

**СЕЛЕКЦИЯ СОРТОВ ЯБЛОНИ, ПРИГОДНЫХ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПО ПРИРОДООХРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ**Р.С. ШИДАКОВ<sup>1</sup>, А.С. ШИДАКОВА<sup>2</sup>, Ю.А. КАРДАНОВА<sup>2</sup>, И.А. АТТОВЕВ<sup>1</sup>

Наличие курортных регионов с их коммерческими интересами и отсутствие экологозащитных технологий возделывания плодовых приводит к необходимости коренного обновления сортимента за счет форм, не нуждающихся в обработке вредными для местного населения и отдыхающих отравляющими химикатами при уходе за садами. С этой целью в Северо-Кавказском НИИ горного и предгорного садоводства проводятся скрещивания с использованием различных геноплазм иммунных к парше и мучнистой росе плодовых растений. Получена разнообразная по генотипическим особенностям гибридная популяция, из которой выделены элиты Пшэпл, Нэдахэ, Дэрэж, Узыншэ, Сатэней, Дахэчей, Жэп, Нысэ и Сипсэ с желаемыми признаками и свойствами. Выделенные элиты, сочетающие в себе устойчивость к грибным болезням с высокими товарными качествами плодов, пригодны для возделывания по природоохранной технологии.

Ключевые слова: иммунитет, яблоня, сорт.

Keywords: immunity, apple-tree, variety.

В отношении сортимента яблони в курортном регионе Северного Кавказа — основном производителе фруктов в России необходимо коренное целенаправленное обновление с введением форм, которые не нуждаются в обработке химикатами, загрязняющими атмосферу и почву. Из культивируемых в настоящее время к таким частично относятся иммунные к парше сорта яблони Редфри, Прима, Либерти и др. В стандартном сортименте мировой коллекции пока нет коммерческих сортов, иммунных одновременно к обеим наиболее вредоносным грибным болезням (парше и мучнистой росе), при культивировании которых можно было бы полностью исключить использование фунгицидов (1-3). Наличие курортных территорий с коммерческими интересами, обуславливающими запреты многократных опрыскиваний ядохимикатами при уходе за садами, с одной стороны, и отсутствие природоохранных технологий возделывания плодовых культур, с другой стороны, привели к необходимости раскорчевки яблоневых насаждений на больших площадях (2).

В положительном решении этой проблемы немаловажная роль отводится ресурсам дикоплодовых растений, отдельные виды которых содержат комплекс ценных признаков с высокой устойчивостью к наиболее вредоносным грибным болезням и вредителям (1-3). Эволюция в сторону использования дикоплодовых растений наиболее ярко выражена в культуре яблони, где на основе геноплазм иммунного к парше вида *Malus floribunda* Sieb и высокоустойчивого к мучнистой росе *M. zumi* (Mats) Rehd созданы межвидовые гибриды с комплексной устойчивостью к обеим грибным болезням (4, 5). Промышленное культивирование таких форм позволяет полностью или частично исключить применение пестицидов.

В 1980-е годы в Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного садоводства были завезены иммунные к парше сорта и гибриды, созданные на основе геноплазмы *M. floribunda* Sieb, и резистентные к мучнистой росе отборы от *M. zumi* (Mats) Rehd F<sub>2</sub> беккроссного поколения. В их скрещиваниях с местными лучшими элитами и сортами получена гибридная популяция (9250 растений, представляющих межвидовые и межсортные формы), из которых выделены перспективные элиты.

Целью представляемой работы было изучение иммунных и высоко-

устойчивых к грибным болезням элит яблони и выделение из них лучших для передачи в государственное сортоиспытание.

**Методика.** Полевые учеты и наблюдения за ростом и развитием гибридных растений и выделенных элит выполняли в соответствии с описанием (6, 7). Предварительно в школке и питомнике на провокационном фоне изучали устойчивость гибридов и элит к грибным болезням (к парше и мучнистой росе). При установлении самоплодности определяли жизнеспособность пыльцы по ее прорастаемости на искусственной питательной среде и по оплодотворяющей способности при опылении в естественных условиях. Скорость и характер роста пыльцевых трубок в столбике пестика исследовали с применением методики, усовершенствованной для плодовых культур А.И. Литваком (7). Цитологические и цитоэмбриологические анализы генеративных органов растений выполняли, используя общепринятые подходы, но при приготовлении временных давленных препаратов дополнительно пользовались усовершенствованной методикой для древесных растений (8).

Полученные данные обрабатывали с помощью методов вариационной статистики (9).

**Результаты.** Морфобиологическая характеристика гибридной популяции. Все гибридные растения, которые получили в потомстве от различных комбинаций скрещивания, можно было объединить в две основные группы: гибриды, которые по морфологическим признакам полностью схожи или мало отличаются от одной из родительских форм видов *M. floribunda* Sieb, *M. zumi* (Mats) Rehd и культивируемых сортов *M. domestica* Borkh., и гибриды, в которых совмещен комплекс или отдельные морфологические признаки и свойства обоих родителей. Гибриды первой группы не имеют большого значения для селекции, тогда как гибриды второй, обладающие моногенной устойчивостью к парше (ген  $V_f$ ) и мучнистой росе (ген  $Pl_1$ ), можно использовать в качестве доноров иммунитета в сочетании с хозяйственно ценными признаками. Во второй группе были отобраны элиты, которые представляют интерес не только для селекции, но и для непосредственного использования в производстве. В этих выделенных элитах комплекс ценных хозяйственных признаков и свойств плода и дерева совмещался с иммунитетом к грибным болезням.

Закладка и дифференциация генеративных почек, начало плодоношения. Процесс закладки генеративных почек у плодовых растений напрямую связан с началом плодоношения. В зависимости от того, в какой возрастной период у дерева начинается их закладка, элиты можно разделить на три основные группы: скороплодные (начало на 6-7-м году жизни), среднеплодные (на 8-9-м году) и поздноплодные (после 10-летнего возраста).

Срок вступления в плодоношение у выделенных элит определялся в первую очередь их происхождением, а также большей степенью выраженности морфобиологических признаков вида, использованного в качестве исходной родительской формы, — *M. floribunda* Sieb, *M. zumi* (Mats) Rehd или *M. domestica* Borkh. Более раннее вступление в плодоношение отмечалось у элит, у которых фенотипические признаки были схожи или близки к таковым у культивируемых сортов (Прима, Либерти, Редфри, Сафаре, Блек Стейман, Пламя Эльбруса, Альпинист и др.). Наоборот, элиты, которые имели колючкообразные побеги и очень густую крону, плодоносили значительно позже. Данные корреляционного анализа свидетельствовали о наличии достоверной зависимости между этими показателями (соответственно  $r = 0,57 \pm 0,19$  и  $r = 0,53 \pm 0,14$ ).

У вступивших в плодоношение растений начало дифференциации генеративных почек ежегодно приходилось на вторую половину вегетации (на конец июня—начало июля), когда закладываются бугорки с археспориальными клетками. Наступление дальнейших стадий дифференциации генеративных почек зависело от климатических условий, но в общем соответствовало трем этапам, существующим у плодовых растений: начало дифференциации с ускоренным развитием; длительная приостановка развития в зимний период; быстрое развитие вплоть до начала цветения. Иными словами, начинающаяся в июне—июле фенофаза (закладка генеративных почек) длится в течение осени, зимы и завершается весной перед распусканьем почек (8). Весной при возросшей активности обмена веществ с накоплением в тканях большего количества белков сформировавшиеся в результате деления археспориальных клеток органы цветка достигают определенных размеров, почки набухают и раскрываются. Завершающая фаза закладки генеративных почек с развитием в них мужского и женского гаметофита происходила с наступлением теплых весенних дней. При этом мужской половой аппарат (андроцей) по сравнению с женским (гинецей) у яблони формируется раньше.

Цитологические особенности характера прохождения мейоза в МК у родительских форм и выделенных элит. В многочисленных исследованиях установлено, что мейоз в материнских клетках (МК) при образовании макро- и микроспор у диплоидных растений яблони протекает без особых нарушений, тогда как у триплоидных — с большими отклонениями (10, 11). У исходных родительских диплоидных форм в МI наблюдалось, как правило, наличие только бивалентов. У выделенных элит наряду с ними можно было обнаружить униваленты и мультиваленты ( $M_I = 2,38 \pm 0,42^I + 14,96 \pm 1,7^{II} + 0,45 \pm 0,02^{III}$ ); в единичных клетках отмечали наличие квадривалентов. Из этого следует, что сложное гетерозиготное гибридное состояние вызывает как снижение, так и повышение частоты возникновения хиазм. Подтверждением тому в первом случае служили часто обнаруживаемые в диакинезе неконъюгирующие гомологичные хромосомы, во втором — наблюдаемые ассоциации хромосом более высокого порядка, чем биваленты. Не исключено, что образование мультивалентов связано и с другими причинами. Так, Ф. Эллиот (12) и J. Wæanstrom (13) отмечают, что присутствие мультивалентов свидетельствует о структурных перестройках хромосом (транслокации, инверсии). Доказательством в пользу предположения о возникновении хромосомных обменов у гибридных растений служит также наличие в АI значительного числа хромосомных мостов и фрагментов (частота их возникновения в среднем составляла  $4,1 \pm 1,2$  %). Униваленты и триваленты влияли на характер расхождения и распределения хромосом. Отмечалось несколько типов поведения унивалентов и тривалентов в АI. Так, все униваленты отходили без деления к одному полюсу, что нарушало хромосомный баланс в дочерних ядрах, или же (все либо частично) оставались в центре клетки, не включались в основные дочерние ядра и формировали самостоятельное микроядро. В редких случаях отставшие униваленты расщеплялись на составляющие их хроматиды, которые расходились с запозданием (или вообще не расходились) к полюсам. Триваленты при расхождении расщеплялись и расходились таким образом, что к одному полюсу двигались две хромосомы, к другому — одна.

В результате нарушения анафазного расхождения образовывались дочерние ядра с различным сочетанием хромосом. Так, наиболее частыми

типами распределения были 16-1-17; 16-2-16; 16-18. Эти данные показывают, что биваленты расходились к полюсам правильно, тогда как унивалентные и тривалентные — самым случайным образом. Все это приводило к образованию анеуплоидных (чаще гипо-, реже гиперплоидных) ядер.

При наличии таких же нарушений в АП могут возникнуть анеуплоидные гаметы. Так, при анализе АП было установлено, что в результате неправильного расхождения хромосом появлялись не только анеуплоидные, но и нередуцированные микроспоры. Механизмы образования нередуцированных гамет у гибридных растений яблони были следующими. Во-первых, в АП в одном из двух сформировавшихся в первом делении ядер не расходились хромосомы, что вело к появлению двух гаплоидных ( $n = 17$ ) и одной диплоидной ( $n = 34$ ) клетки (триада). Во-вторых, в результате инактивации ахроматинового веретена разделившиеся во втором делении мейоза группы хромосом оставались лежать настолько близко друг к другу, что, сливаясь, образовывали одно ядро с диплоидным набором хромосом, вызывая формирование диад или триад микроспор. В-третьих, в обеих клетках в АП происходило нормальное расхождение хромосом, но в результате неправильного заложения ахроматиновых веретен гаплоидные группы хромосом, отходящие от двух ядер, направлялись к одному полюсу, где, сливаясь, образовывали нередуцированное ядро (создание триад).

У гибридных растений в результате описанных аномалий среди основной массы тетрад наблюдалось значительное число диад и триад (доля первых в среднем составляла  $1,55 \pm 0,17$ , вторых —  $7,33 \pm 1,3$  %). Кроме диад и триад, у них на стадии тетрад образовывались еще пентады (в основном были представлены четырьмя большими ядрами и микроядром). Иногда у микроядер отсутствовала собственная оболочка и они включались в основные микроспоры. При этом у микроспор имелось два ядра. В результате перечисленных нарушений размер микроспор сильно варьировал.

Различия между исходными родительскими формами и гибридными растениями у триплоидов заключались лишь в числе одних и тех же нарушений. Особенно наглядным оказалось сопоставление частоты возникновения разных ассоциаций хромосом в МІ. Так, в МІ у гибридных растений по сравнению с исходными формами процентное соотношение числа унивалентных уменьшалось (с  $5,24 \pm 0,02$  до  $3,24 \pm 0,25$  %), а тривалентных и квадрилвалентных — увеличивалось (соответственно с  $2,84 \pm 0,11$  до  $3,26 \pm 0,12$  и с  $1,23 \pm 0,13$  до  $2,12 \pm 0,17$  %), наряду с этим появлялись пентавалентные ( $0,22 \pm 0,02$  %) и даже гексавалентные ( $0,19 \pm 0,03$  %). Относительное число бивалентных снижалось (с  $16,9 \pm 0,27$  до  $15,3 \pm 0,90$  %). Мультивалентные были представлены разными типами, причем у гибридных растений возрастала частота цепочечных и крестообразных типов мультивалентных. Повышенной встречаемости перечисленных типов соответствует наличие трех-четырех хиазм (10, 12-15). Увеличение доли клеток с нарушениями у гибридных растений согласуется с теорией С.О. Darlington (14): мультивалентные служат причиной несбалансированности гамет и, как следствие, пониженной плодовитости.

Цветение, интерфертильность и принадлежность к типу опыления родительских форм и выделенных элит. *Интерфертильность*. Заманчивость управления интерфертильностью у плодовых высокогетерозиготных растений заключается в том, что при самоопылении повышается степень гомозиготности и это ведет к выделению чистых линий, а в практике селекции — к получению сортов с нормальным опылением и завязываемостью плодов, не зависящими от погодных усло-

вий (4, 12). Эти показатели у анализируемых исходных родительских форм и элит при самоопылении были достаточно низкими (табл. 1). По степени самоплодности их можно разделить на четыре основные группы. К I группе были отнесены те, у которых доля завязавшихся плодов составляла в среднем только 0,3 %, ко II — 1,4-1,6 %, к III — 2,6 % и к IV — 3,1 %. Наибольшее практическое значение имеют III и IV группы, у которых при самоопылении завязывалось 2,6-3,1 % плодов с числом семян в них 2,7-3,5. Значение такой степени самофертильности становится понятным, если учесть, что у яблони для нормального хозяйственного урожая достаточно 4 % полезной завязи от общего числа всех цветков на дереве (10).

Для разрешения вопросов, связанных с оплодотворением и дальнейшим развитием семени в плодах, первоначально определили фертильность пыльцы. В результате проращивания на искусственной питательной среде выявили, что у всех анализируемых диплоидных растений она имеет высокую жизнеспособность (прорастаемость 76,7-92,4 %), тогда как у триплоидных — почти стерильна (прорастаемость 0,7-10,3 %).

При инбридинге пыльца диплоидных растений также хорошо прорастала на рыльце пестика и через 4 ч после опыления обнаруживались многочисленные пыльцевые трубки. В дальнейшем рост пыльцевых трубок имел ряд особенностей в зависимости от происхождения гибридного растения. У триплоидных растений доля проросших пыльцевых трубок оказалась незначительной. Их рост у всех растений характеризовался замедленностью. Большинство пыльцевых трубок через 24 ч после опыления образовывали различного рода аномалии и прекращали рост. Остальные поворачивали вверх и росли в противоположном от семяпочки направлении. У значительного числа пыльцевых трубок на концах формировались вздутия разного размера и формы. В результате перечисленных нарушений основная часть проросших пыльцевых трубок не дорастала до средней части столбика даже через 48 ч после опыления. Однако наряду с ними имелись трубки, которые нормально росли и достигали зародышевого мешка через 52-80 ч после опыления. У растений из III и IV групп было относительно большое число пыльцевых трубок, нормально растущих в нижней части столбика, тогда как у относящихся к I и II группам в нижней части столбика их вообще не было.

**1. Завязываемость плодов и формирование в них семян у выделенных элит яблони при самоопылении (Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного садоводства, г. Нальчик)**

Группа растений по степени самоплодности	Опылено цветков, шт.	Завязалось плодов, %		Сформировалось семян на 1 плод, шт.	
		$M \pm m$	Сv, %	$M \pm m$	Сv, %
Ренет Симиренко (2л, контроль)	1977	1,6±0,41	48,6	1,1±0,28	24,3
Блек Стейман (3л, контроль)	1895	0,3±0,08	31,9	0,5±0,29	28,9
I	2067	0,3±0,07	33,4	1,3±0,19	27,4
II	2183	1,4±0,31	52,7	1,8±0,33	46,7
III	2256	2,6±0,34	53,1	2,7±0,41	44,6
IV	2013	3,1±0,48	57,8	3,5±0,45	51,6

*Оплодотворение.* У большинства гибридов во многих зародышевых мешках отмечались разрушенные синергиды, что свидетельствует о включении в них содержимого пыльцевых трубок, но яйцеклетка оставалась неоплодотворенной и начинала дегенерировать, не происходило слияния спермия с яйцеклеткой. В то же время у части растений из III и IV групп наблюдался нормальный процесс двойного оплодотворения.

*Развитие зародыша и эндосперма.* Этот процесс был замедленным и характеризовался различными отклонениями от нормы. Так, через 5 сут

после опыления у исходных диплоидных форм яблони в 16,3 % семян отмечалось наличие 2-4 ядер эндосперма, тогда как у гибридных растений ни в одной из семян ядра эндосперма не обнаружили. Через 15 сут после опыления число ядер эндосперма у исходных форм составило 18-20, у гибридов — лишь 6-10. В тот же срок у исходных форм наблюдали 4-8-клеточные зародыши, у гибридов в большей части зародышевых мешков — зиготу и 2-3-клеточный зародыш. Через 28 сут после опыления как у исходных форм, так и у гибридов отмечали наличие шаровидного зародыша и клеточного эндосперма; у гибридов они имели значительные аномалии, которые приводили к образованию ядер эндосперма с неодинаковым размером, разной формой и пloidностью.

Данные цитологического анализа свидетельствуют, что все родительские формы и выделенные элиты яблони оказались недостаточно самофертильными и нуждались в перекрестном опылении, однако растения III и IV групп относились к частично интерфертильным и у них можно получить инбредные гибридные формы.

Особенности выделенных гибридов. Из группы гибридных растений, полученных с использованием геноплазмы вида *M. floribunda* Sieb, а также созданных с его участием сортов и номерных доноров иммунитета к парше наибольший интерес представляли элиты Пшэпл (Альпинист × СООР-13), Нэдахэ (Альпинист × № 1924), Дэрэж (Альпинист × № 2034), Сатэней и Жэп (Альпинист × Прима), Узыншэ (Альпинист × Либерти), Султаней (Альпинист × СООР-22) и Нысэ (Пламя Эльбруса × Прима), Сипсэ (Пламя Эльбруса × Либерти), Дахэчей (Пламя Эльбруса × СООР-22), Лэуж (Блек Стейман × № 1924) и Псэдахэ (Блек Стейман × № 2034). У них плоды по внешнему виду, вкусовым свойствам, консистенции мякоти и другим товарным качествам не уступают исходным материнским культивируемым сортам, но отличаются от последних иммунитетом к парше.

Из группы гибридных растений, которые получили с участием доноров иммунитета к мучнистой росе, при беккроссировании в потомстве F<sub>2</sub> поколения от *M. zumi* (Mats) Rehd (отборы №№ 142, 16-17-131, 16-79, 273 и 16-7-155) наибольший интерес представляли элиты 3-11-23 (Альпинист × № 142), 3-11-72 (Альпинист × 16-17-131), 3-12-43 (Альпинист × 16-7-155), 3-12-116 (Пламя Эльбруса × № 142), 3-14-62 (Сафаре × № 142), 3-14-77 (Сафаре × 16-17-131). Они обладали моногенной устойчивостью к мучнистой росе (ген *PI<sub>7</sub>*) и передавали это свойство потомству (соотношение в последующих поколениях 1:1). К сожалению, плоды у указанных форм недостаточно крупные и не имеют соответствующих товарных качеств для использования в производстве. Однако их вовлечение в селекцию в качестве доноров иммунитета к мучнистой росе позволит в дальнейшем решить эту проблему.

Экономическая эффективность выделенных элит. По сравнению со стандартными сортами Редфри, Прима, Либерти и Флорина при возделывании выделенных элит себестоимость продукции снижалась на 29,8 руб., что приводило к повышению суммы чистого дохода (на 20,3 тыс. руб.) и уровня рентабельности (на 17,1 %) (табл. 2). Такое повышение экономических показателей по сравнению с культивируемыми в регионе сортами у выделенных элит обусловлено исключением обработок сада фунгицидами. Кроме того, полученные элиты менее требовательны к почвенным условиям, лучше приспособлены к климату гор и предгорий Северного Кавказа, вследствие чего ежегодно плодоносят более стабильно.

**2. Характеристика экономической эффективности при культивировании выделенных элит яблони разных сроков созревания (Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного садоводства, г. Нальчик)**

Сорт, выделенная элита	Средняя урожайность, ц/га	Себестоимость 1 ц плодов, руб.	Чистый доход с 1 га, тыс. руб.	Рентабельность, %	
				общая	относительно стандарта
		<b>Л е т н и е</b>			
Редфри (стандарт)	248,9	241,1	114,4	185,7	100,0
Дэрэж	214,4	279,8	85,5	142,5	76,5
Нэдахэ	252,7	237,4	114,1	190,5	102,5
Пшэпл	261,8	229,2	119,5	199,2	107,3
		<b>О с е н н и е</b>			
Прима(стандарт)	219,4	319,1	112,0	186,7	100,0
Нысэ	258,4	270,9	145,5	207,8	111,3
Щауэ	246,2	284,3	134,4	129,9	102,8
		<b>З и м н и е</b>			
Либерти (стандарт)	209,1	382,6	162,6	203,3	100,0
Дахэчей	188,3	424,8	160,5	200,6	98,7
Нур	195,3	409,6	150,1	187,6	92,2
Сатэней	228,4	350,2	182,8	228,5	112,4
Сипса	238,9	334,8	199,3	249,1	122,9
Узыншэ	185,3	431,7	131,4	164,3	80,7
Эльбрусское иммунное	251,6	317,9	214,7	268,4	132,1
		<b>П о з д н е з и м н и е</b>			
Флорина (стандарт)	202,3	449,9	194,4	216,0	100,0
Альпинист иммунный	225,7	398,8	327,6	252,9	117,8
Жэп	242,9	370,5	205,4	228,2	105,7
Лэуж	192,8	466,8	140,2	155,8	76,6
Псэдахэ	224,6	400,7	181,3	201,4	93,3
Султаней	257,4	327,4	218,0	242,2	119,1
Черкес	194,9	461,8	141,7	157,4	72,9

Итак, в помологической системе межвидовые гибриды яблони, созданные с использованием геноплазмы дикоплодовых видов *Malus floribunda* Sieb и *M. zumi* (Mats) Rehd, а также культивируемых сортов вида *M. domestica* Borkh, представляют собой новую культивируемую разновидность (форму). Для указанных разновидностей характерно промежуточное наследование, то есть комплексное сочетание фенотипических признаков и генотипических особенностей исходных родительских видов. При этом проявляется их выраженная сложная полиплоидная генотипическая гетерозиготность, сформировавшаяся у яблони в ходе эволюции при спонтанно происходивших процессах половой гибридизации, интрогрессии и мутагенеза. Культивирование выделенных межвидовых элит яблони с комплексной устойчивостью к парше и мучнистой росе, не нуждающихся в 6-8-кратных опрыскиваниях фунгицидами, принятых при традиционных технологиях возделывания, экономически выгодно, позволяет 1,5-2,0 раза сократить техногенную нагрузку химикатами на окружающую среду в курортном регионе Северного Кавказа, сохранить лечебные свойства природы и получать экологически более чистую продукцию.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Седов Е.Н., Жданов В.В., Седова З.А., Седышева Г.А., Серова З.М., Красова Н.Г. Селекция яблони. М., 1989.
2. Шидаков Р.С., Шидакова А.С. Селекция яблони в предгорьях Северного Кавказа. Вестник РАСХН, 2006, 2: 70-75.
3. Шидаков Р.С., Шидакова А.С. Экологозащитная технология возделывания яблони в предгорьях Северного Кавказа. Вестник РАСХН, 2009, 6: 53-55.
4. Савельев Н.И. Генетические основы селекции яблони. Мичуринск, 2002.
5. Браун А.Дж. Яблоня. В кн.: Селекция плодовых растений. М., 1981: 13-61.
6. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Мичуринск, 1980.
7. Литвак А.И. Люминесцентная макро- и микроскопия в исследованиях плодовых культур.

- тур и винограда. Кишинев, 1978.
8. Топильская Л.А., Лучникова С.В., Чувашина Н.П. Изучение соматических и мейотических хромосом смородины на ацетогематоксилиновых давленных препаратах: Бюл. ЦГЛ им. И.В. Мичурина, 1975, 22: 58-61.
  9. Барсукова О.Н. Генофонд рода *Malus* Mill и его иммунологическая характеристика для целей селекции. Автореф. докт. дис. СПб, 1993.
  10. Кобель Ф. Плодоводство на физиологической основе. М., 1957.
  11. Радионенко А.Я. Мейоз при микроспорогенезе и развитие пыльцы у триплоидных сортов яблони. Генетика, 1972, 8(4): 21-32.
  12. Эллиот Ф. Селекция растений и цитогенетика. М., 1961.
  13. Weanstrom J. Affect of ionizing radiation on the chromosomes in meiotic and mitotic cells. Comment. Biolog. Sec. Scilent. Fennica, 1971, 45: 149-166.
  14. Darlington C.O. Meiosis. Biol. Revs., 1931, 6: 221-264.
  15. Семенов В.И. Мейоз у автополиплоидов. В сб.: Цитология и генетика мейоза. М., 1975: 263-265.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия им. В.М. Коккова,

360030 Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, просп. Ленина, 1а,  
e-mail: agron@kbr.net.ru;

<sup>2</sup>ФГНУ Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного садоводства Россельхозакадемии,

360004 Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Калужного, 4,  
e-mail: KBRapple@yahoo.com

Поступила в редакцию  
2 декабря 2012 года

## BREEDING OF APPLE VARIETIES SUITABLE FOR CULTIVATION BY THE NATURE GUARDING TECHNOLOGY

R.S. Shidakov<sup>1</sup>, A.S. Shidakova<sup>2</sup>, Yu.A. Kardanova<sup>2</sup>, I.A. Attoev<sup>1</sup>

### S u m m a r y

The health-resort zones with their commercial interest and the absence of ecology protective technologies of cultivation of fruit trees require the creation of new apple-trees sorts, the cultivation of which is possible without using harmful for local people and guests chemicals. To that end the workers of the SKNIIGPS carry out the crosses with the use of different genoplasms of resistant to tetter and farinaceous dew sorts of fruit trees. The variegated on genotypic features hybrid population was obtained, from of which such elites are №№ 3-1-6; 3-1-9; 3-1-30; 3-2-20; 3-2-44; 3-3-9; 3-3-16; 3-6-18 and 3-8-20 (Rassfet, Sharp-eyed, Wish, Heathy, Sataney, Beauty, Dew), Daughter-in-law and Sipsa) with necessary determinants and properties was isolated. The isolated elites combine the resistance to mycogenous diseases with high commercial qualities of fruits and are suitable for cultivation by the nature guarding technology.

### Новые книги

Гладков Е.А. **Биоэкология**. Учебное пособие. М.: изд-во МГУИЭ, 2011, 136 с.

Рассматриваются фундаментальные проблемы экологии как биологической науки, изложены основные сведения современной экологии: экологические факторы и адаптация к ним организмов, экология популяций и сообществ, экосистемы и биосфера. Учебное пособие предназначено студентам, изучающим теоретические курсы дисциплин «Общая экология», «Экология», «Биоэкология» и обучающимся по специальностям «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», «Инженерная защита окружающей среды», «Биотехнология», бакалаврам по направлениям «Техносферная безопасность», «Биотехнология», «Энерго- и ресурсосберегающие про-

цессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Экология и природопользование».

Борисенко Е.Г., Ванькова А.А., Войно Л.И., Сидоренко О.Д. **Микробиология**. М.: изд-во «Инфра-М», 2010, 287 с.

Учебник представляет современные данные общей микробиологии, биотехнологии и биоконверсии возобновляемых ресурсов. Впервые отходы сельского хозяйства рассматриваются как исходное сырье для получения полезных продуктов, в частности органических удобрений, кормовых добавок, лечебных препаратов и др. Предназначен для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».