

УДК 634.711:581.43:631.544.7

ВЛИЯНИЕ МУЛЬЧИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА РАЗВИТИЕ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ ПЕРВОГО ТОВАРНОГО ПЛОДОНОШЕНИЯ

О.В. Емельянова, А.М. Криворот, Д.Б. Радкевич

РУП «Институт плодководства»,

ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты сравнительных исследований применения различных видов мульчи на развитие корневой системы малины ремонтантной сорта Бабье лето.

Установлено, что изучаемые мульчирующие материалы положительно повлияли на развитие корневой системы в целом. Корневая система малины достигала горизонта 50 см во всех вариантах опыта, а в варианте с применением льнокостры – 60 см. Общая масса корней обеих фракций по вариантам опыта составила при использовании в качестве мульчи льнокостры 284,0 г (превышение над контролем 104,4 г), при использовании опилок – 207,4 г (+ 27,8 г к контролю). В варианте с применением спанбонда получены результаты, ближе к контролю (179,9 и 179,6 г соответственно).

Отсутствие увеличения массы обрастающих корней в варианте с использованием спанбонда марки СУФ-60 объясняется более интенсивным нагреванием почвы по сравнению с опилками и льнокострой.

Ключевые слова: малина ремонтантная, мульчирование, корневая система, скелетные корни, обрастающие корни, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Малина ремонтантная является одной из ведущих ягодных культур, и успешное возделывание ее может существенным образом повлиять на объемы производства продукции ягодоводства в целом. Реализация биологического потенциала растений связана с решением проблемы их адаптации, определяемой непрерывным процессом приспособления к меняющимся условиям среды [5].

Рост активных корней, их жизнедеятельность, как и всей корневой системы, зависят от многих факторов: температурного режима, наличия доступной влаги и аэрации, содержания в почве элементов питания [1].

Малина ремонтантная представляет собой тип листопадных полукустарников, корневая система которых многолетняя, а надземная – имеет однолетний цикл развития. Подземная часть растений малины состоит из корневища и многочисленных придаточных корней. Основная масса корней залегает на глубине до 40-50 см [4, 6].

В зависимости от сортовых и почвенных условий корни выполняют специфические функции в снабжении растения водой и дополнительным минеральным питанием в критические периоды его жизни. В горизонтальном направлении корни могут распространяться до 2-3 м, однако большинство из них находится в прикустовой зоне в радиусе 50-70 см от центра куста. Интенсивное нарастание корней происходит в первые три-четыре года после посадки растений, затем этот процесс ослабевает, что ухудшает дальнейшее развитие побегов [7, 8].

Рост надземной части растений и их продуктивность коррелируют с мощностью развития корневой системы. В Московской области на дерново-подзолистой почве, по данным А.Г. Резниченко, у кустов малины, вступившей в плодоношение, корни проникают в глубину до 40 см, но основная масса их находится в слое почвы 20-30 см. В стороны корни отходят на 50-60 см и лишь отдельные корни находятся за пределами 70 см. И.П. Гречишников, исследуя корневую систему малины также в Московской области, установил, что на светло-серых лесных почвах корни проникают на значительно большую глубину, чем на дерново-подзолистых. Поэтому такие почвы больше подходят для возделывания малины. Глубокая предпосадочная обработка почвы под малину с одновременным внесением удобрений, по-видимому, более необходима на дерново-подзолистых почвах. При обработке междурядий следует учитывать различную глубину залегания корней малины от поверхности почвы [8].

Исследования А.В. Вельской и М.М. Ревенко показали, что в нижнегорной зоне Заилийского Ала-Тау корни малины сорта Мальборо достигали глубины 1,5 м у двухлетних и 2-2,5 м у пятилетних кустов. Однако основная масса корней у двухлетних кустов находилась на глубине до 50 см, а у пятилетних – до 75 см. Здесь находятся около 90 % скелетных и почти 80 % тонких (мочковатых) корней [4, 10].

Исследования А.П. Рыжкова корневой системы малины в Западной Сибири показали, что она формирует горизонтальные корни в слое почвы 0-40 см. В сторону междурядий корни отходят от кустов на расстояние 100-140 см, а в глубину до 80-90 см [5].

В сезонном цикле развития малины наблюдается две волны активного роста корневой системы: первая длится с ранней весны до начала интенсивного роста побегов, вторая – наступает после плодоношения и продолжается до заморозков [5, 7].

У малины корневая система имеет тенденцию располагаться поверхностно, что резко снижает ее устойчивость к длительному недостатку влаги в почве. Глубокое предпосадочное окультуривание почвы, улучшение ее плодородия и агрофизических свойств, применение мульчирующих материалов (льнокостра, опилки) способствуют развитию мощной корневой системы и обеспечивают высокую продуктивность растений [5, 10].

Особенности размещения корневой системы следует учитывать при разработке агротехнических мероприятий (обработка почвы, внесение минеральных удобрений с последующей их заделкой в почву и капельный полив).

Между тем, внедрение малины ремонтантной, как промышленной культуры, в производство требует разработки научно обоснованных рекомендаций по уходу за насаждениями и проведения исследований по изучению корневой системы растений в плодоносящем возрасте в условиях Республики Беларусь.

Целью настоящих исследований явилось изучение особенностей развития корневой системы малины ремонтантной при использовании различных видов мульчирующих материалов.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыт заложен осенью 2010 г. на опытном участке отдела ягодных культур РУП «Институт плодоводства». Объектом исследований служил районированный сорт малины ремонтантной Бабье лето. Схема посадки – 3,5 x 0,5 м. Повторность опыта трехкратная. Количество растений в повторности – 25 штук.

Почва участка дерново-подзолистая, развитая на мощном лессовидном суглинке. Агрохимические показатели почвы: содержание гумуса – 3,2-3,6 %; pH – 4,9-5,6; P₂O₅ – 413,3 мг/кг; K₂O – 509,2; CaO – 1431; MgO – 164,3; Cu – 2,3; Zn – 4,5; Mn_{обм.} – 3,1; Mn_{подв.} – 133,3 Fe – 132; Co – 0,8; B – 1,0 мг/кг.

Типы мульчирования:

1. Контроль (без мульчирующих материалов).
2. Мульчирование прикустовой полосы перепревшими опилками хвойных пород деревьев (высота слоя – 10 см), насыпанными с двух сторон ряда, ширина полосы – 40 см.
3. Мульчирование прикустовой полосы льнокострой (высота слоя – 10 см), насыпанной с двух сторон ряда, ширина полосы – 40 см.
4. Мульчирование прикустовой полосы спанбондом СУФ-60, уложенным с двух сторон ряда, ширина полосы – 35 см.

Изучение корневой системы малины ремонтантной осуществляли согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [3].

Исследования проводили скелетно-моноклитным методом на растениях 3-летнего возраста во второй половине сезона вегетации (сентябрь) [2].

Основное назначение метода:

- представление о местонахождении и строении всей корневой системы или ее части, т. е. корней горизонтального и вертикального направлений;
- установить глубину залегания основной массы корней;
- определить местонахождение обрастающих корней;
- выявить отдельные особенности роста и развития корневой системы в конкретных почвенных условиях [2].

Почвенно-корневой разрез располагали на расстоянии 0,5 м от центра куста, отбивали квадрат 1 м x 1 м в каждом варианте опыта. Почву вынимали слоями по 10 см на общую глубину до 60 см, разминали и извлекали все корни. Собранные корни отмывали водой, высушивали до воздушно-сухого состояния и сортировали на две фракции: скелетные (диаметром более 2,0 мм) и обрастающие (диаметром менее 2,0 мм).

Статистическую обработку проводили, используя программный пакет STATISTICA 6.0 [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного изучения установлено, что корневая система малины ремонтантной представляет собой совокупность корней различных фракций: скелетных и обрастающих.

Скелетные корни во всех вариантах проникали на глубину до 50 см, за исключением варианта с использованием льнокостры, где корни достигали 60 см. Это говорит о достаточном уровне увлажнения для развития корневой системы малины на такой глубине. Количество скелетных корней имело прямую тенденцию к устойчивому снижению по всем вариантам при увеличении глубины (таблица).

Таблица – Структура корневой системы малины ремонтантной сорта Бабье лето в зависимости от содержания почвы в прикустовой полосе ряда (площадь – 1,0 м²) (2013 г.)

Вариант опыта	Компонент корневой системы по фракциям				
	масса скелетных корней		масса обрастающих корней		общая масса корней
	г	%	г	%	г
Общий слой (0-60 см)					
Контроль	75,6	42,1	104,0	57,9	179,6
Опилки	68,4	33,0	139,0	67,0	207,4
Льнокостра	139,4	49,1	144,6	50,9	284,0
Спанбонд	74,4	41,4	105,5	58,6	179,9
Σ по глубине	357,8	-	493,1	-	853,9
Слой 0-10 см					
Контроль	20,6	38,9	32,4	61,1	53,0
Опилки	24,0	34,7	45,2	65,3	69,2
Льнокостра	25,8	34,1	49,7	65,9	75,5
Спанбонд	16,8	37,9	27,5	62,1	44,3
\bar{X} по вариантам	21,8	36,4	38,7	63,6	60,5
НСР_{0,05}	1,46	-	2,3	-	-
Слой 10-20 см					
Контроль	16,2	44,8	20,0	55,2	36,2
Опилки	16,8	27,6	44,0	72,4	60,8
Льнокостра	26,2	43,7	33,8	56,3	60,0
Спанбонд	15,2	38,1	24,7	61,9	39,9
\bar{X} по вариантам	18,6	38,5	30,6	61,5	49,2
НСР_{0,05}	3,1	-	0,98	-	-
Слой 20-30 см					
Контроль	12,0	39,2	18,6	60,8	30,6
Опилки	10,4	35,6	18,8	64,4	29,2
Льнокостра	24,6	54,8	20,3	45,2	44,9
Спанбонд	14,8	43,1	19,5	56,9	34,3
\bar{X} по вариантам	15,5	43,1	19,3	56,9	34,8
НСР_{0,05}	0,98	-	1,54	-	-
Слой 30-40 см					
Контроль	15,0	46,0	17,6	54,0	32,6
Опилки	9,2	36,8	15,8	63,2	25,0
Льнокостра	23,2	57,1	17,4	42,9	40,6
Спанбонд	14,2	44,1	18,0	55,9	32,2
\bar{X} по вариантам	15,4	46,0	17,2	54,0	32,6
НСР_{0,05}	1,16	-	0,66	-	-
Слой 40-50 см					
Контроль	11,8	43,4	15,4	56,6	27,2
Опилки	8,0	34,5	15,2	65,5	23,2
Льнокостра	20,8	60,8	13,4	39,2	34,2
Спанбонд	13,4	45,9	15,8	54,1	29,2
\bar{X} по вариантам	13,5	46,1	15,0	53,9	28,5
НСР_{0,05}	1,3	-	2,58	-	-
Слой 50-60 см					
Контроль	0	0	0	0	0
Опилки	0	0	0	0	0
Льнокостра	18,8	65,3	10,0	34,7	28,8
Спанбонд	0	0	0	0	0
\bar{X} по вариантам	4,7	65,3	3,9	34,7	8,6
НСР_{0,05}	0,48	-	1,74	-	-

Обрастающие корни, как корни меньшего порядка, присутствовали в тех же горизонтах, что и скелетные. Однако их общее количество было на 1,8-34,0 % больше по сравнению со скелетными корнями в зависимости от варианта опыта.

Тенденция превышения массы обрастающих корней над массой скелетных выявлена и по отдельным слоям во всех вариантах опыта. Исключение составил вариант со льнокострой, где начиная с горизонта 20-30 см и далее в глубину, масса скелетных корней превысила массу обрастающих.

Тем не менее, также наблюдается тенденция снижения массы обрастающих корней с увеличением глубины. Это можно объяснить снижением плодородия почвы, необходимого для роста и развития корневой системы.

Общая масса корней обеих фракций по вариантам опыта составила при использовании в качестве мульчи льнокостры 284,0 г (превышение над контролем 104,4 г), при использовании опилок – 207,4 г (+ 27,8 г к контролю). В варианте с применением спанбонда получены результаты, ближе к контролю (179,9 и 179,6 г соответственно).

Рассматривая соотношение фракций в общем количестве корней по всем вариантам опыта, отмечен значительный рост скелетных корней в варианте с льнокострой по сравнению с другими вариантами и увеличение массы обрастающих корней в вариантах с опилками и льнокострой (рисунок).

Развитие скелетных корней в варианте с льнокострой составило 139,4 % от контроля, обрастающих корней в вариантах с льнокострой и опилками – 144,6 % и 139,0 % соответственно.

Отсутствие увеличения массы обрастающих корней в варианте с использованием спанбонда марки СУФ-60 объясняется более интенсивным нагреванием почвы по сравнению с опилками и льнокострой, недостаточным проникновением влаги к корням.

Следует отметить то, что усиление ростовой активности корней совпадает с фенофазами цветения, роста зеленых ягод, снижаясь в начале интенсивного роста побегов и листьев, в фазу массового созревания ягод и вновь усиливаясь в позднеспенный период.

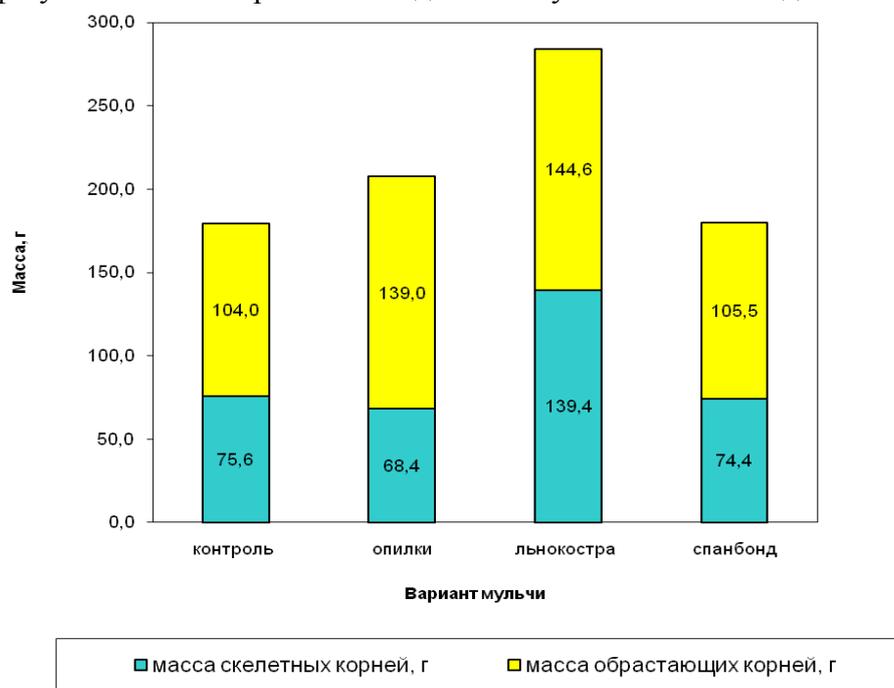


Рисунок – Соотношение скелетных и обрастающих корней малины ремонтантной сорта Бабье лето в слое 0-60 см в зависимости от типа мульчматериалов (2013 г.).

ВЫВОДЫ

1. Усиление ростовой активности корней совпадает с фенофазами цветения, роста зеленых ягод, снижаясь в начале интенсивного роста побегов и листьев, в фазу массового созревания ягод и вновь усиливаясь в позднеосенний период.

2. Благодаря выраженной способности впитывать большое количество влаги, мульчирование способствует уменьшению её потерь, тем самым создавая более благоприятные условия для формирования корневой системы. Все изучаемые мульчирующие материалы положительно повлияли на развитие корневой системы в целом.

3. Максимальное развитие скелетных корней отмечено в варианте с использованием льнокостры (139,4 % к контролю), а обрастающих корней – в вариантах с льнокострой и опилками (144,6 % и 139,0 % соответственно) на дерново-подзолистой почве.

Литература

1. Борозан, Е.А. Архитектоника корневой системы миндаля в почвенно-климатических условиях Молдовы / Е.А. Борозан // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 275-летию А.Т. Болотова, Орел, 15-18 июля 2013 г. / ВНИИСПК; редкол.: С.Д. Князев [и др.]. – Орел: ВНИИСПК, 2013. – 288 с.

2. Колесников, В.А. Корневая система плодовых и ягодных растений и методы ее изучения / В.А. Колесников. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 191 с.

3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

4. Рыжков, А.П. К методике исследования корневых систем плодовых и ягодных культур / А.П. Рыжков // Садоводство, овощеводство и полезащитное лесоразведение: сб. науч. тр. / Омский с.-х. ин-т; редкол.: Н.И. Барсуков [и др.]. – Омск, 1979. – С. 9-11.

5. Рыжков, А.П. Некоторые особенности формирования корневых систем плодовых и ягодных культур / А.П. Рыжков // Овощеводство и плодоводство Урала: межвуз. сб. науч. тр. / Перм. с.-х. ин-т им. Д.Н. Прянишникова; редкол.: Н.А. Халезов [и др.]. – Пермь, 1987. – С. 76-78.

6. Трунов, И.А. Активная корневая система плодовых и ягодных культур / И.А. Трунов // Состояние и проблемы садоводства России: сб. науч. тр. в 2-х ч. / РАСХН, Сиб. отд-ние, НИИСС им. М.А. Лисавенко; редкол.: И.П. Калинина (отв. ред.) [и др.]. – Новосибирск, 1997. – Ч. II. – С. 39-45.

7. Трунов, И.А. Влияние различных подтипов чернозёма на корневую систему малины / И.А. Трунов // Ягодное хозяйство на современном этапе: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию А.Г. Волузнева, пос. Самохваловичи, 13-15 июля 2004 г. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: Р.Э. Лойко (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2004. – Т. 15. – С. 278-279.

8. Шарыпов, В.Н. Развитие корневой системы малины в условиях Московской области / В.Н. Шарыпов // Докл. ТСХА. – 1973. – Вып. 195. – С. 123-126.

9. Халафян, А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных / А.А. Халафян. – 3-е изд. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2008. – 512 с.

10. Ярославцев, Е.И. Особенности корневой системы и агротехники малины в питомнике / Е.И. Ярославцев // Малина: материалы I Всесоюз. совещ. по культуре малины / Зональный НИИ садоводства Нечерноземной полосы; редкол.: В.Г. Трушечкин [и др.]. – М., 1970. – С. 84-87.

**INFLUENCE OF MULCHING MATERIALS
ON ROOT SYSTEM DEVELOPMENT OF AUTUMN RASPBERRY
OF THE FIRST COMMERCIAL FRUCTIFICATION**

O.V. Emeliyanova, A.M. Krivorot, D.B. Radkevich

ABSTRACT

The results of comparative researches of use of various mulch kinds on root system development of autumn raspberry cultivar Babie leto are given in the article.

It was established, that studied mulching materials had a positive effect on the root system development in general. The raspberry root system reached the horizon of 50 cm in all experiment variants and only in the variant with the use of flax shive it was 60 cm. The total root mass of both fractions in experiment variants at the flax shive use as mulch made 284.0 (excess over the control by 104.4), and at the sawdust use it was 207.4 g (+ 27.8 g to the control). In the variant with spunbond use there were received the results which were closer to the control (179.9 and 179.6 g respectively).

The absence of a weight increment of accreted roots in the variant with spunbond use SUF-60 is explained by more intensive soil warming up in comparison with sawdust and flax shive.

Key words: autumn raspberry, mulching, root system, skeleton roots, accreted roots, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 03.05.2014