

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования «Белорусский государственный  
педагогический университет  
имени Максима Танка»

# АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ



Сборник научных статей преподавателей биологических  
кафедр факультета естествознания БГПУ им. М. Танка,  
посвященный памяти  
члена-корреспондента НАН Беларуси  
Пикулика М.М.

Минск  
2008

Министерство образования Республики Беларусь

*Учреждение образования*

«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

# АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ

*Сборник научных статей  
преподавателей биологических кафедр  
факультета естествознания БГПУ им. М. Танка,  
посвященный памяти  
члена-корреспондента НАН Беларуси  
Пикулика М.М.*

Минск  
ИООО «Право и экономика»  
2008

УДК 573  
ББК 28.0  
А43

*Редколлегия:*

доктор медицинских наук, заведующий кафедрой анатомии, физиологии и валеологии БГПУ *Ю.М. Досин*;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой ботаники и основ сельского хозяйства БГПУ *И.Э. Бученков* (отв.ред.);

кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой зоологии БГПУ *А.В. Хандогий*.

доктор биологических наук, заместитель директора по научно-инновационной работе ГНУ «Институт зоологии НАН Беларуси» *Е.И. Бычкова*;

доктор медицинских наук, профессор 2-ой кафедры внутренних болезней БГМУ *Н.П. Митьковская*

- А43** **Актуальные вопросы биологии:** сб. науч. ст. препод. биол. каф. фак. естествознания БГПУ / ред.кол. Ю.М. Досин [и др.]; отв. ред. И.Э. Бученков. – Минск: Право и экономика, 2008. – 57 с. – ISBN 978-985-442-510-8.

В сборнике излагаются экспериментальные данные исследований в области биологии. Актуализируются проблемы в сфере новейших разработок по ботанике, зоологии, физиологии и анатомии человека.

Адресуется научным сотрудникам, аспирантам, магистрам и студентам, занимающимся вопросами биологии.

**УДК 573**  
**ББК 28.0**

© Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», 2008

© Оформление. ИООО «Право и экономика», 2008

ISBN 978-985-442-510-8

И.Э. Бученков, Е.В. Зенюк

### МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА В РОДАХ *MALUS* И *CYDONIA*, СОЗДАННОГО НА ОСНОВЕ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ

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 опушенные, 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 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 до 19 % сахаров, 3,00 % органических кислот; 2,0 % пектина, до 13 % дубильных веществ. Семена богаты слизью.

Айва скороплодна, плодоношение начинается еще в питомнике у 2-летних саженцев. На 2 – 3 году после посадки их 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 дере-

вя или их группы 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, Вологодской и даже Тамбовской (Мичуринск) областях России.

В Беларуси айва распространения не получила. Широкое культивирование айвы в Беларуси сдерживается отсутствием высокоморозоустойчивых, иммунных, столовых сортов. В связи с этим задачи селекции этой культуры 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 направлении выведения сортов, пригодных для выращивания в северных районах и улучшенными товарными качествами плодов связывают с отдаленной гибридизацией айвы с яблоней.

Первые айвово-яблоневые гибриды с повышенной морозостойкостью и высокой урожайностью были получены еще в конце XIX столетия известным американским селекционером Л. Бербанком, а потом в 40-х годах И. Рябовым в Никитинском ботаническом саду и болгарским селекционером В. Пановым. В конце 60-х годов XX века в Молдавии эти гибриды были монографическими описаны И.С. Руденко.

С целью получения новой культуры, объединяющей лучшие качества айвы и яблони проводили отдаленные скрещивания *C. oblonga* x *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, характерных для *M. domestica*. В качестве родительских форм использовали сорта *C. oblonga* – Золотистая, Ароматная, Изобильная, Молдавская, Крымская ранняя, Степнячка; *M. domestica* – смесь пыльцы сортов Антей, Слава Победителям, Вербное. Всего в 6 комбинациях скрещиваний опылено 1418 цветков, высеяно 271 гибридное семя, выращено 28 растений (таблица 1).

Морфобиологический анализ гибридов 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. Корка однолетних побегов коричневая, со слабо выделяющимися желтоватыми чечевичками, покрыта густыми длинными волосками. Листья овально-удлиненные с несколько оттянутой и тупо заостренной верхушкой, цельнокрайные. Длина листовой пластинки 7 – 10 см, ширина – 6 см. Длина черешка – 3 см (таблица 2).

Исследование анатомического строения листьев 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 к верхнему эпидермису, нижняя – из клеток рыхлой губчатой ткани с большими межклетниками.

**Таблица 1 – Результаты межродовой гибридизации айвы и яблони**

№ пп	Комбинация скрещивания	Опылено цветков, шт	Завязь, %	Собрано плодов, %	Высеено семян, шт	Всхожесть семян, %	Выращено сеянцев, шт
<i>Cydonia oblonga</i> x <i>Malus domestica</i>							
1	Золотистая x смесь пыльцы яблони	228	60,1	2,2	48	12,5	6
2	Молдавская x смесь пыльцы яблони	231	62,3	1,4	39	7,7	3
3	Ароматная x смесь пыльцы яблони	253	60,1	2,6	52	15,4	8
4	Крымская ранняя x смесь пыльцы яблони	245	51,8	2,6	50	10,0	5
5	Изобильная x смесь пыльцы яблони	239	53,1	4,6	44	9,1	4
6	Степнячка x смесь пыльцы яблони	222	50,9	1,8	38	5,3	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.

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 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 (таблица 3).

Для гибридов характерно очень продолжительное раскрытие цветков. Соцветия формируются по типу айвы. Бутоны светло-розовые, но при раскрывании 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 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 плодов волоски исчезают. Мякоть желтоватая, плотная, грубая, кислая, терпкая, с яблочным ароматом. Сердечко плода зллипсовидное, 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 на вершине, с оттянутым и заостренным основанием, равномерно выпукло-округлой формы.

Таблица 2 – Морфо-биологические особенности айвы обыкновенной, яблони домашней и их гибридов от реципрокных скрещиваний

Признак	<i>Cydonia oblonga</i>	<i>Malus domestica</i>	<i>Cydonia oblonga</i> x <i>Malus domestica</i>	<i>Malus domestica</i> x <i>Cydonia oblonga</i>
Крона - скелетные ветви, шт. - направление роста скелетных ветвей	5 – 6 горизонтальное	6 – 8 восходящее	4 – 6 восходящее	6 – 8 горизонтальное
Почки - опушение - окраска - форма	сильное красноватая округлая	слабое буроватая коническая	среднее красноватая округло-коническая	среднее буроватая коническая
Листья - форма - верхушка - опушение - длина, см - ширина, см	округлые тупая сильное 4,6 – 7,4 3,9 – 5,1	овальные заостренная слабое 8,6 – 11,7 5,4 – 7,4	овально-удлиненные тупо-заостренная слабое 7,5 – 10,3 4,5 – 6,2	овальные заостренная слабое 7,8 – 10,6 5,2 – 7,3
Черешок - длина, см	2,9 – 3,3	4,8 – 6,2	3,0 – 3,5	4,1 – 5,6
Цветок - число в соцветии, шт - окраска - диаметр, см	2 – 3 розовые 4,3 – 6,4	3 – 4 – 5 белые 2,8 – 3,8	2 – 3 бело-розовые 3,2 – 5,6	1 – 2 – 3 бело-розовые 2,9 – 4,2

Реципрокные скрещивания *M. domestica* x *C. oblonga* показали, что отдаленные скрещивания удаются редко (завязываются единичные плоды). Всего в трех комбинациях скрещиваний опылено 814 цветков, высеяно 83 гибридных семян, из которых выращено 9 растений (таблица 4).

Морфобиологический анализ гибридов *Malus domestica* x *Cydonia oblonga* 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, 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, тупо-округлые. 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.

**Таблица 3 – Анатомическое строение листа *Cydonia oblonga* x *Malus domestica* и родительских форм (мк)**

Признак	<i>C. oblonga</i> x <i>M. domestica</i>	<i>M. domestica</i>	<i>C. oblonga</i>
Толщина поперечного среза листа	118,7 – 126,5	175,4 – 217,3	162,2 – 251,8
Клетки верхнего эпидермиса			
- длина	16,7 – 32,5	16,3 – 27,2	19,5 – 27,6
- ширина	9,4 – 10,6	10,8 – 15,9	10,8 – 15,8
Толщина палисадной ткани	48,5 – 58,9	68,7 – 108,3	46,4 – 96,7
Число слоев палисадной ткани	2	2 – 3	2
Клетки палисадной ткани			
- длина	27,3 – 32,7	35,4 – 41,8	29,6 – 91,8
- ширина	4,8 – 6,6	6,8 – 8,2	5,4 – 8,2
Толщина губчатой ткани	57,3 – 95,5	63,9 – 116,8	85,6 – 130,4
Клетки губчатой ткани			
- длина	14,8 – 23,6	10,7 – 24,9	16,4 – 24,2
- ширина	5,4 – 10,8	9,6 – 16,2	5,3 – 10,7
Клетки нижнего эпидермиса			
- длина	7,8 – 22,6	10,9 – 24,7	10,8 – 18,6
- ширина	6,2 – 10,4	5,4 – 13,8	8,2 – 10,8

**Таблица 4 – Результаты межродовой гибридизации яблони и айвы**

№ пп	Комбинация скрещивания	Опылено цветков, шт.	Завязь, %	Собрано плодов, %	Высеено семян, шт	Всхожесть семян, %	Выращено сеянцев, шт
1	Антей x смесь пыльцы айвы	264	42,0	0,9	27	11,1	3
2	Слава Победителям x смесь пыльцы айвы	292	46,9	1,5	32	15,6	5
3	Вербное x смесь пыльцы айвы	258	41,8	1,0	24	4,2	1

Исследование анатомического строения листьев гибридов показало, что у *Malus domestica* x *Cydonia oblonga* мезофилл отчетливо разделен на две части: верхняя состоит из 2-3-х рядов цилиндрических, плотно сомкнутых клеток палисадной ткани, прилегающих перпендикулярно к верхнему эпидермису, нижняя – из клеток рыхлой губчатой ткани (таблица 5).



**Таблица 5 – Анатомическое строение листа *Malus domestica* x *Cydonia oblonga* и родительских форм**

Признак	<i>M. domestica</i> x <i>C. oblonga</i>	<i>M. domestica</i>	<i>C. oblonga</i>
Толщина поперечного среза листа	128,5 – 143,7	175,4 – 217,3	162,2 – 251,8
Клетки верхнего эпидермиса			
- длина	15,7 – 32,4	16,3 – 27,2	19,5 – 27,6
- ширина	8,2 – 10,3	10,8 – 15,9	10,8 – 15,8
Толщина палисадной ткани	51,2 – 60,8	68,7 – 108,3	46,4 – 96,7
Число слоев палисадной ткани	2	2 – 3	2
Клетки палисадной ткани			
- длина	29,7 – 34,9	35,4 – 41,8	29,6 – 91,8
- ширина	5,2 – 7,7	6,8 – 8,2	5,4 – 8,2
Толщина губчатой ткани	56,5 – 94,8	63,9 – 116,8	85,6 – 130,4
Клетки губчатой ткани			
- длина	13,6 – 27,3	10,7 – 24,9	16,4 – 24,2
- ширина	5,3 – 10,2	9,6 – 16,2	5,3 – 10,7
Клетки нижнего эпидермиса			
- длина	8,3 – 27,6	10,9 – 24,7	10,8 – 18,6
- ширина	5,2 – 8,0	5,4 – 13,8	8,2 – 10,8

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 опадения лепестков. 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 опущенных только у основания столбиков и 20 тычинок. После раскрытия цветков бледно-желтые пыльники очень быстро лопаются и темнеют. От всех завязей гибрида 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 удлинненные, изнутри покрыты косыми войлочно-каменистыми валиками различной толщины и конфигурации, более развитыми у их основания. Эпидермис плодов слабо опушен. За весь период изучения гибридов мы не получили ни одного семени.

Изучение жизнеспособности пыльцы гибрида *Cydonia oblonga* x *Malus domestica* показало, что пыльники содержат 58 – 76 % однородной по величине и форме пыльцы. Посев пыльцы на 15 % растворе сахарозы с агар-агаром, позволяет выявлять в пробах 52 – 74 % проросших пыльцевых зерен.

Изучение жизнеспособности пыльцы гибрида *Malus domestica* x *Cydonia oblonga* показало, что пыльники содержат очень много 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 гибрида вновь подтвердили, что прорастают лишь единичные

пыльцевые зерна, преимущественно округлой формы. Большинство пыльцевых зерен, имеющих неравномерную толщину, извилистость, вздутия, оказались стерильными.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПАМЯТИ МИХАИЛА МИХАЙЛОВИЧА ПИКУЛИКА 3

### КАФЕДРА БОТАНИКИ И ОСНОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

<i>Безрученко Н.Н.</i>	ВОСПРИИМЧИВОСТЬ ЛИЧИНОК ЗАПАДНОГО МАЙСКОГО ХРУЩА К ЗАРАЖЕНИЮ ЭНТОМОПАТОГЕННЫМИ НЕМАТОДАМИ	6
<i>Бученков И.Э., Зенюк Е.В.</i>	МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА В РОДАХ <i>Malus</i> И <i>Cydonia</i> , СОЗДАННОГО НА ОСНОВЕ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ	8
<i>Бученков И.Э.</i>	ВЫСШИЕ ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ МИКРОЗАКАЗНИКА «ЧЕР-ЛЕНА»	14
<i>Деревинский А.В.</i>	ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА СОРТОВ И ГИБРИДОВ ЯБЛОНИ	15
<i>Кавцевич В.Н., Попова М.С., Климович А.С.</i>	ОСОБЕННОСТИ МОРФОТИПОВ ОТДАЛЕННЫХ ФОРМ ТОМАТА	17
<i>Свирид А.А., Винокурова А.Г.</i>	ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ В ПЕРИФИТОНЕ РЕКИ ЛЕСНАЯ	19

### КАФЕДРА ЗООЛОГИИ

<i>Бирг В.С., Марцинкевич Е.В.</i>	ОСОБЕННОСТИ ВНЕГНЕЗДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЫЖЕГО ЛЕСНОГО МУРАВЬЯ ( <i>Formica rufa</i> )	21
<i>Бирг В.С., Сеньковская Н.С.</i>	ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ СТРЕКОЗ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ	23
<i>Обухович И.И., Хандогий А.В.</i>	ПИТАНИЕ <i>Rana temporaria</i> ПОСЛЕ НЕРЕСТА	26
<i>Тихонов Д. А., Бирг В. С.</i>	ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ДНЕВНЫХ БУЛОВОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ МИНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ	28
<i>Хандогий А.В., Размазова С.А., Мазур Т.А., Орлов И.А.</i>	ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕРОЙ ЖАБЫ <i>Bufo bufo</i>	30
<i>Хандогий А.В.</i>	СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ГЕЛЬМИНТОВ ТРАВЯНОЙ ЛЯГУШКИ ( <i>Rana temporaria</i> L.) МИНСКОЙ ОБЛАСТИ	35

### КАФЕДРА АНАТОМИИ, ФИЗИОЛОГИИ И ВАЛЕОЛОГИИ

<i>Амеросьева С.П., Гусева Е.А., Козловская Н.Э.</i>	СОСТОЯНИЕ ИННЕРВАЦИОННОГО АППАРАТА ЖЕЛУДКА ПРИ ОГРАНИЧЕНИИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ	38
--	--	----

<i>Досин Ю.М.</i>	ДИНАМИКА ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ, ПРИБЛИЖЕННЫХ К СТРЕССУ	39
<i>Ковалёва О.А.</i>	ВЛИЯНИЕ УФР НА АКТИВНОСТЬ ПЕРОКСИДАЗЫ ЛИСТЬЕВ МЕРИСТЕМНЫХ РЕГЕНЕРАНТОВ КАРТОФЕЛЯ (SOLANUM TUBEROSUM)	41
<i>Козловская Н.Э., Гусева Е.А., Амеросьева С.П.</i>	К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ НЕКОТОРЫХ РАДИОПРОТЕКТОРОВ РАСТИТЕЛЬНОГО РОИСХОЖДЕНИЯ НА ПРЦЕС-СЫ ЭМБРИОГЕНЕЗА ОБЛУЧЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	42
<i>Лысый Б.В., Ненадоец О.Н., Досин Ю.М.</i>	ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧИТЕЛЯ ПО УСТРАНЕНИЮ ПЕРЕГРУЗКИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРЕДМЕТА	44
<i>Миклуш Т.А., Ровдо Т.В.</i>	АНАЛИЗ УМСТВЕННОЙ РАОТСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ	46
<i>Ненадоец О.Н., Лысый Б.В., Ровдо Т.В.</i>	ИССЛЕДОВАНИЕ ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА У СТУДЕНТОВ I КУРСА ФНК БГПУ	48
<i>Ровдо Т.В., Миклуш Т.А., Солнцева Г.В.</i>	ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СВОДОВ СТОПЫ	49
<i>Скриган Г.В., Белая С.С.</i>	СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ 12–15 ЛЕТ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ГОРОДАХ РАЗНОГО УРОВНЯ УРБАНИЗАЦИИ	50

Научное издание

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ

*Сборник научных статей  
преподавателей биологических кафедр  
факультета естествознания БГПУ им. М.Танка,  
посвященный памяти М.М. Пикулика*

Качество иллюстраций соответствует качеству представленных оригиналов

Ответственный за выпуск Л.М. Корневская  
Техническое редактирование и компьютерная верстка О.В. Нарбутович

Редактор *Гаверilenko В.Г.*

Подписано в печать 20.02.2008. Формат 60x84<sub>1/16</sub> Бумага офсетная. Гарнитура Arial.  
Печать цифровая. Усл.печ.л. 3,6. Уч.изд.л. 4,2. Тираж 100 экз. Заказ № 516  
ИООО «Право и экономика» Лицензия ЛИ № 02330/0056831 от 01.04.2004.  
220072 Минск Сурганова 1, корп. 2. Тел. 284 18 66, 8 029 684 18 66.  
Отпечатано на настольно-издательской системе XEROX в ИООО «Право и экономика».

ISBN 978-985-442-510-8

