



Весці БДПУ

Навукова-метадычны часопіс.
Выдаецца з чэрвеня 1994 г.

№ 3(53) 2007

СЕРЫЯ 3.
Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка.
Біялогія. Геаграфія

Змест

Галоўны рэдактар:
П. Дз. Кухарчык

Рэдакцыйная калегія:

Н. Г. Алоўнікава
А. І. Андарала
(нам. галоўнага рэдактара)
У. В. Амелькін
В. А. Бондар
М. К. Буза
В. В. Бушчык
(нам. галоўнага рэдактара)
Ю. А. Быкадораў
(нам. галоўнага рэдактара)
І. В. Бялько
А. М. Вітчанка
С. Я. Гайдукевіч
К. У. Гаўрылавец
А. А. Гіруцкі
В. М. Дабранскі
Л. М. Давыдзенка
А. В. Данільчанка
М. М. Забаўскі
В. Б. Кадацкі
Я. Л. Каламінскі
У. М. Калюноў
Л. В. Камлюк
Л. А. Кандыбовіч
І. В. Катляроў
П. В. Кікель
Г. А. Космач
У. М. Котаў
Н. І. Кунгурава
М. В. Лазаковіч
І. Я. Левяш
М. І. Лістапад
А. М. Люты
У. А. Мельнік
І. А. Новік
В. М. Русак
А. І. Смолік
В. Дз. Старычонок
В. Б. Таранчук
А. І. Таўгень
І. С. Ташлыкоў
В. М. Фамін
А. Т. Федарук
А. С. Цернавы
Л. Н. Ціханаў
І. І. Цыркун
М. Г. Ясавееў

Фізіка

Булавко Л.М., Ахраменко Н.А. Теорема Гаусса в электростатике
в случае поверхностно распределенного заряда.....3

Методыка выкладання

Туняк У.М. Курс электрадынамікі: да вызначэння поля пунктавага
зараду пры яго паскораным нерэлятывісцкім руху ў вакууме7

Богдан В.И., Елисеева И.М. Формирование и развитие теорети-
ческого мышления и творческих способностей студентов-физиков.....8

Матэматыка

Крычавец А.Я., Мататаў В.І. Даследаванне рухомых асаблівых
пунктаў рашэнняў аўтаномнай сістэмы Гамільтона $2n$ -га парадку 12

Методыка выкладання

Решеткина И.В. Моделирование систем упражнений в контексте
профессиональной подготовки учителя математики..... 14

Мацкевіч І.Ю. Аб прафесійнай накіраванасці матэматыкі ў кантэксце
прафесійнай кампетэнтнасці 17

Баркович О.А. О преподавании математического анализа студен-
там специальности «Информатика. Иностранный язык (английский)».....22

Гацура А.С., Шылінец У.А. Аб магчымасцях развіцця матэматычных
здольнасцей вучняў пры вывучэнні курса па выбары «Камплексныя
і гіперкамплесныя лікі і іх выкарыстанне ў электратэхніцы».....25

Інфарматыка

Методыка выкладання

Вабищевич С.В. Взаимодополнительное применение различных
компьютерных технологий для решения учебно-предметных задач33

Біялогія

Бученков И.Э. Особенности формообразовательных процессов
при гибридизации айвы и яблони.....36

Кавцевич В.Н., Попова М.С., Кавцевич И.А. Морфоанатомические
особенности диких форм томата40

Хвалец О.Д. Анализ результатов долгосрочного радиоэкологи-
ческого мониторинга рек бассейнов Днепра, Сожа в пределах
Могилевской области44

Адрас рэдакцыі:
220007, Мінск,
вул. Магілёўская, 37,
пакой 124,
тэл. 219-78-12
e-mail: vesti@bspu.unibel.by

Пасведчанне № 2289
ад 08.02.05 г.
Міністэрства інфармацыі
Рэспублікі Беларусь

Падпісана ў друк 11.09.07.
Фармат 60x84 1/8.
Папера афсетная.
Гарнітура *Арыял*.
Друк Riso.
Ум. друк. арк. 12,56.
Ул.-выд. арк. 13,47.
Тыраж 100 экз.
Заказ 401.

Выдавец
і паліграфічнае выкананне:
Установа адукацыі
«Беларускі дзяржаўны
педагагічны ўніверсітэт
імя Максіма Танка».
Ліцэнзія № 02330/0133496
ад 01.04.04.
Ліцэнзія № 02330/0131508
ад 30.04.04.
220050, Мінск, Савецкая, 18.
e-mail: izdat@bspu.unibel.by

*Якасць ілюстрацый адпавядае
якасці прадстаўленых
у рэдакцыю арыгіналаў*

Адказны сакратар
Л. М. Каранеўская

Рэдактар
Л. М. Каранеўская

Тэхнічнае рэдагаванне
А. А. Пакалы

Камп'ютэрная вёрстка
А. А. Пакалы

Геаграфія

<i>Ясавееў М.Г., Шкель А.Я.</i> Перспективы выкарыстання альтэрнатыўных крыніц энергіі ў Беларусі	47
<i>Киселев В.Н., Матюшевская Е.В., Яротов А.Е., Митрахович П.А.</i> Радиальный прирост сосны на автоморфных почвах белорусского Полесья	52
<i>Таранчук Г.В.</i> Геахімічная структура алювіяльна-тэрасаванага ландшафту	56
<i>Кирвель П.И.</i> Особенности ледового режима озер Республики Беларусь	59
<i>Камышенко Г.А.</i> Мелиорация пахотных земель и современные условия возделывания зерновых и зернобобовых культур в Брестской области	65
<i>Гусев А.П., Соколов А.С.</i> Пирогенная трансформация лесных геосистем и ее индикаторы.....	70
Рэфераты.....	73

ОСОБЕННОСТИ ФОРМООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ГИБРИДИЗАЦИИ АЙВЫ И ЯБЛОНИ

Введение. Важной и первоочередной задачей генетики, как указывал Н.И. Вавилов, является разработка путей и методов синтеза новых форм, для чего необходимо овладеть этапами формообразовательных процессов, расширить генетический базис, улучшить качество сортов и создать новые [2].

Большое эволюционное значение в происхождении видового и родового разнообразия форм в естественных природных условиях играет отдаленная гибридизация растений. В связи с этим данный метод представляет собой важный и перспективный экспериментальный раздел современной сельскохозяйственной биологии, позволяющий не только познавать закономерности формообразования, но и использовать их для целенаправленного создания новых, несуществующих в природе, форм растительных организмов [5].

Перспективной для Республики Беларусь плодовой культурой является айва обыкновенная (*Cydonia oblonga*). Она отличается большой приспособленностью к почвенным условиям высокой урожайностью, витаминностью, скороплодностью, крупноплодностью. Широкое культивирование айвы обыкновенной в Беларуси сдерживается отсутствием высокоморозоустойчивых, иммунных, столовых сортов. В связи с этим задачи селекции направлены на выведение высокопродуктивных сортов консервного (одномерные гладкие плоды, удобные для механизированной подготовки и технической переработки) и столового (плоды бессемянные, без каменистых клеток в мякоти, с разными сроками созревания) направления, получение низкорослых корнесобственных карликовых форм с коротким вегетационным периодом, повышенной морозостойкостью, устойчивых к болезням [1].

Гибридизация между представителями родов *Cydonia* Mill. и *Malus* Borkh. имеет очень важное значение для установления степени генетического родства этих таксонов, создания новых практически ценных форм, сочетающих лучшие признаки родителей, а также генетического источника, обладающего разносторонними важными признаками для селекции

семечковых плодовых культур.

С целью получения новой культуры, объединяющей лучшие качества айвы и яблони, нами в 1994–1996 гг. проводились отдаленные реципроктные скрещивания *C. oblonga* × *M. domestica*, которые были направлены на объединение признаков ежегодного плодоношения, скороплодности, нетребовательности к почвенным условиям, высокой витаминности, характерных для *C. oblonga* с признаками высокой урожайности, морозоустойчивости, высокими товарными качествами плодов, характерными для *M. domestica*. В последующие годы проводили морфобиологический и цитологический анализ полученных гибридов, а также отбор ценных генотипов.

Объекты и методы исследований. В качестве родительских форм при реципроктных отдаленных скрещиваниях использовали сорта: *C. oblonga* – Золотистая, Ароматная, Изобильная, Молдавская, Крымская ранняя, Степнячка; *M. domestica* – Антей, Слава Победителям, Вербное.

В исследованиях применяли морфоанатомический, цитологический, селекционно-генетический методы. Гибридизация, полевые опыты, наблюдения и морфологическое описание проводили в соответствии с «Программой и методикой селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур (1995)», методикой постановки полевых опытов [3–4].

Габитус растений устанавливали по его высоте и диаметру вдоль и поперек ряда. Размеры листовых пластинок определяли промериванием их длины и ширины. Длину определяли по центральной жилке, ширину – между наиболее отдаленными краями. Для измерений брали листья с центральной части ростового побега по 100 штук каждого варианта.

Размеры цветка определяли измерением длины и диаметра. Подсчет количества цветков в соцветиях проводили непосредственно на дереве. Определение жизнеспособности пыльцы проводили при ее проращивании во влажных камерах на искусственной питательной среде (15% сахарозы, 0,001% борной кислоты, 0,2% агар-агара). Учет количества нормально сформированных пыльцевых зерен про-

водили по пяти полям зрения микроскопа. Потенциальную оплодотворяющую способность пыльцы выясняли на ацетокарминовых препаратах, при этом устанавливали процент abortивной, нормальной и крупной пыльцы.

Массу плодов определяли взвешиванием, которое производили на аналитических весах АДВ-200. Размеры плодов устанавливали промериванием продольного и поперечного диаметра.

Зимостойкость оценивали по общему состоянию перезимовавших растений и степени поврежденности тканей. Повреждаемость поздневесенними заморозками учитывали после понижения температуры воздуха ниже 0°C. Устойчивость к заболеваниям оценивали по методике определения общего состояния растений.

Результаты и обсуждение. За годы исследований всего в 6 комбинациях скрещиваний опылено 1418 цветков, высеяно 271 гибридное

семя. Выращено 28 растений. Морфобиологический анализ гибридов *Cydonia oblonga* x *Malus domestica* выявил, что крона деревьев редкая с 4–6 основными скелетными ветвями, направленными вверх; кольчатки короткие, заканчиваются цветочными почками, характеризующимися промежуточными морфологическими признаками (опушены слабее, чем почки у айвы, и более мелкие и округлые по сравнению с почками яблони). Ростовые почки имеют красноватую окраску, треугольную форму с округлой верхушкой, плотно прижаты к побегу. Кора однолетних побегов коричневая, со слабо выделяющимися желтоватыми чечевичками, покрыта густыми длинными волосками. Листья овально-удлиненные с несколько оттянутой и тупо заостренной верхушкой, цельнокрайние. Длина листовой пластинки 7–10 см, ширина – 6 см. Длина черешка – 3 см (таблица 1).

Таблица 1 – Морфологические особенности реципроктных гибридов *Cydonia oblonga* x *Malus domestica* (средние за годы исследований данные)

Признак	<i>Malus domestica</i> x <i>Cydonia oblonga</i>	<i>Cydonia oblonga</i> x <i>Malus domestica</i>
Габитус		
- высота, м	1,8 – 2,3	2,1 – 2,8
- диаметр, м	1,7 – 2,1	1,9 – 2,3
Крона	густая	редкая
Скелетные ветви		
- направление роста	под прямым углом	вверх направленные
- количество, шт	8 – 10	4 – 6
Кора однолетних побегов		
- цвет	серовато-зеленые	коричневые с желтыми чечевичками
- опушение	короткие, редкие волоски	длинные, густые волоски
Кольчатки, см	2,8 – 3,6	1,5 – 2,3
Цветочные почки		
- опушение	по типу айвы	слабее, чем у айвы
- длина, мм	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6
- форма	овальные	округлые
Ростовые почки		
- цвет	коричневатые	красноватые
- форма	округлые	конические
- верхушка	тупая	округлая
- расположение на побеге	отстоят от побега	плотно прижаты к побегу
Листья		
- форма	овальная	овально-удлиненная
- верхушка	заостренная	оттянутая, тупо-заостренная
- край	пильчатый	цельный
- длина, см	8,2 – 12,1	7,3 – 10,2
- ширина, см	7,4 – 9,2	5,2 – 6,4
- длина черешка, см	2,7 – 3,5	2,3 – 3,2
- опушение	обильное	редкое
Соцветия	2–3-цветковые	1–2-цветковые
Бутоны	темно-розовые	светло-розовые
Цветки		
- диаметр, см	3,7 – 6,2	3,3 – 5,1
- окраска лепестков	розовая	при раскрытии бутона белеют
Плоды		
- опушение	отсутствует	выражено, при созревании исчезает
- вес, г	128,6 – 132,2	120,5 – 125,8
- форма	округло-грушевидные	округлые
- кожица	тонкая, желтая	грубая, толстая, лимонно-желтая
- мякоть	светло-желтая, сухая, мучнистая, с ярким ароматом айвы	желтоватая, плотная, кислая, терпкая с яблочным ароматом
- сердечко	округлое, в центре плода	эллипсоидное, вверху плода
- каменистые клетки	ярко выраженных нет	вокруг семенных камер много, в мякоти мало
Семена	плоско-округлые, основание заостренное	выпукло-округлые, основание оттянуто и заострено

Исследование анатомического строения листьев родительских сортов показало, что верхняя сторона листьев яблони защищена слоем крупных клеток эпидермиса ($16,8 \pm 1,3$ мкм) почти овальной формы и покрыта кутикулой. На нижней стороне листовой пластинки клетки эпидермиса меньших размеров ($12,4 \pm 0,7$ мкм). Мезофилл листьев отчетливо разделен на две части: верхняя состоит из трех рядов цилиндрических, плотно сомкнутых клеток палисадной ткани, располагающихся перпендикулярно к верхнему эпидермису, нижняя – из клеток рыхлой губчатой ткани с большими межклетниками (таблица 2). У айвы палисадную ткань листьев образуют два слоя длинных, плотно сомкнутых клеток. Губчатая ткань более рыхлая, чем у яблони, и представлена клетками разнообразной формы. Клетки верхнего и нижнего эпидермиса несколько меньших размеров, но по форме и толщине вместе с кутикулой они не отличаются от таковых у листьев яблони (таблица 2). У гибридов *Cydonia oblonga* x *Malus domestica* высота мезофилла листа почти в полтора раза меньше, чем у листьев родительских форм. Палисадная ткань состоит из одного слоя цилиндрических клеток, а второй слой по форме и размерам клеток приближается к губ-

чатой ткани, клетки которой располагаются чрезвычайно рыхло. Клетки верхнего и нижнего эпидермиса листьев по форме и размерам имеют промежуточное строение по сравнению с листьями родительских форм. Таким образом, по морфологическим и анатомическим признакам гибриды занимают промежуточное положение (таблица 2).

Первое цветение гибридов наблюдали в 2000 г. Для них (гибридов) характерно очень продолжительное раскрытие цветков. Соцветия формируются по типу айвы. Бутоны светло-розовые, но при раскрытии цветков лепестки становятся белыми. Цветки 3–5 см в диаметре. Как правило, лепестки неодинаковые по размерам и форме. Плодолистиков пять. Пыльцы в пыльниках образуется очень мало. Изучение жизнеспособности пыльцы показало, что пыльники гибридов *Cydonia oblonga* x *Malus domestica* содержат мало однородной по величине и форме пыльцы. Посев пыльцы на 15% растворе сахарозы с агар-агаром, позволил обнаружить в пробах до 20% проросших пыльцевых зерен. Большинство пыльцевых зерен (около 80%) недоразвиты, имеют неравномерно утолщенные, извилистые, местами вздутые оболочки (таблица 3).

Таблица 2 – Анатомические особенности строения листьев реципрокных гибридов *Cydonia oblonga* x *Malus domestica* и их родительских форм (средние за годы исследований данные)

Признак	<i>C. oblonga</i>	<i>M. domestica</i>	<i>C. oblonga</i> x <i>M. domestica</i>	<i>M. domestica</i> x <i>C. oblonga</i>
Верхний эпидермис - длина, мкм - форма - кутикула	$15,3 \pm 0,9$ овальная имеется	$16,8 \pm 1,3$ овальная имеется	$12,9 \pm 0,7$ овальная имеется	$13,7 \pm 0,8$ овальная имеется
Нижний эпидермис - длина, мкм - форма	$11,8 \pm 0,5$ овальная	$12,4 \pm 0,7$ овальная	$10,2 \pm 0,4$ овальная	$10,8 \pm 0,6$ овальная
Мезофилл - палисадная ткань - губчатая ткань	2 ряда плотно сомкнутых клеток овальной формы, расположенных перпендикулярно к верхнему эпидермису прозенхимные рыхло расположенные клетки с очень крупными межклетниками	3 ряда плотно сомкнутых цилиндрических клеток, расположенных перпендикулярно к верхнему эпидермису прозенхимные рыхло расположенные клетки с крупными межклетниками	1 ряд плотно сомкнутых цилиндрических клеток, расположенных перпендикулярно к верхнему эпидермису прозенхимные чрезвычайно рыхло расположенные клетки с очень крупными межклетниками	1 ряд плотно сомкнутых цилиндрических клеток, расположенных перпендикулярно к верхнему эпидермису прозенхимные чрезвычайно рыхло расположенные клетки с очень крупными межклетниками

Таблица 3 – Жизнеспособность пыльцы реципрокных гибридов *Cydonia oblonga* x *Malus domestica* (средние за годы исследований данные)

Тип гибридов	Нормально сформированных пыльцевых зерен, %	Крупные пыльцевые зерна, %	Абортивные и щуплые пыльцевые зерна, %	Проросшие пыльцевые зерна, %
<i>C. oblonga</i> x <i>M. domestica</i>	16,3 – 16,7	2,6 – 3,4	80,3 – 80,7	19,3 – 19,7
<i>M. domestica</i> x <i>C. oblonga</i>	7,0 – 7,1	0,6 – 0,9	92,0 – 92,4	7,6 – 8,0

Молодые плоды гибрида *Cydonia oblonga* x *Malus domestica* сильно опушенные. Их средний вес 125 г. Они более или менее округлые, со слабо выделяющимися ребрами. Углубление плодоножки мелкое, иногда с мясистым

выростом на одной стороне. Кожица зрелых плодов грубая, толстая, лимонно-желтая, обильно покрытая восковым налетом. Опушение по мере созревания плодов уменьшается, а к съему волоски исчезают. Мякоть желтова-

тая, плотная, грубая, кислая, терпкая, с яблочным ароматом. Сердечко плода эллипсоидное, располагается в верхней части плода. Вокруг семенных камер много каменистых клеток. В мякоти плода каменистых клеток меньше, чем у айвы. Семенных камер пять. Они выстланы очень жесткой кожицей, как у яблони. Семена гибрида мельче семян исходных родительских форм. Они почти округлые на вершине, с оттянутым и заостренным основанием, равномерно выпукло-округлой формы. В результате сравнительно-анатомического изучения околоплодников гибридов *айва* x *яблоня* установлено, что в их структуре в разных соотношениях сочетаются признаки анатомической организации околоплодников родителей.

Скрещивания *M. domestica* x *C. oblonga* показали, что отдаленные скрещивания удаются редко (завязываются единичные плоды). Морфобиологический анализ гибридов выявил следующие особенности: гибриды обладают очень медленным ростом по сравнению с исходными формами, по габитусу кроны приближаются к отцовской форме. Однолетние побеги длинные, тонкие, серовато-зеленые, опушенные. Ветви короткие, тонкие, в нижней части штамба отходят преимущественно под прямым углом, покрыты множеством тонких разветвлений. Древесина прочная, плотная. Кора ствола серая, гладкая, с небольшими бородавчатыми выступами у основания штамба. Пазушные и верхушечные почки мелкие, сильно опушены белыми густыми волосками, тупо-округлые (таблица 1).

Форма листьев овальная. Длина листовой пластинки 8–12 см, ширина 7–9 см. Край листовой пластинки пильчатый. По форме листовой пластинки и пильчатости ее краев листья гибрида сходны с листьями материнского растения. Молодые листья с верхней и нижней стороны покрыты белыми волосками. Опушение нижнего эпидермиса более интенсивное. В дальнейшем опушение сохраняется только на нижнем эпидермисе, а на верхней стороне листовой пластинки заметно лишь вдоль жилок.

Исследования анатомического строения листьев гибридов показало, что у *Malus domestica* x *Cydonia oblonga* высота мезофилла листа почти в полтора раза меньше, чем у листьев родительских форм. Палисадная ткань состоит из одного слоя цилиндрических клеток, а второй слой по форме и размерам клеток относится к губчатой ткани, клетки которой располагаются чрезвычайно рыхло. Клетки верхнего и нижнего эпидермиса листьев по форме и размерам имеют промежуточное строение по сравнению с листьями родительских форм (таблица 2).

Первое цветение межродовых гибридов

Malus domestica x *Cydonia oblonga* наступило в конце мая 2002 г., что несколько позже, чем у айвы и значительно позже, чем у яблони. Соцветия 1–3-цветковые. Лепестки цветков значительно уже, чем у цветков айвы, их пять, реже семь, окраска розовая, сохраняющаяся до опадения. Цветки гибрида располагаются по типу айвы, на коротких (2–8 см) приростах текущего года, которые в свою очередь находятся на приростах прошлого года такой же длины. В отличие от айвы цветки гибрида имеют сравнительно длинные цветоножки, почти такие же, как у яблони. У нормально развитых цветков пять слабосросшихся и опушенных только у основания столбиков и двадцать тычинок. После раскрытия цветков бледно-желтые пыльники очень быстро лопаются и темнеют.

От всех завязей гибридов только три плода созрели, остальные осыпались еще до созревания. Плоды гибридов обладают более нежным, но очень сильным ароматом айвы. Мякоть светло-желтая, сухая, мучнистая, без ярко выраженных каменистых клеток. Жесткие стенки семенных камер выстланы плотной оболочкой, как у плодов яблони. Семенные камеры удлиненные, изнутри покрыты косыми войлочными каменистыми валиками различной толщины и конфигурации, более развитыми у их основания. За период изучения гибридов мы не получили ни одного семени. В 2006 г. в результате принудительного самоопыления с предварительной промывкой пестика раствором эпина были получены первые семена.

Изучение жизнеспособности пыльцы показало, что пыльники гибридов *Malus domestica* x *Cydonia oblonga* содержат очень мало неоднородной по величине и форме пыльцы. Посев пыльцы на 15% растворе сахарозы с агар-агаром, позволил обнаружить во всей пробе только 8% проросших пыльцевых зерен. Повторные проверки жизнеспособности пыльцы гибридов вновь подтвердили, что прорастают лишь единичные пыльцевые зерна преимущественно округлой формы. Большинство пыльцевых зерен, имеющих неравномерную толщину, извилистость, вздутия, оказались стерильными (таблица 3).

Цитологический анализ гибридов F_1 *Malus domestica* x *Cydonia oblonga* показал, что жизнеспособными являются аллотетраплоидные формы, различающиеся в зависимости от комбинации скрещивания, по морфологическим признакам вегетативных и генеративных органов, силе роста и степени плодовитости.

Выводы. В результате изучения формообразовательных процессов при реципроктных скрещиваниях айвы и яблони установлено:

1. Плодовитые отдаленные гибриды *Cydo-*

nia oblonga x *Malus domestica* по морфологическим признакам вегетативных и генеративных органов и анатомическому строению листьев занимают промежуточное положение между родительскими формами и сами являются аллотриплоидами ($2n=3x=51$) или аллотетраплоидами ($2n=4x=68$).

2. Плодовитые отдаленные гибриды *Malus domestica* x *Cydonia oblonga* по морфологическим признакам вегетативных и генеративных органов и анатомическому строению листьев занимают промежуточное положение между родительскими формами и сами являются только аллотетраплоидами ($2n=4x=68$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бученков, И.Э. Айва обыкновенная / И.Э. Бученков // Агропанорама, 1999. – №3. – С. 5–8.
2. Вавилов, Н.И. Значение межвидовой и межродовой гибридизации в селекции и эволюции / Н.И. Вавилов // Избр. тр. – М.-Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1960. – Т. 2. – С. 543–563.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.П. Седова. – Орел, 1995. – 502 с.
5. Цицин, Н.В. Проблемы отдаленной гибридизации / Н.В. Цицин // Проблемы отдаленной гибридизации: сб. науч. тр. – М.: Наука, 1979. – С. 5–21.

SUMMARY

The features of morphology and anatomy of hybrids Malus domestica x Cydonia oblonga and Cydonia oblonga x Malus domestica are considered. The intermediate character of inheriting of tags and dominant is placed depending on the circuit of crossing tags. Cytologist are defined tags of prolific hybrids.