

9. Pat.23343 Ukrayina, MPK7 V23R 9/00. Prystosuvannya dlya frykcyjno-mexanichnoho nanesennya pokryttiv / V.B. Bohuc"kyj, L.B.Shron, V.V. Malyhina. – № u2006 11891. – Zayavl. 13.11.2006; Opubl. 25.05.2007. Byul.№7.

10. Tytov V.A. Improving the environmental safety of petrol engines friction coating deposition // Repair Recover modernization . -№3/V.A. Ty-tov, V.N. Bystrov – M. 2010. – S.30-35.

11. Cherkun V.Yu. Tractor's hydraulic system / V.Yu. Cherkun, V.V. Shypov, I.P. Ryabko – K. , 1984. – 144 s.

## NONABRASIVE GATHERING TECHNOLOGY OF HYDRODISTRIBUTOR SPOOL-AND-SLEEVES

Didur V.A., Mushkevich A. I.

### *Summary*

The nonabrasive gathering technology as well as hydro-distributor spool-and-sleeves fitting in with the body, being alternative to the traditional generally adopted fitting in technology, have been given in the article. The technology is based on the effect of FANT – finished, anti-frictional, nonabrasive treatment, refusal from applying abrasive pastes and fittings-in. The analysis of fittings-in impact and abrasive pastes on the geometry of the body well and leak-tightness has been given in the article. The device to conduct fitting-in as well as the process technology has been worked out. The algorithm of conducting fitting-in according to the proposed technology has been given.

**Key words:** spool-and-sleeve, piston valve, hydro-distributor, finished anti-frictional nonabrasive treatment, frictional brassing.

УДК 634.1.03

## НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ В СВЯЗИ С МЕХАНИЗАЦИЕЙ ИХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Бросалин В.Г.,  
Завражнов А.А., \*  
*ФГБНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина*  
Россия  
Тел. +74754553096  
e-mail: Nos-inteh@yandex.ru  
Завражнов А.И.,  
Ланцев В.Ю.,  
Манаенков К.А.,  
*ФГБОУ ВПО МичГАУ*  
Россия  
Тел. +74754552233  
e-mail: aiz@mgau.ru

---

\* Публікується по рекомендації: чл.-кор. МААО, к.т.н., доц. Карєва О.Г.

**Аннотация.** Изучены физико-механические свойства отводков клоновых подвоев яблони характеризующиеся совокупностью показателей, учитывающих строение растения, его сопротивление воздействию на него нагрузкам, поведение его при деформации и разрушении покровных тканей подвоев, усилие отрыва листа и др. Механизированное удаление листьев с отводков клоновых подвоев яблони перед их отделением от маточных растений позволяет исключить ручной труд в напряженный период и сократить сроки выполнения подготовительных работ, обеспечивая тем самым оптимальные условия срезки вегетативно размножаемых подвоев. Удаление листьев перед отделением отводков имеет цель исключить подсушивание побегов после отделения, а так же облегчить их срез. Эта, казалось бы, малоквалифицированной вспомогательная работа порой сдерживает проведение основной технологической операции – отделение отводков и значительно увеличивает сроки ее проведения. При этом зачастую используется труд высококвалифицированных срезчиков.

**Ключевые слова:** садоводство, маточник клоновых подвоев, побег, прочность коры, жесткость побегов на изгиб, усилие отрыва листьев.

**Постановка проблемы.** Отсутствие специализированной промышленной системы производства посадочного материала слаборослых клоновых подвоев привело к дефициту саженцев плодовых культур [1]. Удовлетворить эти потребности возможно за счет применения технологий выращивания посадочного материала с учетом биологических особенностей плодовых растений и обеспечения современными техническими средствами [2, 3]. Решение проблемы механизированного возделывания маточников клоновых подвоев яблони не возможно без создания машины для механического удаления (ошмыгивания) листьев с отводков перед отделением их от маточных растений.

**Цель исследования** – определение биометрических показателей побегов клоновых подвоев, жесткости на изгиб, прочности коры при сдавливании и отслоении, прочности связи листьев с побегом, необходимых для научного обоснования конструкции и параметров новой машины, обеспечивающей качественное удаление листьев с побегов клоновых подвоев яблони перед их отделением от маточных растений.

**Основная часть.** Исследования проводились в маточнике опытно-производственного отдела (ОПО) ФГБНУ ВНИИС имени И.В. Мичурина в сезон 2013-2014 г.г. на подвоях 54-118 и 62-396. При проведении испытаний придерживались общепринятыми и частными методиками испытаний и учетов. Обработку результатов исследований проводили методом математической статистики с определением среднего арифметического ( $M$ ), ошибки среднего арифметического ( $m$ ), среднего квадратического отклонения ( $\sigma$ ), коэффициента вариации ( $V$ ), показателя точности ( $p$ ).

Жесткость побегов на изгиб определяли методом замера прогиба побега определенной длины фиксированной нагрузкой (рис.1) с последующим вычислением по формуле:

$$EJ = \frac{P_u l^3}{3f}, \quad (1)$$

где  $EJ$  – жесткость на изгиб,  $Hm^2$ ;  $P_u$  – изгибающая нагрузка,  $H$ ;  
 $l$  – длина изгибаемого участка,  $m$ ;  $f$  – прогиб,  $m$ .

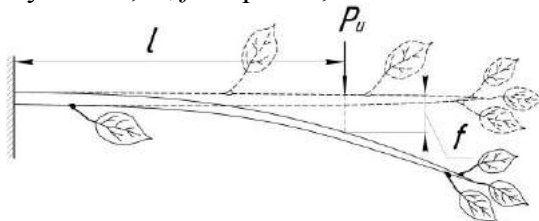


Рисунок 1 – К методике определения жесткости побега на изгиб

Прочность коры при сдавливании определяли с помощью прибора изображенного на рисунке 2. По индикатору фиксировали перемещение подпружиненного цилиндрического плунжера, внедряемого в кору, до момента ее разрушения.



Рисунок 2 – К методике определения прочности коры при сдавливании

Далее расчетным методом с учетом жесткости пружины, диаметра плунжера и показаний индикатора вычисляли прочность коры при сдавливании по формуле:

$$P_p = (a + bx)S_n, \quad (2)$$

где  $P_p$  – разрушающая нагрузка при сдавливании коры, МПа;  $a$  – предварительное сжатие пружины, Н;  $b$  – жесткость пружины, Н/Мкм;  $x$  – показания индикатора, Мкм;  $S_n$  – площадь плунжера,  $m^2$ .

В основу методики определения прочности отслоения коры положен ГОСТ 17317-88, устанавливающий метод определения прочности связи между слоями, сущность которого заключается в расслаивании пробы и определение нагрузки необходимой для отделения испытываемых слоев друг от друга (рис.3).

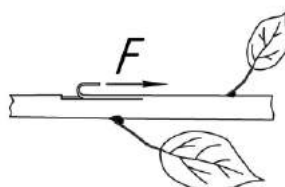


Рисунок 3 – К методике определения прочности отслоения коры

Прочность отслоения коры вычисляли по формуле:

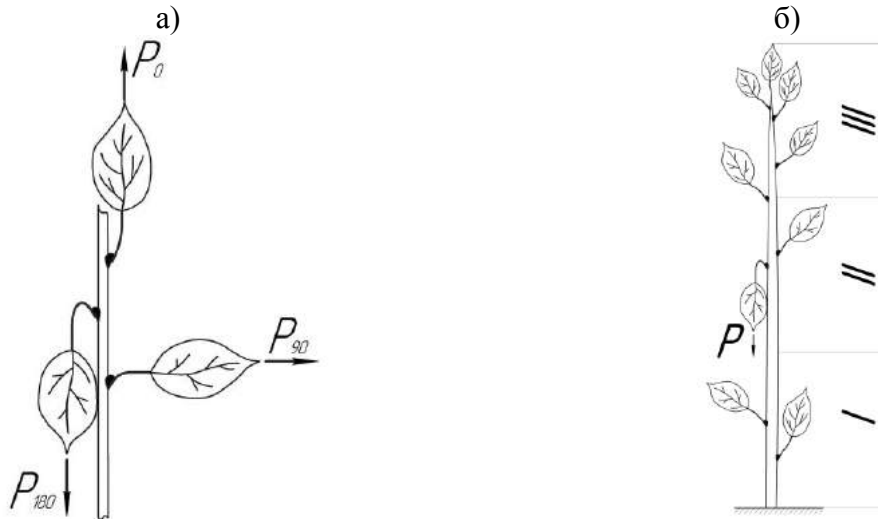
$$P_o = \frac{F}{B}, \quad (3)$$

где  $P_o$  – прочность отслоения коры, Н/мм;

$F$  – нагрузка расслаивания, Н;

$B$  – ширина отслаиваемой полосы, мм.

Для определения усилия отрыва листьев от растения использовали пружинный динамометр с зажимом. Отделение листа проводили по следующим вариантам: в направлении роста, к корневой шейке и перпендикулярно побегу, по зонам произрастания листа (рис.4).



*a* – схема определения усилия отрыва листа в зависимости от направления силы;  
*б* – схема деления отводка на зоны

Рисунок 4 – К методике определения усилия отрыва листа

*Основная часть.* Исследования биометрических показателей побегов клоновых подвоев представлены в таблице 1. Установлено, что высота отводков составляет в среднем 57 и 79 см, диаметр корневой шейки – 6,8 и 6,7 мм, степень облиственности – 56,2 и 38,9 листа на один метр длины побега, соответственно для подвоя 62-396 и 54-118.

Таблица 1 – Параметры отводков клоновых подвоев 62-396 и 54-118

Параметр	Вариационные показатели				
	<i>M</i>	$\sigma$	<i>m</i>	<i>p</i> ,%	<i>V</i> ,%
<i>Подвой 62-396</i>					
Длина побега ( <i>l</i> ), см	57,66	13,20	1,87	3,24	22,90
Диаметр побега ( <i>d</i> ), мм	6,84	1,72	0,24	3,55	25,12
Количество листьев ( <i>n</i> ), шт.	32,32	9,80	1,39	4,29	30,33
Отношение <i>n/l</i>	0,562	0,136	0,02	3,41	24,14
<i>Подвой 54-118</i>					
Длина побега ( <i>l</i> ), см	79,10	29,12	4,12	5,21	36,81
Диаметр побега ( <i>d</i> ), мм	6,66	2,06	0,29	4,37	30,88
Количество листьев ( <i>n</i> ), шт.	29,12	9,44	1,34	4,59	32,44
Отношение <i>n/l</i>	0,389	0,148	0,021	5,37	37,97

Известно [4], что в молодых маточниках лента побегов по длине ряда формируется на 42-57 % из единичных растений. В более зрелом возрасте маточная косичка дает до 10 побегов в поперечном сечении ленты, которая достигает ширины 400-450 мм. При этом выявлено, что жесткость побегов на изгиб находятся в диапазоне  $EJ=0,2 \dots 0,8 \text{ Нм}^2$ , в том числе:

- в молодых маточниках, при расположении побегов в один ряд ее среднее значение ближе к верхнему пределу -  $0,6 \dots 0,7 \text{ Нм}^2$ ;
- при ленточном размещении побегов среднее их жесткости на изгиб значительно ниже и составляет -  $0,4 \dots 0,5 \text{ Нм}^2$ .

Исследования прочности коры при сжатии и отслаивании проводили на подвоях 54-118 и 62-396. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2 - Прочность коры отводков при сжатии и отслаивании

Подвой	Вариационные показатели				
	$M$	$\sigma$	$m$	$p, \%$	$V, \%$
<i>Прочность коры при сжатии, МПа</i>					
54-118	15,42	3,53	0,5	3,24	22,89
62-396	17,80	2,88	0,41	2,29	16,20
<i>Усилие отслаивания коры, Н/мм</i>					
54-118	0,21	0,05	0,01	3,33	23,54
62-396	не расслаивается				

Анализ данных показывает, что прочность коры на сжатие значительно больше чем при отслоении. Поэтому, основным критерием оценки прочности коры является усилие ее расслоения.

Установлено, что усилие отрыва листьев колеблется в значительных пределах в зависимости от направления действия силы (табл. 3) и сроков проведения уборочных работ (рис.5).

Таблица 3 – Усилие отрыва листа с отводков клоновых подвоев яблони в зависимости от направления действия силы

Направление действия силы	Вариационные показатели				
	$M, H$	$\sigma, H$	$m, H$	$p, \%$	$V, \%$
<i>Подвой 62-396</i>					
К вершине побега ( $P_0$ )	16,68	4,09	0,58	3,47	24,54
Перпендикулярно оси побега ( $P_{90}$ )	10,08	2,83	0,40	3,97	28,05
К основанию побега ( $P_{180}$ )	2,07	0,80	0,11	5,50	38,90
<i>Подвой 54-118</i>					
К вершине побега ( $P_0$ )	13,00	3,16	0,45	3,43	24,28
Перпендикулярно оси побега ( $P_{90}$ )	7,64	2,95	0,42	5,47	38,66
К основанию побега ( $P_{180}$ )	2,02	0,65	0,08	2,53	31,56

Измерения показали, что среднее усилие отрыва листьев снижается от 13  $H$ , в направлении роста листьев, до 2,02  $H$ , к корневой шейке у подвоя 54-118 и от 16,7  $H$  до 2,07  $H$  – у подвоя 62-396 в тех же условиях.

Кроме того установлено, что наименьшее усилие отрыва наблюдается у верхней части побега и увеличивается к нижней части растения, особенно у подвоя 62-396 (табл.4).

Выявлено, что с 18.09.2014 по 15.10.2014 г.г. наблюдалось естественное снижение усилия связи листа с побегом, которое к концу означенного периода достигло значительной величины и составило 40% для подвоя 62-396 и 53% для подвоя 54-118.

Таблица 4 – Усилие отрыва листа, по направлению к основанию побега, в зависимости от его расположения отводке

Параметр	Вариационные показатели				
	$M, H$	$\sigma, H$	$m, H$	$p, \%$	$V, \%$
<i>Подвой 62-396</i>					
В нижней части побега	2,91	0,88	0,12	4,28	30,23
В средней части побега	2,02	0,40	0,06	2,82	19,95
В верхней части побега	2,05	0,41	0,06	2,80	19,82
По всей длине побега	2,32	0,73	0,06	2,56	31,35
<i>Подвой 54-118</i>					
В нижней части побега	2,26	0,72	0,10	4,52	31,94
В средней части побега	2,34	0,67	0,10	4,06	28,71
В верхней части побега	2,06	0,62	0,09	4,25	30,07
По всей длине побега	2,22	0,68	0,06	2,49	30,54

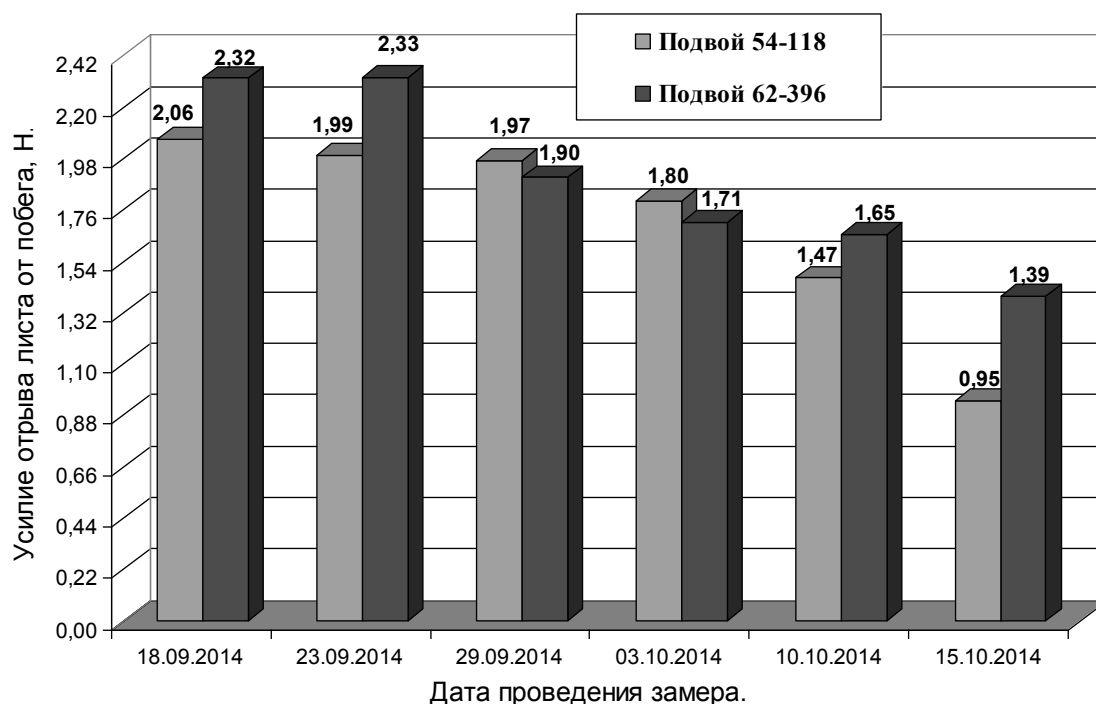


Рисунок 5 – Среднее усилие отрыва листьев в направлении действия силы к основанию побега в зависимости от сроков уборки

#### *Выводы.*

Результаты исследования подвоев 54-118 и 62-396 показывает, что средняя высота побегов к моменту начала уборки у подвоя 62-396 составляет 57,7 см, у 54-118 – 79,1 см. Максимальная высота достигает 97,3 см и 166,5 см соответственно по подвоям 62-396 и 54-118. Степень облиственности составляет 56,2 листа на 1 метр длины подвоя 62-396 и 38,9 листа – у 54-118.

Жесткость на изгиб побегов клоновых подвоев яблони находится в диапазоне 0,2 ...0,8 Нм<sup>2</sup>, а прочность коры при сжатии значительно больше чем при отслоении. По-

этому, основным критерием прочности коры при проектировании рабочих органов новых машин является усилие ее расслоения, которое составляет в пределах 0,21 Н/мм.

Усилие отрыва листьев зависит от направления действия силы и составляет 13,00-16,68 Н в направлении к вершине побега и резко снижается при действии силы в направлении к его основанию и находится в пределах 2,02-2,34 Н в начале сезона и 1,39-0,95 Н – примерно через месяц. Причем нижняя граница принадлежит подвою 54-118, а верхняя – 62-396. Таким образом, лимитирующим является усилие отрыва в направлении действия силы к основанию побега при проектировании новой машины для удаления листьев с побегов клоновых подвоев яблони перед их отделением от маточных растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Деменко В.И. Перспективы создания садов в России на вегетативно размножаемых подвоях [Текст]/ В.И.Деменко, Б.Р. Лихов //Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2009. - № 2. - С. 188-193.
2. Ланцев В.Ю. Машинные технологии для интенсивного садоводства [Текст]/ А.А. Завражнов, А.И. Завражнов, В.Ю. Ланцев, К.А. Манаенков// Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – 2011 - №8 – С. 33-35.
3. Завражнов А.А. Направления и приоритеты развития производства техники для садоводства с учетом работы в условиях ЕЭП и ВТО [Текст]/ А.А. Завражнов, А.И. Завражнов, В.Ю. Ланцев// Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012 - №3 – С.28-31.
4. Бросалин, В.Г. Параметры отводков клоновых подвоев яблони в связи с механизацией уборочных работ [Текст]/ В.Г. Бросалин, М.И. Меркулов, К.А. Манаенков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2009. – №1. – С. 86-92.

#### BIBLIOGRAPHY

1. Demenko V.I. Prospects for creating orchards on vegetatively propagated stocks in Russia [Text] / V.I. Demenko, B.R. Likhov //Izvestia Timiriazevskoi sel'skohoziastvennoi akademii . - 2009. - № 2. - S. 188-193.
2. Lantsev V.Yu. Machine technologies for intensive horticulture [Text]/ A.A. Zavrazhnov, A.I. Zavrazhnov, V.Yu. Lantsev, K.A. Manaienkov // Informatsionnyi bulletin' ministerstva sel'skogo hoziaistva Rossiiskoi Federatsii. – 2011 - №8 – S. 33-35.
3. Zavrazhnov A.A. Prospects and Priorities for equipment production development in horticulture with account of operation under CES and WTO terms [Text/ A.A. Zavrazhnov, A.I. Zavrazhnov, V.Yu. Lantsev // Vestnik michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012 - №3 – S.28-31.
4. Brosalin V.G. Apple trees clonal stocks offshoots parameters due to harvesting operations mechanizing [Text]/ V.G. Brosalin, M.I. Merkulov, K.A. Manaienkov // Vestnik michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2009. – №1. – S. 86-92.

#### **SOME PHYSICOMECHANICAL PROPERTIES OF CLONAL STOCKS OF THE APPLE-TREE DUE TO THE MECHANIZATION OF THEIR CULTIVATION**

Brosalin V. G., Zavrazhnov A.A., Zavrazhnov A.I., Lantsev V. Yu.,  
Manaienkov K.A.

### *Summary*

The physical and mechanical properties of layers of clonal apple rootstocks characterized by a set of indicators, taking into account the structure of the plant, its resistance to stress it, its behavior during the deformation and fracture of covering tissues rootstocks, leaf breakout force and other issues have been studied. Mechanized removal of leaves from cuttings clonal rootstocks of apple tree before their separation from the parent plants eliminates manual labor in a busy period and reduces the period of preparatory work, thus providing optimal conditions for cutting vegetatively propagated rootstocks. Removing leaves before separation of layers has a goal to eliminate drying shoots after separation, as well as to facilitate their slice. This seemingly semi-skilled facilitation work sometimes hinders the main technological operation - separation of layers and significantly increases the time of its implementation. Highly qualified work of cutters is often used when conducting this operation.

**Key words:** gardening, clonal stocks nursery, shoot, bark durability, shoots rigidity on a bend, effort of leaves separation.

УДК 631.333.52

### **ВПЛИВ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПЛОСКОРІЗНОГО ПЛУГУ ПІДВИЩЕНОЇ СТРІЛОВИДНОСТІ НА ПІДВИЩЕННЯ ПРОТИЕРОЗІЙНОГО ЗАХИСТУ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ ОРАНКИ НА ПЕРЕЗВОЛОЖЕНИХ ҐРУНТАХ**

Мелентьєв О.Б., к.п.н., доц. \*

Непочатенко В.В., асп.

*Уманський національний університет садівництва*

м. Умань, Україна

Тел. +380964563878,

e-mail: melo2009@meta.ua

**Анотація.** Метою статті є дослідження з підвищення ефективності орного агрегату шляхом покращення якісних показників плоскорізного плуга підвищеної стрілоподібності та пристосуваннями для подрібнення ґрунту під час виконання технологічної операції оранки на перезволожених ґрунтах.

Одним з шляхів зменшення опір руху плуга є встановлення антифрикційних пристосувань. Аналіз конструкцій таких плугів виявив цілий ряд недоліків.

Результати проведених досліджень лягли в основу розробки оригінальних технічних рішень при конструюванні ґрунтообробних знарядь, які захищені патентами.

Плоскорізний плуг підвищеної стрілоподібності, клиновидності та пристосуваннями для подрібнення ґрунту особливо ефективний на перезволожених і мокрих ґрунтах, у весняну і осінню оранках завдяки зменшенню налипання пласта до плоскоріжучої лапи. Це значно знижує тяговий опір агрегату, дозволяє підвищити його продуктивність, швидкість обробки, зменшити витрати палива на обробку, особливо на ґрунтах схильних до водної та вітрової ерозії, за рахунок безобертового відвалу, що не утворює великих скиб, а укладає подрібнену стерню у борозну.

---

\* Публікується по рекомендації: акад. МААО, д.т.н., проф. Пастухова В.І.