводить испытание новых сортов в каждом регионе и выделять лучшие с точки зрения адаптивности и, как следствие, урожайности. Урожайность сортов земляники зависит напрямую от взаимодействия между генотипом и условиями внешней среды. Зимостойкость земляники садовой многофакторная характеристика, сочетающая в себе не только генетическую устойчивость к условиям зимнего периода, но и восстановительную способность после воздействия неблагоприятных факторов, время перехода от плодоношения к периоду покоя. Растения ремонтантных сортов еще менее зимостойкие, так как большое количество питательных веществ они отдают на формирование ягод второго плодоношения и не успевают полноценно подготовиться к зиме. В годы исследований наблюдались как благоприятные зимы, так и малоснежные с низкими отрицательными температурами. В первый год наблюдений зимних повреждений не выявлено у сортов Ремонтантная розовая, Принцесса Диана, Любава. В ходе многолетних наблюдений наименее подверженными неблагоприятным условиям зимнего периода оказались сорта: Московский Деликатес, Елизавета 2, Остара, Ремонтантная розовая, Принцесса Диана, Нагооко, Ирма, Маэстро, Осенняя забава. В качестве источников зимостойкости при селекции ремонтантных сортов предложено Московский Деликатес, Елизавета 2, Принцесса Диана, Ремонтантная розовая.

Ключевые слова: зимостойкость, земляника садовая, ремонтантный сорт.

We have presented results of research into 26 varieties of the remontant type of garden strawberries of various geographical origin. We have estimated the winter hardiness of strawberry plants. We have given the main reasons for the low winter hardiness of the varieties: heredity, adverse weather conditions, and damage by diseases. One and the same variety of garden strawberry in different climatic conditions realizes its potential to varying degrees. Therefore, it is necessary to test new varieties in each region and select the best in terms of adaptability and, as a result, yield. The productivity of strawberry varieties depends directly on the interaction between the genotype and environmental conditions. Winter hardiness of garden strawberry is a multifactor characteristic that combines not only genetic resistance to winter conditions, but also restoring ability after exposure to unfavorable factors, the time of transition from fruiting to a dormant period. The plants of everbearing varieties are even less winter-hardy, since they give a large amount of nutrients to the formation of the second fruiting berries and do not have time to fully prepare for the winter. During the years of research both favorable winters and low snowy ones with low negative temperatures were observed. In the first year of observations, no winter damage was detected in varieties Remontant pink, Princess Diana, Liubava. In the course of many years of observation, the following varieties were least exposed to adverse winter conditions: Moskovskii Delikates, Elizaveta 2, Ostara, Remontant pink, Princess Diana, Nagooko, Irma, Maestro, Osenniaia zabava. As sources of winter hardiness during selection of remontant varieties, Moskovskii Delikates, Elizaveta 2, Princess Diana, and Remontant pink were proposed.

Key words: winter hardiness, garden strawberry, remontant variety.

Введение

Одной из причин низкой урожайности земляники в условиях Беларуси является недостаточная зимостойкость возделываемых сортов. Зимостойкость – это устойчивость сорта к комплексу неблагоприятных факторов в течение зимнего периода. Согласно работам большинства исследователей, зимостойкость ягодных культур определяется наследственными особенностями сорта и находится в тесной зависимости от условий вегетационного периода предшествующего зиме, а также самой зимы [8, 12, 13, 14].

Одной из причин низкой урожайности земляники в условиях Беларуси является недостаточная зимостойкость возделываемых сортов. Зимостойкость – это устойчивость сорта к комплексу неблагоприятных факторов в течение зимнего периода. Согласно работам большинства исследователей, зимостойкость ягодных культур определяется наследственными особенностями сорта и находится в тесной зависимости от условий вегетационного периода, предшествующего зиме, а также самой зимы [12, 13, 14].

Одной из проблем ремонтантных сортов земляники садовой является недостаточная зимостойкость [9, 10]. Являясь многолетним растением с поверхностной корневой системой, земляника хорошо зимует при наличии снежного покрова. Длительное понижение температуры до $-10...-15^{\circ}\text{C}$ при отсутствии снега вызывает значительное подмерзание растений, а при понижении температуры до $-18...-20^{\circ}\text{C}$ – гибель. Однако при наличии снежного покрова высотой 5–10 см растения выдерживают понижение температуры до -30°C при 40–50 см до $-40...-45^{\circ}\text{C}$ [5, 7].

Негативное воздействие на перезимовку земляники имеют продолжительные оттепели. Под снегом накапливается вода, которая при наступлении морозов замерзает, образуя ледяную корку. Растения под ледяной коркой, не имея доступа воздуха, выпревают [3]. Отрицательно на состоянии растений сказывается переходный зимне–весенний период (март–начало апреля), для которого характерны резкие перепады температур. Земляника начинает свой рост весной при температуре $+3...+5^{\circ}\text{C}$. Этот период опасен тем, что солнце днем пригревает, растения начинают вегетировать и устойчивость их к морозам ослабляется [2]. Кроме погодных условий, на перезимовку земляники существенно влияют происхождение сортов, возраст растений и их состояние перед зимой. Кусты с хорошо развитой надземной и корневой системами более зимостойки, чем ослабленные [1, 5]. Известно также, что растения ремонтантных сортов еще менее зимостойкие, так как большое количество питательных веществ они отдают на формирование ягод второго плодоношения [4] и не успевают полноценно подготовиться к зиме.

Основная часть

В августе 2014 года нами была заложена коллекция из 26 ремонтантных сортов земляники садовой зарубежной селекции. Посадка производилась зеленой рассадой в учебно-опытном саду УО БГСХА. В 2015–2017 гг. проводились наблюдения за зимостойкостью и общим состоянием растений ремонтантных сортов земляники, велся учет урожайности сортов. Оценка проводилась согласно «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7]. Оценивалось каждое растение на делянке по 6-балльной шкале от 0 до 5, определялась степень подмерзания по отрастанию и развитию растений.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая лессовидным суглинком. Глубина пахотного горизонта 22–24 см, содержание гумуса 2,0 %, pH почвы – 5,7, P_2O_5 – 269 мг/кг почвы, K_2O – 226 мг/кг почвы.

На зимостойкость растений земляники садовой оказывает влияние множество факторов: качество посадочного материала, погодные условия зимнего периода, происхождение сорта, общее состояние растений, поврежденность растений болезнями, время окончания плодоношения.

Погодные условия периода покоя в анализируемый период были различны. Зимний период 2014–2015 года в целом складывался благоприятно для растений. Первые ночные заморозки были отмечены в первой декаде октября при дневных температурах до $+19,6^{\circ}\text{C}$. Значительное снижение температуры пришлось на третью декаду месяца, когда ночью температура опускалась до $-11,2^{\circ}\text{C}$. Этот период сопровождался незначительным уровнем осадков 15,4 мм в октябре и 6,4 мм в ноябре. Именно на ноябрь пришелся период окончания вегетации. Первый снег выпал в первой декаде декабря, высота снежного покрова в отдельные периоды месяца достигала 4 см. Морозный период начала декабря сменился периодом оттепели к середине месяца и последующим похолоданием после 25 числа. Минимальная температура составила $-20,2^{\circ}\text{C}$ при высоте снежного покрова в 1 см. В январе 2015 года отмечено значительное количество осадков, высота снежного покрова достигала 19 см, при том что температурные показатели колебались: днем преимущественно отмечались положительные температуры, а ночью отмечалось снижение температуры до отрицательных значений ($-18,8^{\circ}\text{C}$). Февральские морозы до $-20,0^{\circ}\text{C}$ пришлось на первую половину месяца при высоте снежного покрова до 11 см. В третьей декаде наметилось постепенное повышение температуры воздуха и к концу месяца снег растаял. Со второй декады марта наблюдалось повышение температуры воздуха до $+13^{\circ}\text{C}$, однако ночные морозы достигали значений $-8,3^{\circ}\text{C}$. Со второй декады апреля температура воздуха днем стала подниматься выше $+11^{\circ}\text{C}$, что способствовало

выходу растений из состояния покоя, однако заморозки в ночное время сохранялись до конца месяца.

В третьей декаде октября 2015 года наступил период похолодания, ночные заморозки в конце месяца достигали $-7,2^{\circ}\text{C}$, а дневные температуры не превышали $+9,8^{\circ}\text{C}$. Количество осадков в этом месяце составило лишь 20 мм.

Температурные показатели ноября были благоприятными, наступление отрицательных температур сопровождалось выпадением снега. По состоянию на 30 число высота снежного покрова составляла 11 см. Характер погодных условий декабря носил неустойчивый характер, температурные показатели колебались в диапазоне от $-0,5$ до $+10,1^{\circ}\text{C}$ в дневные часы и от $+4,0$ до $-11,5^{\circ}\text{C}$ ночью. Оттепели, сменяемые морозами, привели к исчезновению снежного покрова, что в свою очередь привело к повреждению растений морозами, наступившими в конце третьей декады месяца. Морозным выдался январь 2016 года, температура в первой декаде месяца опустилась до отметки $-20,2^{\circ}\text{C}$. При этом высота снежного покрова составляла всего 1 см. Обильные снегопады, прошедшие 12 и 16 января, сформировали снежный покров высотой до 30 см. К концу месяца начался период оттепели, температура поднималась до $+3,2^{\circ}\text{C}$. Погодные условия февраля были схожи с декабрьскими показателями, наблюдалось чередование оттепелей и морозных периодов. В начале марта наблюдалось обильное выпадение снега, высота снежного покрова составляла до 14 см, однако положительные дневные температуры привели к быстрому таянию снега. Минимальная температура месяца $-9,2^{\circ}\text{C}$ была зафиксирована 25 марта при высоте снежного покрова в 4 см. Апрель выдался теплым, что способствовало быстрому выходу растений из состояния покоя. Максимальная дневная температура составляла $+18,8^{\circ}\text{C}$, минимальная ночная – $-1,9^{\circ}\text{C}$. Наибольшие повреждения растения могли получить в результате перепадов температур в декабре 2015 и феврале 2016 года, а также в период резкого похолодания в конце третьей декады декабря 2015 года и начале января 2016 года.

Окончание вегетационного периода 2016 года пришлось на вторую декаду октября, тогда же отмечаются и первые заморозки. Первый снег выпал 26 октября, высота снежного покрова составила 7 см. Снежный покров сохранялся до третьей декады ноября благодаря периодическим выпадениям осадков. Температура воздуха в ноябре колебалась от $+5,3$ до $-16,6^{\circ}\text{C}$, что негативно влияло на состояние растений земляники садовой. Колебание температуры сохранилось и в декабре. Минимальная температура месяца отмечена 16 декабря и составила $-16,0^{\circ}\text{C}$ при высоте снежного покрова 4 см. Выпавший в январе 2017 года снег сформировал покров высотой более 20 см, который сохранялся до конца февраля. В январе критические отрицательные температуры наблюдались в первой декаде месяца и составляли $-16,1 \dots -28,1^{\circ}\text{C}$, высота снежного покрова при этом составляла 14 см. В феврале также самой морозной выдалась первая декада, когда температура опускалась до $-23,3^{\circ}\text{C}$. В марте после таяния снега наблюдались значительные перепады суточных температур от $+3,8 \dots +12,0^{\circ}\text{C}$ днем до $-4,2^{\circ}\text{C}$ в ночное время, что не способствовало укреплению растений при выходе из зимовки. Активное повышение температуры воздуха до $+21,1^{\circ}\text{C}$ в начале апреля спровоцировало начало ростовых процессов, однако снижение температуры во второй декаде и ночные заморозки до $-5,3^{\circ}\text{C}$ негативно отразились на общем состоянии растений. Низкие отрицательные температуры января и февраля 2017 года негативно сказались на растениях и привели к вымерзанию значительной части рожков. Оттепели и перепады температур в марте также, в значительной степени, ослабили растения земляники садовой.

Возделывание ремонтантных сортов часто ведется в однолетнем цикле, поэтому проблема их зимостойкости не является актуальной. В наших условиях сорта данного типа Свит Эви, Эви Д'лайт, Портола плохо перенесли даже относительно благоприятную зиму 2014–2015 года. Значительные повреждения также отмечались у сортов Сан Андреас, Женева, Брайтон, Фламенко, Монтерей (таблица). Ориентированные на интенсивную отдачу урожая сорта не предрасположены к накоплению питательных элементов для зимнего периода.

Степень подмерзания сортов земляники садовой в 2014–2017 годах, балл

Сорт	2014/2015 гг.	2015/2016 гг.	2016/2017 гг.
Сан Андреас	2,6	3,2	3,6
Ремонтантная розовая	0	1,4	3,0
Принцесса Диана	0	1,6	3,5
Любава	0	2,8	2,8
Елизавета 2	0,2	1,2	2,5
Остара	1,6	2,2	2,8
Женева	2,4	2,6	2,9
Маэстро	0,2	2,5	3,2
Нагооко	0,2	2,6	3,1
Елизавета	0,2	3,0	3,4
Московский Деликатес	0,5	0,7	3,0
Эльсинора	0,4	3,0	3,4
Брайтон	2,3	2,8	3,2
Осенняя забава	0,6	2,3	3,6
Ирма	1,1	2,5	3,2
Диамант	1,5	3,2	2,9
Гора Эверест	0,4	4,0	5,0
Альбион	0,4	3,6	5,0
Анабель	0,6	3,7	3,8
Анаис	1,2	3,2	3,6
Вима Рина	1,6	3,0	3,2
Фламенко	2,7	4,5	5,0
Монтерей	2,6	3,4	3,6
Эви Д'лайт	3,4	4,5	5,0
Свит Эви	3,4	5,0	–
Портола	3,0	4,2	4,6

В первый год после закладки коллекции сорта Принцесса Диана, Любава и Ремонтантная розовая не имели подмерзаний. Подмерзание менее одного балла наблюдалось еще у 10 сортов, что свидетельствует об их хорошей зимостойкости при благоприятных зимних условиях. Однако у сортов Фламенко, Эви Д'лайт, Свит Эви и Портола наблюдалась гибель растений, что позволяет их отнести к категории незимостойких сортов.

На второй год единственным сортом с уровнем подмерзания ниже 1 балла был сорт Московский Деликатес. По результатам двух лет исследований этот сорт можно характеризовать как высокзимостойкий. Хорошие показатели сохранились у сортов Елизавета 2, Принцесса Диана и Ремонтантная розовая, несмотря на более суровые метеоусловия зимы второго года наблюдений – этот факт позволяет отнести данные сорта к категории зимостойких. К среднезимостойким сортам, по итогу двухлетних наблюдений, относятся сорта Любава, Остара, Женева, Маэстро, Эльсинора, Брайтон, Осенняя забава, Ирма. В группу малозимостойких сортов можно включить сорта Альбион, Анабель, Анаис, Эльсинора, Вима Рина, Диамант, Елизавета, Гора Эверест. У них наблюдались значительные повреждения и гибель растений, но в первый год, при более благоприятных условиях, повреждение не превышало 2 баллов.

На третий год снижение уровня зимостойкости наблюдалось у большинства объектов исследований. Сорта малозимостойкие выпали полностью, либо частично (на делянках осталось по несколько растений). Суровые условия зимнего периода ослабили растения. Наименьшие повреждения отмечены у сортов Любава, Елизавета 2, Женева, Диамант, Остара. В исследованиях А. В. Колесниковой [15] по зимостойкости ремонтантных сортов земляники садовой отмечалось снижение степени зимостойкости с каждым последующим годом исследования. Сорта Гора Эверест и Осенняя забава в условиях Алтая показали схожую степень подмерзания в 2007–2010 гг.

Наши наблюдения показали, что устойчивость растений к неблагоприятным зимним условиям варьируется в зависимости от происхождения сорта. Так, сорта российской селекции (Московский Деликатес, Елизавета 2, Осенняя забава, Ремонтантная розовая, Любава) были более устойчивы к неблагоприятным условиям зимнего периода. Это связано с тем, что здесь при отборе семян зимостойкость играла важную роль. Большинство сортов, созданных в США, родом из Калифорнии с более мягкими

погодными условиями в зимний период и, как следствие они менее адаптированы к низким температурам.

Отношение сортов к фотопериоду также оказало косвенное влияние на показатели зимостойкости. Сорта в коллекции разделялись на две группы: длинного дня (Диамант, Анаис, Анабель, Нагооко, Елизавета 2, Московский деликатес, Осенняя забава, Елизавета, Гора Эверест, Остара) и нейтрального дня (Маэстро, Портола, Эльсинора, Фламенко, Любава. Ремонтантная розовая, Женева, Брайтон, Ирма, Сан Андреас, Принцесса Диана, Свит Эви, Вима Рина, Альбион, Эви Д'лайт, Монтерей) [11]. Сорта нейтрального дня имели более растянутый период цветения во второй половине лета, что не позволяло растениям полноценно подготовиться к зимнему периоду. Растения затрачивали много энергии на закладку новых цветочных почек, что негативно сказывалось на общем состоянии растений. Негативно сказались на зимостойкости растений и пораженность болезнями. В Беларуси самыми распространенными заболеваниями являются белая, бурая и угловатая пятнистости листьев, мучнистая роса. Вредоносность пятнистостей усугубляется тем, что максимальное проявление одной из них практически совпадает с началом появления другой. Сильное развитие получила бурая пятнистость в 2016 году. В годы проведения исследований развитие бурой пятнистости было отмечено на листьях, черешках, цветоносах, чашелистиках и усах. Оценка степени поражения и распространения бурой пятнистости проводили в августе.

У сортов Анаис, Диамант, Эльсинора, Сан Андреас, Альбион, Московский Деликатес, Елизавета 2 поражение составило 3 балла. Сорта Анабель и Осенняя забава были поражены в значительной степени на уровне 3,5 и 4 балла соответственно, из-за сильного повреждения листового аппарата и цветоносов, второе плодоношение отсутствовало. Сильное поражение отмечалось также у сортов Маэстро, Любава и Нагооко. У этих сортов растения ушли в зиму сильно ослабленными, а весной 2017 года отмечались выпадения растений на делянках.

Немаловажную роль в устойчивости растений сыграла восстановительная способность. Сильно- и среднеоблиственные сорта, такие как Елизавета 2, Московский Деликатес, Остара, Любава, Ремонтантная розовая, Маэстро, Нагооко, Ирма, Принцесса Диана несмотря на все стрессовые факторы, формировали молодые листья взамен поврежденных. Это благоприятно отразилось на общем состоянии растений и позволило этим сортам лучше перенести неблагоприятные зимние условия.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при селекции на ремонтантность в условиях северо-востока Беларуси особое внимание при отборе гибридных сеянцев следует уделять зимостойкости.

Заключение

Зимостойкость земляники садовой многофакторная характеристика сочетающая в себе не только генетическую устойчивость к условиям зимнего периода, но и восстановительную способность после воздействия неблагоприятных факторов, время перехода от плодоношения к периоду покоя.

Среди изучаемых сортов в первый год наблюдений зимних повреждений не выявлено у сортов Ремонтантная розовая, Принцесса Диана, Любава. В ходе многолетних наблюдений наиболее адаптированными к неблагоприятным условиям зимнего периода в условиях северо-востока Беларуси оказались сорта Московский Деликатес, Елизавета 2, Остара, Ремонтантная розовая, Принцесса Диана, Нагооко, Ирма, Маэстро, Осенняя забава.

В качестве источников зимостойкости среди сортов с ремонтантным типом плодоношения следует выделить сорта Московский Деликатес, Елизавета 2 и Ремонтантная розовая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чухляев, И. Каждому – свой уход / И. Чухляев, Л. Шахова // Земляника. – М.: Изд-во «Сельская новь», 2000. – С. 4–8.
2. Никиточкина, Т. Д. Земляника. Клубника / Т. Д. Никиточкина, Д. Н. Никиточкин. – М.: Изд-во «Ниола-пресс», «ЮНИОН-паблик», 2007. – 160 с.
3. Волузнёв, А. Г. Ягодный сад / А. Г. Волузнёв. – Минск: Изд-во «Урожай», 1970. – 264 с.
4. Белых, А. М. Земляника в Сибири / А. М. Белых, Л. А. Гончарова. – Новосибирск: Изд-во «РОС», 1992. – 73 с.
5. Антипенко, М. И. Зимостойкость современных сортов земляники в условиях Самарской области / М. И. Антипенко // Проблемы садоводства в Среднем Поволжье: сборник трудов науч.-практ. конф., посвященной 80-летию со дня образования Самарского НИИ «Жигулевские сады» – Самара: ООО «Изд-во Ас Гард», 2011. – С. 28–32.
6. Мочалов, В. Земляника / В. Мочалов, И. Шпилева, В. Анпалов, А. Потапенко. – Новосибирск: Западно-Сибирское книжное изд-во, 1972. – 70 с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
8. Дмитриев, В. Л. Влияние метеорологических условий года на зимостойкость земляники садовой / В. Л. Дмитриев, М. И. Яковлева // Инновационные технологии в полеводстве и декоративном растениеводстве, 2017 – С. 48–50.
9. Марченко, Л. А. Использование в селекции генофонда земляники ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии / Л. А. Марченко, И. В. Попова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 34. – № 2. – С. 36–41.
10. Сандалова, М. В. Оценка зимостойкости ремонтантных сортов земляники садовой в условиях северо-востока Беларуси / М. В. Сандалова, Р. М. Пугачев // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых, г. Горки, 27–29 мая 2015 г.: в 2 ч. Ч. 1 / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, учреждение образования Белорусская сельскохозяйственная академия; ред. П. А. Саскевич [и др.]; рец. Ю. Л. Тибец [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – С. 200–202.
11. Сандалова, М. В. Оценка сортов земляники садовой зарубежной селекции по признаку нейтральности в условиях северо-востока Беларуси / М. В. Сандалова // Молодежь и инновации – 2019: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. В 2 ч. Ч. 1 / редкол.: А. В. Колмыков (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – С. 146–149.
12. Другакова, Т. М. Зимостойкость и ее влияние на продуктивность сортов земляники садовой в условиях северо-востока Беларуси / Т. М. Другакова, Р. М. Пугачев // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии: научно-методический журнал. – 2013. – № 2. – С. 106–109.
13. Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений (экологические основы): монография / А. А. Жученко. – М.: РУДН, 2001. – Т. 1. – 780 с.
14. Зубов, А. А. Теоретические основы селекции земляники / А. А. Зубов. – Мичуринск: ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина, 2004. – 196 с.
15. Колесникова, А. В. Зимостойкость ремонтантных сортов земляники в условиях лесостепи Алтая / А. В. Колесникова // Развитие научного наследия Н. И. Вавилова в современных селекционных исследованиях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Н. И. Вавилова. – Казань: Центр инновационных технологий, 2012. – С. 107–111.