

ISSN 0558 - 1125

УДК 634.11.03:631.526.32:581.444 (476)

В.А. ЛЕВШУНОВ

В.А. САМУСЬ, доктор с.-х. наук, директор

З.А. КОЗЛОВСКАЯ, доктор с.-х. наук

РУП «Институт плодководства», пос. Самохваловичи, Минский район, Беларусь

ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ СОРТА НА ВЕТВЛЕНИЕ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ (*MALUS DOMESTICA* BORKH.) В ПИТОМНИКЕ

V.A.LYEVSHUNOV

V.A.SAMUS', Doctor, Director,

Z.A.KOZLOVSKAYA, Doctor

Institute of Fruit Growing, s.Samokhvalovichi, Minsk district, Belarus

CULTIVAR GENETIC ORIGIN INFLUENCE ON THE APPLE (*MALUS DOMESTICA* BORKH.) PLANTING TREES BRANCHING IN A NURSERY

Розглядається взаємозв'язок галузження однорічних саджанців яблуні у плодovому розсаднику з походженням сорту. Представлено і результати спостережень 5-ти сортів білоруської селекції та одного російської. Аналіз генетичного походження дозволив встановити, що більшість досліджуваних сортів, схильних до галузження, має у своєму родоводі спільні батьківські форми. На основі аналізу даних про їх скороплідність і скоростиглість бруньок показано схильність сортів до галузження. Виявлено, що ті з них, які родинні за походженням, володіють схожою схильністю утворювати бічні пагони. Таким чином, можна завчасно підбирати сорти, зі схильністю до галузження у плодovому розсаднику.

Рассматривается взаимосвязь ветвления однолетних саженцев яблони в плодovом питомнике с происхождением сорта. Представлены результаты наблюдений 5-ти сортов белорусской селекции и одного российской. Анализ генетического происхождения позволил установить, что большинство изучаемых сортов, склонных к ветвлению, имеют в своей родословной общине родительские формы. На основе анализа данных об их скороплодности и скороспелости почек показана склонность сортов к ветвлению. Виявлено, что те из них, которые родственны по происхождению, обладают схожей склонностью образовывать боковые побеги. Таким образом, можно заблаговременно подбирать сорта со склонностью к ветвлению в плодovом питомнике.

The authors consider the relationship of annual apple saplings branching in a fruit nursery with the species origin present, the results of the observations of 5 cultivars of Belarusian and one of Russian breeding. The analysis of genetic origin has revealed that the majority of the studied cultivars prone to branching have common parental lineage form. The branching

varieties tendency analysis of data on the precocity of has been shown on the basis of the kidneys and early maturity of parental forms. The varieties related in origin appear to have a similar tendency to form side shoots. Thus it is possible to select in advance cvs that have a tendency to branch in ing a fruit nursery.

Введение. Одним из элементов интенсивного плодоводства является закладка садов кронированным посадочным материалом. Использование его ускоряет вступление насаждений в товарное плодоношение и окупаемость затрат по закладке и уходу за ними. В этой связи в ряде стран широкое распространение получили однолетние разветвленные саженцы, а также двухлетние с однолетней кроной, выращиваемые по системе knip-boom и «выпускаемые» из третьего поля питомника. Особый интерес садоводов и питомниководов вызывают однолетние разветвленные саженцы, получаемые из второго поля. Установлено, что их начальная продуктивность в саду на 30% больше по сравнению с некронированными однолетками [6]. У таких растений образование и рост боковых побегов проходит одновременно в год роста окулянта, поэтому они получили название летних, боковых, или «преждевременных» побегов.

Ветвление однолеток в питомнике определяется «скороспелостью» почек – их способностью прорасти (в тот же сезон) и образовывать боковые побеги, что является одним из показателей скорости развития растений [9]. Результаты наблюдений исследователей, отражающие сортовую специфичность однолетних саженцев, показывают различную способность определенных сортов яблони к образованию боковых побегов [3, 4, 5, 9, 19]. Способность однолеток к ветвлению, присущая конкретному сорту, носит, как правило, закономерный характер. В литературных источниках часто приводится градация сортов по степени ветвления в питомнике: хорошо -, средне- и слабоветвящиеся.

В органогенезе яблони цикл развития вегетативных органов протекает, как правило, за 2 года. Однако он может пройти и за один сезон, если ростовые почки преждевременно прорастают в год их закладки. Это влияет на цикл органогенеза в целом, ускоряя вступление дерева в плодоношение [17].

Использование приемов стимулирования кронеобразования и выполнение ряда других агротехнических приемов, направленных на усиление ветвления однолеток, увеличивают выход кронированных саженцев. Однако очевидно, что явление скороспелости почек и ветвления окулянтов зависит не только от выполнения агротехнических мероприятий, но в значительной степени и от генетического происхождения конкретного сорта.

В связи с этим целью нашей работы является оценка влияния генетического происхождения сорта яблони на его естественную способность к ветвлению в однолетнем возрасте в питомнике.

Условия, объекты и методика проведения исследований. Наблюдения выполняли в 2009-2010 гг. в производственных условиях в плодовом питомнике крестьянского хозяйства «Новатор Сад» Дзержинского района Минской области.

Содержание фосфора и калия в почвенных образцах определяли методом Кирсанова, гумуса – по методике Тюрина. Агрохимическая характеристика почвы: рН – 5,4, содержание гумуса – 1,9%, P₂O₅ – 169, K₂O – 228 мг/кг. Кислотность почвы находится в пределах оптимального уровня, количество гумуса среднее, фосфора и калия – высокое [13].

Использовался среднерослый подвой ММ. 106. Схема посадки - 1,0 x 0,15-0,20 м, высота окулировки подвоя 10-15 см. Агротехника выращивания саженцев общепринятая.

Объектами исследований являлись однолетние саженцы яблони 5-ти сортов белорусской селекции (Заславское, Вербнае, Белорусское сладкое, Алеся, Имант – РУП «Институт плодоводства») и одного сорта российской (Синап – Орловский ВНИИСПК).

Измерения биометрических показателей саженцев проводили в конце вегетации, учеты и наблюдения - согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [14], статистическую обработку полученных данных - в программе Statistica 6.0 [18, 12], анализ происхождения сортов - на основе научных трудов сотрудников отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства», опубликованных в разные годы, и российских исследователей [1, 7, 8, 10, 11, 16].

Результаты исследований показали, что однолетние саженцы изучаемых сортов существенно различаются между собой по биометрическим показателям. Дисперсионный анализ данных позволил разделить их на гомогенные группы, в частности, по данным за 2009-2010 гг., саженцы по высоте - на четыре. В первую группу («а») с высотой однолеток 159,7 – 162,3 см вошли сорта Синап орловский и Белорусское сладкое, в группе «b» - Вербнае (143,4 см), «с» – Имант (127,9 см), «d» – Заславское (136,5 см), «е» – Алеся – с наименьшей высотой 110,6 см (таблица 1).

1. Биометрические показатели однолетних саженцев яблони, 2009-2010 гг.

Сорт	Высота саженцев, см			Диаметр штамба, мм			Количество разветвленных саженцев, %		
	2009	2010	среднее	2009	2010	среднее	2009	2010	среднее
Алеся	112,3	108,9	110,6 ^e	10,9	10,4	10,7 ^{abc}	0	0	0
Имант	125,2	130,7	127,9 ^c	10,3	10,1	10,2 ^a	11,4	20,0	15,7
Заславское	137,9	135,0	136,5 ^d	11,0	10,6	10,8 ^{bc}	6,4	0	3,2

Вербнае	142,9	144,0	143,4 ^b	10,4	10,2	10,3 ^{ab}	22,2	0	11,1
Синап орловский	165,2	154,2	159,7 ^a	12,0	11,5	11,8 ^d	0	0	0
Белорусское сладкое	164,5	160,0	162,3 ^a	10,9	11,0	11,0 ^c	78,9	83,6	81,7
Примечание. Различия между средними у сортов с одинаковыми буквенными обозначениями не существенны.									

По диаметру штамба сорта также распределены на 4 группы. В отдельную («d») отнесен Синап орловский с наибольшим диаметром штамба 11,8 мм. У остальных сортов значения были схожие. Так, саженцы Иманта (группа «a») по указанному показателю не отличались от Вербнаго и Алеси (группа «ab»). В свою очередь, диаметр штамба саженцев сорта Вербнае был схожий с саженцами Алеси («abc»), Заславского («bc») и Белорусского сладкого («c»).

Установлена различная склонность сортов к ветвлению в однолетнем возрасте саженцев. Совсем не ветвились однолетки Алеси и Синапа орловского. В 2009 году отмечено незначительное ветвление у саженцев сорта Заславское (6,4 %) и сильное у сорта Вербнаго (22,2 %). Однолетки сортов Имант и Белорусское сладкое формировали боковые побеги в 2009 и в 2010 г. При этом в 2010 году количество их разветвленных саженцев было большее. Полученные данные об этом показателе по сортам подвергали кластерному анализу, позволяющему «разбить» изучаемые объекты на однородные группы (или кластеры) с учетом проявления анализируемого признака в течение 2-х лет исследований. Такой анализ «разбил» сорта на 4 кластера (рисунок 1).

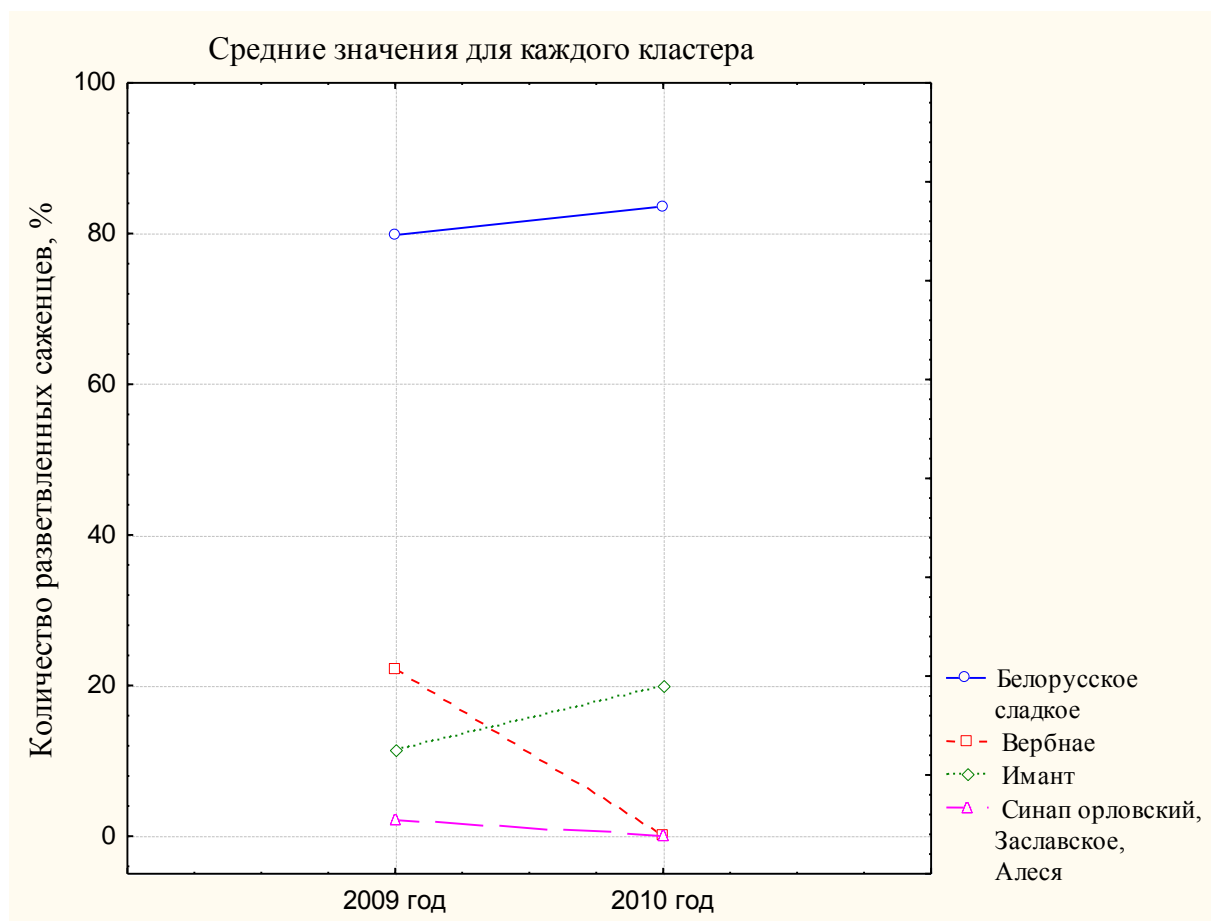


Рис. 1. Результат кластерного анализа ветвления однолетних саженцев

В общий вошли неветвящиеся Синап орловский и Алеся, а также Заславское, у которого количество разветвленных саженцев в 2009 году составило 6,4 %. В отдельные кластеры отнесены сорта Вербнае (22,2 % в 2009 г.) и Имант с количеством разветвленных саженцев по годам 11,4-20,0 %. Особо следует отметить наиболее отдаленный кластер, куда вошел сорт Белорусское сладкое, ежегодно формирующий наибольшее количество саженцев с боковыми побегами, – 78,9-83,6 %.

Анализируя результаты кластерного анализа, проведенного на основе полевых наблюдений, возможно предположить, что сорта, входящие в общий кластер или расположенные приблизительно, характеризуются близкородственным генетическим происхождением. Отдаленное расположение кластера наоборот может свидетельствовать о том, что в происхождении данного сорта использованы родительские формы, отличные от других.

На основе научных трудов сотрудников отдела селекции плодовых культур РУП «Институт пловодства» и российских исследователей были установлены исходные формы, использованные при выведении изучаемых сортов (таблица 2).

2. Генетическое происхождение сортов яблони

Сорт	Происхождение сорта
Алеся	Белорусское малиновое (Антоновка обыкновенная х Лавфам) х Банановое (Бабушкино х Банан зимний)
Имант	Антей (Белорусское малиновое [Антоновка обыкновенная х Лавфам] х 59-13/9 [Бабушкино х Ньютош]) х Либерти (PRI-54-1 [Уэлси х 26828-2-2] х Масоун)
Заславское	61-60/40 (Уэлси х гибридная форма [Антоновка обыкновенная х Боровинка]) х 58-3/3 (Бабушкино х Китош + Штеттинское красное)
Вербнае	59-13/24 (Джойс х Уэлси) х 59-13/9 (Бабушкино х Ньютош)
Белорусское сладкое	ВМ 41497 х KBM F ₂
Синап орловский	Северный синап (Кандиль-китайка [Китайка х Кандиль синап] св. оп.) х Память Мичурина (Шампанрен китайка св. оп.)

Анализ селекционной эффективности гибридных семей, из которых были выделены белорусские сорта, и идентификация сортов с использованием белковых маркеров, проведенная в Институте плодоводства, с дальнейшей кластеризацией полученных результатов позволили получить важную информацию о степени родства между сортами [2, 10, 11]. В то же время следует указать, что скороплодность некоторых сортов определяла скорость развития растения и его способность образовывать боковые побеги [9].

Доказана родственная связь Вербнаго и Антея через присутствие в их родительских формах сортов Бабушкино и Ньютош (гибридная форма 59-13/9). Можно полагать, что использование при создании Вербнаго и Иманта общих родительских форм (Бабушкино, Ньютош, Уэлси) обеспечило схожее фенотипическое проявление анализируемого признака (среднее количество разветвленных саженцев составляет 11,1 и 15,7 % соответственно) и обусловило пересечение кластерных значений. Необходимо отметить существенное влияние на степень ветвления однолетних растений наличие в родословной сорта Лавфам, имеющего скороспелые почки (28,6 %), а также Антоновки обыкновенной (скороспелость почек 8,0 %) и производных от клона *M. × floribunda* 821, являющихся источниками скороплодности. Примером может служить сорт Имант, у которого отмечено большее количество разветвленных саженцев. Антоновка обыкновенная является одной из родительских форм, использованной при создании сорта Белорусское малиновое (общая для Иманта и Алеся). Производные Антоновки обыкновенной присутствуют и в родословной сорта Заславское. Для объективного анализа

необходимо указать на генетическую связь его, а также Иманта и Алеси с сортом Бабушкино, обладающим позднеспелыми почками.

У Вербного и Заславского прослеживается родство с сортом Уэлси (низкая скороспелость почек - 4,5 %). Наличие в родословной последнего сразу трех сортов: Бабушкино, Уэлси и Боровинки - со слабо выраженной скороспелостью почек обусловило низкий выход разветвленных саженцев – до 6,4 % в 2009 году.

Следует также отметить, что отцовской формой Алеси является сорт Банановое с позднеспелыми почками. В его родословной лишь сорт Лавфам имеет скороспелые почки. Согласно нашим наблюдениям, у однолетних саженцев Алеси ветвление не отмечено.

Синап орловский (русская селекция) по происхождению не связан с большинством исследуемых сортов. Он получен от скрещивания Северного синапа и Памяти Мичурина, выведенных во Всероссийском НИИ садоводства им. И.В. Мичурина в 1927 и 1927-1935 гг. соответственно. Скороплодность у данных сортов выражена на среднем уровне. Происхождение Северного синапа связано со старым не скороплодным местным крымским сортом Кандиль синап.

Основываясь на результатах исследований Н.И. Савельева [15], выявивших наличие сильной корреляционной связи между скороплодностью и числом боковых побегов, можно сделать вывод, что родительские формы сорта Синап орловский не обладают склонностью к ветвлению или обладают ею в малой степени и как следствие его саженцы в наших наблюдениях боковых побегов не формировали.

В отдельный, наиболее отдаленный от других сортов кластер вошел сорт Белорусское сладкое, полученный от скрещивания ВМ 41497 x КВМ F₂. По происхождению он не связан с другими сортами и обеспечивал получение наибольшего количества разветвленных саженцев – 78,9-83,6 %. Способность данного сорта к ветвлению объясняется его генетической связью со шведским отбором ВМ 41497, представляющим собой пятое поколение *M.×floribunda* 821. Данный вид яблони обладает как моногенной устойчивостью к парше, так и скороплодностью, причем оба признака успешно передает значительной части своего потомства.

Выводы. Проведенный анализ и установленное родство изучаемых сортов позволили выявить достоверное влияние на одну из важнейших биологических особенностей яблони – степень ветвления саженцев в однолетнем возрасте, генетической вариации. Выделены исходные формы: ВМ 41497, производные от клона *M.×floribunda* 821, Лавфам, наличие которых в родословной обеспечивает высокую степень фенотипического проявления у сорта изучаемого признака, что подтверждено на примере Белорусского сладкого, Иманта. Исходя из этого, с целью получения в питомнике однолетних разветвленных саженцев яблони, можно заблаговременно подбирать сорта со склонностью к ветвлению.

Список использованной литературы

1. Апробационные признаки посадочного материала плодовых культур: метод. пособие / под ред. Ю.В. Трунова. – Воронеж: Кварта, 2009. – 123 с.
2. Бирюк, Е.Н. Использование белковых маркеров для идентификации сортов яблони / Е.Н. Бирюк, З.А. Козловская // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.], т. 21. – Самохваловичи, 2009. – С.28-33.
3. Вуколова, А.М. Исследование биологических особенностей и методика испытания сортов в питомнике / А.М. Вуколова. – Кишинев: Штиинца, 1975. – 210 с.
4. Выращивание плодовых саженцев для садов интенсивного типа: рекомендации / СКЗНИИСиВ; сост.: А.В. Алферов, Н.В. Говорущенко, А.М. Стародубцев. – Краснодар: СКЗНИИСиВ и ОПХ «Центральное», 2007. – 57с.
5. Гаджиев, С.Г. Производство саженцев яблони для интенсивных садов: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / С.Г. Гаджиев. – Минск, 1999. – 105 с.
6. Говорущенко, Н.В. Совершенствование технологии выращивания посадочного материала яблони для садов интенсивного типа: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Н.В. Говорущенко; СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 2006. – 26 с.
7. Интенсивный яблоневый сад на слаборослых вставочных подвоях / Е.Н. Седов [и др.]; под общ. ред. Е.Н. Седова. – Орел, 2009. – 176 с.
8. Исачкин, А.В. Сортовой каталог плодовых культур России / А.В. Исачкин, Б.Н. Воробьев. – М.: АСТ, Астрель, 2003. – 573 с.
9. Коваленко, Г.К. Биологические особенности и морфологические признаки сортов яблони в питомнике в условиях Белорусской ССР: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.534 / Г.К. Коваленко. – Жодино: БелНИИ земледелия, 1971. – 28 с.
10. Козловская, З.А. Совершенствование сортимента яблони в Беларуси / З.А. Козловская. – Минск, 2003. – 168 с.
11. Козловская, З.А. Совершенствование сортимента яблони в Беларуси / З.А. Козловская // Плодоводство: науч. тр. / БелНИИ плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2000. – С. 26-31.
12. Мастицкий, С.Э. Методическое пособие по использованию программы STATISTICA при обработке данных биологических исследований / С.Э. Мастицкий. – Минск, 2009. – 76 с.
13. Методические указания по диагностике потребности плодовых и ягодных культур в удобрениях в Республике Беларусь: науч.-метод. изд. / РУП «Ин-т плодоводства»; сост.: В.А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – 38 с.
14. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. - Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
15. Савельев, Н.И. Генетические основы селекции яблони / Н.И. Савельев. – Мичуринск: ВНИИГиСПР им И.В. Мичурина, 1998. – 304 с.
16. Сорта плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда селекции РУП «Институт плодоводства». – Самохваловичи: РУП «Ин-т плодоводства», 2010. – 108 с.
17. Усков, А.И. Органогенез яблони / А.И. Усков. – М.: Колос, 1967. – 176 с.
18. Халафян, А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных / А.А. Халафян. – 2-е изд., переработ. и дополн. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2010. – 528 с.

19. Jaumień, F. Co wpływa na rozgałęzianie drzewek jabłoni w szkółce? / F. Jaumień // Szkołkarstwo [Электронный ресурс]. – 2004. - № 4. – Режим доступа: www.szkołkarstwo.pl/article.php. - Дата доступа: 12.01.2009.

Одержано редколегією 29.03.12