

УДК 634.11.03:631.526.32:581.144

## УТОЛЩЕНИЕ ШТАМБА И АПИКАЛЬНЫЙ РОСТ ДВУПРОВОДНИКОВЫХ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ СОРТА ФЛОРИНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОТНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ И СПОСОБА СОЗДАНИЯ ДВУХ ПРОВОДНИКОВ

Александра ПОЛУНИНА, Владимир МАЙБОРОДА

Уманский национальный университет садоводства, Украина

**Abstract.** The research was carried out during the vegetation period of the year 2017 and it was aimed at studying the growth processes in bi-axis nursery apple-trees of Florina cultivar on 54-118 rootstock, depending on planting density and the way of forming two axes. It has been established that the cultivation of bi-axis nursery trees by means of double-sided and alternate budding with two buds enables to increase the trunk diameter indicator up to 16.5 and 16.7 mm. The increase of the inter-row spacing up to 65 cm facilitates the thickening of the trunk of bi-axis nursery apple-trees by 1.7 mm as compared with the traditional spacing – 33 cm (15.1 mm). The nursery trees grown in a 45-cm inter-row spacing had the largest height, namely 140 cm. Also it was found out that double-sided and alternate budding with two buds contribute to the increase of nursery plant height up to 139 cm.

**Key words:** *Malus pumila*; Budding, Bi-axis nursery trees; Planting density; Height; Trunk diameter.

**Реферат.** Исследования проводили в течение вегетационного периода 2017 года с целью изучения прохождения ростовых процессов у двупроводниковых саженцев яблони сорта Флорина на подвое 54-118 в зависимости от плотности размещения и способа создания двух проводников. Установлено, что выращивание двупроводниковых саженцев окулировкой двумя почками – двусторонней и поочередной – позволяет увеличить показатель диаметра штамба до 16,5 и 16,7 мм, соответственно. Увеличение расстояния между растениями в ряду до 65 см способствует утолщению штамба двупроводниковых саженцев яблони на 1,7 мм по сравнению с традиционным размещением через 33 см (15,1 мм). Саженцы, выращиваемые с расстоянием в ряду 45 см, имели наибольшую высоту, которая достигала 140 см. Также выявлено, что двусторонняя и поочередная окулировка двумя почками, способствует увеличению высоты саженцев до 139 см.

**Ключевые слова:** *Malus pumila*; Окулировка; Двупроводниковые саженцы; Плотность размещения; Высота; Диаметр штамба.

### ВВЕДЕНИЕ

В современном плодоводстве доминирует модель сада на карликовых клоновых подвоях с уплотненным размещением деревьев на одном гектаре (Мельник, А. В. 2000). Такая конструкция сада требует значительных капиталовложений и высококвалифицированного ухода (Keger, U. 2005; Мельник, А. В. 2017). В качестве альтернативы уплотненным насаждениям предложен новый подход для снижения силы роста – создание Y-образной двупроводниковой плоскостной конструкции сада. Двупроводниковые деревья могут быть созданы в питомнике или в саду (Musacchi, S. 2008). Вместе с тем, обращается внимание на то, что во втором случае возникает потребность дополнительного формирования кроны в течении еще одного года (Musacchi, S. 2017).

Саженцы с двумя проводниками с полученным названием Vibaum® были внедрены и запатентованы компанией «Mazzoni Group» в Италии. Саженцы такого типа имеют два одномерных проводника с тремя-четырьмя короткими (до 20 см) ветвями, которые оканчиваются генеративными образованиями (Leis, M. et. al. 2012).

Внедренные конструкции с двупроводниковыми саженцами имеют достаточно большую площадь для формирования хорошо освещенной и вентилируемой “плодовой стены”, в следствии чего, они уже в год посадки дают качественный урожай (Dorigoni, A. et. al. 2014). К тому же, формирование саженцев по типу Vibaum® позволяет облегчить уход за насаждениями путем механизации процессов: обрезки, прореживания цветков и сбора урожая (Musacchi, S. et al. 2009; Мельник, О. В. 2017).

Преимущества двупроводниковых саженцев дают возможность изучать и совершенствовать способы их выращивания. В частности, внедрение двупроводниковых саженцев требует пересмотра схемы их посадки в питомнике. Рекомендации по площади питания саженцев Vibaum® в конкретных почвенно-климатических условиях отсутствуют. Принимая во внимание то, что у саженцев такого типа формируют два кронированных проводника в плоскости ряда, выдвинута

гипотеза о необходимости увеличения площади питания, в частности, за счет увеличения расстояния между растениями в ряду.

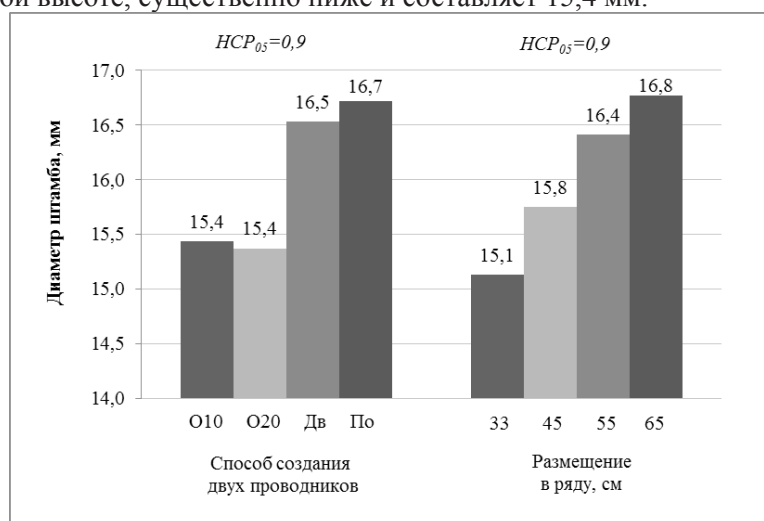
## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование влияния плотности размещения и способа создания двух проводников на рост однолетних саженцев яблони сорта Флорина на подвое 54-118 проведены во втором поле плодового питомника Учебно-производственного отдела Уманского национального университета садоводства в течение вегетационного периода 2017 года. Отобранные для окулировки стандартные подвои 54-118 высаживали рядами по следующим схемам: 1,5 x 0,33 м (контроль); 1,5 x 0,45 м; 1,5 x 0,55 м; 1,5 x 0,66 м. В дальнейшем, обеспечивали создание двух проводников окулировкой следующими способами: одной почкой с последующей пинцировкой побега на высоте 10 см (контроль), одной почкой с последующей пинцировкой побега на высоте 20 см, двусторонней окулировкой двумя почками, а также двусторонней (поочередной) окулировкой двумя почками со смещением их на 5 см относительно друг друга по оси подвоя. Повторность опыта четырехкратная. Варианты с 25 растениями на учетной делянке (100 растений в варианте) были размещены методом рендомизированных повторений. Растения высаживали в первое поле с направлением рядов с севера на юг. При формировании отдельные проводники саженца ориентировали вдоль ряда и, для удобства учета и анализа показателей, присваивали им условные названия «северо-ориентированный» и «южно-ориентированный». Динамику роста однолетних саженцев определяли на 12 растениях по каждой делянке с 25 апреля по 25 октября ежемесячно. Отсчет количества дней от распускания почек привоя в 2017 году вели, начиная с 13 апреля. Операции посадки, ухода за растениями и учеты выполняли согласно общепринятой для зоны технологии (ДСТУ, 2011; Татаринцев, А. Н. 1988) и методик (Карпенчук, Г. К. и др. 1987; Кондратенко, П. В. и др. 1996).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Диаметр штамба является одним из важных показателей качества однолетних саженцев плодовых культур, который служит обязательным контролируемым параметром государственного стандарта на саженцы (ДСТУ, 2011).

В ходе исследований в 2017 году было установлено, что выращивание двупроводниковых саженцев способом двусторонней или поочередной окулировки двумя почками позволяет увеличить показатель диаметра штамба до 16,5 и 16,7 мм, соответственно (рис. 1). Толщина штамба у однолетних саженцев, полученных из окулировки одной почкой с последующей пинцировкой побега на заданной высоте, существенно ниже и составляет 15,4 мм.

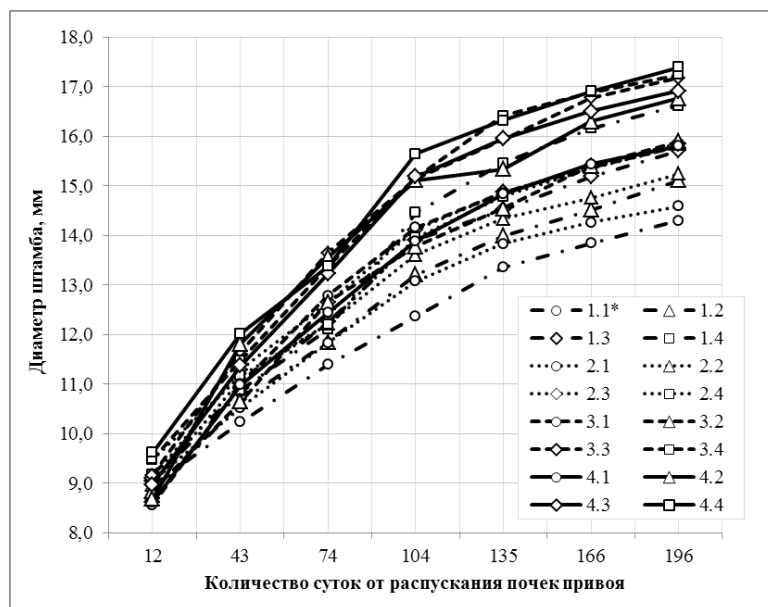


**Рисунок 1.** Диаметр штамба однолетних двупроводниковых саженцев яблони сорта Флорина на подвое 54-118 в зависимости от плотности размещения и способа создания двух проводников (2017 г.): O10 – окулировка одной почкой с последующей пинцировкой побега по достижению длины 10 см (контроль); O20 – окулировка одной почкой с последующей пинцировкой побега по достижению длины 20 см; Дв – двусторонняя окулировка двумя почками; По – поочередная окулировка двумя почками.

По результатам статистической обработки данных исследований, сила влияния фактора «способ создания двух проводников» на утолщение штамба однолетних саженцев составила 20%. Немного меньшее влияние (19%) фактора составило «размещение в ряду». Выявлено, что увеличение расстояния между растениями в ряду способствует утолщению штамба однолетних двухпроводниковых саженцев яблони. Диаметр штамба саженцев, высаженных с расстоянием 65 см между растениями в ряду, составил 16,8 мм, что существенно превышает показатель варианта с традиционным расстоянием в ряду 33 см (15,1 мм).

Согласно данным приведенным на рис. 2, в первой половине вегетации отмечается более интенсивное утолщение штамба, что наблюдалось в вариантах с окулировкой двумя почками и размещением 55 и 65 см между саженцами в ряду.

Наиболее интенсивное наращивание толщины штамба по всем вариантам опыта отмечено в период с 12 по 43 сутки от распускания почек культурного сорта (25 апреля – 25 мая). В среднем по опыту, прирост диаметра штамба в этот период составил 2,1 мм. В то же время, прирост диаметра штамба в период с 43 по 72 сутки (25 мая – 25 июня) и с 74 по 104 сутки (25 июня – 25 июля) составлял 1,5 мм в месяц. В последующий период вегетации однолетних двухпроводниковых саженцев утолщение их штамба происходило с еще меньшей интенсивностью. Так, диаметр штамба в период с 104 по 135 сутки от распускания почек культурного сорта (25 июля – 25 августа) был на уровне 0,8 мм в месяц, с 135 по 166 сутки (25 августа – 25 сентября) – 0,6 мм, а в последний месяц вегетации прирост составил 0,5 мм. После 25 октября 2017 года утолщения штамба однолетних двухпроводниковых саженцев не наблюдалось.

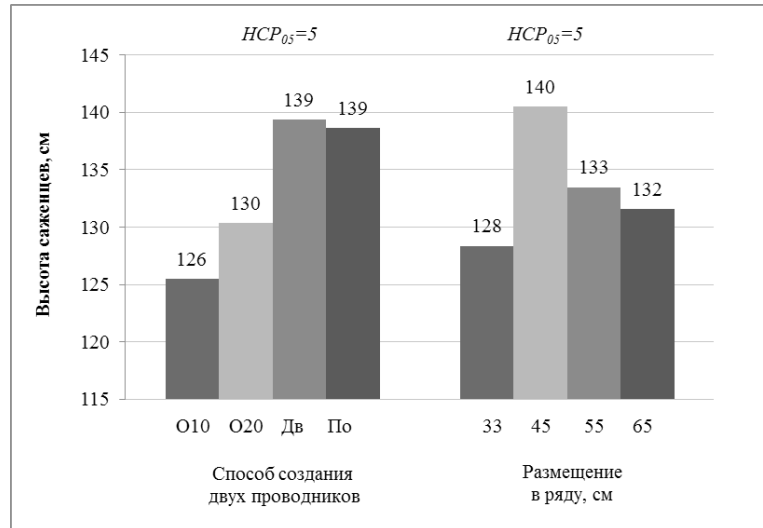


\* для расшифровки вариантов смотреть табл. 1.

**Рисунок 2.** Утолщение штамба однолетних двухпроводниковых саженцев яблони сорта Флорина на подвое 54-118 в зависимости от плотности размещения и способа создания двух проводников (2017 г.)

Что касается высоты саженцев, то увеличение расстояния в ряду производило обратный эффект (рис. 3). Саженцы, выращиваемые с расстоянием в ряду 45 см, имели наибольшую высоту, достигая при этом 140 см. С увеличением расстояния между саженцами до 55 и 65 см, показатель высоты снижался до 133 и 132 см, соответственно. Эффект снижения высоты объясняется отсутствием конкуренции между саженцами при увеличении площади питания. При этом, выращивание с традиционным расстоянием между саженцами в 33 см показало минимальные результаты (128 см), что свидетельствует о возможной недостаточности площади питания растений. Влияние фактора «размещение в ряду» на показатель высоты однолетних двухпроводниковых саженцев составило 20%.

В ходе исследований также выявлено, что создание двух проводников окулировкой двумя почками способствовало наращиванию высоты саженцев до 139 см. Саженцы получены от окулировки одной почкой и последующей пинцировки побега на высоте 10 и 20 см, показали существенное уменьшение высоты – на 13 и 9 см, соответственно. Влияние фактора «способ создания двух проводников» на апикальный рост однолетних двупроводниковых саженцев по результатам статистической обработки составил 35%.



**Рисунок 3.** Высота однолетних двупроводниковых саженцев яблони сорта Флорина на подвое 54-118 в зависимости от плотности размещения и способа создания двух проводников (2017 г.): O10 – окулировка одной почкой с последующей пинцировкой побега с достижением длины 10 см (контроль), O20 – окулировка одной почкой с последующей пинцировкой побега с достижением длины 20 см, Дв – двусторонняя окулировка двумя почками, По – поочередная окулировка двумя почками.

Наращивание высоты саженцев зависело от значения диаметра штамба, согласно коэффициенту детерминации – на 16%.

При выращивании двупроводниковых саженцев яблони важно получить два одномерных по диаметру и высоте проводника. Наименьшая разница между показателями диаметра северо- и южно-ориентированных проводников отмечена в вариантах опыта с выращиванием саженцев с двусторонней и поочередной окулировкой двумя почками (табл. 1). Влияния фактора «размещение в ряду» на одномерность по диаметру северо- и южно-ориентированных проводников отмечено не было.

Максимальное значение диаметра северо-ориентированного (9,7 мм) проводника получено в вариантах с двусторонней и поочередной окулировкой двумя почками с расстоянием между саженцами в ряду 65 см, а южно-ориентированного (10,3 мм) – в варианте с поочередной окулировкой двумя почками и расстоянием 65 см.

В среднем по опыту, длина северо-ориентированного проводника составляла 113,5 см, а южно-ориентированного – 112,8 см. Максимальная длина проводников наблюдалась в варианте с противоположной окулировкой двумя почками и расстоянием между саженцами в ряду 45 см, и составляла для северо-ориентированного проводника 128,8 см, а для южно-ориентированного – 129,8 см, что на 29 и 34% превышает показатели контрольного варианта.

На одномерность длины проводников влиял только фактор «способ создания двух проводников». Наибольшая разница между показателями длины двух проводников отмечена у саженцев, выращенных окулировкой одной почкой с последующей пинцировкой побега на высоте 10 см.

Ход апикального роста проводников в течении вегетации определяет значение качественного показателя высоты однолетних двупроводниковых саженцев. С начала вегетации по 43 сутки от распускания почек привоя наибольшим приростом отличались саженцы, выращенные двусторонней и поочередной окулировкой двумя почками (рис. 4).

**Таблица 1.** Ростовые показатели однолетних двупроводниковых саженцев яблони сорта Флорина на подвое 54-118 в зависимости от плотности размещения и способа создания двух проводников (2017 г.)

Способ создания двух проводников окулировкой (фактор А)	Размещение в ряду (фактор В)	Шифр варианта	Диаметр проводников**, мм		Длина проводников**, см	
			С	Ю	С	Ю
Одной почкой с пинцировкой на высоте 10 см	33 см (6 шт./2 м) (К***)	1.1	7,5	6,7	100,0	96,8
	45 см (5 шт./ 2 м)	1.2	7,8	7,9	124,8	114,7
	55 см (4 шт./ 2 м)	1.3	7,6	8,3	98,8	107,8
	65 см (3 шт./ 2 м)	1.4	9,2	8,1	100,5	99,0
Одной почкой с пинцировкой на высоте 20 см	33 см (6 шт./2 м)	2.1	8,2	6,7	95,9	92,6
	45 см (5 шт./ 2 м)	2.2	8,4	7,3	105,8	104,4
	55 см (4 шт./ 2 м)	2.3	8,7	7,4	99,3	96,1
	65 см (3 шт./ 2 м)	2.4	9,3	7,8	99,4	99,0
Двусторонний двумя почками	33 см (6 шт./2 м)	3.1	8,5	8,2	119,5	120,3
	45 см (5 шт./ 2 м)	3.2	8,8	8,4	128,8	129,8
	55 см (4 шт./ 2 м)	3.3	9,5	9,1	126,3	126,8
	65 см (3 шт./ 2 м)	3.4	9,7	9,3	124,3	125,3
Поочередной двумя почками	33 см (6 шт./2 м)	4.1	8,6	9,4	121,9	123,1
	45 см (5 шт./ 2 м)	4.2	9,4	9,5	127,1	127,8
	55 см (4 шт./ 2 м)	4.3	9,5	9,6	126,8	125,9
	65 см (3 шт./ 2 м)	4.4	9,7	10,3	123,2	121,4
<i>HCP<sub>05</sub></i>			<i>1,3</i>	<i>1,5</i>	<i>10,6</i>	<i>10,4</i>

\*\* – С – «северо-ориентированный», Ю – «южно-ориентированный»; \*\*\* – контроль.

Саженцы, полученные от окулировки одной почкой формировали существенно меньший прирост в этот период, поскольку имело место быть искусственное торможение ростовых процессов вследствие пинцировки побега культурного сорта для создания двух проводников. В зависимости от варианта, пинцировка проводилась на высоте 10 или 20 см, соответственно.

Наиболее интенсивный апикальный рост проводников наблюдался в период с 43 по 74 сутки от распускания почек привойного сорта (25 мая – 25 июня). Прирост длины северо- и южно-ориентированных проводников в это время в среднем по опыту составил 38 см в месяц. В последующий период – с 74 по 104 сутки (25 июня – 25 июля) интенсивность роста значительно снизилась и составила для северо- и южно-ориентированных проводников 22 и 23 см в месяц, соответственно. Прирост обоих проводников в длину с 104 по 135 сутки от распускания почек культурного сорта (25 июля – 25 августа) находился на уровне 9 см в месяц, а в период с 135 по 166 сутки (25 августа – 25 сентября) – 4 см в месяц. Апикальный рост проводников не наблюдался после 25 сентября в 2017 году.

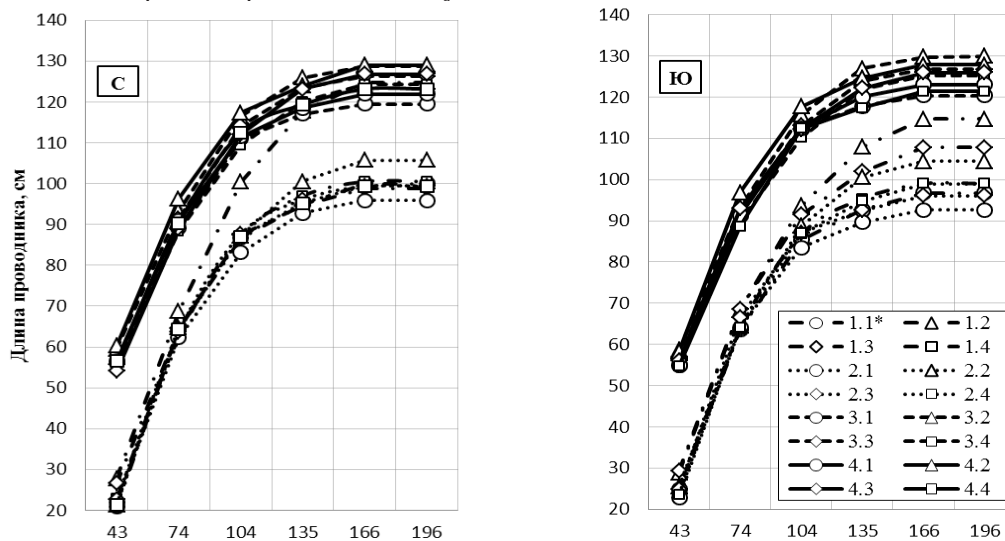
Выявлена средняя корреляционная зависимость между показателями диаметра и длины проводников с северным ( $r = 0,4 \pm 0,1$ ) и южным ( $r = 0,6 \pm 0,1$ ) направлением роста.

## ВЫВОДЫ

Исследованиями установлено, что выращивание однолетних двупроводниковых саженцев яблони способами двусторонней и поочередной окулировки двумя почками позволяет увеличить показатель диаметра штамба до 16,5 и 16,7 мм. Увеличение расстояния между растениями в ряду до 65 см способствует утолщению штамба двупроводниковых саженцев яблони на 1,7 мм по сравнению с традиционным размещением через 33 см (15,1 мм). Саженцы, которые выращивались с расстоянием в ряду 45 см, имели наибольшую высоту, которая достигала 140 см. Также выявлено, что окулировка двумя почками, как оптимальный способ создания двух проводников, способствует увеличению высоты саженцев до 139 см.

Наиболее интенсивное наращивание толщины штамба (2,1 мм/месяц) по всем вариантам опыта отмечено в период с 12 по 43 сутки от распускания почек привойного сорта. Наиболее стре-

мительный апикальный рост проводников наблюдался в период с 43 по 74 сутки от распускания почек привойного сорта (25 мая – 25 июня). Прирост длины северо- и южно-ориентированных проводников в это время в среднем по опыту составил 38 см в месяц.



Количество суток от распускания почек привоя

\* для расшифровки вариантов смотреть табл. 1.

**Рисунок 4.** Апикальный рост двух проводников однолетних саженцев яблони сорта Флорина на подвое 54-118 в зависимости от плотности размещения и способа создания двух проводников (2017 г.): С – северо-ориентированный проводник; Ю – южно-ориентированный проводник.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- DORIGONI, A., MICHELI, F. (2014). Possibilities for multi-leader trees. In: European Fruit Magazine, no. 2, pp. 18–20. ISSN 1689-8583.
- KERER, U. (2005). Multi-leader trees and mechanical pruning in Europe. Available: <https://apal.org.au/multi-leader-trees-mechanical-pruning-europe/>
- LEIS, M., MAZZOLA, C. (2012). Method for producing propagating material to be used in tree cultivations of double-trunk type: U.S. Patent. No. 8,186,099. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office. 6 p.
- MUSACCHI, S., GREEN, D. (2017). Innovations in apple tree cultivation to manage crop load and ripening. In: Achieving sustainable cultivation of apples. Ed. Kate Evans. USA, Washington: Burleigh Dodds Science Publishing. pp. 219-262. ISBN 978-1-78676-040-1.
- MUSACCHI, S. (2008). BIBAUM®: a new training system for pear orchards. In: X International Pear Symposium, vol. 800, pp. 763-769. ISSN 0567-7572.
- MUSACCHI, S., LANZONI, A., ANCARANI, V., SERRA, S. (2009). Primi risultati del confronto fra fusetto e sistema a doppio asse (Bibaum) nel pero. In: Rivista di frutticoltura e di ortofrutticoltura, vol. 9, pp. 28–35. ISSN 0016-2310.
- ДСТУ 7039:2009. Саджанці зерняткових культур. Технології вирощування. Загальні вимоги. [Чинний від 2009-22-06]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 13 с.
- КАРПЕНЧУК, Г.К., МЕЛЬНИК, А.В. (1987). Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: методические рекомендации. Умань. С. 12–13.
- КОНДРАТЕНКО, П.В., БУБЛИК, М.О. (1996). Методика проведения полевых исследований з плодовими культурами. Київ: Аграрна наука. 95 с.
- МЕЛЬНИК, О.В., СТРЕЙФ, А., РІПАМЕЛЬНИК, В.П. (2000). Закладання саду голландського типу. У: Новини садівництва, №4 (24), С. 30.
- МЕЛЬНИК, О.В. (2017). Перспективи мульти-провідникових дерев. У: Новини садівництва, №1, С. 30-36.
- ТАТАРИНОВ, А.Н. (1988). Садоводство на клоновых подвоях. Киев: Урожай. 207 с.

Data prezentării articolului: 02.10.2018

Data acceptării articolului: 12.11.2018