

# ВЕСТНИ БДПУ

Серия 3

---



- \* ФІЗІКА
- \* МАТЭМАТЫКА
- \* ІНФАРМАТЫКА
- \* БІЯЛОГІЯ
- \* ГЕАГРАФІЯ

3

---

2006



# Весці БДПУ

Навукова-метадычны часопіс.  
Выдаецца з чэрвеня 1994 г.

№ 3(49) 2006

СЕРЫЯ 3.

Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка.  
Біялогія. Геаграфія

## Змест

### Фізіка

Туняк У. М. ІНЕРЦЫЯЛЬНЫЯ ТЭТРАДЫ І СКАЛЯРНА-ТЭНЗАРНАЯ ТЭОРЫЯ ГРАВІТАЦЫІ У ПРАСТОРЫ МІНКОУСКАГА..... 3

### Методыка выкладання

Ахраменко Н. А., Булавко Л. М. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ СФЕРЫ ..... 6

### Матэматыка

Стэльмашук М. Т., Шылінец У. А., Тумінская А. Л. ЗНАХОДЖАННЕ АГУЛЬНАГА РАШЭННЯ СІСТЭМЫ ДЫФЕРЭНЦЫЯЛЬНЫХ РАУНАННЯУ У ЧАСТКОВЫХ ВЫТВОРНЫХ ДРУГОГА ПАРАДКУ ПРЫ ДАПАМОЗЕ ДВАЙНЫХ МАНАГЕННЫХ ФУНКЦЫЙ ..... 10

Мататау В. І., Мататава І. В., Прокашава В. А. АБ ФУНКЦЫЯХ, ЯКІЯ ВЫЗНАЧАЮЦЦА АУТАНОМНАЙ СІСТЭМАЙ ГАМІЛЬТОНА ШОСТАГА ПАРАДКУ ..... 12

Стэльмашук М. Т., Шылінец У. А., Касянчук С. В., Струнеуская Т. Л. РАШЭННЕ АДНОЙ ЛІНЕЙНАЙ ДЫФЕРЭНЦЫЯЛЬНАЙ СІСТЭМЫ У ЧАСТКОВЫХ ВЫТВОРНЫХ МЕТАДАМІ F-МАНАГЕННЫХ ФУНКЦЫЙ ..... 14

Рыбачэнка І. В. АЦЭНКІ АДХІЛЕННЯУ СУМАТОРНЫХ РАЦЫЯНАЛЬНЫХ АПЕРАТАРАУ ДЖЭКСАНАУСКАГА ТЫПУ ДЛЯ АДНАГО КЛАСА ФУНКЦЫЙ ..... 16

Грушэўскі У. У. АБ АПРАКСІМАЦЫІ НЕАУТАНОМНЫХ ДЫФЕРЭНЦЫЯЛЬНЫХ РАУНАННЯУ З РАЗРЫУНАЙ ПРАВАЙ ЧАСТКАЙ КАНЕЧНАРОЗНІЦАВЫМІ РАУНАННЯМ З АСЯРЭДНІВАННЕМ ..... 19

### Інфарматыка

### Методыка выкладання

Бейда А. А. СОДЕРЖАНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАТИКУ» ..... 24

Бейда А. А. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ЯЗЫКА С# В КОНТЕКСТЕ КУРСА «ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ» ..... 26

### Біялогія

Бученков И. Э. ПРЕОДОЛЕНИЕ НЕСКРЕЩИВАЕМОСТИ ПРИ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ MALUS И CYDONIA ..... 30

Галоўны рэдактар:  
П. Дз. Кухарчык

### Рэдакцыйная калегія:

- Н. Г. Алоунікава  
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. Вгчанка  
С. Я. Гайдукевіч  
К. У. Гаурылавец  
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. Кандыбавіч  
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. Таугень  
І. С. Ташлыкоў  
В. М. Фамін  
А. Т. Федарук  
А. С. Цернавы  
Л. Н. Ціханаў  
І. І. Цыркун  
М. Г. Ясавееў

**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 у друк 15.09.06.  
Фармат 60x84 1/8.  
Папера афсетная.  
Гарнітура *Арыял*.  
Друк Riso.  
Ум. друк. арк. 8,5.  
Ул.-выд. арк. 8,8.  
Тыраж 100 экз.  
Заказ 496.

**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. М. Ахрэмчык

© Весці БДПУ, 2006. № 2.  
Серыя 3

Хандопа А. В. УЗДЗЕЯННЕ АСУШАЛЬНАЙ МЕЛІЯРАЦЫІ  
НА ВІДАВУЮ РАЗНАСТАЙНАСЦЬ АМФІБІЙ У ПРЫРОДНЫХ  
І МЕЛІЯРАТЫУНЫХ ЛАНДШАФТАХ БЕЛАРУСІ ..... 34

Маврышчэв В. В. ПРОБЛЕМА ДИНАМИКИ ЛЕСНЫХ  
БИОЦЕНОЗОВ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕОРИИ  
СУКЦЕССИИ ..... 38

Кавцевич В. Н., Тарутина Л. А., Капуста И. Б., Кавцевич И. А.  
ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ  
ТОМАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ С УЧАСТИЕМ  
ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЛИНИЙ ..... 42

Янчэўская Т. Г., Грыц А. М., Кавалёва В. А. БЯЛКОВЫ  
ПОЛІМАРФІЗМ ЦЫТАПЛАЗМАТЫЧНЫХ І МЕМБРАННЫХ  
ФРАКЦЫЙ ХЛАРАПЛАСТАУ ЛІСТОУ МЕРЫСТЭМНЫХ  
РЭГЕНЕРАТАЎ ..... 45

Усовік В. В. УПЛУУ УТРЫМАННЯ СУМЫ ФЛАВАНОІДАУ  
ПЫЛКУ НА ЯГО АЛЕРГЕННУЮ АКТЫУНАСЦЬ ..... 49

Крывіцкі В. У. ДЫНАМІКА ФУНКЦЫЯНАЛЬНЫХ ПАКАЗЧЫКАУ  
САРДЭЧНА-САСУДЗІСТАЙ СІСТЭМЫ СТУДЭНТАУ БДПУ НА  
ПАЧАТКОВЫМ ЭТАПЕ НАВУЧАННЯ ..... 53

### **Геаграфія**

Шуканава З. М. ПРАБЛЕМЫ І ПЕРСПЕКТЫВЫ РАЗВІЦЦА  
СУСВЕТНАЙ ЭНЕРГЕТЫКІ ..... 56

Ясавееў М. Г., Анціпін Я. Б., Глядко Ю. А. ТЫПІЗАЦЫЯ  
ГЕАЭКАЛАГІЧНЫХ СІТУАЦЫЙ НА ТЭРЫТОРЫІ ПРЫПЯЦКАЙ  
НАФТАНОСНАЙ ВОБЛАСЦІ ..... 59

Зібаравы Н. А. АЦЭНКА СУЧАСНАЙ МІГРАЦЫЙНАЙ СІТУАЦЫІ  
У РАЁНАХ ВІЦЕБСКАЙ ВОБЛАСЦІ ..... 63

Кулікоў Я. К., Ясавееў М. Г., Салагуб Н. С. АПТЫМІЗАЦЫЯ  
ДЗЯРНОВА-ПАДЗОЛІСТЫХ ГЛЕБ НА АСНОВЕ ТАРФАВАННЯ ..... 65

Кукшынов М. С. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕЧНЫХ  
ВОДОХРАНИЛИЩ БЕЛАРУСИ НА ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ  
РЕЖИМ РЕК В ИХ НИЖНЕМ БЬЕФЕ ..... 67

Сасноўскі В. М., Падгайскі А. М. АБ ЯКАСЦІ ЖЫЦЦА  
НАСЕЛЬНІЦТВА КРАІН СНД І ПРАБЛЕМЫ ЯЕ ГЕАГРАФІЧНАГА  
АНАЛІЗУ ..... 73

**Рэфераты** ..... 77

## ПРЕОДОЛЕНИЕ НЕСКРЕЩИВАЕМОСТИ ПРИ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ *MALUS* И *CYDONIA*

**В**ведение. Айва обыкновенная (*Cydonia oblonga* Mill.) – кустарник или дерево от 1,5 до 7 м высоты. Это теплолюбивая засухоустойчивая культура. Айва лучше других плодовых культур переносит избыточное увлажнение и даже кратковременное затопление. Отличается большой приспособленностью к почвенным условиям: растет на сероземах, черноземах, серых лесных, пойменных и песчаных почвах, выдерживает легкое засоление субстрата. Продолжительность жизни айвы 35–60 лет. Дерево с шаровидной кроной дает многочисленную корневую поросль. Молодые побеги опушены, а с возрастом становятся голыми. Кора тонкая, чешуйчатая, красноватого, серого или почти черного цвета. Листья широкие яйцевидные или овальные, цельнокрайные, сверху темно-зеленые голые, снизу серовато-войлочные, с опушенными черешками. Цветки крупные, одиночные, белые или бледно-розовые, на коротких опушенных цветоножках. Плоды опушенные яблоковидные или грушевидные, иногда ребристые, чаще лимонного или темно-желтого цвета. Мякоть плода малосочная, жесткая или из-за многочисленных каменистых клеток, как у груши, терпкая, но сладкая и ароматная. При плодах сохраняются чашелистики, имея 5-лучевую форму. Длина плода культурных форм от 5 до 15 см, масса – 100–400 г, а у лучших сортов до 800 г. Урожайность – 150–500 ц/га. Плоды созревают в сентябре – октябре. Они хорошо сохраняются до февраля – марта. Плоды айвы обыкновенной содержат 4,75–19,6% сахаров (5,97–9,98 фруктозы, 2,77–3,31 сахарозы, 5,97–9,28 глюкозы), 0,25–3,00% органических кислот (0,25–1,68 яблочной, 2,37–1,17 лимонной), 0,27–2,25% пектина, до 1,27% дубильных веществ. Семена богаты слизью.

Айва скороплодна, плодоношение начинается еще в питомнике у 2-летних саженцев. На 2–3 году после высадки в сад ежегодно плодоносят все деревья. В настоящее время айву выращивают в культуре во многих странах

Средиземноморья, Западной Европы, Северной Америки, в Японии и Австралии. Отдельные деревья или группы их имеются в большинстве плодовых садов в Средней Азии, юга России, Украины, Молдовы. Долгое время считалось, что ареал произрастания айвы ограничен среднегодовой температурой воздуха 8–9°C и абсолютным минимумом температуры минус 15°C. Однако практика показывает, что зимостойкие сорта айвы хорошо переносят зиму в Прибалтике, Астраханской, Волгоградской и даже Тамбовской (Мичуринск) областях России.

В Беларуси айва широкого распространения не получила. Лишь немногие садоводы могут гордиться этим растением. А между тем нетребовательность этой плодовой культуры к почвенным условиям выращивания, ежегодная урожайность, хорошие вкусовые качества плодов должны привлекать внимание, тем более, что затраты на выращивание этих растений окупаются в короткий срок [1].

Широкое культивирование айвы 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 и близкому расположению грунтовых вод.

В последние десятилетия успехи селекционной работы в выведении сортов, пригодных для выращивания в более северных районах, улучшенными товарными качествами плодов связывают с отдаленной гибридизацией айвы с яблоней. Первые айво-яблоневые гибриды с повышенной морозостойкостью и высокой урожайностью были получены в конце XIX в. известным американским селекционером Л. Бербанком, а потом в 40-х гг. И. Рябовым в Ники-

тинском ботаническом саду и болгарским селекционером В. Пановым. В конце 60-х гг. XX в. в Молдавии эти гибриды были монографически описаны И. С. Руденко.

Оплодотворение у высших растений включает сумму процессов с момента попадания пыльцы на рыльце пестика до слияния разнополюх гамет. Нескрещиваемость исходных форм при отдаленной гибридизации проявляется в задержке или подавлении прорастания пыльцевых трубок и в отсутствии слияния гамет [2–3]. Один из методов преодоления несовместимости при отдаленных скрещиваниях – обработка пестика материнского растения перед опылением стимуляторами роста. В связи с этим появляется перспектива практического применения биологически активных веществ с учетом их особенностей для развития гибридных семян и плодов, которые в обычных условиях не образуются. При работе по отдаленной гибридизации яблони (*Malus*) и айвы (*Cydonia*) подобных исследований не проводилось. К настоящему времени синтезированы или выделены биологическим путем сотни биологически активных веществ, которые все еще остаются малоизученными. В связи с этим целью нашей работы явилось изучение возможности преодоления нескрещиваемости при отдаленной гибридизации яблони домашней и айвы обыкновенной методом промывки пестика материнского растения перед опылением растворами гетероауксина, гидрогумата, гумата и гумми с последующим анализом качества полученных гибридных плодов и семян.

**Объекты и методы исследований.** В качестве исследуемого материала были использованы сорта яблони домашней – Антей, Вербное, Слава победителям; айвы обыкновенной – Степячка, Золотистая, Ароматная. Отдаленные реципрокные скрещивания проводили по схеме: *Malus domestica* x *Cydonia oblonga*; *Cydonia oblonga* x *Malus domestica*. Отдаленные скрещивания были направлены на объединение в гибридной форме признаков ежегодного плодоношения, скороплодности, нетребовательности к почвенным условиям, высокой витаминности плодов, характерных для *Cydonia oblonga* с признаками высокой урожайности, морозоустойчивости, высокого товарного качества плодов, характерных для *Malus domestica*. Для преодоления нескрещиваемости использовали метод промывки пестика материнского растения перед опылением растворами гетероауксина, гидрогумата, гумата и гумми в концентрациях 0,001; 0,01; 0,1; 0,5%. Качество семян оценивали путем их проращивания после стратификации

с последующим учетом проросших семян к общему количеству высеянных.

**Результаты и обсуждение.** Реципрокные скрещивания *M.domestica* x *C.oblonga* показали, что отдаленные скрещивания удаются редко (завязываются единичные плоды). Морфологический анализ гибридов *Malus domestica* x *Cydonia oblonga* выявил следующие особенности: гибрид обладает очень медленным ростом по сравнению с исходными формами, по габитусу кроны приближается к отцовской форме. Однолетние побеги длинные, тонкие, серовато-зеленые, опушенные. Ветви короткие, тонкие, многочисленные, 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, тупоокруглые. 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 интенсивно. В дальнейшем опушение сохраняется только на нижнем эпидермисе, а на верхней стороне листовой пластинки заметно лишь вдоль жилок. Окраска листовой пластинки бледно-зеленая.

Исследование анатомического строения листьев гибридов и родительских сортов показало, что верхняя сторона листьев яблони защищена слоем крупных клеток эпидермиса (16,8 + 1,3 мкм) почти овальной формы и покрыта кутикулой. На нижней стороне листовой пластинки клетки эпидермиса меньших размеров (12,4 ± 0,7 мкм). Мезофилл листьев отчетливо разделен на две части: верхняя состоит из трех рядов цилиндрических, плотно сомкнутых клеток палисадной ткани, располагающихся перпендикулярно верхнему эпидермису, нижняя – из клеток рыхлой губчатой ткани с большими межклетниками.

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 от листьев яблони.

У гибрида *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 приближается 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.

Первое цветение межродовых гибридов *Malus domestica* x *Cydonia oblonga* наступило в конце мая, 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 опадания. 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 слабо сросшихся и опушенных только у основания столбиков и 20 тычинок. После раскрытия цветков бледно-желтые пыльники очень быстро лопаются и темнеют. От всех завязей, полученных нами, только 3 плода созрели, остальные осыпались еще до созревания. Плоды гибрида обладают более нежным, но очень сильным и тонким 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 валками различной толщины и конфигурации. Эпидермис плодов слабо опушен. За весь период изучения гибридов мы не получили ни одного семени.

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

Морфологический 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.

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 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. Таким образом, по морфологическим и анатомическим признакам гибриды занимают промежуточное положение.

Первое цветение гибридов наблюдали в 7-летнем возрасте. 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.

Молодые плоды сильно опушены. 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 покрыта восковым налетом. Опушение по мере созревания плодов уменьшается, а к съему волоски исчезают. Мякоть желтоватая 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 кожей, как у яблони. Семена гибрида мельче семян исходных родительских форм. Они почти округлые по вершине, с оттянутым заостренным основанием, равномерно выпукло-округлой формы.

Под влиянием действия растворов биологически активных веществ значительно увеличилось количество образующихся гибридных плодов. По каждой комбинации скрещивания были получены приблизительно сходные результаты, поэтому приводим средние суммарные данные (2000–2005 гг.) завязываемости плодов и всхожести гибридных семян по различным вариантам обработки (табл.). Из данных таблицы следует, что скрещивания яблони домашней и айвы обыкновенной удаются при применении гидрогумата, гумата, гуми и гетероауксина. Во всех вариантах получен довольно высокий процент завязываемости плодов (14,4–23,4%). Всхожесть семян низкая (0,4–6,4%). Следует отметить большой процент уродливых, щуплых, недоразвитых семян при использовании предобработки пестика раствором гетероауксина.

В комбинациях скрещивания айва обыкновенная x яблоня домашняя процент вызрев-

ших гибридных плодов колеблется в пределах 13,2–22,2%. В контрольных вариантах без обработки завязывались единичные плоды. Всхожесть семян очень низкая (0,2–5,6%).

**Выводы.** Эффективным для преодоления барьера несовместимости при отдаленных скрещиваниях яблони домашней и айвы обыкновенной является применение растворов гуми, гидрогумата и гумата для промывки пестика материнского растения перед опылением в концентрации 0,001; 0,01; 0,1% соответственно при экспозиции 12 часов. Указанные концентрации растворов оптимальны, так как при их использовании наблюдаются максимальные показатели завязываемости плодов и всхожести гибридных семян. Использование изученных ростовых веществ в более высоких концентрациях снижает показатели гибридизации, что, по-видимому, может быть связано с угнетающим действием растворов. Применение в качестве ростового вещества гетеро-

Таблица

**Завязываемость плодов и всхожесть гибридных семян при отдаленных реципрокных скрещиваниях *Cydonia oblonga* x *Malus domestica***

Комбинация скрещивания	Вариант воздействия	Концентрация, %	Завязываемость плодов, %	Всхожесть семян, %
Яблоня домашняя x Айва обыкновенная	Контроль	0	4,1	0,2
	Гетероауксин	0,001	17,3	1,5
		0,01	16,2	!!
		0,1	16,0	0,7
		0,5	15,4	0,4
	Гидрогумат	0,001	18,3	4,2
		0,01	19,6	6,4
		0,1	16,2	5,1
		0,5	14,4	3,6
	Гумат	0,001	18,9	4,9
		0,01	21,3	6,7
		0,1	19,6	5,9
		0,5	17,4	3,2
	Гуми	0,001	23,4	5,2
		0,01	20,7	4,7
		0,1	17,2	3,3
0,5		14,8	1,2	
Айва обыкновенная x Яблоня домашняя	Контроль	0	3,2	0,1
	Гетероауксин	0,001	16,4	0,9
		0,01	15,3	0,6
		0,1	14,9	0,4
		0,5	13,3	0,2
	Гидрогумат	0,001	17,4	3,4
		0,01	18,3	5,2
		0,1	15,5	4,7
		0,5	13,2	2,3
	Гумат	0,001	17,1	3,5
		0,01	20,7	5,6
		0,1	18,9	4,4
		0,5	16,3	2,7
	Гуми	0,001	22,2	4,8
		0,01	19,1	3,1
		0,1	16,7	2,3
0,5		13,6	1,7	

ауксина малоєфективно, так як наряду з увеличением завязываемости плодов значительно снижается всхожесть гибридных семян.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бученков И. Э. Айва обыкновенная // Агропанорама. 1999. № 3.
2. Банникова В. П. Цитозембриология межвидовой несовместимости у растений. Киев, 1975.
3. Rangaswamy N. S. Control of fertilization and embryo and embryo development: Recent advances in the embryology of Angiosperms. Delhi, 1993.

#### SUMMARY

*The influence of preliminary treatment of maternal plant pistils with the solutions of some biologically active substances was studied. These substances were shown to promote overcoming of incompatibility barrier in remote crossings of currant and gooseberry. The optimal effective concentrations for using these substances were determined.*