

## **УКОРІНЕННЯ ВІДСАДКІВ ПІДЩЕПИ ЯБЛУНІ М.9 ЗАЛЕЖНО ВІД СУБСТРАТУ ДЛЯ ПІДГОРТАННЯ**

**О. В. МЕЛЬНИК**, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри  
плодівництва і виноградарства

**О. С. ШАРАПАНЮК**, викладач кафедри плодівництва і виноградарства  
**Уманський національний університет садівництва**  
*E-mail: novsad@ukr.net, olgaivan@ua.fm*

**Анотація.** *Стаття присвячена дослідженню впливу мульчуючих матеріалів на параметри кореневої системи відсаджів підщепи М.9.*

*Вирощування посадкового матеріалу для інтенсивних насаджень яблуні базується на якісному вегетативно-розмножуваному підщепному матеріалі, який отримують з відсаджових маточників. Висока ефективність маточника досягається за підгортання органічним субстратом, що сприяє поліпшенню коренеутворення, створюючи сприятливий повітряний, тепловий і водний режими біля основи пагона і істотно підвищує вкорінення відсаджів.*

*Застосування тирси сприяє розвитку кореневої системи відсаджів. З метою економії, тирсою іноді роблять лише перше підгортання, надалі використовують ґрунт. Оскільки тирса вимагає щорічного поновлення, актуальним є пошук замітника і зменшення обсягів використання, зокрема застосування поліуретанових гранул.*

*Дослідження проводили в 2012–2014 рр. в навчально-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва. Маточник горизонтальних відсаджів підщепи М.9 закладений в 2002 р оздоровленими рослинами за схемою 1,4 x 0,33 м. Вивчали вплив суміші тирси листяних порід (крім дуба) з додаванням 25, 50 або 75 % будівельних пінополістиролових гранул діаметром 0,3–0,8 см (марка "Вік буд") на розвиток кореневої системи відсаджів.*

*Встановлено, що найбільша довжина і кількість коренів відсаджів М.9 досягається за першого підгортання маточних рослин пінополістироловими гранулами, перевищуючи відповідно на 21,0–62,7 % результат застосування тирси. Зі збільшенням частки гранул в суміші з тирсою показники, в основному, лінійно зростають. Довжина кореневої системи відсаджів М.9 залежить від застосування субстрату (вплив фактора 92 %) з максимальним значенням за підгортання сумішшю тирси з 75 % пінополістиролових гранул.*

**Ключові слова:** *підщепка, відсаджок, коренева система, довжина коренів, кількість коренів, субстрат*

**Актуальність.** Отримання якісного вегетативно-розмножуваного підщепного матеріалу яблуні спричинює необхідність підбору ефективного

субстрату [1]. Вищої ефективності відсадкових маточників підщеп досягають з підгортанням органічним субстратом [2, 3], що сприяє коренеутворенню і створює більш сприятливий повітряний, тепловий та водний режими в основі пагонів маточної рослини, істотно підвищуючи окорінення відсадків [4].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Підгортання маточних рослин тирсою сприяє розвитку більш розвиненої кореневої системи за довжиною, кількістю і товщиною коренів [5]. Оскільки тирса потребує щорічного оновлення, актуальним є пошук замітника тирси та зменшення обсягів її використання, зокрема застосуванням поліуретанових гранул. З цією метою тирсою інколи роблять лише перше підгортання, надалі використовуючи ґрунт [6].

**Мета дослідження** – визначення ступеню окорінення відсадків підщепи яблуні М.9 залежно від субстрату для підгортання.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження вели в 2012–2014 рр. у навчально-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва. Маточник підщепи М.9 Т337 закладено оздоровленими рослинами в 2002 р. способом горизонтальних відсадків зі схемою садіння 1,4 x 0,33 м.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий із вмістом гумусу 3,5 %. Орний шар містить 10,8 мг / 100 г ґрунту легкогідролізованого азоту (за Конфілдом), 11,9 – рухомого фосфору і 10,1 мг / 100 г обмінного калію (за Чириковим). Щільність ґрунту 1,18–1,2 г / см<sup>3</sup>, найменша польова вологоємність – 30,3 % в орному і 28,6 % – підорному шарах. Рельєф дослідної ділянки рівнинний з незначним південним схилом, ґрунтові води на глибині 10–15 м.

У квітні-жовтні 2012 р. спостерігалась вища на 2,6–4,4 °С від середньобагаторічної середньомісячна температура повітря, а в квітні-червні 2014 р. – найнижча, що лише на 0,1–1,5 °С перевищила середньобагаторічну. Найхолоднішими за роки досліджень виявились липень-вересень 2013 р. Січень-серпень 2012 р. видалися посушливими (опадів на 9,3–62,8 мм менше середньобагаторічних), а травень і червень – найсухіші за роки досліджень. У 2013 р. в червні і серпні опадів відповідно на 9,2 і 4,6 мм менше, а в квітні, липні і жовтні – менше на 11,5, 63,8 і 27,7 мм від середньобагаторічних. Опади в квітні і травні 2014 р. перевищили середньобагаторічні відповідно на 52,0 та 70,5 мм, а серпень був посушливим (лише 15,6 мм).

Догляд за маточним насадженням вели згідно рекомендацій [7]. Перше підгортання маточних рослин проводили тирсою листяних культур (крім дуба), її сумішшю з 25, 50 і 75 % будівельних пінополістиролових гранул марки "Вік буд" діаметром 0,3–0,8 см та лише гранулами (друге і третє підгортання – тирсою). Зволожені компоненти змішували перед застосуванням. На ділянках з пінополістироловими гранулами рослини підгортали вологими гранулами і прикривали тирсою (друге і третє підгортання – тирсою). Повторність досліду чотириразова з рендомізованим розташуванням ділянок, на кожній з них по 10 маточних рослин.

Обліки і спостереження вели загальноприйнятими методами [8].

**Результати дослідження та їх обговорення.** Встановлено залежність параметрів кореневої системи відсадків клонової підщепи М.9 від субстрату, що застосовувався для першого підгортання маточних рослин (табл. 1). За довжиною зони окорінення істотної різниці між варіантами не виявлено: середні значення – в межах 14,2–14,3 см з меншими показниками в 2012 р.

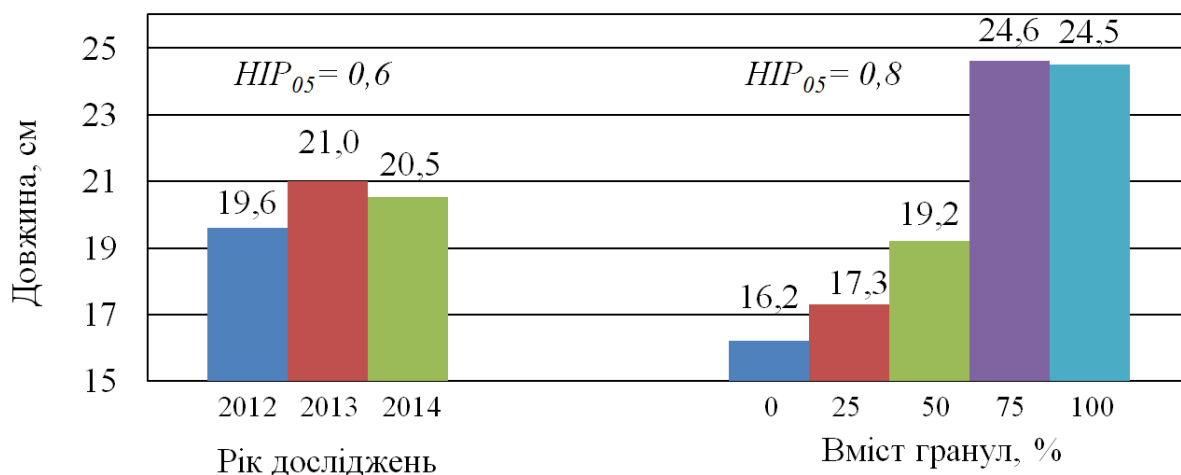
Максимальну довжину кореневої системи відсадків у 2012 р. зафіксовано на субстраті з 75 % вмістом гранул, що на 50,6 % вище контрольного (тирса) варіанту, істотно вищі показники виявлено також на субстраті з 50 і 100 % вмістом гранул. Подібні результати отримано в 2013 р. У 2014 р. максимальний показник зафіксовано на субстраті з гранул і дещо менший за 75 % вмісту гранул. У середньому за роки досліджень максимальна довжина кореневої системи становила на ділянках з підгортанням сумішшю тирси з 75 % гранул, що на 50,9 % вище показника замульчованих тирсою рослин.

Пересічно по досліді довжина кореневої системи відсадків (рис. 1) переважала в 2013 р., дещо менші значення зафіксовано в 2014 й, особливо, у 2012 р. З ростом частки гранул у субстраті показник збільшувався переважно під впливом характеристик субстрату (дія чинника 92 %).

#### 1. Параметри кореневої системи відсадків М.9 залежно від вмісту гранул у тирсі, см

Вміст гранул, %	Довжина зони окорінення				Довжина кореневої системи			
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середні	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середні
0 (контроль)	14,3	14,2	14,4	14,3	15,8	16,7	16,3	16,3
25	14,2	14,3	14,2	14,2	16,7	17,9	17,4	17,3
50	14,2	14,2	14,4	14,3	18,6	19,5	19,5	19,2
75	14,1	14,4	14,3	14,3	23,8	25,6	24,4	24,6
100	14,1	14,3	14,4	14,3	23,3	25,3	24,8	24,5
<i>HIP<sub>05</sub></i>	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>	1,9	1,5	0,8	<i>F<sub>φ</sub> &lt; F<sub>05</sub></i>

Кількість коренів на відсадку суттєво залежала від субстрату для першого підгортання маточних рослин (табл. 2). У 2012 р. максимальні показники зафіксовано на ділянках з підгортанням сумішшю тирси зі вмістом 75 і 100 % гранул, що на 25 % перевищило результат контрольного (тирса) варіанту. Істотно більше число коренів на відсадках виявлено також за 25 і 50 % вмісту гранул у субстраті. Як і для показника довжини кореневої системи, найбільше коренів на відсадках отримано в 2013 р., дещо менше – в попередньому та наступному сезонах. У середньому за роки досліджень максимальну кількість коренів виявлено на ділянках з підгортанням гранулами, що на 7,7–30,8 % вище показника підгорнутих тирсою рослин.



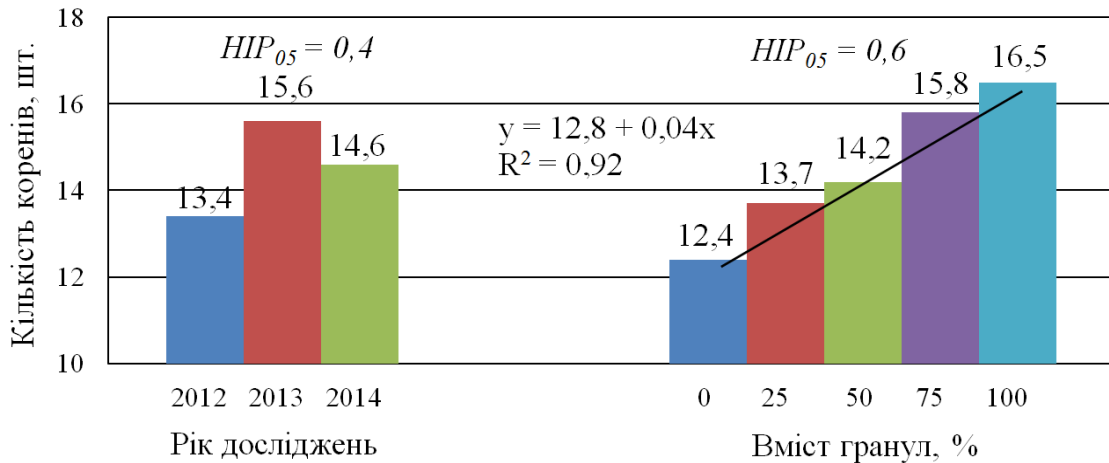
**Рис. 1. Залежність довжини кореневої системи відсадків М.9 від вмісту гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)**

Пересічно по досліді, кількість коренів на відсадку переважала в 2013 р. та відповідно на 14,1 і 6,4 % менша в 2012 та 2014 рр. (рис. 2). Зі збільшенням у тирсі частки гранул показник лінійно збільшується ( $y = 12,8 + 0,04x$ ,  $r = 0,96 \pm 0,16$ ) з максимумом для субстрату зі 100 % гранул. Зміна кількості коренів на відсадку залежала переважно від субстрату (вплив чинника 63 %) з більш ніж удвічі слабшою дією особливостей сезону вирощування (25 %).

## 2. Кількість коренів на відсадку М.9 залежно від вмісту гранул у тирсі, шт.

Вміст гранул, %	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середні
0 (контроль)	12	14	12	13
25	13	15	14	14
50	13	16	14	14
75	15	17	16	16
100	15	18	17	17
$HIP_{05}$	1,1	0,8	1,3	$F_{\phi} < F_{05}$

У 2012 р. найбільшу сумарну довжину коренів на відсадку зафіксовано на субстраті з гранул, що на 46,8 % перевищило результат підгортання маточних рослин тирсою. На 9,4–37,2 % вищий показник порівняно з контролем (тирса) виявлено також на субстратах з 25 і 50 % вмістом гранул. Подібну закономірність отримано в 2013 і 2014 рр. У середньому за роки досліджень, максимальну сумарну довжину коренів на відсадку виявлено на ділянках з гранулами, що на 62,7 % вище показника підгорнутих тирсою рослин (табл. 3).



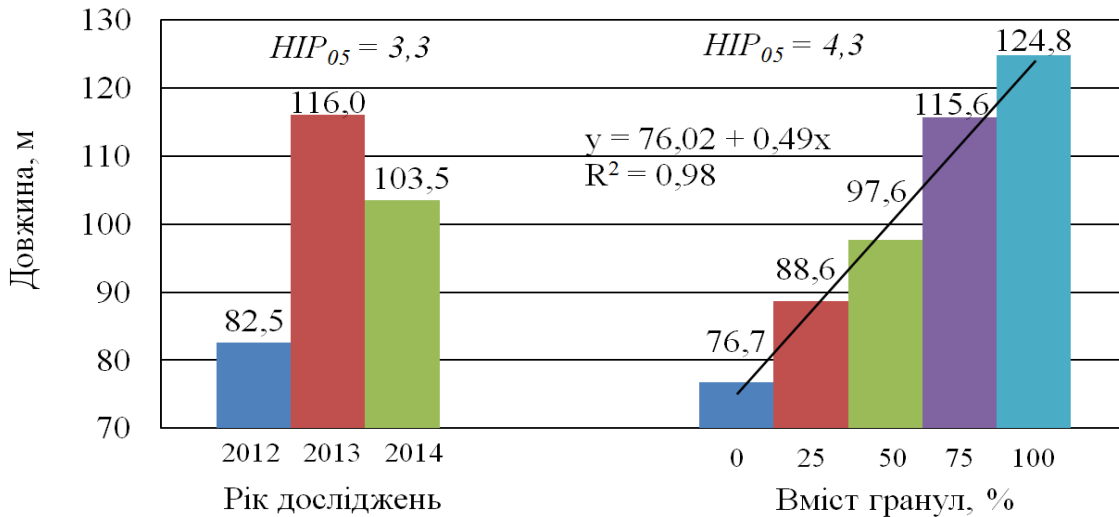
**Рис. 2. Залежність кількості коренів на відсадку М.9 від вмісту у тирсі гранул (результати дисперсійного аналізу)**

Пересічно по досліді, більша сумарна довжина коренів на відсадку в сезонах 2013 та 2014 рр., на 25,4–40,6 % менше значення зафіксовано в 2012 р. (рис. 3). Зі зростанням вмісту гранул у суміші з тирсою показник лінійно збільшується ( $y = 76,02 + 0,49x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,06$ ) з максимумом на субстраті з гранул. Зміна показника визначалася переважно характеристиками субстрату (вплив чинника 57,1 %) зі слабшою дією особливостей сезону вирощування (35,6 %).

Максимальну довжину кореня на відсадку в 2012 р. зафіксовано на субстраті з гранул, що на 15,8 % перевищило результат підгортання тирсою. На 3,5–12,3 % вищий показник порівняно з контролем (тирса) виявлено також на субстратах з 25–75 % вмістом гранул. Подібні результати отримано в сезонах 2013 і 2014 рр. У середньому за роки досліджень, максимальну довжину кореня на відсадку виявлено на ділянках з гранулами, що на 21,0 % перевищило показник підгорнутих тирсою рослин (див. табл. 3).

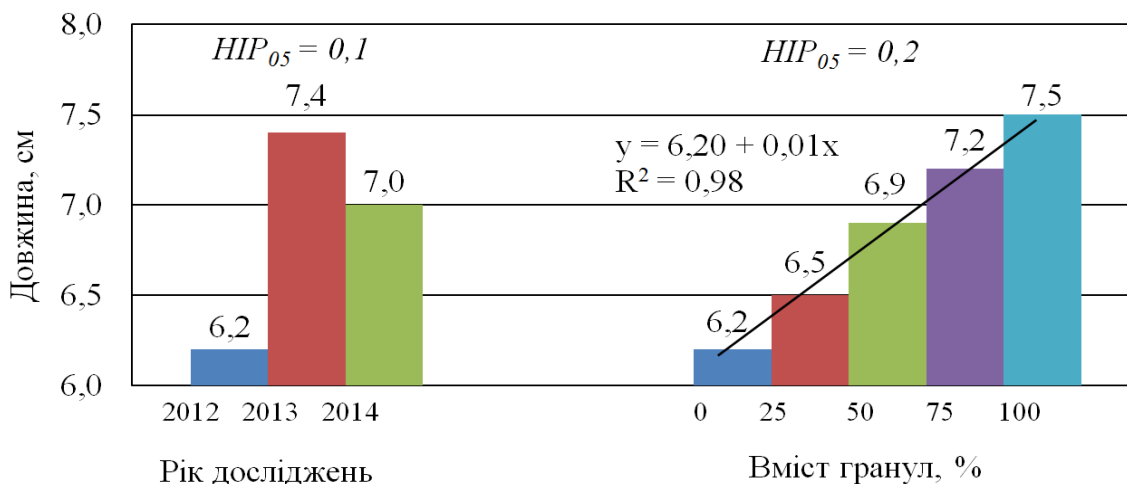
### 3. Сумарна і середня довжина коренів на відсадку М.9 залежно від вмісту гранул у тирсі, см

Вміст гранул, %	Сумарна довжина коренів				Довжина кореня			
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середні	2012 р.	2013 р.	2014 р.	середні
0 (контроль)	67,3	89,2	73,7	76,7	5,7	6,6	6,2	6,2
25	73,6	102,9	89,3	88,6	5,9	7,0	6,5	6,5
50	80,6	114,3	98,0	97,6	6,2	7,4	7,0	6,9
75	92,3	131,1	123,4	115,6	6,4	7,8	7,5	7,2
100	98,8	142,6	133,0	124,8	6,6	8,2	7,8	7,5
<i>HIP<sub>05</sub></i>	6,1	9,1	8,8	7,5	0,1	0,4	0,3	0,3



**Рис. 3. Залежність сумарної довжини коренів на відсадку М.9 від вмісту гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)**

Пересічно по досліді, довжина кореня більша в сезонах 2013 та 2014 рр., мінімальне значення зафіксовано в 2012 р. (рис. 4). Зі збільшенням частки гранул показник лінійно зростає ( $y = 6,20 + 0,01x$ ,  $r = 0,99 \pm 0,03$ ). Зміна показника рівною мірою визначалася особливостями сезону вирощування (47,8 %) і субстратом для першого підгортання маточних рослин (44,3 %).



**Рис. 4. Залежність довжини кореня на відсадку М.9 від вмісту гранул у тирсі (результати дисперсійного аналізу)**

**Висновки і перспективи.** Максимальна довжина кореневої системи відсадків клонової підщепи яблуні М.9 Т337 досягається за першого підгортання маточних рослин сумішшю тирси з 75 % пінополістиролових гранул діаметром 0,3–0,8 см (друге і третє підгортання – тирсою), що на 50,9 % вище показника підгорнутих тирсою рослин. Зі збільшенням вмісту гранул у тирсі показник лінійно зростає, змінюючись переважно під впливом субстрату для першого підгортання (дія фактора 92 %).

Максимальна довжина кореня і кількість коренів на відсадку формується за першого підгортання маточних рослин гранулами, що відповідно на 21,0 і 30,8 % перевищує результат застосування тирси. Зміна кількості коренів залежить переважно від субстрату (вплив чинника 63 %) з більш ніж удвічі слабшою дією особливостей сезону вирощування (25 %), тоді як довжина кореня – рівною мірою від сезону вирощування (47,8 %) і субстрату для першого підгортання маточних рослин (44,3 %).

Найбільша сумарна довжина коренів на відсадку на ділянках з першим підгортанням гранулами, що на 62,7 % вище показника застосування тирси. На 15,5–50,7 % вищий показник порівняно з підгортанням тирсою на субстратах з 25–75 % вмістом гранул у тирсі. Зміна показника визначається переважно характеристиками субстрату (вплив чинника 57,1 %) зі слабшою дією особливостей сезону вирощування (35,6 %).

### References

1. Orativskiy, O. S. (2005). Produktivnist matochnykh klonovykh pidshchep yabluni zalezno vid substrativ ta sposobiv rozmnozhenia [Productivity of apple-tree clonal rootstocks mother plants depending on substrate and propagation methods]. Scientific Bulletin of NULES of Ukraine. Kyiv, 84, 20–23.
2. Melnyk, O. V., Maiboroda, V. P., Leus, V. V., Cherednychenko, L. I., Pototsky, G. V., Vasyanin, R.O., Vyshnevsky, B. S. (2012). Udoskonalenia agrotechniky vyroshchuvania vidsadkiv i sadzhantsiv yabluni dlia intensyvnoho sadu [Improvement of cultivation of layers and young trees for intensive orchard]. Scientific Bulletin of NULES of Ukraine. Kyiv, 180, 105–113.
3. Mukhanin, I. V. (2003). Prakticheskoye rukovodstvo po sozdaniyu i vzdelyvaniyu otvodkovykh matochnikov klonovykh podvoyev [Practical guide to creation and cultivation of mother plantations of clone rootstocks]. Michurinsk, 7–8.
4. Boghodiorova, L. V. (1999). Vplyv substrativ na yakist okorinenia vidsadkiv klonovykh pidshchep yabluni [Influence of substrates on quality of rooting of apple-trees clonal rootstocks]. Horticulture, Kyiv, 48, 121–123.
5. Maiboroda, V. P. (2005). Arkhitektonika korenevoi systemy klonovoi pidshchepy yabluni M9 za riznykh sposobiv vedenia matochnykh [Architectonics of root system of clonal rootstock apple M9 for different methods of conducting a mother plantations]. Collection of scientific works of Uman National University of Horticulture. Uman, 59, 221–227.
6. Sitarek, M., Sas-Paszt, L. (2012). Czy pianka zastapi trociny [Will the foam replace sawdust]. Szkolkarstwo, 1, 53–57.
7. Maidebura, V. I., Vasiuta, V. M., Merezhko, I. M., Burkovski, V. V. (1989). Vyrashchivaniye plodovych i yagodnych sazhentsev [Growing of fruit and berry young plants]. Kiev: Urozhai, 73–84.
8. Kondratenko, P. V., Bublyk, M. O. (1996). Metodyka provedenia polovych doslidzhen z plodovymy kulturamy [Method of field research with fruit crops]. Kyiv, 18–19.

## УКОРЕНЕНИЕ ОТВОДКОВ ПОДВОЯ ЯБЛОНИ М.9 В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СУБСТРАТА ДЛЯ ОКУЧИВАНИЯ

**А. В. Мельник, О. С. Шарапанюк**

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию влияния мульчирующих материалов на параметры корневой системы отводков подвоя М.9.

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, что способствует улучшению корнеобразования, создавая благоприятный воздушный, тепловой и водный режим у основания побега и существенно повышает укоренение отводков.

Применение опилок способствует развитию корневой системы отводков. В целях экономии, опилками иногда делают лишь первое окучивание, в дальнейшем используя почву. Поскольку опилки требуют ежегодного обновления, актуальным является поиск заменителя и уменьшение объемов использования, в частности применением полиуретановых гранул.

Исследования проводили в 2012–2014 гг. в учебно-производственном отделе Уманского национального университета садоводства. Маточник горизонтальных отводков подвоя М.9 заложен в 2002 г. оздоровленными растениями по схеме 1,4 x 0,33 м. Изучали влияние смеси опилок листовенных пород (кроме дуба) с добавкой 25, 50 или 75 % строительных пенополистироловых гранул диаметром 0,3–0,8 см (марка "Вик буд") на развитие корневой системы отводков.

Установлено, что наибольшая длина и количество корней отводков М.9 достигается при первом окучивании маточных растений пенополистироловыми гранулами, превышая соответственно на 21,0–62,7 % результат применения опилок. С увеличением доли гранул в смеси с опилками показатели, в основном, линейно возрастают. Длина корневой системы отводков М.9 зависит от применяемого субстрата (влияние фактора 92 %) с максимальным значением при окучивании смесью опилок с 75% пенополистироловых гранул.

**Ключевые слова:** подвой, отводок, корневая система, длина корней, количество корней, субстрат

## ROOTING OF APPLE-TREE LAYERS M.9 DEPENDING ON SUBSTRATE FOR HILLING

O. V. Melnyk, O. S. Sharapaniuk

**Abstract.** The article is devoted to the investigation of the influence of mulching materials on the parameters of root system of the layers of apple-tree clonal rootstock M.9 type.

Propagation of planting material for intensive apple orchards is based on high-quality vegetatively propagated rootstock material, which is obtained from the mother plants. High efficiency of mother plants is achieved by hilling with



*an organic substrate, which improves root formation, creating favorable air, heat and water regimes at the base of a shoot, and significantly increases the rooting of the layers.*

*The use of sawdust contributes to the development of the root system of layers. Since the sawdust requires an annual update, it is relevant to find a substitute for them and reduce their use, in particular through the use of polyurethane pellets.*

*In 2012-2014 the research was conducted in the training and production department of Uman National University of Horticulture. In 2002 the mother plantation of rootstock M.9 T337 was laid down with the virus-free plants in the way of horizontal layers with the scheme of planting 1.4 x 0.33 m.*

*The soil of the experimental plot was black earth podzolized heavy loam with humus content of 3.5 %; pH of the salt extract is 5.9. There were 10.8 mg / 100 g of easily hydrolyzed nitrogen (according to Kornfield), 11.9 – mobile phosphorus and 10.1 mg/100 g of exchangeable potassium (according to Chirikov) in the arable soil layer. The soil density is 1.18-1.20 g/cm<sup>3</sup>, the lowest field moisture capacity is 30.3 % and 28.6 % in arable and subsoil layers, respectively. The relief of the experimental plot was flat with an insignificant southern slope; the subsoil waters were located at a depth of 10-15 m.*

*The influence of a mixture of hardwood sawdust (with the exception of oak) with the addition of 25, 50 or 75 % of foam-polystyrene granules with a diameter of 0.3–0.8 cm on the development of the root system of the layers was studied. The first hilling was performed with a mixture of sawdust with granules at a shoot height of 20 cm, and the next two hillings - up to a height of 40 cm - was carried out with sawdust.*

*The replication of the experiment was fourfold with a randomized arrangement of the plots; at each registration plot there were 10 recorded mother plants. Recordings and observations were conducted by generally accepted methods. The statistical processing of the results was carried out by the dispersion and correlation analysis of program "Statistica".*

*It has been established that the greatest length and number of roots of M.9 layers are achieved at the first hilling of mother plants with polystyrene foam granules, which exceeds the result of using sawdust by 21.0–62.7 %, respectively. With an increase in the proportion of granules in the mixture with sawdust, the indicators, in general, increase linearly.*

*The length of the root system of layers M.9 depends on the applied substrate (influence of a factor is 92 %) with a maximum value when hilling with a mixture of sawdust with 75 % of polystyrene foam granules.*

**Keywords:** *rootstock M.9, layers, root system, root length, rooting zone, substrate*