

УДК: 615.32:58
© 2003

Поспелов С. В., кандидат сельскохозяйственных наук,
Самородов В. Н., доцент,

Полтавская государственная аграрная академия,

Мищенко О. В., аспирант,
Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАНУ

НАКОПЛЕНИЕ ГИДРОКСИКОРИЧНЫХ КИСЛОТ В РАЗНЫХ ОРГАНАХ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ ПЕРВОГО ГОДА ВЕГЕТАЦИИ

Постановка проблемы. Сырье эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) является компонентом многих отечественных и зарубежных фитопрепаратов и биологически активных добавок (6). При этом как для стандартизации сырья, так и субстанций, получаемых из него, используют различные химические соединения, в частности сумму гидроксикоричных кислот, среди которых главным компонентом является цикориевая кислота (до 70 %) (2). В этой связи представляет интерес изучение биогенеза этого класса соединений как с целью оценки качества сырья и его идентификации, так и выяснения их физиологической роли.

Цель исследований и методика их проведения. Наши исследования были посвящены изучению динамики гидроксикоричных кислот растений эхинацеи пурпурной первого года вегетации. Грунты опытных делянок были представлены черноземами выщелоченными среднего механического состава с содержанием гумуса – 2,45 – 2,84 % и pH водным – 6,4. Посев эхинацеи проводили овощной сеялкой с нормой высева 10 кг/га при ширине междурядий 45 см. На протяжении вегетационного периода ежемесячно осуществляли отборы растений и определяли содержание в них гидроксикоричных кислот (ГОКК) в пересчете на цикориевую кислоту по методике (3) на приборе "Specol-210".

Анализ основных исследований и публикаций, в которых изложено решение проблемы. Производные группы гидроксикоричных кислот представляют значительный интерес при оценке качества сырья представителей рода эхинацея. В странах Западной Европы и Америки достаточно хорошо изучен этот вопрос и ведущие фирмы – производители лекарственных препаратов и продуктов из эхинацеи при контроле сырья используют содержание цикориевой кислоты в качестве одного из основных критериев его качественной оценки (6). Следует отметить и то, что в странах СНГ с недавнего времени также внедряются аналогичные стандарты. Так, при разработке препа-

*Наведені дані про утворення гідроксикоричних кислот (ГОКК) (за цикорієвою кислотою) в різних органах ехінацеї пурпурної (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) першого року вегетації при переході її до цвітіння в умовах Полтавської області (Україна). Встановлено, що у вегетуючих рослин основним місцем акумуляції ГОКК є листки, а у квітучих рослин відбувається активний перерозподіл сполук у суцвіття. Максимальним накопиченням цикорієвої кислоти відзначаються нерозквітлі суцвіття (7,58 %), а мінімальним – стебла наприкінці вегетації (1,57 %).*

рата "Эстифан" стандартизация сырья предусматривает определение производных гидроксикоричных кислот в листьях, корневищах и корнях эхинацеи пурпурной (3).

Исследованиями, проведенными в России установлено, что образование и накопление гидроксикоричных кислот существенно зависит от экологических условий выращивания, типа почв, уровня и доступности эле-

ментов питания (1, 7). Согласно нашим данным, в условиях Полтавской области все части и органы эхинацеи пурпурной накапливают значительное количество гидроксикоричных кислот (4). При этом отмечается существенная корреляция между ГОКК в корнях и листьях и массой одного листа.

Результаты исследований. Следует отметить, что в условиях Полтавской области в первый год жизни зацветает от 3 % до 33 % растений (4). При этом на посевах эхинацеи пурпурной встречаются как вегетативные особи, так и разные по степени цветения молодые генеративные особи. Наши данные свидетельствуют, что при этом происходят значительные изменения содержания ГОКК в органах растений (см. рис. 1). Так, в розеточных листьях растений, не вступивших в генеративный период, максимальное накопление ГОКК с содержанием до 5 % наблюдается в июле – сентябре. В листьях цветущих растений отмечалось два максимума – в июле и сентябре. При этом уровень накопления ГОКК у них был значительно ниже по сравнению с растениями, которые не цвели, что полностью соответствует литературным данным (5).

Аналогичные закономерности отмечались нами и при анализе ГОКК в корнях. При этом максимум соединений отмечался в августе (см. рис. 1). У растений, которые не цвели, уровень их накопления был выше в августе – сентябре, однако к концу вегетации данный показатель уравнивался с аналогичным, характерным для цветущих растений. Возможно, к концу вегетации происходит перераспределение цикориевой кислоты между надземной частью и корневой системой.

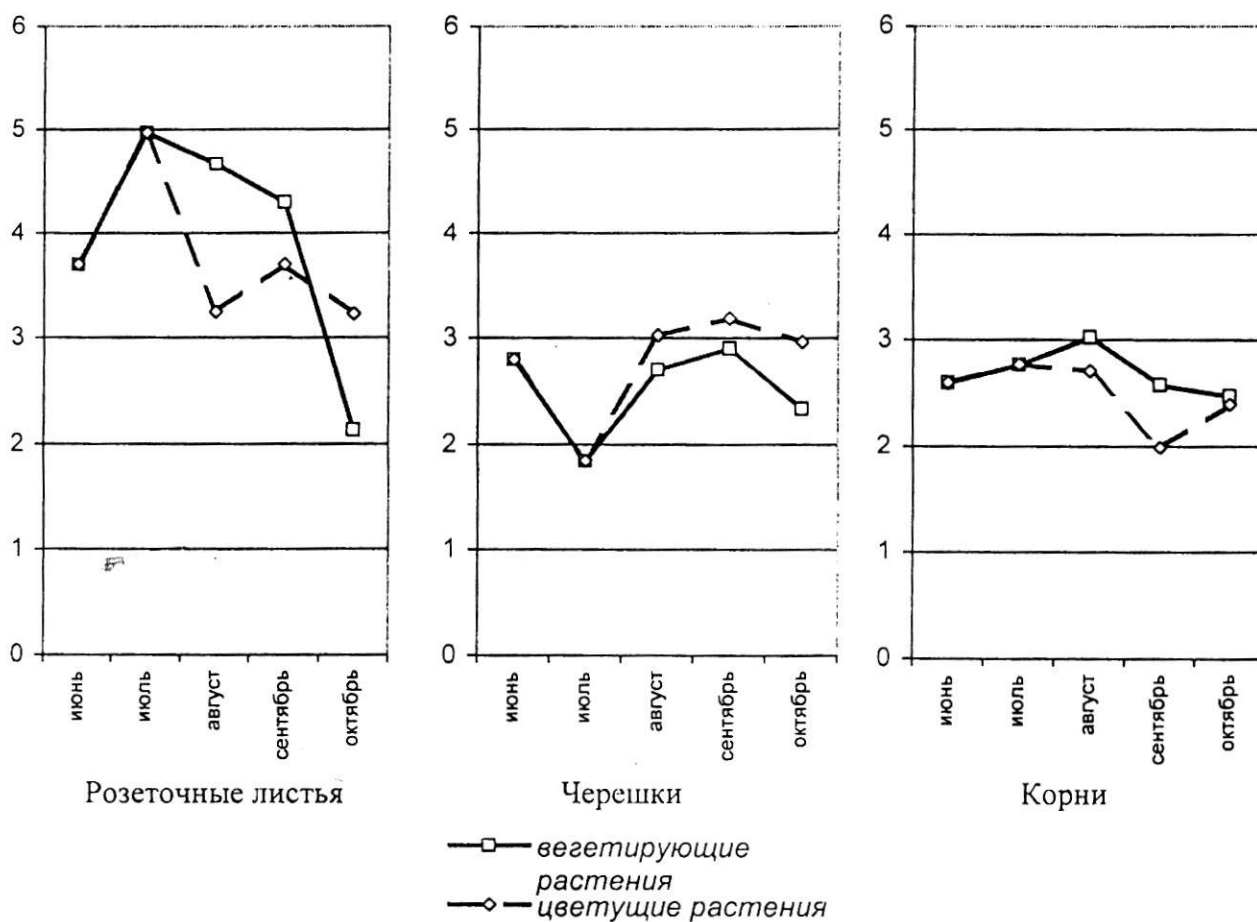


Рис. 1. Динамика содержания гидроксикоричных кислот (%) в разных частях растений эхинацеи пурпурной 1-го года вегетации при переходе их в генеративную фазу развития

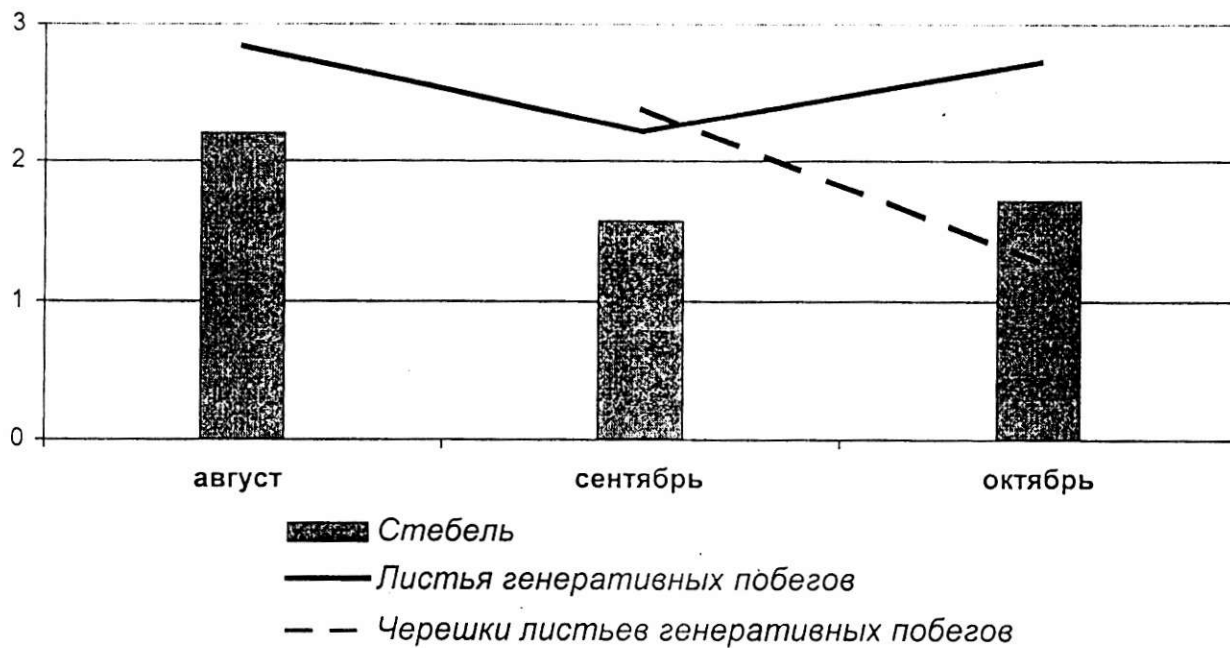


Рис. 2. Содержание гидроксикоричных кислот (%) в побегах цветущих растений эхинацеи пурпурной первого года вегетации

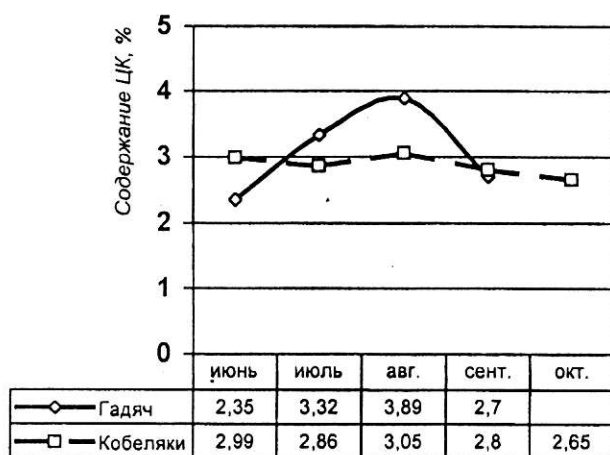


Рис. 3. Географическая изменчивость содержания гидрооксикоричных кислот в корневищах с корнями эхинацеи пурпурной 1-го года вегетации

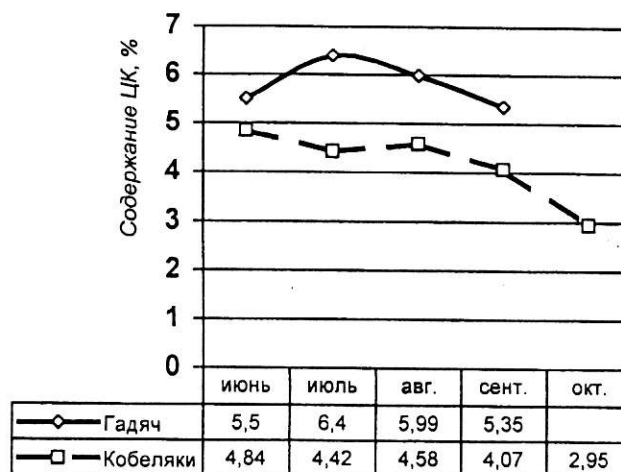


Рис. 4. Географическая изменчивость содержания гидрооксикоричных кислот в листьях эхинацеи пурпурной 1-го года вегетации

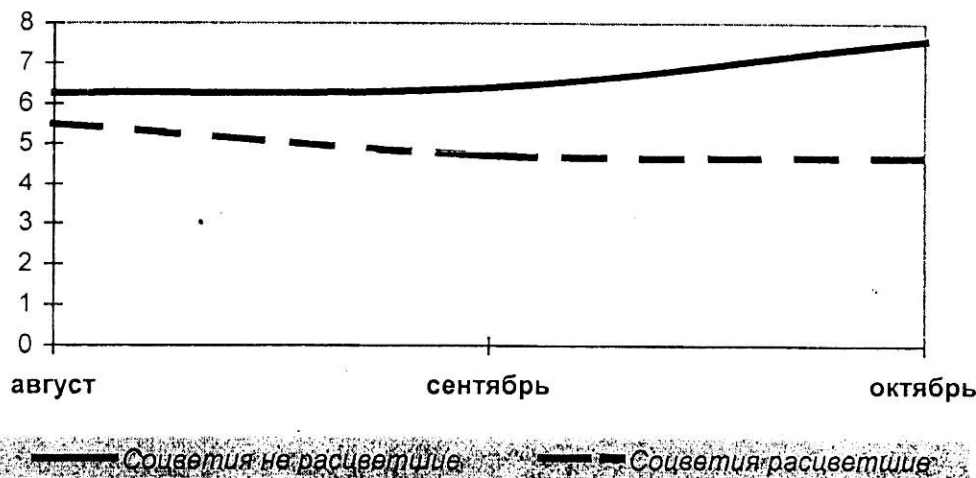


Рис. 5. Содержание гидрооксикоричных кислот (%) в соцветиях эхинацеи пурпурной первого года вегетации

Весьма характерны изменения уровня ГОКК в черешках. Уже в начале вегетации их содержание в них было довольно высоким. После минимума в июле отмечалось значительное повышение с максимумом в сентябре (см. рис. 1). Обращает на себя внимание более высокий уровень ГОКК в черешках розеточных листьев цветущих растений по сравнению с растениями, не вступившими в генеративный период онтогенеза.

В условиях Полтавщины уже в августе отдельные растения образуют стебли. В этот период они содержат максимальное количество цикориевой кислоты (2,21 %). В сентябре – октябре уровень ГОКК в них существенно снижается и составляет 1,57 – 1,72 % (см. рис. 2).

Характерно, что аналогичные закономерности отмечаются нами и для стеблевых листьев (см. рис. 2). В августе содержание цикориевой кислоты в них сос-

тавляет 2,84 %, тогда как в сентябре – 2,22 %, а в октябре – 2,72 %.

Что касается накопления ГОКК в черешках стеблевых листьев, то если в сентябре их количество было довольно высоким (2,40 %), – в октябре оно резко снижалось и составляло 1,29 %. Как нам кажется, это связано с затуханием процесса их синтеза в листьях и снижением при этом функционального значения черешков. Подтверждением тому служит и тот факт, что у не цветущих растений отмечаются аналогичные закономерности (см. рис. 1).

Отмеченная закономерность в накоплении ГОКК в вегетативных органах присуща не только растениям мелкоделяночных опытов, но и растениям, отобранным с производственных плантаций (рис. 3, 4). Она заключается в том, что содержание ГОКК в корневищах с корнями на протяжении вегетативного периода в них меньше, чем за аналогичный период в листьях

(рис. 3, 4). Причем, в августе наблюдается максимальное накопление ГОКК как в подземной, так и в надземной части растений. Кроме этого, из данных, представленных на рисунках 3 и 4, видна четкая географическая изменчивость в накоплении ГОКК. На крайнем юге Полтавской области (Кобеляки) в вегетативных органах их синтезируется меньше, чем на крайнем севере области (Гадяч). И если для корневищ с корнями разница в показателях географической изменчивости не существенна, то для листьев различия в разрезе каждого года исследований высоки и стабильны.

Наибольшее содержание производных гидроксикоричных кислот заключается в соцветиях. При этом максимальное их накопление характерно для нерасцветших соцветий во все периоды наблюдений (6,26 – 7,58 %) (см. рис. 5). С момента расцветания соцветий количество цикориевой кислоты в них существенно снижается. Данная закономерность отмечается до конца первого года вегетации.

Таким образом, можно констатировать, что при переходе в генеративное состояние происходят значительные изменения в накоплении гидроксикоричных кислот

у растений эхинацеи пурпурной. Видимо, это связано с активным перераспределением их по всему растению. При этом четко прослеживается закономерность, состоящая в том, что главным органом аккумуляции ГОКК в не цветущих растениях является лист. В то же время, как только растение переходит в генеративный период развития, посредством черешков розеточных листьев осуществляется передвижение данных соединений в соцветия, которые становятся основным местом локализации ГОКК. Это свидетельствует, что их содержание в соцветиях колеблется в пределах от 4,65 % до 7,58 %, что также хорошо согласуется с данными литературы (5).

Выводы. Установленные нами закономерности синтеза и распределения ГОКК в органах эхинацеи пурпурной первого года жизни следует учитывать при разработке ее зональных технологий возделывания, стандартизации как сырья, так и препаратов, получаемых из него, а также при проведении селекционно-генетических работ. В будущем нами планируется изучить закономерности образования данных соединений у растений эхинацеи пурпурной второго и последующих годов вегетации.

БИБЛІОГРАФІЯ

1. Беляева Т. Н., Лещук Р. И., Новикова О. В. Некоторые особенности биологии и динамики биологически активных веществ в эхинацее пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) в Сибирском ботаническом саду // Генет. ресурсы лекарств. и аромат. растений / Сборн. научн. трудов Междунар. конф., посвящ. 50-летию бот. сада ВИЛАР. – М., 2001. – С. 221 – 224.
2. Кичалина Т. В., Сенина Т. А., Стихин В. А. и др. Технологические особенности разработки таблеток Эстифана – нового иммуностимулирующего препарата из травы эхинацеи пурпурной // Хим.-фармац. журнал. – 1999. – Т. 33. – № 4. – С. 37.
3. Куркин В. А., Авдеева О. И., Авдеева Е. В. и др. Количественное определение суммы гидроксикоричных кислот в надземной части *Echinacea purpurea* (L.) Moench // Растительные ресурсы. – 1998. – Т. 34. – Вып. 2. – С. 81 – 85.
4. Поспелов С. В., Самородов В. Н., Мищенко О. В. Особенности накопления гидроксикоричных кислот у

эхинацеи пурпурной первого года вегетации // Вісник Полтавськ. держ. аграрн. академії. – 2002. – № 4. – С. 34 – 38.

5. Рагажинскене О. Перспективы использования нового иммуномодулятора эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) в Литве // Труды II Междунар. конф. и I съезда Белорус. ассоц. аллергологов и клинич. иммунологов. – Минск – Витебск, 1998. – С. 290 – 291.

6. Самородов В. Н., Поспелов С. В. Эхинацея на рубеже XXI века: проблемы, тенденции, перспективы (по материалам конференции в Канзас-Сити, США) // Вісник Полтавськ. держ. с.-г. ін-ту. – 2000. – № 3. – С. 90 – 97.

7. Шайдуллина Г. Г. Экологическая физиология *Echinacea purpurea* (L.) Moench при интродукции в республике Башкортостан. – Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Уфа, 2000. – 24 с.

ЗМІСТ

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО		
Тищенко В. Н., Чекалин Н. М.	Генотипические и экологические корреляции высоты растения с другими признаками и индексами у гибридов, сортов и линий озимой пшеницы	4
Ясковец І. І., Протас Н. М., Калініченко А. В.	Модельні уявлення про процеси проникнення мікроелементів у кореневу систему рослин	8
Рижук С. М., Вергунова І. М.	Побудова послідовності комплексних моделей для інформаційного моніторингу мінеральних періодично перезволожених та осушуваних земель	11
Кустовська А. В.	Ефективні способи вегетативного розмноження видів родини Cornaceae (Dumort.) Dumort	15
Букин В. П.	К вопросу о динамике накопления антоциансодержащих красящих веществ и их экстрагирования из растительного сырья	20
Поспелов С. В., Самородов В. Н., Мищенко О. В.	Накопление гидроксикоричных кислот в разных органах эхинацеи пурпурной первого года вегетации	23
Лисицька С. М., Кузнецова О. В., Секун М. П.	Механізм дії контактного інсектицидного препарату на основі відходів маслоекстракційних виробництв	27
ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА ТА ТВАРИННИЦТВО		
Ксьонз І. М., Курман А. Ф., Хандкарян В. М.	Оздоровчі заходи при хламідіозі свиней та контроль ефективності їх застосування за методом ПЛР	30
Чирков О. Г., Денисюк П. В., Мартиненко Н. А.	Нехірургічна трансплантація ембріонів свині: динаміка цервікальної проникності	33
Пелих В. Г., Юрченко А. П.	Відгодівельні якості гібридних свинок, отриманих при використанні плідників спеціалізованих порід вітчизняної і зарубіжної селекції	39
Коцюбенко Г. А.	Вплив інтенсивності формування живої маси кролів комбінованих порід на їх м'ясні якості	42
ЕКОНОМІКА		
Ткаченко Н. В.	Аналіз інвестиційної діяльності українських страхових компаній	44
Аранчій В. І., Черненко Л. В.	Управління дебіторською заборгованістю в сільськогосподарських підприємствах і шляхи його вдосконалення в умовах трансформаційної економіки	48
Кочерга С. В., Левченко З. М.	Концептуальні особливості переходу України на міжнародні стандарти обліку	51
Губенко В. І.	Вплив дефіцитної та надлишкової кон'юктур на конкурентноспроможність зовнішньоекономічної діяльності	53
СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО		
Гордєєва О. Ф.	Видовий склад шкідників ярого та озимого ріпаку (Brassica napus var. napus L.) в умовах Лівобережного Лісостепу України	56
Піщаленко М. А., Писаренко С. В.	Динаміка чисельності шкідливої черепашки (Eurygaster integriceps Put.) на Полтавщині: 1892 – 2002 роки	60
Вовк Н. В., Шевкопляс В. М.	Культивування гриба Pleurotus ostreatus на лушпинні соняшника	65
Передера Р. В.	Вплив препаратів бішофіту на антиоксидантні властивості синовіальної рідини у коней	68
Чижанська Н. В.	Вплив добавки "Ліпровіт" на показник рН вмісту шлунка свиней	70
Чухліб Є. В., Бондаренко О. М.	Результати дегустації м'яса основних планових порід свиней України	72
МЕТОДИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ		
Кирницький С. Р., Тульський М. І., Дробот В. І.	Визначення трансформаційної здатності ресурсів при виробництві товарної зернової продукції на півдні України	74
ОГЛЯДИ		
Нагасвич Ю. В.	Дохід як важлива облікова категорія	77
ІМ'Я В НАУЦІ		
Щиголь А. С.	До витоків формування наукового світогляду професора Данила Федоровича Лихваря	84
Рахметов Д. Б., Чувікіна Н. В.	Данило Федорович Лихвар в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України (до 100-річчя від дня народження)	87
РЕЦЕНЗІЇ		
Самородов В. Н.	Професор Д. Ф. Лихварь вблизи и издалека	90
Кір'ян М. В.	Своєчасна та актуальна монографія	92
Кобызєва Л. Н.	Ценное издание для генетиков и селекционеров	93
Маменко О. М.	Цінний підручник зі свинарства	94
ЮВІЛЕЇ		
Патика В. П.	Сторінки одного життя в науці: слово про колегу	95

ВІСНИК

Нехай не гасне світ науки!

ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

3-4'2003

Матеріали друкуються
мовами оригіналів –
українською та російською

Науково-
виробничий,
фаховий журнал

Видається з грудня 1998 року

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

В. М. Писаренко,
головний редактор

М. М. Опара,
заступник головного редактора

В. М. Самородов,
відповідальний редактор

П. В. Писаренко,
відповідальний секретар

Редакційна колегія з галузі «Сільське господарство»:

М. Д. Березовський,
доктор сільськогосподарських наук, член-кор. УААН

Г. П. Жемела,
доктор сільськогосподарських наук

М. Т. Ноздрін,
доктор сільськогосподарських наук

В. М. Писаренко,
доктор сільськогосподарських наук

В. П. Рибалко,
доктор сільськогосподарських наук, академік УААН, академік РАСГН

І. С. Трончук,
доктор сільськогосподарських наук

М. М. Чекалін,
доктор біологічних наук

Редакційна колегія з галузі «Ветеринарна медицина»:

В. П. Бердник,
доктор ветеринарних наук

П. П. Герцен,
доктор ветеринарних наук

А. М. Головко,
доктор ветеринарних наук

І. С. Дахно,
доктор ветеринарних наук

В. Й. Издепський,
доктор ветеринарних наук

А. Ф. Каришева,
доктор ветеринарних наук

Редакційна колегія з галузі «Економіка»:

С. С. Бакай,
доктор економічних наук

В. В. Гришко,
доктор економічних наук

А. Т. Опря,
доктор економічних наук

В. І. Перебийніс,
доктор економічних наук

В. М. Рабштина,
доктор економічних наук

EDITORIAL BOARD:

V. Pysarenko,
editor-in-chief

N. Opara,
deputy editor-in-chief

V. Samorodov,
deputy editor-in-chief

P. Pysarenko,
executive secretary

N. Berezovsky

G. Gemela

M. Nozdrin

V. Pysarenko

V. Rybalko

I. Tronchuk

M. Chekalin

V. Berdnyk

P. Hertsen

A. Golovko

I. Dahno

V. Izdepsky

A. Karisheva

S. Bakai

V. Gryshko

A. Oprya

V. Perebyynis

V. Rabshtyna