

ORIGINAL ARTICLE

## **Winter Hardiness of Annual-Fruiting Raspberries in the South of the Irkutsk Region**

Rachenko M.A., Rachenko E.I.

*Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry, Siberian Branch, Russian Academy of  
Sciences, Irkutsk, Russia*

\*E-Mail: [bigmks73@rambler.ru](mailto:bigmks73@rambler.ru)

Received December 31, 2012

The winter hardiness of different varieties of annual-fruited raspberries in field and laboratory conditions was studied. The hardiness of annual-fruited raspberry, mow culture and two-year shoots was assessed. We select the most winter-hardy genotypes promising for cultivation in the South of the Irkutsk region.

*Key words: annual-fruited raspberries, winter hardiness, field conditions, artificial freezing*

## ORIGINAL ARTICLE

## Зимостойкость Ремонтантной Малины в Условиях Юга Иркутской Области

Раченко М.А., Раченко Е.И.

Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, г.Иркутск, Россия

\*E-Mail: [bigmks73@rambler.ru](mailto:bigmks73@rambler.ru)

Поступила в редакцию 31 декабря 2012 г

Изучали зимостойкость разных сортов ремонтантной малины в полевых и лабораторных условиях. Дана оценка зимостойкости ремонтантной малины в скашиваемой культуре и побегов второго года. Выделены наиболее зимостойкие генотипы, перспективные для выращивания на юге Иркутской области.

*Key words: annual-fruiting raspberries, winter hardiness, field conditions, artificial freezing*

Успешное выращивание любой культуры в конкретном климатическом регионе зависит от нескольких факторов, но прежде всего от адаптивности растения к условиям окружающей среды (Жученко А.А., 2001). В районах с суровым климатом, каким является Сибирь, ареал возможного эффективного использования породы и сорта, его продуктивность и производственную ценность определяется способностью растения переносить комплекс неблагоприятных зимних условий, т.е. его зимостойкостью. Поэтому интродукция новых культур должна сопровождаться характеристикой их зимостойкости.

Одной из наиболее ценных ягодных культур является малина, плоды которой обладают уникальными питательными и лечебными свойствами. На протяжении длительного

времени эта культура успешно возделывается в любительских садах Иркутской области. В последние двадцать лет появился новый вид малины – с ремонтантным типом плодоношения. Усилиями российских селекционеров (Кокинский опорный пункт ВСТИСП, Брянская область) создано более 20 первых отечественных сортов малины ремонтантного типа, из которых 16 включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, остальные проходят государственное и производственное испытание (Казаков И.В. и др., 2008).

Корневая система сортов обычной малины, районированных в нашей стране, выдерживает до -37°C при снежном покрове 15 и более см, поэтому зимнее повреждение корней не наблюдалось даже в Сибири (Казаков И.В. и др.,

1976). Сорта ремонтантной малины показали высокую зимостойкость в скашиваемой культуре при выращивании в европейской части России (Казаков И.В. и др., 2006). Данных о зимостойкости этого вида малины в условиях Сибири еще недостаточно (Беляев А.А. и др., 2008). В связи с этим целью настоящей работы было оценить зимостойкость ремонтантных сортов российской селекции в условиях юга Иркутской области.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

**Объект исследования.** Объектом исследования послужили 12 сортов и 7 отборных форм ремонтантной малины селекции Кокинского опорного пункта Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства (Брянская область). Все исследования проводились в 2010-2012 гг. на базе Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН, фермерских хозяйств Иркутского района Иркутской области.

Растения ремонтантной малины в количестве от 5 до 20 растений были высажены в мае 2010 г. на участке площадью 0,15 га рядами по сортам. В 2011-12 гг. посадки были прорежены. До исчезновения угрозы заморозков растения были укрыты пленкой и нетканым укрывным материалом ("Агрил -7"). В течение сезона дважды в месяц проводилась минеральная подкормка растений малины (комплексное минеральное удобрение "диаммофоска"). Полив осуществлялся в среднем раз в три-четыре дня. Для снижения почвенного испарения посадки были замульчированы. При выращивании ремонтантной малины в однолетней культуре, все побеги осенью скашивались. Для

выращивания малины в двухлетней культуре побеги текущего года пригибались на зиму и зимовали под снегом.

**Оценка зимостойкости.** Для изучения зимостойкости ремонтантной малины использовали полевой и лабораторный методы (Программа..., 1999). Полевой учет подмерзания проводили глазомерно в начале цветения и выражали в баллах: 0 – побеги и почки не подмерзли; 1 – незначительно подмерзли верхушки побегов и отдельные почки; 2 – побеги и почки вымерзли на 25%; 3 – побеги и почки вымерзли на 50%; 4 – побеги и почки вымерзли на 75%; 5 – побеги и почки вымерзли полностью.

Температурные режимы по изучению зимостойкости создавали на фитотроне СИФИБРа в низкотемпературной камере фирмы Binder (Германия) МКТ 240 с диапазоном возможных температур от -70 до +180°C. Срезанные после листопада побеги малины хранились при температуре -10°C. Промораживание проводили при температурах -25, -30, -35, -40, -45°C. Побеги выдерживали 24 часа при каждой температуре, затем переносили в температуру хранения (-10°C) на 3 суток. После этого часть побегов использовали для получения срезов, которые фиксировали на фотоаппарат, а часть ставили на отрастание. Оценка степени повреждений тканей срезанных побегов проводилась по побурению в баллах от 0 до 5.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

**Климатические условия изучаемого периода.** Климатические условия двух лет наблюдений отличались и температурными характеристиками и высотой снежного покрова.

Сухая, продолжительная осень 2010 г (температуры ниже -15°C наблюдались только в

конце ноября) позволили растениям полностью пройти период закалки. Средние минимальные значения температуры зимних месяцев были немного ниже обычных:  $-21,9$ ,  $-25$  и  $-18,4^{\circ}\text{C}$  (рис. 1). Снеговой покров сформировался только к концу ноября, в течение всего периода зимнего покоя не превышал 29 см и полностью сошел в последних числах марта (рис. 2). Абсолютный минимум зимних температур приходился на декабрь и составил  $-35,4^{\circ}\text{C}$ . В феврале наблюдались кратковременные оттепели до  $+5,7^{\circ}\text{C}$ . Весна была дружная, без резких колебаний температур: положительная температура установилась к концу первой декады мая, но до конца второй декады наблюдались ночные понижения температуры до  $-1,5^{\circ}\text{C}$ .

Зимний период 2011-12 гг был в целом теплее предыдущего. Первые два месяца осени были сухими и теплыми (средняя минимальная

температура октября составила  $0^{\circ}\text{C}$ ). В начале ноября выпал снег, который, несмотря на дневные положительные температуры, не растаял. Снега в этом году было больше среднегодовой нормы. Высота снежного покрова к концу февраля составляла 40 см (рис.2). Температуры ниже  $-15^{\circ}\text{C}$  наблюдались уже в середине ноября. Несмотря на то, что абсолютный минимум зимних температур был ниже, чем в прошлом году и составил  $-36,8^{\circ}\text{C}$  (январь), средние минимальные значения зимних температур были выше прошлогодних  $-17,9$ ,  $-21,1$  и  $-20,2^{\circ}\text{C}$  (рис. 1). Наиболее холодный период года пришелся на конец января-начало февраля (6 дней минимальная суточная температура держалась ниже  $-30^{\circ}\text{C}$ ).

Весенний период не отличался какими-то природными аномалиями: положительная температура установилась уже в начале мая.

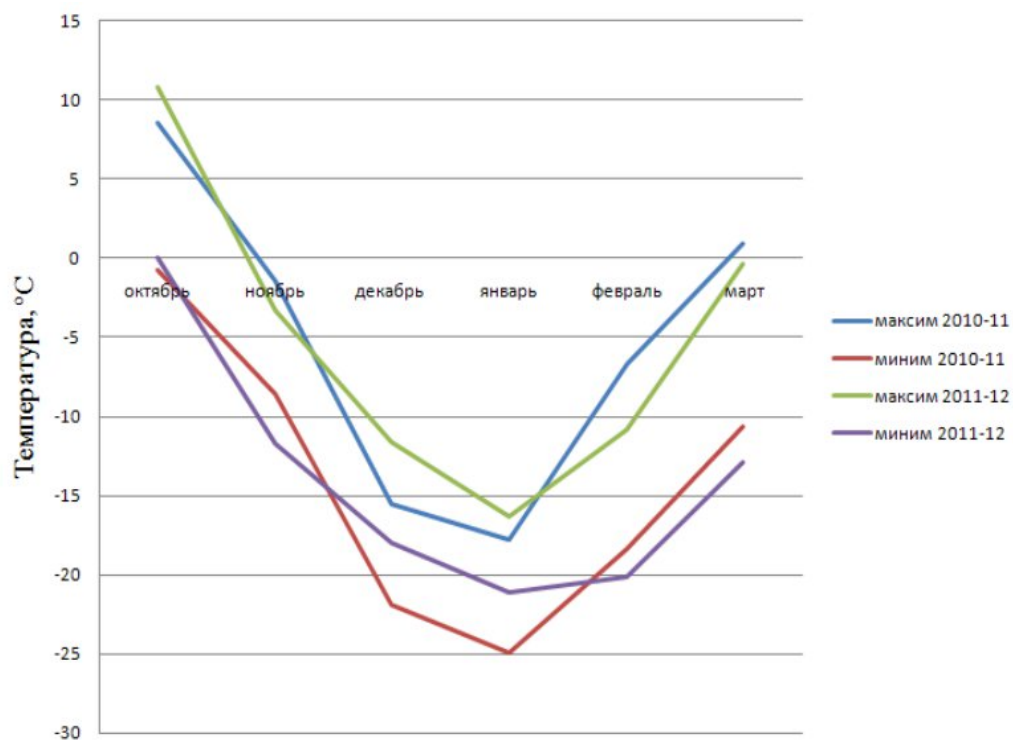
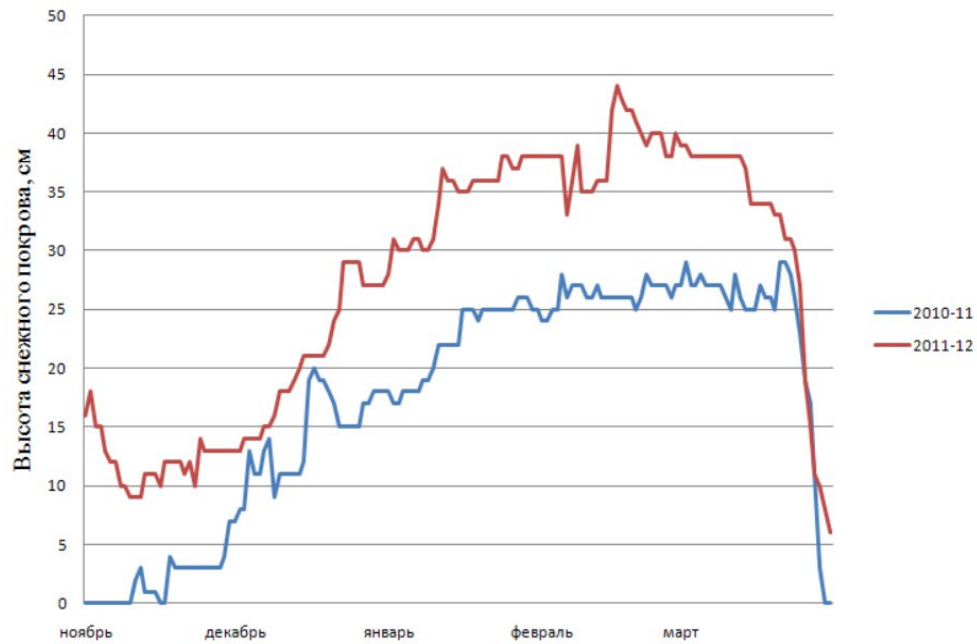


Рисунок 1. Среднемесячные минимальные и максимальные температуры за период наблюдения.



**Рисунок 2.** Колебания высоты снежного покрова за период наблюдения.

**Таблица 1.** Результаты перезимовки ремонтантной малины в скашиваемой культуре за период наблюдения (2010-2012).

Сорт ремонтантной малины	Число посаженных растений	Число перезимовавших растений после зимы	
		2010-11 гг	2011-12 гг
Недосягаемая	20	20	20
Золотые купола	20	20	20
Шапка Мономаха	7	7	7
Рубиновое ожерелье	10	10	10
Геракл	12	12	12
Пингвин	20	20	20
Брянское диво	10	10	10
Жар-птица	10	10	10
Надежная	5	5	5
Бриллиантовая	5	5	5
Евразия	5	5	5
Оранжевое чудо	5	5	5
32-151-1	10	10	10
16-136-6	5	5	5
47-17-4	5	5	5
7-х-11	5	5	5
37-15-4	5	5	5
1-220-1	5	5	5
3-15-1	5	5	5

**Зимостойкость ремонтантной малины в скашиваемой культуре.** Все растения, посаженные весной 2010 г. хорошо прижились, дали мощные приросты, цвели и плодоносили. После наступления устойчивых дневных отрицательных температур все побеги малины были срезаны. Весной, после схода снега,

посадки малины были прикрыты нетканым материалом, который был снят после исчезновения угрозы возвратных заморозков. Независимо от высоты снегового покрова все сорта ремонтантной малины в скашиваемой культуре отлично перенесли зимы 2010-11 и 2011-12 гг. (табл.1).

**Таблица 2.** Зимостойкость ремонтантной малины в двухлетней культуре.

Сорт ремонтантной малины	Число двухлетних побегов	Степень повреждения побегов после зимы	
		2010-11 гг	2011-12 гг
Недосягаемая	18	2	2
Золотые купола	20	1	1
Шапка Мономаха	12	5	5
Рубиновое ожерелье	12	1	1
Геракл	12	4	3
Пингвин	16	5	5
Брянское диво	12	5	5
Жар-птица	14	2	2
Надежная	6	5	5
Бриллиантовая	6	2	2
Евразия	6	5	5
Оранжевое чудо	6	1	1
32-151-1	12	0	0
16-136-6	6	5	5
47-17-4	6	3	3
7-х-11	6	3	3
37-15-4	6	2	2
1-220-1	6	3	3
3-15-1	6	2	2

**Таблица 3.** Степень повреждения двухлетних побегов ремонтантной малины в условиях искусственного промораживания.

Сорт ремонтантной малины	25°C	30°C	35°C	40°C	45°
Геракл	2	3,5	4	4,5	5
Надежная	2,5	4	4	4,5	5
16-136-6	2	3,5	4	4,5	5
Шапка Мономаха	2	4	4,5	5	5
Пингвин	2	3,5	4,5	4,5	5

**Рисунок 3.** Плодоношение двухлетних побегов отборной формы ремонтантной малины 32-151-1.



**Рисунок 4.** Результаты промораживания при разных температурах двухлетних побегов ремонтантной малины.

**Зимостойкость ремонтантной малины в двухлетней культуре.** Другая картина наблюдалась при выращивании малины в двухлетней культуре (табл. 2). Полностью вымерзли побеги второго года сортов Шапка Мономаха, Пингвин, Брянское диво, Надежная, Евразия, 16-136-6. В значительной степени (побеги и почки вымерзли на 50% и больше) пострадали от мороза побеги сортов Геракл, 47-17-4, 7-х-11, 1-220-1. Незначительными можно считать повреждения у сортов малины Недосягаемая, Золотые купола, Рубиновое ожерелье, Жар-птица, Бриллиантовая, Оранжевое чудо, 37-15-4, 3-15-1. Побеги и почки

не подмерзли у отборной формы 32-151-1 (рис. 3).

Непонятно, с чем связана такая разница в перезимовке двухлетних побегов сортов малины. Можно предположить, что эти различия зависят от сроков плодоношения и соответственно от степени вызревания побега. Но отборную форму 32-151-1, которая вышла из зимнего покоя без повреждений, нельзя отнести к самым ранним (Мартынова и др., 2011). А сорта малины Пингвин и 16-136-6, двухлетние побеги которых не перезимовали полностью, начинают плодоносить одними из первых.

**Зимостойкость ремонтантной малины в лабораторных условиях.** Несмотря на то, что побеги всех сортов и форм малины зимовали под снегом, чувствительность к неблагоприятным условиям зимы у них разная. Поэтому, в первую очередь решено было выяснить, как переносят двухлетние побеги ремонтантной малины низкие температуры. Для этого, моделируя в климатической камере опытной станции Фитотрон разные условия, мы выявили температурные минимумы для разных генотипов ремонтантной малины. В работе мы использовали те генотипы малины, которые хуже всего перезимовали в полевых условиях: Геракл, Шапка Мономаха, Надежная, Пингвин и 16-136-6 (рис. 4). После 24 часов промораживания при температуре  $-25^{\circ}\text{C}$  все исследуемые генотипы малины имели повреждения 2 балла, но тест на отрастание прошли. Но последующее снижение температуры настолько усугубило повреждающее действие холода, что распускания побегов после промораживания не наблюдалось.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Все изученные генотипы ремонтантной малины хорошо зимуют в скашиваемой культуре.

2. Из 19 изученных генотипов ремонтантной малины только четыре показали высокую зимостойкость в двухлетней культуре. При этом показатели зимостойкости не связаны с сроками плодоношения и соответственно со степенью вызревания побегов.

3. В лабораторных условиях было показано, что критической для двухлетних побегов

ремонтантной малины является температура  $-25^{\circ}\text{C}$ .

## ЛИТЕРАТУРА

- Беляев А.А., Шеюхина Н.В., Дружинкина О.Н. (2008) Продуктивность и фитосанитарное состояние сортообразцов ремонтантной малины. *Вестник Новосибирского государственного аграрного университета*, 7. 7-12.
- Жученко А.А. (2001) Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы): Монография. В двух томах. М.: Изд-во РУДН, 1492 с.
- Казаков И.В., Евдокименко С.Н. (2008) Новые ремонтантные сорта малины с надёжной экологической адаптацией. *Мат. науч.-практ. конф. «Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России»*. Орел: ВНИИСПК, 37-39.
- Казаков И.В., Евдокименко С.Н. (2006) Малина ремонтантная. ГНУ ВСТИСП РАСХН. Москва, 288 с.
- Казаков И.В., Кичина В.В. (1976) Малина. М.: Россельхозиздат, 76 с.
- Мартынова Н.Э., Раченко М.А., Раченко Е.И., Граскова И.А. (2011) Изучение ремонтантных сортов малины в условиях Южного Прибайкалья. *Мат. науч.-практ. конф. «Структура, функционирование биосистем и экологическая безопасность»*. Улан-Удэ: 61-64.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (1999) (под общ. ред. Акад. РАСХН Е.Н. Седова и д.с/х.н. Т.П. Огольцовой). Орел: Изд-во ВНИИСПК, 608 с.