



# Весці БДПУ

Навукова-метадычны часопіс.  
Выдаецца з чэрвеня 1994 г.

№ 1(47) 2006

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

## Змест

### Фізіка

Методыка выкладання .....3

Абазовская Е. В., Луцевич А. А. ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ  
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ФИЗИКЕ  
ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНОВ В ВУЗЫ .....3

Новицкий О. А. ПРИМЕНЕНИЕ MATHCAD В ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ  
МЕХАНИКЕ .....6

Жуковский П. В., Карват Ч., Козак Ч., Партыка Я., Ташлыков И. С.,  
Янчук В. И. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФИЗИКИ В ЛАБОРАТОРНОМ  
ПРАКТИКУМЕ «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ» СТУДЕН-  
ТАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» ЛЮБЛИНСКОГО  
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.....8

### Матэматыка

Стэльмашук М. Т., Шылінец У. А., Падабед Г. Ф. РАШЭННЕ  
КРАЙВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ КВАТЭРНИЁННЫХ ФУНКЦИЙ ЧАТЫРОХ  
РЭЧАІСНЫХ ЗМЕННЫХ .....13

Методыка выкладання .....14

Васілец С. І., Кібалка П. І., Шылінец У. А. МОДУЛЬНА-РЭЙТЫН-  
ГАВАЯ СІСТЭМА АЦЭНКІ ЯКАСЦІ НАВУЧАННЯ СТУДЭНТАЎ  
ФІЗІЧНАГА ФАКУЛЬТЭТА МАТЭМАТЫЧНЫМ ДЫСЦЫПЛІНАМ.....15

Ляхович Е. В. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ  
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ .....17

Гацура А. С., Шылінец У. А. АБ ВЫВУЧЭННІ АЛГЕБРЫ МАТРЫЦ  
І СІСТЭМ ЛІНЕЙНЫХ АЛГЕБРАІЧНЫХ РАЎНАННЯЎ У ШКОЛЕ .....20

### Інфарматыка

Методыка выкладання .....24

Вальвачев В. Н., Краснопрошин В. В., Таранчук В. Б. К ВОПРО-  
СУ О ПРЕПОДАВАНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ВЫСШИХ  
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ .....25

Заборовский Г. А., Ташлыков И. С. ПОСТРОЕНИЕ ИНФОРМА-  
ЦИОННОЙ СРЕДЫ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ  
И ИНФОРМАТИКИ .....28

Быкадораў Ю. А., Кузняцоў А. Ц. ПРАБЛЕМЫ РЕАЛІЗАЦЫІ  
Ў БАЗАВАЙ ШКОЛЕ ЗМЯСТОЎНАЙ ЛІНІІ «АЛГАРЫТМІЗАЦЫЯ  
І ПРАГРАМІРАВАННЕ» АДУКАЦЫЙНАЙ ГАЛІНЫ «ІНФАРМАТЫКА» ..31

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. Таўген

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 ў друк 17.03.06.  
Фармат 60×84 1/8.  
Папера афсетная.  
Гарнітура *Арыял*.  
Друк Riso.  
Ум. друк. арк. 8,5.  
Ул.-выд. арк. 8,8.  
Тыраж 100 экз.  
Заказ 193

*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*  
К. М. Яблачкіна

© Весці БДПУ, 2006. № 1.  
Серыя 3

Агейка А. Г. АСНОЎНЫЯ КАНЦЭПТУАЛЬНЫЯ АСПЕКТЫ  
ВЫВУЧЭННЯ WEB-ТЭХНАЛОГІІ Ў КУРСЕ ІНФАРМАТЫКІ  
12-ГАДОВАЙ СЯРЭДНЯЙ АГУЛЬНААДУКАЦЫЙНАЙ ШКОЛЫ .....34

### **Біялогія**

Бученков И. Э. ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ  
НА CERASUS AVIUM.....37

Свирид А. А. ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ ОЗЕР ПАЛИК И  
ПОСТРЕЖСКОЕ (БЕРЕЗИНСКИЙ ЗАПОВЕДНИК).....42

Мельнічэнка Дз. А. ДАСЛЕДАВАННЕ ФУНКЦЫЯНАЛЬНАГА  
СТАНУ РАБОТНІКАЎ, ЗАНЯТЫХ У СФЕРЫ ІНФАРМАЦЫЙНЫХ  
ТЭХНАЛОГІЙ .....48

### **Геаграфія**

Ясавееў М. Г., Гракава Л. В. КУЛЬТУРНА-ГІСТАРЫЧНЫ  
ПАТЭНЦЫЯЛ БЕЛАРУСІ Ў РАЗВІЦЦІ РЭКРЭАЦЫІ І ТУРЫЗМУ .....52

Клебановіч М. В., Ерэсько М. А. ГЕАГРАФІЯ РАСПАЎСЮДЖ-  
ВАННЯ І ЎСТОЙЛІВАСЦЬ ДА ПАДКІСЛЕННЯ ГЛЕБ БЕЛАРУСІ  
НА ЛЁСАПАДОБНЫХ СУГЛІНКАХ .....56

Кірвель І. І. ВОДАГАСПАДАРЧАЕ РАЯНІРАВАННЕ  
САЖАЛКАВАГА ФОНДУ БЕЛАРУСІ.....60

Іваноў Дз. Л. БІЯСТРАТЫГРАФІЯ ПОЗНАЛЕДАВІКОЎЯ І  
ГАЛАЦЭНУ БЕЛАРУСІ ПА ДАНЫХ ВЫКАПНЁВАЙ  
МІКРАТЭРЫЯФАУНЫ .....63

Емяльяненка Ю. С., Маркевіч М. І., Піскуноў Ф. А., Чапла-  
наў А. М., Чао Чэнь. ЭКАЛАГІЧНАЯ АДУКАЦЫЯ Ў КІТАІ .....72

**Рэфераты .....75**

УДК 53(07)

**Абазовская Е. В., Луцевич А. А.** Технология разработки контрольно-измерительных материалов по физике для поступающих в вузы // *Весті БДПУ. 2006. № 1 Серия 3. С. 3–5.*

Рассмотрены методические требования к структуре и содержанию тестовых заданий.

Рис. – 2. Библиогр. – 1 назв.

УДК 53

**Новицкий О. А.** Применение MathCAD в теоретической механике // *Весті БДПУ. 2006. № 1 Серия 3. С. 6–8.*

Рассмотрено применение математического пакета MATHCAD в исследовании малых колебаний систем со многими степенями свободы. В качестве примера рассчитаны нормальные колебания плоского двойного математического маятника. Приведены нормальные частоты и построены соответствующие графики.

Рис. – 3. Библиогр. – 3 назв.

УДК 537

**Жуковский П. В., Карват Ч., Козак Ч., Партыка Я., Ташлыклов И. С., Янугъ В. И.** Изучение элементов физики в лабораторном практикуме «Электротехнические материалы» для студентов специальности «Электротехника» Люблинского технического университета // *Весті БДПУ. 2006. № 1. Серия 3. С. 8–11.*

Рассмотрена технологическая взаимосвязь компонентов курса общей физики при теоретической и практической подготовке специалистов для электротехнической промышленности. Предложена структура комплекса лабораторного практикума «Электротехнические материалы» и методика его реализации.

Библиогр. – 5 назв.

УДК 517.95

**Стэльмашук М. Т., Шылінец У. А., Падабед Г. Ф.** Рашэнне краёвай задачы для кватэрнінных функцый чатырох рэчаісных зменных // *Весті БДПУ. 2006. № 1. Серия 3. С. 12–14.*

Пабудаваны аналаг формулы Кашы для кватэрнінных  $F$ -манагенных функцый чатырох рэчаісных зменных, пры дапамозе якога рэшана краёвая задача.

Бібліягр. – 4 назвы.

УДК 378.147:51

**Васілец С. І., Кібалка П. І., Шылінец У. А.** Модульна-рэйтывагая сістэма ацэнкі якасці навучання студэнтаў фізічнага факультэта матэматычным дысцыплінам // *Весті БДПУ. 2006. № 1. Серия 3. С. 14–16.*

Разглядаецца модульна-рэйтывагая сістэма ацэнкі якасці навучання студэнтаў, якая ўкараняецца аўтарамі на фізічным факультэце БДПУ пры вывучэнні матэматычных дысцыплін.

Табл. – 1. Библиогр. – 7 назваў.

УДК 51 (07)

**Ляхович Е. В.** Дидактические возможности преобразования математических задач // *Весті БДПУ. 2005. № 1. Серия 3. С. 16–19.*

Выявлены и обоснованы дидактические возможности выделенного класса учебных задач для активизации учебно-познавательной деятельности студентов и формирования наиболее значимых умений.

Библиогр. – 5 назв.

УДК 51(07)

**Гацура А. С., Шылінец У. А.** Аб вывучэнні алгебры матрыц і сістэм лінейных алгебраічных раўнанняў у школе // *Весті БДПУ. 2006. Серия 3. № 1. С. 19–23.*

У артыкуле абгрунтаваецца неабходнасць вывучэння вучнямі агульнаадукацыйнай школы курса па выбары «Алгебра матрыц. Сістэмы лінейных алгебраічных раўнанняў», прапануецца прыкладная праграма курса.

Рыс. – 1. Табл. – 2. Бібліягр. – 12 назваў.

УДК 004.42(07)

**Вальвачев В. Н., Краснопрошин В. В., Таранчук В. Б.** К вопросу о преподавании программирования в высших учебных заведениях // *Весті БДПУ. 2006. № 1. Серия 3. С. 24–27.*

Рассмотрены подходы к комплексному решению перечисленных проблем подготовки программистов. Предложены пути решения, которые во многом соответствуют современным тенденциям развития общества, высшего образования и информационных технологий.

Рис. – 2. Библиогр. – 6 назв.

УДК 371.13:004

**Заборовский Г. А., Ташлыклов И. С.** Построение информационной среды подготовки учителя физики и информатики // *Весті БДПУ. 2006. № 1. Серия 3. С. 27–30.*

В статье обсуждаются основы построения информационной среды подготовки учителя физики и информатики. Приводятся примеры структуры и содержания.

Рис. – 1. Библиогр. – 4 назв.

УДК 004(07)

**Быкадораў Ю. А., Кузняцоў А. Ц.** Праблемы рэалізацыі ў базавай школе змястоўнай лініі «Алгарытмізацыя і праграміраванне» адукацыйнай галіны «Інфарматыка» // *Весті БДПУ. 2006. № 1. Серия 3. С. 30–33.*

Разглядаюцца праблемы падрыхтоўкі школьнікаў да жыцця ў сучасным інфармацыйным грамадстве, неабходнасці развіцця лагічнага мыслення, здольнасцей да аналізу і сінтэзу пры рашэнні задач. Падыход да вывучэння інфарматыкі разглядаецца як прапедэўтыка фарміравання ўменняў і элементарных навыкаў алгарытмізацыі. Прапануецца ўменні праграміравання фарміраваць у інструментальным асяроддзі прафесійнай мовы з выкарыстаннем камп'ютэрных выканаўцаў.

Бібліягр. – 4 назвы.

УДК 004.738.5(07)

**Агеіка А. Г.** Асноўныя канцэптальныя аспекты вывучэння Web-тэхналогіі ў курсе інфарматыкі 12-гадовай сярэдняй агульнаадукацыйнай школы // *Весті БДПУ. 2006. № 1. Серия 3. С. 33–35.*

Прапанавана метадычна абгрунтаваная пазтапная сістэма вывучэння і выкарыстання Web-тэхналогіі.

Рыс. – 1. Бібліягр. – 5 назваў.

УДК 634.75

**Бученков И. Э.** Влияние химических мутагенов на *Cerasus avium* // *Весті БГПУ. 2006. № 1. Серия 3. С. 36–41.*

Изучено влияние химических мутагенов на *Cerasus avium*. Отобраны компактные формы.

Табл. – 1. Библиогр. – 3 назв.

УДК 561.26.258 (476)

*Свирид А. А.* Диатомовые водоросли озер Палик и Пострежское (Березинский заповедник) // *Вестці БДПУ, 2006. № 1. Серія 3. С. 41–47.*

Представлены результаты изучения диатомовых водорослей планктона и бентоса разнотипных озер Палик и Пострежское. Дан систематический и экологический анализ флор, проведено их сравнение. Разнообразие экологических условий в оз. Палик способствует развитию в нем богатой диатомовой флоры. Преобладают во флоре эпифиты, олигогалобы индифференты, алкалофилы, космополиты. В составе характерного диатомового комплекса озера представлены в небольшом числе мезогалобные и алкалобионтные таксоны. Более низкие рН и минерализация в оз. Пострежское привело к снижению видового разнообразия диатомовых водорослей и увеличению во флоре доли организмов с узким диапазоном толерантности.

Табл. – 7. Библиогр. – 29 назв.

УДК 004.4

*Мельничанка Д. А.* // *Вестці БДПУ, 2006. № 1. Серія 3. Даследаванне функцыянальнага стану работнікаў, занятых у сферы інфармацыйных тэхналогій // Вестці БДПУ, 2006. № 1. Серія 3. С. 47–50.*

Праведзены даследаванні залежнасці функцыянальнага стану работнікаў разумовай працы ад фактараў вытворчага асяроддзя. Даследаванні праводзіліся пры дапамозе санітарна-праграмачнага комплексу «Інтэгратар». Выяўлены вядучыя фактары, аказваючыя негатыўны ўплыў на работнікаў. Распрацавана праграма па іх мінімізацыі і захаванні здароўя.

Рыс. – 2. Табл. – 4. Бібліягр. – 7 назваў.

УДК 911:338.48

*Ясавееў М. Г., Гракава Л. В.* Культурна-гістарычны патэнцыял Беларусі ў развіцці рэкрэацыі і турызму // *Вестці БДПУ. 2006. № 1. Серія 3. С. 51–55.*

На тэрыторыі Рэспублікі Беларусь сканцэнтраваны ўнікальныя гістарычна-культурныя помнікі, якія неабходна захаваць дзеля таго, каб не страціць сувязі з продкамі і перадаць нашчадкам гэты каштоўны набытак. Пераўтварэнне вынікаў навуковых даследаванняў у практычныя дзеянні з дапамогай праграм нацыянальных і міжнародных арганізацый і вопыту іншых краін – асноўная мэта развіцця рэкрэацыі і турызму ў Беларусі.

Бібліягр. – 11 назваў.

УДК 911:631.4

*Клебановіч Н. В., Ерзсько М. А.* Геаграфія распаўсюджвання і ўстойлівасць да падкислення глеб Беларусі на лёсападобных суглінках // *Вестці БДПУ. 2006. № 1 Серія 3. С. 55–60.*

Паказана тэрытарыяльная прымеркаванасць лёсападобных глебаўтваральных парод да ўзвышаных участкаў рэспублікі. Вывучаны асноўныя ўласцівасці глеб на лёсападобных суглінках, падкрэслены характэрныя асаблівасці – рэзкае дамінаванне буйнапылаватых часцінак і невысокая ёмістасць катыённага абмену. Выяўлена, што ўстойлівасць гэтых глеб да кіслотных уздзеянняў залежыць ад многіх уласцівасцей, аднак пераважна ад узроўню зыходнай кіслотнасці.

Рыс. – 4. Табл. – 3. Бібліягр. – 9 назваў.

УДК 911:556

*Кірвель І. І.* Водагаспадарчае раяніраванне сажалкавага фонду Беларусі // *Вестці БДПУ. 2006. № 1. Серія 3. С. 61–66.*

У аснову водагаспадарчага раяніравання сажалкавага фонду Беларусі пакладзены басейнавы прынцып і разлічана магчымасць пашырэння сажалак у басейнах пяці рэк рэспублікі.

Рыс. – 1. Табл. – 1. Бібліягр. – 5.

УДК 911

*Іваню Дз. Л.* Біястратыграфія позналедавікоў і галацэну Беларусі па даных выкапнёвай мікратэрыяфауны // *Вестці БДПУ. 2006. № 1. Серія 3. С. 64–73*

Разгледжана дынаміка развіцця мікратэрыякомплексаў рэспублікі ў позналедавікоў – галацэне. Вызначаны тыповыя экалагічныя асацыяцыі і групы мікрамамалій для кожнага часавага зрэзу. Вылучаны найбольш характэрныя для кожнага этапа позналедавікоў–галацэну Беларусі вызначальныя кіруючыя групы відаў дробных млекакормячых, якія могуць выкарыстоўвацца пры стратыграфічных карэляцыях асадкавых тоўшч гэтага геалагічнага адрэзка часу.

Рыс. – 4. Табл. – 1. Бібліягр. – 26 назваў.

УДК 37.033(510)

*Емяльяненка Ю. С., Маркевіч М. І., Піскуноў Ф. А., Чапланаў А. М., Чэнь-Чао.* Экалагічная адукацыя ў Кітаі // *Весті БГПУ. 2006. № 1. Серія 3. С. 73–75.*

Разгледжаны пытанні экалагічнай адукацыі вучняў у Кітаі, роля ў сістэме экалагічнага выхавання органаў дзяржаўнага кіравання розных узроўняў. Аналізуецца практыка правядзення маштабных прыродааздараўляльных праграм, у прыватнасці па аднаўленні лясоў.

Бібліягр. – 5 назваў.



## ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ НА *CERASUS AVIUM*

Черешня, вишня птичья (*Cerasus avium*) – вид перекрестноопыляемых листопадных деревьев рода вишня (*Cerasus*) семейства розовых (*Rosaceae*), плодовая культура. В диком виде распространена в Средней и Южной Европе, Иране, на Кавказе, в Крыму, юго-западных районах Украины и Молдовы.

Ствол диаметром 50–60 см, высота 10–15 м. Культурная форма черешни долговечна (до 100 лет), тепло-, светло- и влаголюбива, требовательна к почве. Плодоносит на 7–8 год. Плоды (костянки) содержат 7–15 % сахаров, 0,36–1,1 % кислот, витамин С. В ядре косточки содержится до 30 % масла, применяемого в парфюмерной промышленности [1].

Черешня относится к плодовым деревьям с малой побегообразовательной способностью. Она дает длинные, мало ветвящиеся побеги. Крона обычно редкая с ясно выраженной ярусностью в размещении боковых ветвей. Вместе с тем черешня обладает сильным ростом, что является нежелательным селекционным признаком [2]. В связи с этим нами было изучено влияние химических мутагенов на рост и побегообразовательную способность некоторых сортов черешни белорусской селекции.

Цель нашей работы (2000–2005 гг.) – определение оптимальных условий обработки черешни нитрозометилмочевинной (НММ) и нитрозоэтилмочевинной (НЭМ) для получения слаборослых, компактных, иммунных форм. В качестве объектов исследования использовали сорта *Cerasus avium* – Северная, Народная, Гронкавая.

Северная – дерево среднерослое, с обратнопиримидальной компактной, редкой кроной, с большим количеством обрастающих веточек. Листья средней величины, удлинено-яйцевидной формы, темно-зеленые. Плоды средней величины, тупосердцевидной формы. Основная окраска кожицы беловатая, с интенсивным розовым размытым румянцем. Мякоть светло-розовая, нежная. Косточка небольшая, хорошо отделяется от мякоти. Сорт среднего срока созревания. Высокозимостойкий в северных и восточных районах Беларуси. Устойчив к коккомикозу и не поражается монилиальным

ожогом. Самобесплодный. В плодоношение вступает на 4-й год после посадки в сад. Средняя урожайность 60 ц/га, максимальная 95 ц/га. Дегустационная оценка 4,1 балла. Плоды употребляются в свежем виде и пригодны для быстрого замораживания. В плодах содержится сухого вещества 18 %, общего сахара – 12 %, кислот – 0,6 %, витамина С – 4,6 мг/% [3].

Народная – дерево среднерослое, с широкопирамидальной, среднегустой кроной. Побеги средние, прямые, коричневые, голые. Листья среднерослые, ланцетовидные, короткозаостренные, темно-зеленые, гладкие, матовые. Край листа пильчато-городчатый. Прилистники короткие, рано опадающие. Черешок средний, пигментированный. Цветки крупные, белые. Плоды средней величины, одномерные, сердцевидной формы. Окраска кожицы темно-красная. Мякоть темно-красная, нежная, сочная. Косточка округло-овальная, небольшая, хорошо отделяется от мякоти. Сорт среднего срока созревания, зимостойкий, среднеустойчивый к коккомикозу и не поражается монилиальным ожогом. Частично самоплодный. В плодоношение вступает на 4-й год после посадки в сад. Средняя урожайность 71 ц/га, максимальная 99 ц/га. Масса плода – 4 г. Дегустационная оценка 4 балла. В плодах содержится сухого вещества 17 %, кислот 0,38 %, сахара 12 %, витамина С 9 мг/%. Плоды высоких товарных качеств, используются на десерт и переработку [3].

Гронкавая – дерево среднерослое, с широкопирамидальной, среднегустой кроной. Побеги средние, прямые, коричневые. Листья средние, эллиптические, короткозаостренные, темно-зеленые. Плоды одномерные, сердцевидной формы. Окраска кожицы и мякоти темно-красная. Косточка хорошо отделяется от мякоти. Сорт раннего срока созревания, зимостойкий, самобесплодный, высокоустойчив к коккомикозу, не поражается монилиальным ожогом. В плодоношение вступает на 4-й год после посадки в сад. Средняя урожайность 65 ц/га, максимальная 90 ц/га. Плоды средней величины, масса 4,6 г. Дегустационная оценка 4,8 балла. Плоды используются в свежем виде [3].



Семена от свободного опыления выше указанных сортов обрабатывали НММ и НЭМ в два срока: осенью (до стратификации) и весной (после стратификации). Химические мутагены использовали в концентрациях 0,010, 0,015, 0,020, 0,025 % при экспозициях 6, 12, 24 часа. При обработке водными растворами химических мутагенов семена, расфасованные в бязевые мешочки, помещали в стеклянные банки, в которые наливали мутагены соответствующих концентраций и плотно закрывали притертыми крышками. Контролем служили семена обработанные водой. В каждом варианте высевали 120 семян.

Изучали всхожесть растений, морфологические изменения, прирост побегов и штамба, плодоношение, устойчивость к коккомикозу, зимостойкость. Первичный отбор полученных форм проводили в питомнике по двум показателям: устойчивость к коккомикозу и зимостой-

кость. Отбор в саду осуществляли по признакам устойчивости к коккомикозу, зимостойкости, урожайности, самоплодности, компактности.

Наблюдения за ростом и развитием растений, полученных после обработки семян химическими мутагенами, показали стимулирующее влияние используемых в опыте мутагенов по сравнению с контролем как в осенних, так и весенних вариантах обработки. Наиболее сильное воздействие отмечено у сорта Гронкавая в весенний период. Применение мутагенов НЭМ и НММ дало больший эффект при весенней обработке, а степень выживаемости растений была выше после осенней обработки. Высота полученных растений варьирует в больших пределах. Компактные формы отобраны во всех вариантах. Наибольшее количество комнатных форм отмечено при весенней обработке семян сорта Гронкавая (табл.).

Таблица

**Результаты влияния химических мутагенов на семена черешни (обобщенные данные за 2000–2005 гг.)**

Время обработки	Мутаген	Концентрация мутагена, %	Экспозиция воздействия мутагена, ч.	Число обработанных семян, шт.	Всхожесть, %	Выживаемость, %	Зимостойкие формы, шт.	Иммунные формы, шт.	Компактные формы, шт.
<b>СЕВЕРНАЯ</b>									
После стратификации	НЭМ	0,010	6	120	20,8	92,0	0	0	0
			12	120	18,3	90,9	0	0	0
			24	120	16,6	85,0	0	0	0
		0,015	6	120	17,5	76,2	0	0	0
			12	120	15,0	66,6	3	0	0
			24	120	13,3	66,6	2	2	0
		0,020	6	120	14,9	52,9	2	1	3
			12	120	8,3	80,0	1	1	2
			24	120	5,0	50,0	0	0	0
		0,025	6	120	3,3	25,0	0	0	0
			12	120	2,5	33,3	0	0	0
			24	120	0,8	100	0	0	0
		0,050	6	120	0,8	0	0	0	0
			12	120	0	0	0	0	0
			24	120	0	0	0	0	0
	НММ	0,010	6	120	23,3	89,3	0	0	0
			12	120	20,0	87,5	0	0	0
			24	120	16,6	85,0	0	0	0
		0,015	6	120	14,2	88,2	0	2	2
			12	120	10,8	76,9	3	3	3
			24	120	8,3	70,0	2	1	1
		0,020	6	120	6,7	62,5	1	0	0
			12	120	5,0	66,6	0	0	0
			24	120	4,2	40,0	0	0	0
		0,025	6	120	3,3	25,0	0	0	0
			12	120	1,7	50,0	0	0	0
			24	120	0,8	100	0	0	0
0,050		6	120	0,8	0	0	0	0	
		12	120	0	0	0	0	0	
		24	120	0	0	0	0	0	
До стратификации	НЭМ	0,010	6	120	18,3	72,7	0	0	0
			12	120	16,6	65,0	0	0	0
			24	120	15,0	61,1	0	0	0
		0,015	6	120	14,2	52,9	0	0	0



Время обра- ботки	Мута- ген	Концентра- ция мута- гена, %	Экспозиция воздействия мутагена, ч.	Число обообо- танных семян, шт.	Всхо- жесть, %	Выжива- емость, %	Зимостойкие формы, шт.	Иммунные формы, шт.	Компакт- ные формы, шт.		
		0,020	12	120	12,5	46,6	0	0	0		
			24	120	10,8	46,1	0	0	0		
			6	120	8,3	50,0	0	0	0		
			12	120	7,5	44,4	0	0	0		
			24	120	5,8	42,8	4	0	0		
			6	120	4,2	20,0	3	3	1		
		0,025	12	120	2,5	33,3	2	2	2		
			24	120	0,8	100	1	1	1		
			6	120	0	0	0	0	0		
			12	120	0	0	0	0	0		
			24	120	0	0	0	0	0		
			6	120	20,0	75,0	0	0	0		
		0,050	12	120	18,3	72,7	0	0	0		
			24	120	15,8	52,6	0	0	0		
			6	120	14,2	47,0	4	3	0		
			12	120	11,7	35,7	3	3	2		
			24	120	9,2	27,3	1	2	1		
			6	120	8,3	30,0	0	0	0		
	0,010	12	120	6,7	37,5	0	0	0			
		24	120	4,2	20,0	0	0	0			
		6	120	3,3	50,0	0	0	0			
		12	120	2,5	33,3	0	0	0			
		24	120	1,7	50,0	0	0	0			
		6	120	0	0	0	0	0			
	0,015	12	120	0	0	0	0	0			
		24	120	0	0	0	0	0			
		6	120	0	0	0	0	0			
		12	120	0	0	0	0	0			
		24	120	0	0	0	0	0			
		6	120	0	0	0	0	0			
	0,020	12	120	0	0	0	0	0			
		24	120	0	0	0	0	0			
		6	120	0	0	0	0	0			
		12	120	0	0	0	0	0			
		24	120	0	0	0	0	0			
		6	120	0	0	0	0	0			
0,025	12	120	0	0	0	0	0				
	24	120	0	0	0	0	0				
	6	120	0	0	0	0	0				
	12	120	0	0	0	0	0				
	24	120	0	0	0	0	0				
	6	120	0	0	0	0	0				
0,050	12	120	0	0	0	0	0				
	24	120	0	0	0	0	0				
	6	120	0	0	0	0	0				
	12	120	0	0	0	0	0				
	24	120	0	0	0	0	0				
	6	120	0	0	0	0	0				
<b>НАРОДНАЯ</b>											
После стратифика- ции	НЭМ	0,010	6	120	23,3	89,3	0	0	0		
			12	120	21,7	88,5	0	0	0		
			24	120	20,8	88,0	0	0	0		
		0,015	6	120	15,2	86,9	0	0	0		
			12	120	16,7	90,0	0	0	0		
			24	120	15,0	88,8	0	0	0		
		0,020	6	120	12,5	80,0	3	0	2		
			12	120	10,8	76,9	2	3	4		
			24	120	8,3	70,0	1	2	1		
		0,025	6	120	5,8	71,4	0	0	0		
			12	120	5,0	50,0	0	0	0		
			24	120	3,3	50,0	0	0	0		
		0,050	6	120	1,7	50,0	0	0	0		
			12	120	0,8	0	0	0	0		
			24	120	0	0	0	0	0		
		НММ	0,010	6	120	21,6	92,3	0	0	0	
				12	120	20,0	91,7	0	0	0	
				24	120	16,7	90,0	0	0	0	
	0,015		6	120	15,0	83,3	0	0	0		
			12	120	14,2	76,5	3	2	2		
			24	120	12,5	80,0	2	1	1		
	0,020		6	120	9,2	81,8	0	0	0		
			12	120	8,3	70,0	0	0	0		
			24	120	6,7	62,5	0	0	0		
	0,025		6	120	5,0	50,0	0	0	0		
			12	120	3,3	50,0	0	0	0		
			24	120	2,5	33,3	0	0	0		
	0,050		6	120	0	0	0	0	0		
			12	120	0	0	0	0	0		
			24	120	0	0	0	0	0		
	До страти- фикации		НЭМ	0,010	6	120	21,6	88,5	0	0	0
					12	120	19,2	86,9	0	0	0
					24	120	17,5	85,7	0	0	0
		0,015	6	120	16,7	80,0	0	0	0		



Время обра- ботки	Мута- ген	Концентра- ция мута- гена, %	Экспозиция воздействия мутагена, ч.	Число обрабо- танных семян, шт.	Всхо- жесть, %	Выжива- емость, %	Зимостойкие формы, шт.	Иммунные формы, шт.	Компакт- ные формы, шт.			
			12	120	15,0	77,8	0	0	0			
			24	120	11,7	78,6	0	0	0			
		0,020	6	120	10,0	75,0	0	0	0			
			12	120	8,3	60,0	0	0	0			
			24	120	7,5	44,4	0	0	0			
		0,025	6	120	6,7	50,0	4	0	0			
			12	120	5,0	50,0	2	3	4			
			24	120	3,3	25,0	1	2	2			
		0,050	6	120	1,7	0	0	0	0			
			12	120	0	0	0	0	0			
			24	120	0	0	0	0	0			
	НММ	0,010	6	120	20,0	79,2	0	0	0			
				12	120	17,5	80,9	0	0	0		
				24	120	15,0	77,8	0	0	0		
			0,015	6	120	13,3	75,0	0	2	0		
				12	120	10,0	83,3	4	1	2		
				24	120	8,3	70,0	3	1	1		
			0,020	6	120	6,7	62,5	0	0	0		
				12	120	5,0	50,0	0	0	0		
				24	120	3,3	50,0	0	0	0		
			0,025	6	120	3,3	50,0	0	0	0		
				12	120	2,5	33,3	0	0	0		
				24	120	1,7	0	0	0	0		
			0,050	6	120	0	0	0	0	0		
				12	120	0	0	0	0	0		
				24	120	0	0	0	0	0		
<b>ГРОНКАВАЯ</b>												
После стратифика- ции		НЭМ	0,010	6	120	28,3	85,3	0	0	0		
					12	120	25,8	83,9	0	0	0	
					24	120	22,5	85,2	0	0	0	
					0,015	6	120	20,0	83,3	0	0	0
						12	120	17,5	80,9	0	0	0
						24	120	15,8	79,9	0	0	0
					0,020	6	120	14,2	82,6	0	0	0
						12	120	11,7	78,6	0	0	0
				24		120	10,0	66,7	0	0	0	
				0,025	6	120	8,3	70,0	0	2	1	
					12	120	5,8	71,4	3	2	4	
					24	120	5,0	50,0	2	1	2	
				0,050	6	120	3,3	0	0	0	0	
					12	120	0	0	0	0	0	
					24	120	0	0	0	0	0	
			НММ	0,010	6	120	25,0	86,7	0	0	0	
						12	120	22,5	85,2	0	0	0
						24	120	20,0	87,5	0	0	0
					0,015	6	120	18,3	86,4	3	0	0
						12	120	15,0	88,9	2	2	3
						24	120	11,7	92,9	1	1	2
					0,020	6	120	10,8	76,9	0	0	0
						12	120	8,3	70,0	0	0	0
						24	120	6,7	62,5	0	0	0
		0,025		6	120	5,8	42,9	0	0	0		
				12	120	4,2	40,0	0	0	0		
				24	120	2,5	33,3	0	0	0		
		0,050		6	120	0	0	0	0	0		
				12	120	0	0	0	0	0		
				24	120	0	0	0	0	0		
До страти- фикации	НЭМ	0,010	6	120	24,2	89,6	0	0	0			
				12	120	21,6	88,5	0	0	0		
				24	120	19,2	86,9	0	0	0		



Время обра- ботки	Мута- ген	Концентра- ция мута- гена, %	Экспозиция воздействия мутагена, ч.	Число обрабо- танных семян, шт.	Всхо- жесть, %	Выжива- емость, %	Зимостойкие формы, шт.	Иммунные формы, шт.	Компакт- ные формы, шт.	
		0,015	6	120	17,5	80,9	0	0	0	
			12	120	15,0	77,7	0	0	0	
			24	120	13,3	75,0	0	0	0	
		0,020	6	120	11,7	78,6	0	0	0	
			12	120	10,0	75,0	0	0	0	
			24	120	8,3	70,0	0	0	0	
		0,025	6	120	7,5	66,7	2	0	0	
			12	120	5,8	71,4	1	3	3	
			24	120	4,2	80,0	0	2	2	
		0,050	6	120	0	0	0	0	0	
			12	120	0	0	0	0	0	
			24	120	0	0	0	0	0	
	НММ	0,010	6	120	22,5	85,2	0	0	0	
				12	120	20,0	83,3	0	0	0
				24	120	16,7	85,0	0	0	0
			0,015	6	120	14,2	76,5	0	0	0
				12	120	11,7	85,7	3	2	2
				24	120	10,0	75,0	2	1	1
			0,020	6	120	9,2	63,6	0	0	0
				12	120	7,5	66,7	0	0	0
				24	120	5,8	57,1	0	0	0
			0,025	6	120	4,2	60,0	0	0	0
				12	120	3,3	50,0	0	0	0
				24	120	2,5	33,3	0	0	0
		0,050	6	120	0	0	0	0	0	
			12	120	0	0	0	0	0	
			24	120	0	0	0	0	0	

При изучении семян, полученных после обработки мутагенами, отмечены морфологические изменения, которые выражаются в видоизменении листовой пластинки (различная степень рассеченности, узколистности, изменения зазубренности, крупный размер листа, его дифференциация, лопастность, наличие хлорофильных пятен). Наибольшее разнообразие морфологических изменений отмечено при весенней обработке.

Выявление полезных изменений у *Cerasus avium* (компактность, устойчивость к коккомикозу, зимостойкость, усиление плодоношения), дальнейшее их закрепление и вегетативное размножение позволили выделить мутантные формы с комплексом хозяйственно ценных признаков, которые не всегда можно получить при скрещивании. Так, сложная система скрещиваний между существующими сортами и видами рода *Cerasus* не дает возможности быстро получить сорта, сочетающие в комплексе высокую зимостойкость с хорошими вкусовыми качествами плодов и устойчивость к коккомикозу. Безусловно, большинство полученных нами мутантов не могут быть использованы для разведения в качестве самостоятельных сортов, но, обладая тем или иным ценным признаком, они могут обогатить исходный материал для селекции.

*В результате исследований установлено:*

Общими для НЭМ и НММ при обработке водными растворами семян является снижение выживаемости семян.

Влияние химических мутагенов на семена черешни не всегда является однотипным, то есть результаты тождественных опытов по набору сортов, мутагенов, концентраций не повторяются в разные годы.

С повышением концентрации мутагена и экспозиции воздействия снижается зимостойкость семян и их устойчивость к коккомикозу.

Наибольшая частота развития мутантных растений по признаку устойчивости к коккомикозу отмечена при весенней обработке семян НЭМ и НММ в концентрациях 0,015 % и 0,020 % соответственно, при экспозиции воздействия мутагенов 6–12 часов.

Летальными дозами НЭМ и НММ для семян черешни с ростками является концентрация 0,05 %.

Наибольшая частота развития мутантных растений по признаку компактности отмечена при весенней обработке семян НЭМ и НММ в концентрациях 0,020 % и 0,015 % соответственно, при экспозиции воздействия мутагенов 12 часов.

Отобраны семена черешни в трехлетнем возрасте по зимостойкости, устойчивости к коккомикозу, компактности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. Ленинград, 1971.
2. Морозова Т. В. Индуцированный мутагенез в селекции вишни и черешни // Радиационный мутагенез вегетативно размножаемых растений. М., 1985.
3. Сорты, включенные в государственный реестр – основа высоких урожаев / под ред. А. М. Старовойтова. Мн., 2001.

## SUMMARY

*The influence of chemical cloudies on Cerasus avium is investigated. The compact forms are selected.*