МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Збірник наукових праць

Випуск 1 (67)

Біла Церква
2009

УДК 06:636

Затверджено вченою
радою університету
(Протокол № 3 від 22.12.2008р.)

Редакційна колегія:
Даниленко А.С., д-р екон. наук, професор
(головний редактор);
Харута Г.Г., д-р вет. наук, професор
(заступник головного редактора);
Дяченко Л.С., д-р с.-г. наук (відповідальний за випуск);
Розпутній О.І., д-р с.-г. наук;
Рудик І.А., д-р с.-г. наук;
Лясота В.П., д-р вет. наук;
Цехмістренко С.І., д-р с.-г. наук;
Семілетко В.І., канд. пед. наук;
Сокольська М.О., зав. РВІКВ (відповідальний секретар)

Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Зб. наук. праць. – Біла Церква, 2009.– Випуск 1 (67) – 86 с.

До збірника увійшли наукові статті, в яких висвітлені результати наукових досліджень, проведених ученими навчальних закладів та наукових установ аграрного профілю з актуальних питань розробки новітніх технологій виробництва та переробки продукції тваринництва.

© БНАУ, 2009

Влияние *Chaetomium cochliodes* Palliser 3250 на усвоение макро- и микроэлементов растениями сои и яровой пшеницы.

Е.П. Копылов, В.В. Москалец, С.П. Надкерничный

Установлено, что штамм почвенного микромицета *Chaetomium cochliodes* Palliser 3250 при интродукции в корневую зону сои и яровой пшеницы способствует увеличению содержания макро- и микроэлементов в зерне указанных культур. Так, в зерне пшеницы яровой сорта Ранняя 93 увеличилось содержание калия и цинка, а в зерне сои сорта Устя содержание таких микроэлементов: медь, железо и марганец – на 26,0; 10,8 и 16,9 % сравнительно с неинокулированными контрольными растениями.

Ключевые слова: *Chaetomium cochliodes*, микро- и макроэлементы, соя, ярая пшеница.

The influence of *Chaetomium cochliodes* Palliser 3250 on mastering of macro- and microelements by soybean and spring wheat plants.

E. Kopilov, V. Moskalets, S. Nadkernichny

It was established that soil fungus of *Chaetomium cochliodes* Palliser 3250 promotes to rise up the maintenance of macro- and microelements in seeds of the mentioned cultures during its introduction into root zone of soybean and spring wheat. Thus, in spring wheat seeds enlarged the maintenance of potassium and zinc and in the seeds of soybean enlarged the maintenance of copper, iron and manganese.

Key words: *Chaetomium cochliodes*, micro- and macroelement, a soya bean, spring wheat.

Надійшла 24.03.2009 р.

УДК 573.6:615.35:577.15:636.087.8

ГЕРАСИМЕНКО В.Г., д-р біол. наук
МЕРЗЛОВ С.В., канд. с.-г. наук
МЕРЗЛОВА Г.В., наук. співробітник

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОТЕХНОЛОГІЙ КОНСТРУЮВАННЯ СТАБІЛІЗОВАНОЇ ФІТАЗИ НА САПОНІТІ ТА ЦЕОЛІТОВМІСНОМУ БАЗАЛЬТОВОМУ ТУФІ

Для годівлі сільськогосподарських тварин та птиці у складі кормів широко застосовуються нативні екзогенні ферментні препарати із фітазною активністю. Використання незахищених ферментних препаратів є неефективним у зв'язку з їх нестійкістю до умов навколишнього середовища. В НДІ екології та біотехнології у тваринництві Білоцерківського національного аграрного університету було сконструйовано стабілізовані ферментні препарати із фітазною активністю шляхом іммобілізації на мінеральних носіях – сапоніті та цеолітовмісному базальтовому туфі. Експериментально встановлено оптимальний носій для іммобілізації фітази та навантаження ферменту на одиницю маси матриці.

Ключові слова: біотехнологія іммобілізації, сапоніт, цеолітовмісний базальтовий туф, фітаза, стабілізований фермент.

У тваринництві та птахівництві основні затрати під час виробництва продукції припадають на корми. Проте, трансформація поживних речовин корму в тваринницьку продукцію потребує подальшого вдосконалення.

Серед біогенних елементів, що мають низький коефіцієнт засвоєння, є фосфор, який знаходиться у концентрованих кормах у вигляді фітатів. Біологічне значення цього елементу для живих організмів дозволяє віднести його до незамінних факторів живлення. Фосфор міститься в усіх тканинах і займає центральне місце в біохімічних процесах в організмі тварин, впливаючи на їх життєдіяльність і продуктивність. Він входить до складу нуклеїнових кислот, фосфопротеїдів і фосфоліпідів, бере участь в енергетичних процесах і генерації енергії у вигляді макроергічних сполук, в утворенні кісток, у регуляції біохімічних процесів у клітині шляхом фосфорилювання-дефосфорилювання білків. Фосфорна кислота входить до складу фосфоаміноліпідів, які відіграють активну роль у транспорті жирних кислот та багатьох коензимів переамінування, окиснювально-відновних ферментів, біокаталізаторів карбоксилювання і декарбоксилювання. Дефіцит фосфору в раціонах призводить до затримки росту та зниження продуктивності, сприяє виникненню рахіту [1, 2].

Постановка проблеми. Перспективним методом підвищення засвоєння фосфору із кормів є застосування у складі раціонів екзогенних ферментних препаратів із фітазною активністю. Ферменти фітази відщепляють фосфатні групи від фітатів, що підвищує коефіцієнт трансформації елементу в організмі сільськогосподарських тварин та птиці. Проте ферментні препарати із фітазною активністю є протеїнами, які піддаються дії денатуруючих факторів, у тому числі зазнають впливу pH середовища та протеаз, що діють у шлунково-кишковому каналі живих організмів. Нативна фітаза має свої технологічні недоліки також і під час виготовлення гранульованих комбікормів [3,4].

Ефективним методом запобігання надмірної дії інгібуючих факторів на ензими є їх стабілізація. Іммобілізовані ферменти, які зв'язані з біосумісним носієм, протистоять денатурації і мають високу термостабільність порівняно з розчинними біокаталізаторами [5].

Мета дослідження. Отримати максимально активні кормові добавки до раціонів сільськогосподарських тварин і птиці із фітазною активністю з мінімальними витратами біокаталізатора. Дослідити оптимальне навантаження ферменту на одиницю маси матриці і експериментально встановити оптимальний носій для іммобілізації фітази.

Матеріали та методи дослідження. В НДІ екології та біотехнології Білоцерківського національного аграрного університету було сконструйовано стабілізовані препарати фітази, де в ролі носіїв використовували вітчизняні природні мінерали, поклади яких на території України обчислюються міліонами тонн, а саме сапоніт та цеолітовмісний базальтовий туф.

Одержані ферментні препарати на основі сапоніту [Сапоензим-3 (C_{10}–C_{60})] та цеолітовмісного базальтового туфу [Сапоензим-3 (T_{10}–T_{60})] досліджували на їх каталітичну активність – здатність гідролізувати фітинову кислоту до утворення неорганічного фосфору.

З цією метою у конічні колби місткістю 50 см^3 вносили по 0,4 г проби препаратів, додавали за допомогою мірної піпетки по 1,2 см^3 ацетатного буферного розчину з pH 5,5, нагрітого до температури (37±0,2) °С. Колби поміщали у термостат на 10 хв за температури (37±0,2) °С, не виймаючи колб із термостата додавали у них по 4 см^3 розчину фітинової кислоти і залишали у термостаті на 30 хв за температури (37±0,2) °С. Колби із вмістом періодично струшували через кожні 1-2 хвилини, через 30 хв їх виймали із термостату, відбирали по 2 см^3 розчину в пробірки місткістю 20 см^3, додавали по 1,25 см^3 розчину амонію молібденовокислого з масовою часткою 1,25%, додавали по 0,5 см^3 розчину аскорбінової кислоти із масовою часткою 0,2% та по 6,25 см^3 дистильованої води і перемішували. Інтенсивність забарвлення виміряли через 20 хв на спектрофотометрі СФ-46.

Масову концентрацію неорганічного фосфору у розчинах визначали за допомогою попередньо побудованого калібрувального графіка з використання стандартних фосфоровмісних розчинів.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати дослідження вмісту фосфору у розчинах за дії стабілізованих ферментних препаратів фітази на фітинову кислоту наведено у таблиці 1, з якої видно, що активність іммобілізованих біокаталізаторів неоднакова. У препаратах від C_{10} до C_{50} зберігається пряма пропорційна залежність – чим більша кількість ензиму витрачена під час його стабілізації на одиницю матриці, тим каталітична активність вища. Проте препарат (C_{60}), під час конструювання якого використовували 60 мг фітази, гідролізував субстрат на рівні препарату C_{50}, що може пояснюватись ємністю носія. Таким чином, найвища концентрація неорганічного фосфору у реакційному середовищі була за дії препаратів C_{50} і C_{60}.

Таблиця 1 – **Показники дослідження активності препаратів стабілізованої фітази на сапоніті за кількістю гідролізованого неорганічного фосфору**

Препарат	Кількість витраченого ферменту під час іммобілізації на сапоніті, мг	Масова концентрація неорганічного фосфору, мкг/мл
Сапоензим-3 (C_{10})	10	8,9±2,53
Сапоензим-3 (C_{20})	20	15,0±1,00
Сапоензим-3 (C_{30})	30	17,3±0,88
Сапоензим-3 (C_{40})	40	21,3±0,67
Сапоензим-3 (C_{50})	50	22,5±0,48
Сапоензим-3 (C_{60})	60	22,2±0,10

Експериментально було встановлено, що активність препаратів фітази, іммобілізованих на цеолітовмісному базальтовому туфі, теж залежить від початкової концентрації біокаталізатора, який використовувався для їх створення (табл. 2).

Таблиця 2 – **Показники дослідження активності препаратів стабілізованої фітази на цеолітовмісному базальтовому туфі за кількістю гідролізованого неорганічного фосфору**

Препарат	Кількість витраченого ферменту під час іммобілізації на цеолітовмісному базальтовому туфі, мг	Масова концентрація неорганічного фосфору, мкг/мл
Сапоензим-3 (T_{10})	10	3,5±0,28
Сапоензим-3 (T_{20})	20	3,8±1,09
Сапоензим-3 (T_{30})	30	5,7±0,15
Сапоензим-3 (T_{40})	40	7,5±0,21
Сапоензим-3 (T_{50})	50	19,0±2,01
Сапоензим-3 (T_{60})	60	19,3±1,76

Найбільше було гідролізовано фосфору за дії препаратів T_{50} і T_{60}. Їх показники були на однаковому рівні, що пояснюється обмеженими сорбційними властивостями цеолітовмісного базальтового туфу.

Таким чином, згідно з результатами дослідження встановлено, що під час конструювання стабілізованої фітази на обох носіях оптимальним є 50 мг біокаталізатора на одиницю мартиці.

Порівнюючи активність стабілізованої фітази на сапоніті та цеолітовмісному базальтовому туфі, є підстава стверджувати, що сапоніт має більшу місткість, що дає змогу краще приєднувати ензим. Препарат C_{50} має більшу активність за кінцевим продуктом гідролізу, ніж препарат T_{50}, на 18,4%.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Сапоніт у порівнянні із цеолітовмісним базальтовим туфом є оптимальним носієм для іммобілізації фітази; активність стабілізованої фітази на сапоніті за концентрацією неорганічного фосфору в реакційному середовищі відповідно вища на 18,4%.

Під час створення стабілізованих біокаталізаторів на сапоніті та цеолітовмісному базальтовому туфі оптимальним є використання 50 мг ферменту на одиницю маси носія.

Перспективним методом дослідження є вивчення стійкості іммобілізованої фітази до дії pH середовища.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Копко І.Є. Фосфорні сполуки у тканинах курей за дії мікробної фітази та аліментарних чинників/ І.Є. Копко. – Автореф. дисерт. на здоб. наук. ступ. канд. біол. наук. – Львів, 2005. – 17 с.

2. Георгиевский В.И. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы. – М.: Колос, 1970. – 327 с.

3. Зинин Н.В. Фитазная активность некорых групп бактерий / Н.В. Зинин, В.В. Самсонов, В.В. Самсонов, Л.Н. Борщевская, А.А. Каникоская, М.Ю. Гудима, С.П. Синеокий // Биотехнология, 2003. – № 2. – С. 3-10.

4. Рекомендації щодо одержання та використання екзогенної іммобілізованої глюкоамілази у годівлі молодняку великої рогатої худоби/ М.В. Зубець, В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко та ін. – Біла Церква, 1999. – 10 с.

5. Гриненко Т.В. Иммобилизация стрептокиназы на нерастворимых носителях и свойства иммобилизованного белка / Т.В. Гриненко, В.Г. Третяченко // Украинский биохимический журнал. – Т. 55, № 3, 1983. – С. 307–310.

Сравнительная характеристика биотехнологий конструирования стабилизированной фитазы на сапоните и цеолитосодержащем базальтовом туфе

В.Г. Герасименко, С.В. Мерзлов, Г.В. Мерзлова

Для кормления сельскохозяйственных животных и птицы в составе кормов широко применяются нативные экзогенные ферментные препараты с фитазной активностью. Использование незащищённых ферментных препаратов является менее эффективным в связи с их низкой устойчивостью к факторам внешней среды. В НИИ экологии и биотехнологии в животноводстве Белоцерковского национального аграрного университета были сконструированы стабилизированные ферментные препараты с фитазной активностью путём адсорбции на минеральных носителях – сапоните и цеолитосодержащем базальтовом туфе. Экспериментально установлены оптимальный носитель для иммобилизации фитазы и нагрузка фермента на единицу массы матрицы.

Ключевые слова: биотехнология иммобилизации, сапонит, цеолитосодержащий базальтовый туф, фитаза, стабилизированный фермент.

Comparative characteristics of biotechnologies of the saponite and the zeolite basalt tuff based stabilized phytase constructing

V. Gerasimenko, S. Merzlov, G. Merzlova

Native exogenous enzymatic preparates with phytase activity are widely used in feeding farm poultry. Using unprotected enzymatic preparates is inefficient due to their unsteadiness to the environment. Scientists of Bila Tserkva National University Research Institute of Ecology and Biotechnology developed stabilized enzymatic preparates with phytase activity by immobilizing on the mineral carriers – the saponite and the zeolite basalt tuff. The optimal saponite and the zeolite basalt tuff saponite and the zeolite basalt tuff. The optimal carrier for immobilizing the phytase and loading enzymes per matrix mass unit has been experimentally determined.

Key words: immobilizing biotechnology, saponite, zeolite basalt tuff, phytase, stabilized enzyme.

Надійшла 25.03.2009 р.

УДК 636.52/.58:611.013:612.014.44

ІВАШКЕВИЧ Д.В., аспірант;
ЯКИМЕНКО І.Л., д-р. біол. наук;
ЦАРЕНКО Т.М., канд. вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ОПРОМІНЕННЯ ІНКУБАЦІЙНИХ ЯЄЦЬ ПЕРЕПЕЛІВ НА ФЕРМЕНТИ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ У ПЕЧІНЦІ ЕМБРІОНІВ

Досліджено активність основних ферментів антиоксидантного захисту в печінці ембріонів перепела за дії ультрафіолетового опромінення. Ультрафіолетове опромінення яєць протягом 30 хв (14 мВ/см^2; λ=254 нм) зумовило активацію антиоксидантної системи в організмі ембріонів перепела. У добових перепелят дослідної групи спостерігалось підвищення кількості ферментів антиоксидантної системи – каталази, ферулоплазміну, супероксиддисмутази порівняно з показниками контрольної групи.

Ключові слова: СОД, каталаза, церулоплазмін, ультрафіолетове випромінювання, загальна антиоксидантна активність.

Дослідження деяких авторів показали, що ультрафіолетове опромінювання яєць перед або під час інкубації впливає на розвиток ембріонів птиці. Зокрема було виявлено, що опромінення середньохвильовим ультрафіолетом курячого яйця щодоби протягом 1-2 год сприяє зменшенню ембріональної смертності та збільшенню маси молодняку, тоді як щоденне опромінення протягом 5 год вірогідно збільшує смертність ембріона до 100% [1]. Іншими авторами [2] було показано, що одноразове передінкубаційне опромінення ультрафіолетом (УФ) протягом 4 хв зменшує бактеріальну забрудненість та не впливає на проникність шкаралупи яєць і виводимість молодняку.

Нами було показано [3], що УФ-опромінення перепелиних яєць протягом 30 хв зумовлює зменшення бактеріальної забрудненості, що пояснює зміни в динаміці ембріонального розвитку птиці. Крім того, встановлено [3, 4, 5], що білки та ліпіди легко підлягають фотохімічним перетворенням під дією УФ-світла, що теж пояснює виявлені зміни.

Мета дослідження – оцінити влив УФ-випромінювання на антиоксидантну систему печінки перепелів. Для цього вивчався рівень ферментів антиоксидантного захисту: супероксиддисмутази (СОД), церулоплазміну (ЦП), каталази та загальної антиоксидантної активності (ЗАА) в тканинах печінки.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводились на перепелах породи фараон. Ембріони перепела звільняли від оболонок, декапітували та готували гомогенати тканин печінки в 50мМ тріс-НСІ-буфері. Дослідження проводили на 9-, 11-, 13-, 15-ту добу інкубації та через добу після виведення.

Досліджували активність ферментів антиоксидантного захисту – супероксиддисмутази [6], каталази [7], церулоплазміну [8].