

УДК 634.11:631.811.98:581.165.1(477.4)

РОСТ И ОБЛИСТВЕННОСТЬ МАТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ М.9 И 54-118 В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СУБСТРАТА ДЛЯ ОКУЧИВАНИЯ

А. В. МЕЛЬНИК, О. С. ШАРАПАНИЮК

Уманский национальный университет садоводства
г. Умань, Украина, 20305

(Поступила в редакцию 20.04.2018)

Статья посвящена исследованию влияния мульчирующих материалов на рост и облиственность подвоев М.9 и 54-118, а также плотности объема твердой фазы, общей пористости и водопроницаемости субстрата для окучивания маточника клоновых подвоев с различным соотношением опилок и пенополистироловых гранул.

Выращивание посадочного материала для интенсивных насаждений яблони базируется на качественном вегетативно-размножаемом подвойном материале, который получают из отводочных маточников. Высокая эффективность маточника достигается при окучивании органическим субстратом – древесными опилками или стружкой, измельченной корой, шелухой крупяных и масличных культур, измельченной соломой, торфом и др.

Применение опилок значительно улучшает укоренение, однако в связи с дефицитом масштабы использования опилок в последнее время снижаются. Актуальным становится поиск доступного субстрата, в частности применение пенополистироловых гранул. Исследования проводили в 2012–2014 гг. в учебно-производственном отделе Уманского национального университета садоводства. Маточник горизонтальных отводков подвоя 54-118 заложен в 2010 г. (М.9 в 2002 г.) оздоровленными растениями по схеме 1,4 x 0,33 м. Изучали характеристики смеси опилок лиственных пород (кроме дуба) с добавкой 25, 50, или 75 % строительных пенополистироловых гранул диаметром 0,3–0,8 см марки «Вик буд», а также их влияние на параметры маточных растений.

Установлено, что водопроницаемость субстрата из древесных опилок лиственных пород возрастает с увеличением доли пенополистироловых гранул и в 25,5 раза выше для чистых гранул (объем твердой фазы в 1,96), а плотность и общая пористость меньше соответственно в 30 и 1,13 раз. Максимальное значение параметров надземной части клоновых подвоев М.9 и 54-118 достигается при окучивании маточных растений лишь пенополистироловыми гранулами. С увеличением их доли в смеси с опилками показатели возрастают, описываясь уравнением вида $y = a + bx$. Уровень ассимиляционной поверхности отводков М.9 зависит от применяемого субстрата (влияние фактора 62,5 %) с максимумом при окучивании смесью опилок с 75 % пенополистироловых гранул.

Ключевые слова: подвой, отводок, высота, диаметр ствола, облиственность, площадь листовой пластинки, субстрат.

The article is devoted to the examination of the influence of mulching materials on the growth and foliage of rootstocks M.9 and 54-118, as well as the density, volume of the solid phase, total porosity and permeability of substratum for the mounding of grafter of clone rootstocks with different proportions of sawdust and expanded polystyrene granules. Cultivation of planting material for intensive plantations of apple trees is based on a high-quality vegetatively propagated stock material, which is obtained from brooding grafters. High efficiency of the grafter is achieved by mounding with organic substratum – wood sawdust or chips, crushed bark, husks of cereals and oilseeds, chopped straw, peat, etc. The use of sawdust significantly improves rooting, but due to the shortage, the use of sawdust has been decreasing lately. The search for an affordable substratum, in particular the use of expanded polystyrene pellets, is becoming topical. The research was conducted in 2012-2014 in the training and production department of the Uman National University of Horticulture. The grafter of horizontal broods of rootstock 54-118 was laid in 2010 (M.9 – in 2002) by healthy plants according to the scheme of 1.4 x 0.33 m. We studied the characteristics of a mix of sawdust of deciduous species (except oak) with an additive of 25, 50, or 75% of building polystyrene foam granules with a diameter of 0.3-0.8 cm of the brand "Vik Bud", as well as their influence on parameters of grafter plants. It has been established that the water permeability of substratum from sawdust of hardwoods increases with the proportion of expanded polystyrene pellets and is 25.5 times higher for pure granules (volume of the solid phase is 1.96), and the density and total porosity are respectively by 30 and 1.13 times lower respectively. The maximum value of parameters of the aboveground part of clonal rootstocks M.9 and 54-118 is achieved when the grafter is mounded only with expanded polystyrene granules. With their increased share in the mixture with sawdust, the indicators increase, described by the equation of the form $y = a + bx$. The level of assimilation surface of broods M.9 depends on the substratum used (the effect of the factor is 62.5%) with a maximum at mounding with a mixture of sawdust with 75% of expanded polystyrene pellets.

Key words: rootstock, brood, height, diameter of trunk, foliage, the area of leaf blade, substratum.

Введение

Проблема получения качественного вегетативно-размножаемого подвойного материала яблони вызывает необходимость подбора эффективного субстрата и стимулирования укоренения [1], которое зависит от физико-химических параметров среды в зоне корнеобразования [2]. Повышения эффективности отводочных маточников клоновых подвоев достигается окучиванием органическим субстратом – отходами деревообрабатывающей (опилки, стружка, измельченная кора) и пищевой промышленности (шелуха крупяных и масличных культур), а также торфом и др. [3, 4, 5]. Одним из лучших субстратов считают опилки [6], в частности перепревшие [4].

Применение опилок значительно улучшает укоренение, однако в последнее время отходы деревообрабатывающей промышленности становятся дефицитом. В целях экономии опилками иногда делают лишь первое окучивание, в дальнейшем используя для этого почву. Опилки минерализуются, требуя ежегодного обновления. В связи с этим актуальным является поиск

заменителя опилок и уменьшения объемов их использования, в частности применение полиуретановых гранул [7].

Цель исследования – определение физических свойств смеси опилок из лиственных культур с пенополистироловыми (пенопласт) гранулами с целью повышения продуктивности маточного насаждения и качества подвойного материала клоновых подвоев М.9 и 54-118.

Основная часть

Исследования проводили в 2012–2014 гг. в учебно-производственном отделе Уманского национального университета садоводства. Маточник подвоя 54-118 заложено оздоровленными растениями в 2010 г. (М.9 в 2002 г.) способом горизонтальных отводков со схемой посадки 1,4 x 0,33 м.

Грунт опытного участка – чернозем оподзоленный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 3,5 %. В пахотном слое 10,8 мг/100 г почвы легкогидролизуемого азота (по Конфилду), 11,9 – подвижного фосфора и 10,1 мг/100 г обменного калия (по Чирикову). Плотность почвы 1,18–1,2 г/см³, наименьшая полевая влагоемкость – 30,3 % в пахотном и 28,6 % в подпахотном слоях. Рельеф опытного участка равнинный с незначительным южным склоном, почвенные воды на глубине 10–15 м.

Исследовали характеристики смеси опилок лиственных культур (кроме дуба) с содержанием 25, 50 и 75 % строительных пенополистироловых гранул марки «Вик буд» диаметром 0,3–0,8 см. Повторность опыта четырехкратная с рендомизованным расположением делянок, на каждой из которых по 10 маточных растений.

Первое окучивание растений осуществляли опилками (контроль), их смесью с 25, 50 и 75 % с пенополистироловыми гранул и гранулами, последующие окучивания проводили почвой. Увлажненную смесь опилок и гранул готовили перед окучиванием. В варианте с пенополистироловыми гранулами растения окучивали влажными гранулами и прикрывали опилками.

Учеты и наблюдения вели общепринятыми методами. Диаметр ствола отводков измеряли в зоне условной корневой шейки [8]. Плотность, объем твердой фазы и общую пористость оценивали насыщением водой в цилиндре и высушиванием до постоянной массы [9, 10].

Установлено, что плотность и объем твердой фазы пенополистироловых гранул соответственно в 30 и 1,97 раза меньше показателей опилок. По мере насыщения опилок гранулами физические параметры субстрата существенно менялись (табл. 1).

Таблица 1. Физические показатели опилок из древесины лиственных культур в зависимости от содержания пенополистироловых гранул (2013 г.)

Содержание гранул в опилках (x), %	Плотность (y ₁), %	Объем твердой фазы (y ₂), %	Общая пористость (y ₃), %
0 (контроль)	0,09	10,86	89,14
25	0,07	11,14	88,86
50	0,05	11,19	88,81
75	0,03	12,27	87,73
100	0,003	21,37	78,63
НСР ₀₅	0,01	2,22	2,22
Параметры регрессии	$y_1 = -0,02x + 0,11$ $R^2 = 0,99$	$y_2 = 0,24x^4 - 2,12x^3 + 6,98x^2 - 9,0x + 14,82$ $R^2 = 1,0$	$y_3 = -0,24x^4 + 2,12x^3 - 6,98x^2 + 9,0x + 85,18$ $R^2 = 1,0$

Влагоудерживающая способность субстрата связана с его плотностью. Максимальную плотность получили при использовании опилок. При добавлении к опилкам гранул показатель последовательно снижался, достигая минимума при использовании гранул, что на 96,7 % меньше контрольного (опилки) варианта.

Максимальный объем твердой фазы получен при использовании гранул. Поскольку общая пористость обратно зависит от объема твердой фазы, максимум пористости достигнут применением опилок и на 11,8 % меньше при использовании гранул.

Следствие увеличения пористости – более высокая водопроницаемость субстрата. Последняя изменяется в довольно широких пределах, существенно возрастая с увеличением доли гранул в смеси с опилками, что в 25,5 раз превышает показатель опилок (рис. 1).

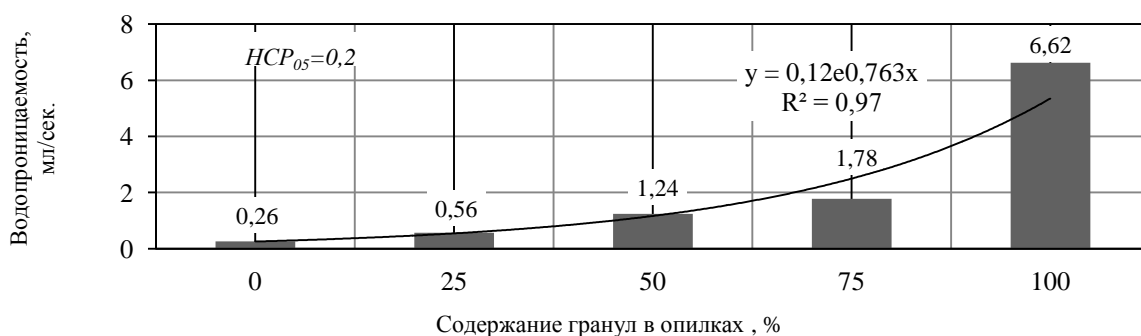


Рис. 1. Водопроницаемость опилок из древесины лиственных пород в зависимости от содержания пенополистироловых гранул (2013 г.)

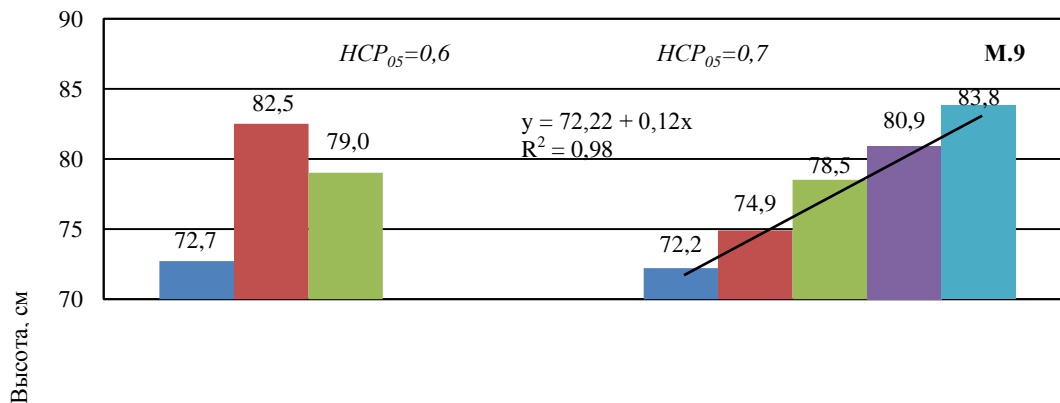
Установлена зависимость параметров надземной части отводков клоновых подвоев М.9 и 54-118 от применяемого для первого окучивания маточных растений субстрата (табл. 2).

Таблица 2. Параметры надземной части отводков подвоев М.9 и 54-118 в зависимости от содержания гранул в опилках

Подвой	Содержание гранул, %	Высота, см				Диаметр корневой шейки, мм			
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	средние	2012 г.	2013 г.	2014 г.	средние
М.9	0 (контроль)	68,8	75,2	72,5	72,2	6,1	6,3	6,3	6,2
	25	70,5	79,6	74,6	74,9	6,5	6,7	6,5	6,6
	50	72,6	83,5	79,5	78,5	6,7	7,0	6,8	6,8
	75	74,5	85,6	82,6	80,9	6,9	7,3	7,0	7,1
	100	77,0	88,7	85,7	83,8	7,0	7,5	7,4	7,3
HCP ₀₅		2,0	1,1	0,9	1,3	0,3	0,2	0,1	F _ф < F ₀₅
54-118	0 (контроль)	70,3	94,5	80,6	81,8	6,3	6,6	6,5	6,5
	25	73,2	97,8	84,3	85,1	6,9	7,1	6,9	7,0
	50	75,4	102,5	90,4	89,4	7,2	7,5	7,3	7,3
	75	77,9	107,4	96,1	93,8	7,3	7,8	7,6	7,6
	100	77,6	110,4	101,7	96,6	7,4	8,1	8,0	7,8
HCP ₀₅		3,3	1,6	1,3	2,1	0,4	0,2	0,2	F _ф < F ₀₅

Максимальную высоту отводков М.9 в 2012 г. зафиксировано на субстрате из гранул, что на 11,9 % выше контрольного (опилки) варианта. Существенное превышение показателя над контролем выявлено также на субстрате с 50 и 75 % содержанием гранул. Подобные результаты получены в 2013 и 2014 гг. В среднем за годы исследований максимальная высота отводков подвоя М.9 обнаружена при окучивании субстратом со 100 % содержанием гранул, что на 16,1 % выше показателя окученных опилками растений.

Исходя из результатов дисперсионного анализа, в среднем по опыту высота отводков М.9 (рис. 2, сверху) преобладала в 2013 г., меньшие значения зафиксированы в 2014 г. и, особенно, в 2012 г. С ростом доли гранул в субстрате высота отводков линейно возрастает. Изменение показателя в равной степени определялась характеристиками субстрата (влияние фактора 49 %) и особенностями сезона выращивания (47 %).



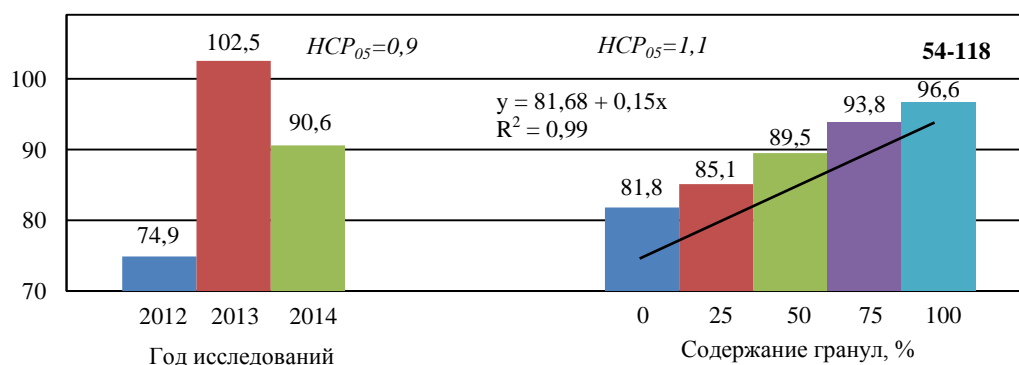


Рис. 2. Зависимость высоты отводков от содержания гранул в опилках (результаты дисперсионного анализа)

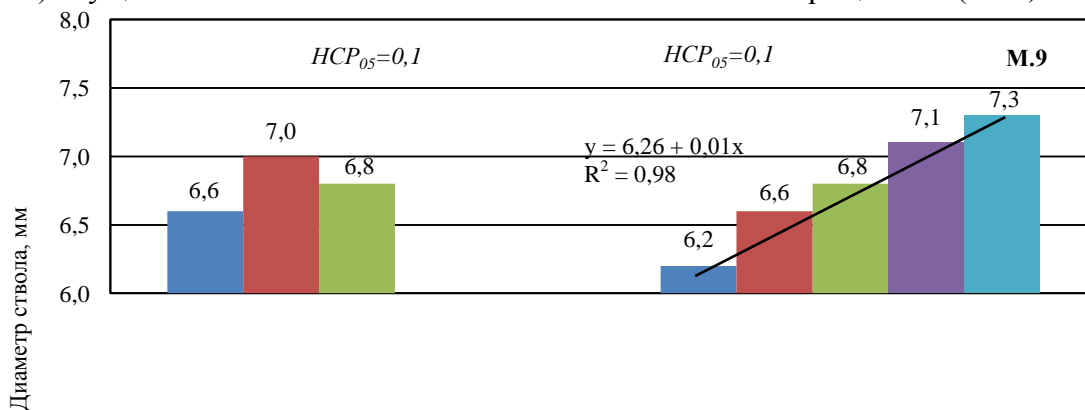
Исходя из результатов дисперсионного анализа, в среднем по опыту высота отводков подвоя 54-118 наибольшая в 2013 г., что на 11,9 и 27,6 % меньше значения, полученного соответственно в 2014 и 2012 гг. (рис. 2, внизу). С увеличением содержания гранул высота отводков возрастает, с максимумом на субстрате с 100 % гранулами. Изменение показателя зависело преимущественно от особенностей сезона выращивания (78 %) и в четыре раза меньше – от применяемого субстрата.

Диаметр ствола отводков подвоев М.9 и 54-118 зависел от использованного для окучивания маточных растений субстрата (табл. 2). В 2012 г. максимальный показатель отводков М.9 зафиксировано при окучивании гранулами, что на 14,8% больше контрольного (опилки) варианта. Существенное превышение толщины отводков над контролем выявлено также при другом содержании гранул в субстрате. Как и для показателя высоты, наиболее толстые отводки получен в 2013 г., несколько тоньше в предыдущем и следующем сезонах. В среднем за годы исследований максимальный диаметр отводков М.9 обнаружен на участках с окучиванием гранулами, что на 15,1 % выше показателя окученных опилками растений.

Исходя из результатов дисперсионного анализа, в среднем по опыту диаметр отводков М.9 (рис. 3, сверху) преобладал в 2013 г. и был на 5,7 и 2,9 % меньше соответственно в 2012 и 2014 гг. С увеличением доли гранул показатель линейно увеличивается с максимумом на субстрате из гранул. Изменение диаметра отводков зависело преимущественно от субстрата (влияние фактора 76 %).

Наибольший диаметр отводков 54-118 в 2012 г. зафиксировано при окучивании гранулами, что на 17,5 % превысило результат применения опилок. На 9,5–15,9 выше показатель и в других вариантах субстрата с содержанием гранул. Подобные результаты получены в 2013 и 2014 гг. (табл. 2).

В среднем за годы исследований, максимальный диаметр отводков подвоя 54-118 зафиксировано на участках с гранулами, что на 20 % выше показателя окученных опилками растений. Исходя из результатов дисперсионного анализа, в среднем по опыту диаметр отводков 54-118 преобладал в 2013 г. (рис. 3, внизу). С увеличением доли гранул диаметр отводков линейно возрастает с максимумом на субстрате из гранул. Изменение показателя зависело преимущественно от субстрата (влияние фактора 79 %) с существенно меньшим влиянием особенностей сезона выращивания (11 %).



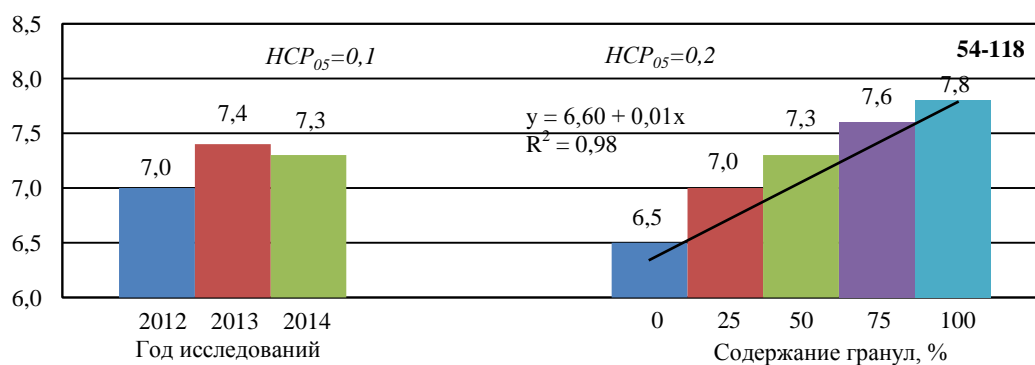


Рис. 3. Зависимость диаметра ствола отводков от содержания гранул в опилках (результаты дисперсионного анализа)

Наибольшую площадь ассимиляционной поверхности – функции количества и площади листьев, на отводках М.9 в 2012 г. зафиксировано на субстрате из гранул, что на 33,4 % превысило результат окучивания опилками. На 16,5 и 27,9 % больший показатель, по сравнению с контролем (опилки), выявлено также на субстратах с соответственно 50 и 75 % содержанием гранул. Подобные результаты получены в 2013 и 2014 гг. В среднем за годы исследований, максимальную площадь ассимиляционной поверхности на отводках М.9 обнаружены на участках с гранулами, что на 17,7 % выше показателя окученных опилками растений (табл. 3).

По результатам дисперсионного анализа, в среднем по опыту большая площадь ассимиляционной поверхности на отводках М.9 в 2013 и 2014 гг., на 8–17,9 % меньшие значения зафиксировано в 2012 г. С ростом содержания гранул в смеси с опилками площадь ассимиляционной поверхности на отводках линейно увеличивается с максимумом на субстрате из гранул. Изменение показателя определялось преимущественно характеристиками субстрата (влияние фактора 62,5 %) с вдвое более низким действием особенностей сезона выращивания (30,3 %).

На отводках 54-118 наибольшая площадь ассимиляционной поверхности в 2012 г. зафиксирована на субстрате с 50 % содержанием гранул, что на 30,5 % превысило результат окучивания опилками. На 30,5 и 14,3 % большую площадь ассимиляционной поверхности отводков по сравнению с контролем, обнаружено также на субстратах с соответственно 75 и 100 % содержанием гранул. В среднем за годы исследований максимальная площадь ассимиляционной поверхности на отводках 54-118 зафиксировано на субстрате с 75 % содержанием гранул, что на 39,1 % выше окученных опилками растений (табл. 3).

Таблица 3. Площадь ассимиляционной поверхности отводков подвоев М.9 и 54-118 в зависимости от содержания гранул в опилках, см²/отводок

Подвой	Содержание гранул, %	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Средние
М. 9	0 (контроль)	593	701	640	645
	25	641	776	719	712
	50	691	845	776	771
	75	759	945	850	851
	100	791	969	910	890
НСР ₀₅		65	43	44	F _ф < F ₀₅
54-118	0 (контроль)	524	759	610	631
	25	556	820	696	691
	50	684	994	824	834
	75	667	1036	930	878
	100	599	978	922	833
НСР ₀₅		71	37	46	50

По результатам дисперсионного анализа, в среднем по опыту, площадь ассимиляционной поверхности отводков 54-118 больше в 2013 и 2014 гг., минимальное значение зафиксировано в 2012 г. С увеличением доли гранул в пределах от 25 до 75 % показатель растет, в дальнейшем уменьшаясь при 100 % гранул. Изменение показателя зависело преимущественно от особенностей сезона выращивания (59,0 %).

Заключение

Водопроницаемость и объем твердой фазы субстрата для окучивания маточных растений

клоновых подвоев возрастает с увеличением доли строительных пенополистироловых гранул диаметром 0,3–0,8 см в опилках из древесины лиственных культур с соответственно в 25,5 и 1,96 раза более высоким показателем при использовании гранул, а плотность и общая пористость уменьшаются соответственно в 30 и 1,13 раз.

Максимальная высота и диаметр отводков М.9 и 54-118 достигается при первом окучивании маточных растений гранулами, что соответственно на 16,1 и 18,1 % превышает результат применения опилок. С увеличением содержания гранул в опилках показатели линейно возрастают.

Ассимиляционная поверхность отводках М.9 зависит от субстрата для окучивания (влияние фактора 62,5 %) с максимальным показателем при использовании субстрата с пенополистироловыми гранулами, а на отводках 54-118 – при окучивании опилками с 75 % содержанием гранул.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оратівський, О. С. Продуктивність маточника клонових підщеп яблуні залежно від субстратів та способів розмноження / О. С. Оратівській // Наук. вісн. Національного аграрного університету. – 2005. – Вип. 84. – С. 20–23.
2. Богодьорова, Л. В. Вплив субстратів на якість окорінення відсадків клонових підщеп яблуні / Л. В. Богодьорова // Садівництво. – 1999. – Вип. 48. – С. 121–123.
3. Удосконалення агротехніки вирощування відсадків і саджанців яблуні для інтенсивного саду / О. В. Мельнік [та ін.] // Науковий вісник НУБІП. – 2012. – Вип. 180. – Агрономія. С. 105–113.
4. Муханин, И. В. Практическое руководство по созданию и возделыванию отводковых маточников клоновых подвоев / И. В. Муханин // Мичуринск, 2003. С. 7–8.
5. Проворченко, А. А. Эффективность субстратов для окучивания горизонтального маточника клоновых подвоев яблони при производстве отводков в предгорной зоне Краснодарского края / А. А. Проворченко, М. С. Маринин // Садоводство и виноградарство. 2010. № 6. С. 37–39.
6. Майборода, В. П. Архітектоніка кореневої системи клонової підщепи яблуні М9 за різних способів ведення маточника / В. П. Майборода // Зб. наук. праць УДАУ. Умань, 2005. – Вип. 59. – С. 221–227.
7. Sitarek M., Sas-Paszt L. Czy pianka zastąpi trociny // Szkolkarstwo. 2012. № 1. P. 53–57.
8. Кондратенко, П. В. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами / П. В. Кондратенко, М. О. Бублик. – Київ, 1996. С. 18–19.
9. Голота, Л. Об'ємна щільність – індикатор агрофізичного стану та аргумент функції агрогідрологічних властивостей ґрунтів / Л. Голота // Вісн. Національного університету водного господарства та природокористування. – 2007. – Вип. 3 (39). – С. 300–309.
10. Мерцедін, Г. Р. Спосіб визначення шпаруватості ґрунту / Г. Р. Мерцедін // Вісн. Житомирського національного агрокологічного університету. – 2009. – Вип. 2 (25). – С. 319–322.