

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ, БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТВАРИН

PHYSIOLOGICAL-BIOCHEMICAL AND BIOTECHNOLOGICAL WAYS OF ANIMAL PRODUCTIVITY INCREASING

УДК: 636.22/.28:612.664

Борисенко Ю.А., аспірант

Грибан В.Г., професор, доктор біологічних наук
Дніпропетровський державний аграрний університет

ВПЛИВ СУЛЬФАТУ МІДІ НА ПРОЦЕСИ СИНТЕЗУ МОЛОКА У КОРІВ

Встановлено, що під впливом сульфату міді молочна залоза адсорбує із крові фосфоліпіди і вільний холестерин, а також виділяє синтезовані триацилгліцерини та ефіри холестерину в кров молочної вени.

Ключові слова: молочна залоза, артеріо-венозна різниця.

Вступ. Молочні породи худоби різняться за продуктивністю та якістю молочної продукції, що залежить від функціональної активності молочної залози та дії інших чинників[6].

Молочна залоза здатна адсорбувати із крові та тканинної рідини складові частини молока і синтезувати специфічні його компоненти [1]. Цей процес здійснюється при участі нервової системи і гуморальних факторів. На активність молочної залози можна впливати як через регуляторні механізми, так і безпосередньо на альвеоцити.

Встановлено, що під впливом препаратів гумусової природи та мікроелементів підвищується функціональна активність альвеоцитів та покращується якість молока [2,7].

Метою нашої роботи було вивчити функціональну активність молочної залози у корів червоної степової породи та розробити методи її корекції з використанням сульфату міді.

Матеріал і методи. Дослідження проводилися на коровах червоної степової породи віком від 3 до 5 років на 2-3 місяці лактації, що належать АФ «Нібас» Петропавлівського району Дніпропетровської області.

Про функціональну активність молочної залози судили за вмістом ліпідів в артеріальній та венозній крові.

Для досліджень були сформовані дві групи піддослідних корів, по 10 голів у кожній групі. Групи створювались за принципом пар-аналогів.

За результатами аналізу раціону було виявлено нестачу міді, вона становила 0,08г.

Тварини першої дослідної групи отримували 0,08г сульфату міді, який розчиняли в 10 мл води та давали кожній тварині в день. Тварини другої групи слугували контролем.

Кров для досліджень відбирали з молочної вени і сонної артерії. В сироватці артеріальної та венозної крові визначали триацилгліцерини (ТГ), фосфоліпіди(ФЛ), вільний холестерин(ВХС), ефіри холестерину (ЕХС), неестерифіковані жирні кислоти(НЕЖК). За методом Фолча екстрагували ліпіди сумішшю хлороформу з метанолом (2:1) [4]. За допомогою тонкошарової хроматографії розділяли ліпіди на окремі класи на пластинках з шаром селікогелю на селікозолі «Sorbfil» (марка ПТСХ – АФ -В). Результати обробляли за методом Кейтса [5].

Результати дослідження. Наші дослідження показали, що в контрольній групі корів молочна залоза поглинала з артеріальної крові триацилгліцерини, що є основним джерелом довголанцюгових жирних кислот, які використовуються в синтезі жиру молока. Концентрація ТГ в артеріальній крові становила $8,25 \pm 0,25\%$, а у венозній крові – $4,42 \pm 0,21\%$. Артеріо-венозна різниця (А-В різниця) склала 3,38 %. В піддослідній групі корів, розчин сульфату міді викликав зниження ТГ в артеріальній крові до $5,74 \pm 0,23\%$, у венозній – $4,20 \pm 0,17\%$. А-В різниця становила 1,54%. При дачі сульфату міді знижується адсорбція цих попередників жиру із артеріальної крові у молочну залозу. На нашу думку, сульфат міді знижує синтез триацилгліцеринів і таким чином гальмує утворення жиру.

В контрольній групі вміст фосфоліпідів (ФЛ) в артеріальній крові становив $12,00 \pm 0,52\%$, а у венозній $11,67 \pm 0,50\%$. Артеріо-венозна різниця була позитивною і становила 0,33%. Фосфоліпіди - є компонентами мембран клітин і їх органел, в крові утримують в розчиненому стані гідрофобні сполуки[3]. В артеріальній крові дослідної групи вміст ФЛ досяг $16,30 \pm 0,36\%$, що на 4% вище ніж в контрольній групі, у венозній крові цей показник був $14,35 \pm 0,84\%$. А-В різниця була в п'ять разів більша порівняно з контрольною.

В контрольній групі вміст вільного холестерину артеріальної крові становив $12,55 \pm 0,52\%$, а у венозній – $11,78 \pm 0,37\%$. А-В різниця становила 0,77%. Холестерин – це найбільш поширений стерол в організмі тварин, він є компонентом нервової тканини, попередником стероїдних гормонів, вітаміну D. В крові перебуває в комплексах з білками і фосфоліпідами у вигляді вільного холестерину або естерифікованого, тобто у складі ефірів[3].

Розчин сульфату міді на 2% підвищив концентрацію вільного холестерину як в артеріальній, так і венозній крові, і сприяв абсорбції цього метаболіту альвеолоцитами молочної залози.

Вміст ефірів холестерину артеріальної крові в контрольній групі становив $65,10 \pm 0,92\%$, у венозній $71,13 \pm 1,01\%$. Під впливом міді знизилась їх концентрація в артеріальній крові до $60,54 \pm 0,77\%$, у венозній – до $67,40 \pm 1,04\%$. Артеріо-венозна різниця була негативна в обох дослідних групах. Ми вважаємо, що молочна залоза синтезує ЕХС не лише для компонентів жиру молока, але й виділяє синтезовані ЕХС в кров молочної вени. Як відомо, ці похідні жиру використовуються як енергетичний матеріал у тканинах організму, а також для синтезу стероїдних гормонів та жиророзчинних вітамінів

Вміст НЕЖК в артеріальній крові контрольної групи становив $2,00 \pm 0,12\%$, у венозній – $0,98 \pm 0,12\%$. В дослідній групі корів відповідно $2,71 \pm 0,11\%$ та $1,74 \pm 0,14\%$. А-В різниця у вмісті НЕЖК незначна.

Отримані дані співпадають з результатами досліджень В.Г.Яновича та Л.І.Сологуба [7]. Ці жирні кислоти, як відомо, використовуються у синтезі ліпідів або з метою отримання енергії [3].

Вміст ліпідів артеріальної та венозної крові

Групи	Показники, %	Артеріальна кров	Венозна кров	А-В різниця
Контроль	ТГ	$8,25 \pm 0,25$	$4,42 \pm 0,21$	+3,83
	ФЛ	$12,00 \pm 0,52$	$11,67 \pm 0,50$	+0,33
	ВХС	$12,55 \pm 0,49$	$11,78 \pm 0,37$	+0,77
	ЕХС	$65,10 \pm 0,92$	$71,13 \pm 1,01$	-6,03
	НЕЖК	$2,00 \pm 0,12$	$0,98 \pm 0,12$	+1,02
мідь	ТГ	$5,74 \pm 0,23$	$4,20 \pm 0,17$	+1,54
	ФЛ	$16,30 \pm 0,36$	$14,35 \pm 0,84$	+1,95
	ВХС	$14,72 \pm 0,64$	$12,30 \pm 0,52$	+2,42
	ЕХС	$60,54 \pm 0,77$	$67,40 \pm 1,04$	-6,86
	НЕЖК	$2,71 \pm 0,11$	$1,74 \pm 0,14$	+0,97

Висновки. 1. При дачі сульфату міді знижується адсорбція триацилгліцеринів із артеріальної крові у молочну залозу.

2. Сульфат міді підвищив вміст фосфоліпідів в артеріальній і венозній крові.

3. Молочна залоза синтезує ефіри холестерину для компонентів жиру молока та виділяє синтезовані ЕХС в кров молочної вени. Ці похідні жиру використовуються як енергетичний матеріал у тканинах організму.

4. Сульфату міді поліпшує синтез вільного холестерину і майже не впливає на метаболізм НЕЖК.

Література

1. А.А.Алиев. Обмен веществ у жвачных животных. М.:1997.
2. К.К.Горбатова. Биохимия молока и молочных продуктов. М.: -1984.-343с.
3. Грибан В.Г., Чумак В.А. Клінічна біохімія тварин. Навчальний посібник. Дніпропетровськ.: 2001.-158с.
4. В.С. Камышников. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. М.:2004.-912с.

5. М. Кейтс. Техника липидологии. Выделение, анализ и идентификация липидов. М.:1975.-322с.
6. Ю.Д.Рубан. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини. Х.:2002.-546с.
7. В.Г.Янович, Л.І.Сологуб. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин. Львів.:2000.-384с.

Summary

Borisenko Y.A., Griban V.G.

**THE IMPACT OF SULFATE COOPER ON PROCESSES OF SYNTHESIS
MILK OF COWS.**

It is found, that mammary gland on impact of sulfate cooper adsorbed from blood of phospholipids and free cholesterol, but secreted threeacilglycerine and ethers of cholesterol into blood milky vein and has not been influenced on metabolism of free fatty acids.

Стаття надійшла до редакції 26.03.2007 р.

Буцяк В.І., д. с.-г. наук, професор**Печар Н.П.**, аспірант*Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького*

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА ЗА УМОВ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

В огляді викладено дані літератури, які свідчать про розповсюдження важких металів у навколишньому середовищі. Важливе значення має їх присутність у продуктах харчування. Особливо потрібно вживати заходів щодо зниження вмісту важких металів в продукції тваринництва.

Ключові слова: молоко, молочні продукти, довкілля, техногенне навантаження, важкі метали, переробка.

В останні роки зріс інтерес до питання взаємовідносин організму і середовища. У зв'язку із зростанням промислового виробництва, хімізацією побуту, розвитком автомобільної індустрії забруднення довкілля важкими металами збільшилось, тому проблема впливу токсичних сполук на живі істоти, набула значної актуальності [4, 17, 42]. Підвищений рівень важких металів у продуктах харчування негативно впливає на здоров'я людей [42, 45]. Слід відмітити, що деяка небезпека дії важких металів пов'язана з тим, що вони уражають перш за все життєво важливі органи та системи [19]. Кадмій уражає печінку та нирки, порушує обмін кальцію та заліза, що призводить до декальцезації кісток [31, 38]. Ртуть токсична в будь-якій формі, бо вона блокує активність найважливіших ферментів білкового та нуклеїнового обміну, призводить до анемії [32, 41]. Свинець є нейротоксином, а при підвищеній концентрації вражає нирки та серцево-судинну систему [2]. Надзвичайно важлива роль токсичних металів у детермінації багатьох захворювань людини – онкологічних, ендокринних, хвороб кістково-м'язової системи, порушень репродуктивної функції, вроджених вад розвитку тощо [5, 12]. Особливо чутливими до дії важких металів є діти. За останні роки спостерігається тенденція до зростання рецидивних та хронічних захворювань у дітей, найбільш вразливими є дихальна і серцево-судинна системи [34].

Важкі метали і їх сполуки утворюють значну групу токсичних елементів (до них належить майже 50 хімічних елементів), які негативно впливають на екологічну структуру довкілля [44]. Кількість небезпечних забруднювачів значно менша, якщо враховувати токсичність, стійкість і здатність до накопичення у навколишньому середовищі, а також масштаби поширення важких металів у довкіллі [16, 22].

Виробництво та переробка молока у біогеохімічних провінціях супроводжується значним вмістом важких металів у сировині. Найбільше в молоко трансформується свинець - в межах 6,3 – 10,2% [42], інші важкі метали

трансформуються в межах 3,1 – 5,9% [9]. Тому, відповідно до чинних медико-біологічних та санітарних вимог щодо продовольчої сировини і харчових продуктів у молоці і молочних продуктах вміст свинцю, кадмію, миш'яку, ртуті, міді та цинку, а у вершковому маслі ще й заліза, обмежено певними нормативами [20] (табл. 1).

Таблиця 1

**Санітарні вимоги до вмісту металів у молоці та молочних продуктах
(за даними Карилюка, 1988)**

Продукт	МДР біотоксичних елементів у молоці і молочних продуктах, мг/кг						
	Pb	Cd	As	Hg	Cu	Zn	Fe
Молоко сире, питне	0,1	0,03	0,05	0,005	1,0	5,0	-
Молоко сухе	0,1	0,03	0,05	0,005	1,0	5,0	-
Молоко згущене консервоване	0,3	0,1	0,15	0,015	3,0	15,0	-
Сир твердий, м'який	0,3	0,2	0,2	0,02	4,0	50,0	-
Масло вершкове	0,1	0,03	0,1	0,03	0,5	5,0	5,0
Казеїн	0,3	0,2	-	-	4,0	50,0	-

Молоко – повноцінний продукт харчування, незамінна сировина для молокопереробної галузі. Контроль молочної сировини на наявність важких металів не захищає споживачів від небезпечної продукції, тому необхідно забезпечити екологічно чистий цикл виробництва сільськогосподарської продукції, сировини і готових продуктів за умов техногенного навантаження [3, 16].

При виробництві молочних продуктів використовують різні технологічні процеси, які впливають на зниження рівня важких металів у готовій продукції. Більшість важких металів, що містяться у молоці, зв'язані з білками (70 – 80%), насамперед з казеїном. Основна кількість цинку виводиться з водою у процесі промивання казеїну, виробленого кислотним способом, з ліпідними фракціями зв'язується від 3 до 14 % цинку [11]. Встановлено, що вміст важких металів у молоці та молочних продуктах, коливається в межах (табл. 2) [4, 36].

Таблиця 2

**Вміст важких металів в молоці і продуктах його переробки
(за даними Маркевича, 1992)**

Продукт	Середні коливання, мг/кг		
	кадмій	свинець	ртуть
Незбиране молоко	0,005 – 0,010	0,010 – 0,060	0,0005 – 0,002
Незбиране сухе молоко	0,004 – 0,020	0,050 – 0,150	0,005 – 0,030

Під час сепарування 95% кадмію переходить у знежирене молоко. Істотно впливає на взаємодію кадмію з білком активна кислотність середовища (коли

pH нижче від 4, альбуміни не утворюють сполуки з кадмієм). Найменший вміст токсичних металів виявлено в жировій фракції молока. Наприклад, при виробництві сиру частина важких металів відходить у сироватку, а під час збивання масла багато токсичних металів виводиться з масляною, що сприяє пониженню вмісту важких металів у готовій продукції [11, 33, 35].

З метою зменшення вмісту важких металів у готовій продукції використовують пектини, харчові волокна, каротиноїди (природного та синтетичного походження), які як ентеросорбенти, сприяють виведенню важких металів з організму [3, 39]. Широко застосовуються ендобарвники, що мають в своєму складі пектини. Отримують їх з витяжок темних видів винограду та ягід бузини. В даний час жовті, рожево-червоні барвники – це пігменти з соку кизилу, червоної і чорної смородини, чорниці, бураяка червоного. Їх застосовують як в технологічних, так і з профілактичних цілей.

Сполуки важких металів також можуть потрапляти в молоко внаслідок прямого контакту з обладнанням, яке застосовується в молочній промисловості [27] та через контакт з металовмісними матеріалами: бляшані консервні банки (мідь), бляха марки ЄЖК та ЄЖР (осмій, хром, залізо) і також алюмінієві сплави. Ці забруднення є незначні, проте потрібно поступово переходити на екологічно чисті пакувальні матеріали [13].

Коли сировина та продукція виробляється в зонах техногенного навантаження, необхідно звертати увагу на всі ланки трофічного ланцюга, починаючи з ґрунту і закінчуючи сировиною [17]. Важкі метали потрапляють із атмосфери в ґрунти шляхом безпосереднього осідання у вигляді так званих сухих випадів або ж метеорологічних опадів. Існують достатні обґрунтування, які дають змогу вважати, що ґрунти можуть служити кінцевим або тимчасовим сховищем важких металів [29]. Відомо, що ґрунти, особливо глинисті та їх органічні колоїдні компоненти є добрим сорбентом важких металів. Важкі метали негативно впливають на ґрунтову мікро- і мезофауну, яка відіграє важливу роль у зміні фізичних властивостей ґрунту [29]. Внаслідок зниження різноманітності і чисельності ґрунтових організмів, що є наслідком мутаційних процесів у клітинах [19], зменшується швидкість деструкції органічної речовини [8]. Гігієна ґрунту є однією з важливих проблем у загальному плані охорони навколишнього середовища [9, 21, 38, 44].

При зрошуванні земель щорічно вимивається приблизно 6 млн. тонн солей. Основними неорганічними забруднювачами прісних та морських вод є різні хімічні сполуки (миш'яку, свинцю, кадмію, ртуті, хрому, фтору), які токсичні для мешканців водного середовища. [31]. Вміст цих елементів у різних водоймах коливається: Pb – 0,3 – 400 мкг/л [14], Cd – 0,01 – 0,1 мкг/л [10,14], Ni – 0,003 – 0,015 мкг/л [10,14], Cu – 0,007 мкг/л [14].

У міграції полюантів рослини відіграють головну фільтраційну роль. Нагромадження важких металів у рослинах є серйозною проблемою, оскільки до 70 – 90% цих забруднювачів надходить в організм саме з продуктами харчування [10, 28]. Випасання худоби поблизу придорожніх смуг і заготівлю сіна та зелених кормів сприяє надходженню в молоко свинцю, кадмію, цинку, ртуті [27], так, наприклад, рівень свинцю у рослинах, які ростуть на

придорожніх територіях у 9 – 10 разів вищий [4]. З ґрунту в рослини мігрує 2,2% заліза, 22 – 37% марганцю, 21 – 22% міді, 22 – 41% цинку, 6 – 10% нікелю [4]. З метою зменшення контамінації рослин важкими металами у забруднені ґрунти варто вносити різноманітні меліоранти неорганічно та органічної природи (цеоліти, біогумус, вапняк, сидерати, тощо). Використання меліорантів обмежує рухомість йонів важких металів, переводячи їх у зв'язані та менш доступні форми [23, 24]. Одні з них забезпечують оптимальне живлення рослин (біогумус, сидерати), покращуючи структуру ґрунту, інші завдяки своїм унікальним адсорбуючим та йонообмінним (цеоліти) і металопротекторним (вапняк) властивостям попереджують надходження важких металів до рослин за рахунок зниження конкурентної здатності важких металів у йонообмінній адсорбції на поверхні кореневої системи рослин. Найбільш ефективними та перспективними є цеоліти, які сприяють зниженню концентрації йонів важких металів та підвищує здатність ґрунту до природного самовідновлення [6].

На організм тварин постійно, прямо чи опосередковано, впливають різноманітні чинники довкілля серед них є надходження надмірної кількості важких металів з кормами та водою [1, 37, 40], що спричиняє в окремих випадках виникнення токсикозів. Насамперед, токсиканти негативно впливають на симбіотичну мікрофлору, яка заселяє рубець. [22,24]. Навіть у невеликих концентраціях окремі важкі метали, через їх кумуляцію, негативно впливають на імунологічний та фізіолого-біохімічний статус, ферментні системи, репродуктивну функцію [15, 26, 43]. Частина важких металів, які надходять в організм тварин можуть трансформуватися в молоко, тканини і органи [25, 30, 37]. При годівлі забрудненими кормами в молоко мігрує 48 – 50 % кадмію і одночасно знижується рівень цинку та заліза [38].

Кормовий раціон для живлення тварин у біогеохімічних провінціях з підвищеним вмістом важких металів потрібно балансувати як за поживністю, так і за мінеральним складом [28], а при потребі попередження значної міграції полуюантів до кормів додавати ентеросорбенти, серед них важливе місце займають цеоліти, які володіють унікальними адсорбційними, йонообмінними, каталітичними та іншими корисними властивостями [7, 8, 11]. Використання цеолітового борошна в дозі 0,5 г/кг живої маси є найбільш оптимально та економічно ефективною дозою, яка зв'язує токсичні елементи в шлунково-кишковому тракті та забезпечує зростання молочної продуктивності корів на 15,3% та одержання екологічно чистого щодо важких металів молока [8, 18].

Проблема санітарного контролю виробленої продукції тваринництва в умовах техногенного навантаження набуває загальнодержавного і соціально-політичного характеру [14]. Необхідно усувати не тільки наслідки, а причини, що породжують забруднення продуктів харчування важкими металами. Ефект досягається тільки тоді, коли моніторинг буде проводитися в початкових ланках трофічного ланцюга, починаючи з ґрунту та повітря. Це приведе до зменшення кількості важких металів у вихідній сировині і відповідно у готовій продукції. Якість молочних продуктів стане кращою і відпаде потреба у додаткових технологічних операціях з виробництва та переробки молока.

Література

1. Байматов В.Н. и др.// Ветеринария. - 2005. - № 1. - С. 42 – 45.
2. Барашков Г., Зайцева Л. // Врач. – 2004. - №10. – С. 45 – 48.
3. Безпека харчування – сучасні проблеми. – Чернівці: Книги - XXI, 2005. – 456 с.
4. Білецька Е.М. // Буковинський медичний вісник. – 1999. – Т3, - №2. - С. - 207 – 210.
5. Білецька Е.М. Гігієнічна характеристика важких металів у навколишньому середовищі та їх вплив на репродуктивну функцію у жінок: Автореф. дис. доктора мед наук. – К.: 1998. – 30с.
6. Буцяк В.І. Автореф. дис. доктора с. – г. наук. – Львів.: 1998. – 30с.
7. Буцяк В.І. Сорбційна активність і профілактична ефективність цеолітів у живленні корів// Передгірське та гірське землеробство і тваринництво. – Львів – Оброшино, 2002. – Випуск 44. – С. 119 – 124.
8. Буцяк В.І. // Тваринництво України. – 2006. - №6. – С. 27 – 28.
9. Вашкулат М.П., Пальгов В.И. и др. //Довкілля та здоров'я. - 2002. - №2 , С.44 – 46.
10. Габович Р.Д., Припутіна Л.С. Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных химических веществ. – К.: Здоров'я. - 1987. – 242 с.
11. Гамидов М.Г.// Ветеринария. - 2002. - №12, С.46 – 48.
12. Грищенко С.В., Джоджула А.Г., Степанова М.Г.// Медичні перспективи. – 2003. - №2. – Т – VIII. – С.129 – 132.
13. Дегтерев Т.// Молочное и мясное скотоводство. – 1998. - №6 – 7 – С. 22 – 28.
14. Дж. В. Мур, С. Рамамурти Тяжелые металлы в природных водах. – М.: Мир, 1987. – 76 с.
15. Забелина М.В.// Ветеринария. М.: 2005. - №9. – С. 46 – 47.
16. Засєкін Д.А. // Ветеринарна медицина України. - 2004. - №5, - С. 28 – 30.
17. Засєкін Д.А.// Вісник аграрної науки. – 1999. - №12, С. 59 – 61.
18. Ільніцька М. О.// Вісник аграрної науки. – К.: 2006. - № 10. – С. 84 – 87.
19. Іутинська Г.О. та ін. // Современные проблемы токсикологи. - 2000. - №2. - С.53 – 56.
20. Карилук И.А., Волкова А.А., Попов В.И. и др.// Вопросы питания. – 1988. - №5. С. 70 – 73.
21. Касьяненко О.А., Касьяненко Г.Я. // Довкілля та здоров'я. – 2005. - №1. – С. 23 – 26.
22. Копачук Д.М., Огородник Н.З., та ін.// Науковий вісник ЛДАВМ. – 2000. – Т2 (№2). – Ч2. – С. 138 – 140.
23. Кравців Р.Й., Буцяк В.І.// Сільський господар. – 2002. - №1 – 2. – С. 5 – 7.
24. Кравців Р.Й., Буцяк В.І. // Вісник аграрної науки. – К.: 2004. - №1. – С.29 – 31.
25. Кравців Р.Й.. Біохімія молока (практикум). – Львів: ТеРус. - 2000. 150 с.
26. Кравців Р.Й., Калин Б.М.// Науковий вісник ЛНАВМ ім. С.З.Гжицького. – Т7. – № 4. – Ч 2, 2005. - С. 287 – 290.
27. Р.Й. Кравців, В.І. Хоменко, Ю.Р. Грчак та ін. Молоко та молочні продукти, –Львів: Піраміда. – 2001., 312 с.
28. Кузнецов А.Ф. Гигиена кормления сельскохозяйственных животных . – Л., 1989. – 169 с.

29. Кучерявий В.П. Екологія. - Львів: Світ. - 2000. - 500 с.
30. Ларинов Г.А.// Ветеринария. – 2005. - № 6, С.45 – 47.
31. Лужніков Е.А. Клиническая токсикология. – М.: Медицина, 1982. – С. 19 – 27.
32. Магальяс В.М., Рудницький Р.І. // Буковинський медичний вісник. – 2001. – Т5, №3 – 4. –С. 181 – 183.
33. Мудрый И.В. //Гигиена и санитария. – 1992. - №5 – 6. – С. 6 – 9.
34. Одинец Ю.В., Сукачева А.И., Панфилова Е.А., Алексеева Н.П. // Врачебная практика. - 2005. №5. – С. 45 – 49.
35. Ракитський В.Н., Синицкая Т.А. Изучение характера комбинированного действия тяжелых металлов и пестицидов/ Тези доповідей І з'їзду Токсикологів України. – К., 2001. – 25 с.
36. Рейли К. Металлы загрязняющие пищевые продукты. - М.: Агропромиздат. - 1986. - 138 с.
37. Розпутній О.І. // Вісник аграрної науки. – К.: 1998. - №7. – С.39 – 41.
38. Руденко Е.В., Корма – молоко: прямая связь// Здоров'я тварини і ліки. – 2007. - №2, С.12 – 13.
39. Савченко Ю.І., Савчук І.М. та ін. //Вісник аграрних наук. – 2000. - № 8, С. 32 – 35.
40. Славов В.П., Високос М.П. Зооекологія. К.: Аграрна наука. - 1997. – 375 с.
41. Смоляр В.И. Гипо- и гипермикрорезлементозы. К.: Здоровья. – 1989. – 152 с.
42. Стежка В.А., Дмитруха Н.Н. та ін. // Современные проблемы токсикологии. – 2003. - №1. – С.22 – 28.
43. Таланов Г.А. // Ветеринария. – 2005. - №10. – С. 7 – 11.
44. Трахтенберг И.М.. // Довкілля та здоров'я. - 1997. – №2, С. 48 – 52.
45. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм (обзор)/ Гильденскольд Р.С., Новиков Ю.В., Хамаидулин Р.С. и др.// Гигиена и санитария. – 1992. - № 5 -6. – С. 6 – 9.

Summary

Butsyak V.I., Pechar N.P.

BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS IN PRODUCING AND PROCESSING OF MILK IN HEAVY TECHNOGENIC CONDITIONS.

In review, facts are lading out scientist literature that testifies about spreading of heavy metals in ambient environment. Acquire great significance when they are in food. Especially we must take all due measure to reduce the level of heavy metals on food.

Стаття надійшла до редакції 22.02.2007 р.

Венгрин А.В., канд. вет. наук, доцент*Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького*

СТРУКТУРА І ФУНКЦІЇ НЕЙТРОФІЛЬНИХ ГРАНУЛОЦИТІВ

Подано узагальнені дані про нейтрофіли - найважливіші фактори захисту організму від інфекцій; їх стадії дозрівання, структурні й функціональні властивості, та представлено особливості фагоцитарної активності нейтрофільних гранулоцитів.

Ключові слова: морфологія, нейтрофіли, фагоцитоз, гранули, лізосом, цитогенез, стадії дозрівання.

Нейтрофіли - одні з найважливіших факторів захисту людини і тварин від інфекцій, який разом з іншими факторами забезпечує процеси, що проходять в лімфоцитах. Це відомо з праць І. Мечникова [1] і підтверджено численними дослідженнями останніх десятиліть, які сприяли вивченню цитогенезу нейтрофілів, морфологічних і фізико-хімічних основ взаємодії їх з мікроорганізмами [2,3,4,5]. Але ці публікації повністю не висвітлюють проблеми розвитку і секреторної функції нейтрофілів в організмі ссавців.

Відомо, що при дозріванні нейтрофіли проходять певні стадії: стовбурова поліпотентна клітина кісткового мозку, мієлобласт, промієлоцит, мієлоцит, метамієлоцит, юний нейтрофіл, зрілий нейтрофіл. На перших чотирьох стадіях клітини здатні до синтезу ДНК і поділу мітозом, а на наступних - проходить лише диференціація нейтрофілів без мітозу. Процес дозрівання нейтрофілів у кістковому мозку триває біля двох тижнів - найбільший період їх життя. Перетворення мієлобласта в кістковому мозку у сигментоядерну форму триває 2-6 днів, а на півперіод життя зрілого нейтрофіла в судинному руслі складає 7 год. [6].

Після виходу із кісткового мозку зрілий нейтрофільний гранулоцит циркулює в крові ~12 год., після чого мігрує до тканин, залишаючись функціонально повноцінним 1-2 дні. Ці дані можуть змінюватись у бік скорочення при інфекційних запаленнях різної природи, коли в тканинах з'являється підвищена потреба в хемотоксичних речовинах для швидкого звільнення нейтрофілів з кістково-мозкового депо [7].

Згідно з новими даними, специфічні структури для лімфоцитів з'являються на стадії промієлоцита - найбільшій клітині в стадії розвитку нейтрофіла. Збільшення клітини досягається розширенням цитоплазми, якій властивий ризик, характерний для клітин з вираженою продукцією білка. Особливістю промієлоцита у постнатальному періоді є поява первинних, азурофільних, пероксидопозитивних гранул. За розмірами та формою гранул диференціюють промієлоцити на нейтрофільні, еозинофільні та базофільні. З дозріванням промієлоцита число первинних гранул зростає. Заміна первинних гранул в клітині на вторинні (специфічні) - це процес переходу в наступну стадію - мієлоцит. На цій стадії ядра відсутні, проте ГЕР і комплекс Гольджі

зберігаються і перебудовуються на продукцію вторинних мієлоцитарних гранул, що виявляється негативним фарбуванням на пероксидазу. Відповідно до цього кількість червоних гранул в клітині зменшується, а вторинних зростає. За допомогою зонального центрифугування й електронно-мікроскопічного аналізу нейтрофілів, у крові людини виявили третю популяцію акумульованих органел, менших за розміром від первинних і вторинних гранул [6]. У вторинних гранулах виявлено лужну фосфатазу, яка у людини не є специфічним маркером, бо виявлена в інших структурах клітини [8,9]. Специфічні гранули – ті, що не містять кислих гідролаз і не є лізосомами, і властиві тільки нейтрофільним гранулоцитам. На стадії мієлоцита в цитоплазмі клітини відбувається нагромадження глікогену [9].

Наступна стадія розвитку – метамієлоцит, юний та сегментоядерний нейтрофіл – проходить без мітозу; морфологічно характерна наростанням конденсації ядра і його поділом на сегменти. Вона супроводжується зменшенням числа елементів ендоплазматичної сітки, комплексу Гольджі, кількістю рибосом і мітохондрій [11]. Відомо, що в фізіологічній деструкції мітохондрій беруть участь первинні гранули [10].

Найважливішим аспектом дозрівання нейтрофілів – посилення їх здатності реагувати на антигенні стимули й утворювати рецептори клітинної поверхні для зв'язування антитіл та компонентів комплемента. З цього морфологічно виявляють тільки різновид зовнішніх контурів клітини, які характерні для зрілого нейтрофіла і відображають його легку реформованість і рух. Методами фіксації, контрастування і використання імуноморфологічних аналізів інколи вдається виявити систему мікроелементів і мікротрубочок, які відповідають за рухливість [12].

Наявність в крові нейтрофіла - переміщення його магістральним шляхом з місця утворення - кісткового мозку до місць специфічної функції - тканин, вогнищ запалення тощо. Перша реакція – підвищення адгезивності, внаслідок якої нейтрофіл з циркулюючого стає маргінальним (прилипання до стінки судин), а відтак - проникає через ендотелій і під впливом тканинних факторів завершує функціональну активність. Відомо кілька етапів переходу нейтрофілів через епітелій молочної залози корів для антимікробної і цитотоксичної дій проти збудників маститу, і доведено, що нейтрофіли мігрують через епітелій молочної залози корів у відповідь на інфекцію, зв'язуючись з Fc- фрагментом IgG 2 [13].

З комплексу функціональних проявів нейтрофілів розглядають ті, що зв'язані з їх секреторною функцією і бактерицидною здатністю. Це суперечить реальній ситуації, оскільки нейтрофіл майже завжди реагує на дію одного фактора комплексом біохімічно зв'язаних реакцій, а стимуляція тільки будь-якого одного прояву активності клітини спостерігається рідко. У функціональній активності нейтрофілів заслуговує уваги “респіраторний вибух”, який супроводжується різким збільшенням у 10-15 раз споживання кисню стимульованими нейтрофілами [14]. Дихання нейтрофілів у тварин різного віку здійснюється ферментами, які розташовані на плазматичній і фагосомній мембранах [3,15,16], а не мітохондріальними ферментами як у інших клітин, які у сегментоядерних гранулоцитах майже відсутні. Встановлено, що з віком змінюється активність окисдантного вибуху в

нейтрофіла різних тварин [17]. Значні зміни виявлені у кількості, тривалості функціональної активності та виживання циркулюючих у крові нейтрофілів. У здорових корів спостерігається зниження циркулюючих в крові нейтрофільних гранулоцитів із віком, що призводить до загального ослаблення організму тварин, стійкості до інфекцій, і смерті.

В окремих дослідженнях виявляють зниження вмісту неферментних катіонних білків, підвищення активності окисно-відновних і гідролітичних ферментів у нейтрофіла крові корів при вагітності [18], особливо в передродовий [19] і пренатальний [20] періоди, у новонароджених телят [21]. У багатьох випадках порушення функціональних властивостей нейтрофілів у корів супроводжувалось дефіцитом клітинної адгезії [21,22].

Оксиданти - найважливіший інструмент токсичної дії нейтрофілів. Кисень їм потрібен лише для проведення цієї дії, решта функцій нейтрофіли виконують за рахунок енергії анаеробного гліколізу [17]. Ефект основного біооксиданта нейтрофілів – перекису водню – багаторазово посилюється присутністю в фагосом мієлопероксидази та галогену. Комплекс – мієлопероксидази-перекисводню-галоген - антимікробна система нейтрофілів, токсична для бактерій, деяких клітин ссавців і спермій, еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів та ракових клітин.

Процес виділення гранул або їх вмісту в фогосому чи в позаклітинне середовище називається дегрануляцією. Відповідно до місця визначення розрізняють інтра- та екстрацелюлярну секрецію нейтрофіла. У дослідженнях гранулогенезу, складу гранул і послідовності їх злиття з порожниною фагосом, важливими є праці [14,17], які доводять, що у фагосом кроля спочатку потрапляє (через 30сек. після поглинання частинок) вміст вторинних гранул, а відтак (через 1-3 хв.) – первинних. Аналогічними є дані відносно нейтрофілів людини [25]. Однак інші автори [27] доводять, що у нейтрофіла людини обидва типи гранул зливаються в фагосом одночасно за 20-60сек. після стимуляції.

Відомо, що нестача кисню - гіпоксія пригнічує бактерицидність нейтрофілів. Хоча доводиться, що ефективність інактивації бактерій в анаеробних і аеробних умовах істотно не відрізняється [28]. Це свідчить про існування незалежних від кисню механізмів кілінгу. Раніше бактерицидність нейтрофілів пов'язували з дією численних гідролітичних ферментів у первинних гранулах. Тепер відомо, що ці гідролітичні ферменти відповідають за перетравлення вбитих мікроорганізмів і їх залишків, які поглинаються нейтрофілами. Вбивання здійснюється оксидантами і речовинами гранул: пептидними антибіотиками – дефензивами (первинні гранули), лізоцимом, катіонними білками (первинні та вторинні гранули), лактоферином та ін. [26], які гальмують ріст мікробів і діють мікробіцидно, але не перетравлюють їх.

Наведені дані про структуру і функцію нейтрофілів характеризують їх як секреторні клітини з найбільш розвинутою порівняно з іншими клітинами організму здатністю активного руху. Усе необхідне для руху нейтрофіл отримує на стадіях розвитку, що передували виходу з кісткового мозку в кров. Багато проявів функціональної активності у вогнищі запалення нейтрофіл реалізовує без залучення будь-яких нових додаткових хімічних елементів, а при наявності кисню здійснює повну функцію.

Отже, нейтрофільний гранулоцит крові - клітина, готова виконувати

специфічну функцію, але не виконує її. Дослідження цих клітин при різних захворюваннях тварин і людини відображають лише особливі їх функціонування при певній хворобі й можуть змінюватись залежно від її перебігу. Функціональна активність нейтрофілів визначається наявністю і концентрацією численних стимуляторів, модуляторів і гормональних факторів у вогнищі запалення. Для істинного уявлення про роль нейтрофілів в конкретному патологічному процесі, потрібно досліджувати клітини з вогнища запалення з врахуванням факторів впливу на них. Інші експерименти [29] доводять, що в нейтрофіла опікової рани підвищена адгезивність, виражена дегрануляція, утворюється багато фагосом, в яких міститься тканинний дендрит а не бактерії, як вважали раніше. Морфологічними дослідженнями тканин рани виявлено накопичення нейтрофільних гранул між клітинами, що свідчить про значну вираженість екстрацелюлярної секреції у нейтрофіла рани. Електронно-мікроскопічною радіоавтографією встановлено швидке руйнування нейтрофілів опікової рани: після двох годин інкубації кількість мічених з Н-уридином клітин знижувалась в 2-3 рази, причому інтенсивний синтез РНК часто спостерігався в клітинах із зруйнованою цитоплазмою [29]. У нейтрофілах крові у цей час руйнування клітин не відмічено. Однак нейтрофіли крові починають швидко руйнуватися, а якщо в середовище інкубації вводять бактерії, тоді нейтрофіли крові їх фагоцитують. Ці дані свідчать про підсилений синтез РНК у нейтрофілах, що розцінюється позитивно і залишається не виясненим. У цих же експериментах встановлено істотні зміни здатності нейтрофілів рани реагувати на специфічні стимули. Зокрема, вони втрачали здатність поглинати опсонізовану синьогнійну паличку, проте поглинали стафілококи, хоча не так інтенсивно, як клітини крові, що не залежало від опсонізації, а для нейтрофілів крові опсонізація є могутнім фактором для захоплення бактерій, зокрема, стафілококів.

Наведені дані підкреслюють значення досліджень нейтрофілів вогнища запалення, свідчать про необхідність проведення функціональних проб при дослідженнях із збудником, який викликає даний інфекційний процес.

Література

1. Мечников И.И. К истории учения о фагоцитах. Акад. сбор. соч. АМН СССР.- 1952. - 502 с.
2. Земсков В.М. Фагоцитоз: физиологические и молекулярные аспекты // Успехи совр. биол. – 1984, № 98. – С. 219-234.
3. Маслянюк Р.П. Механизмы фагоцитарной реакции у животных. Обзор // С-х биол. – 1986. – вып.11, С. 97-103.
4. Маянский Д.Н. Патогенетические аспекты нейтрофил зависимых реакций. Обзор // Патол. физиол. и экспер. Терапия.-1989,- №6, С.36-72.
5. Campbell D.E., Douglas S.D. Phagocytes cell function. I. Oxidation and chemotaxis / Manual of Clin. Lab. Immunol. – v. 17. – P. 320-328.
6. Braggiolini M., Devald B. The neutrophil // Int. Arch. Allergy and App. Immunol. 1985, v. 76.- P. 13-30.
7. Mac Donald E.A., Xia L. Neutrophil function in vitro: Diapedesis and phagocytosis // J. Dairy Sci. – 1994, v. 77. – P. 628-638.
8. Allen L.A.H., Aderem A. Mechanisms of phagocytosis // Curr. Opin. Immunol. – 1996, v. 8. – P. 36-40.

9. Bertram T.A. Neutrophilic leukocyte, structure and function in domestic animals // *Adv. Vet. Sci. Comp. Med.* 1995, v. 40, - P. 91-129.
10. Пирагевский В.Е. Зернистые лейкоциты и их свойства.– М. 1978, -220 с.
11. Mege J.L., Capo C., Michel J.L. et al. Phagocytic cell function in aged subjects // *Neurobiol. Aging* 1998. v. 19, - P. 217-220.
12. Маянский А.Н., Маянский Д.Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге.– Новосибирск. 1983.– 249 с.
13. Lin Y., Xia L., Turner J.D. Morphologic observation of neutrophil diapedesis across bovine mammary gland epithelium in vitro // *Am. J.Vet.Res.*–1995, v.56.– P.203-212.
14. Ferreira P.J., Bunch T.J. Circulating neutrophil concentration and respiratory burst in premature infants // *J. Pediatr.* 2000, v. 136. – P. 466-472.
15. Nagel I.J., Pyle R.S., Chrest F.J., Adler W.H. Oxidative metabolism and bactericidal capacity of polymorphonuclear leukocytes from normal young aged adults // *J. Gerontology.* 1992. v. 47, - P. 529-534.
16. Paweiec G., Solana R., Remarque E., Mariani E. Impact of aging on innate immunity // *J. Leukocyte Biol.* 1998, v. 64. – P. 703-712.
17. Brada P.C., Sala M.T., Sasso M.D. et al. Influence of age on oxidative burst (chemiluminescence) of polymorphonuclear neutrophil leukocytes // *Gerontology.* – 1998, v. 49, - P. 192-197.
18. Newbould F.H.S. Phagocytic activity of bovine leukocytes during pregnancy // *Can. J. Comp. Med.* – 1996, v. 40, - P. 111-116.
19. Kehrli M.E., Nonnecke S., Roth J.A. Alterations in bovine neutrophil function during the periparturient period // *Am. J. Vet. Res.*– 1989, v.50. – P. 207-214.
20. Nagahata H., Macino S., Takeda S. et al. Assessment of neutrophil function in the dairy cow during the perinatal period // *J.Vet.Med.*–1998, v.35.– P.747-751.
21. Zwahlen R.D., Roth D.R. Chemotaxis competence of neutrophil from neonatal calves // *Inflammation.* – 1990, v. – P. 109-119.
22. Nagahata H., Nochi H. Bovine leukocyte adhesion deficiency of Holstein cattle // *Can. J. Vet. Res.* – 1993, v. 54. – P. 255-261.
23. N'Ogorman M.R.G. Phagocytic cell function. II Adhesion and phagocytosis // *Clin. Immunol.* – 1997, v. 1. – P. 329-333.
24. Tenner A.J. Clg receptors: Regulating specific functions of phagocytic cell // *Immunobiology.* – 1998.- v. 199. – P. 250-264.
25. Capsoni F., Minonzio F. Development of phagocytic functions of cultured human monocytes is regulated by cell surface IL-10 // *Cell. Immunol.*– 1998,v.10.– P. 51-59.
26. Hampton M.B. Inside the neutrophil phagosome: Oxidants, myeloperoxidase and the bacterial killing // *Blood.* – 1998. v. 92. – P. 3007-3017.
27. Welling M.M., Hiemstra P.S., Barselaar M.T. Antibacterial activity of human neutrophil defenses in experimental infections in mice is accompanied by increased leukocyte accumulation // *J.Clin.Invest.*–1998, v.102.–P.1583-1590
28. Walson G.L. Enzyme release by bovine neutrophils // *J. Am. Vet. Res.* – 1995, v. 56. – P. 1055-1061.
29. Саркисов Д.С., Пальцын А.А., Колкер И.И. и др. // *Архив патологии.* – 1986, вып. 2, С. 6-13.

Summary**Vengryn A.V.****THE STRUCTURE AND FUNCTION NEUTROPHIL GRANULOCYTES**

Neutrophil is a cell's effector capable of intra- and extra-cellular of biologically active substances which produce a variety of effects on the course of inflammation, stop or inhibit multiplication of bacteria, fungi, viruses, transformed or effected cells of the macro organism. A wide spectrum of neutrophil functions, recorded both in aerobic and anaerobic conditions is furnished by previously synthesized and accumulated substances which provide the neutrophil which functionally essential components as early as its entrance into tissues from blood. Being a potent killer of biological objects, neutrophil acts with rapid loss of component substances and eventually destroys it.

Стаття надійшла до редакції 12.03.2007р.

УДК 631.811.98

Гарайда О., Качмар Б., к.б.н., доц. Кобилецька М.С., д.б.н., проф. Терек О. І.
Львівський національний університет імені Івана Франка[©]

ВМІСТ ПЕРОКСИДУ ВОДНЮ ТА БІЛКА У РОСЛИН ЗА ДІЇ САЛІЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ

Досліджено вплив саліцилової кислоти (СК) у концентраціях 0.5×10^{-6} , 1×10^{-6} , 5×10^{-6} , 10×10^{-6} М на вміст пероксиду водню та білка в органах рослин соняшника (*Helianthus annuus* L.) та кукурудзи (*Zea mays* L.). З'ясовано, що за дії СК в досліджуваних рослинах соняшника та кукурудзи вміст білка зростає, а пероксиду водню – зростає у рослин соняшника та знижується у кукурудзи.

Ключові слова: саліцилова кислота, пероксид водню, білок, *Helianthus annuus* L., *Zea mays* L.

У наш час із зростанням забруднення навколишнього середовища різними факторами техногенного і природного походження, суттєво знижується стійкість рослин, а також їхня врожайність [2,4]. Це спонукало багатьох вчених звернути свою увагу на детальне вивчення регуляторів росту рослин, які й стали предметом великої зацікавленості протягом останніх років. Одним з таких, можна сказати, "нових" регуляторів є саліцилова, або як її ще називають, оксибензойна кислота, основними функціями якої є підвищення стійкості рослин до дії несприятливих факторів середовища як абіотичної, так і біотичної природи [6,8], а також підвищення врожайності рослин і покращення кормових властивостей сільськогосподарських культур [3,9].

Метою нашої роботи було виявити вплив СК у різних концентраціях на вміст пероксиду водню та концентрацію білка у рослин соняшника і кукурудзи.

Досліди проводили на проростках соняшника (*Helianthus annuus* L.) сорту Світоч та кукурудзи (*Zea mays* L.) сорту Закарпатська жовта зубоподібна. Насіння соняшника і кукурудзи пророщували у кюветах на вологому фільтрувальному папері у темному термостаті при температурі $+24^{\circ}\text{C}$ протягом трьох діб.

Проростки соняшника та кукурудзи через три доби пересаджували на середовища, що містили СК у різних концентраціях (0.5, 1, 5, 10 мкМ/л). Контролем слугували рослини, вирощені на дистильованій воді. Через одну добу після пересаджування на розчини визначали вміст пероксиду водню та білка в тканинах органів досліджуваних рослин.

Визначення пероксиду водню проводили за методикою [14]. Білок у ферментному препараті визначали за допомогою реактиву Бредфорда [1].

Дані опрацьовувалися статистично з визначенням середнього арифметичного зі стандартною похибкою ($M \pm m$).

[©] Гарайда О., Качмар Б., Кобилецька М.С., Терек О. І., 2007

Результати досліджень впливу СК у різних концентраціях на вміст пероксиду водню та концентрацію білка у рослин соняшника та кукурудзи показано у табл. 1, 2, 3, 4.

Аналіз даних вмісту пероксиду водню у рослин соняшника показав зростання рівня цієї сполуки у тканинах коренів рослин за дії СК, а також незначне зростання показника його значення у пагонах досліджуваних рослин, які росли на середовищі із концентрацією СК 0,5 та 5 мкМ/л. У пагонах рослин, котрі росли на середовищі із вмістом СК у 1 мкМ/л спостерігається зниження рівня пероксиду водню, а при дії СК у концентрації 10 мкМ/л відмічено таке ж значення H_2O_2 , як і в пагонах контрольних рослин (табл.1).

Таблиця 1

Вміст пероксиду водню в органах рослин соняшника за дії СК різної концентрації, мг/г маси сирої речовини ($M \pm m$; $n=4$)

	контроль	0,5 мМ	1мМ	5мМ	10мМ
корені	0,125 $\pm$ 0,01	0,168 $\pm$ 0,03	0,162 $\pm$ 0,02	0,168 $\pm$ 0,02	0,181 $\pm$ 0,03
пагони	0,143 $\pm$ 0,01	0,161 $\pm$ 0,01	0,098 $\pm$ 0,03	0,151 $\pm$ 0,02	0,143 $\pm$ 0,01

Зростання рівня пероксиду водню можна пояснити його участю у реакціях апоптозу - запрограмованій смерті клітини, яка й забезпечує стійкість рослини до патогенів [2,7, 12]. Тобто СК, стимулюючи збільшення рівня H_2O_2 у рослині, таким чином проявляє одну зі своїх функцій у захисті рослини від несприятливих чинників [4, 13].

У таблиці 2 продемонстровано фактичну стабільність вмісту сполуки, що досліджувалася у рослин кукурудзи за дії СК у коренях, за винятком концентрації 10 мкМ/л. За дії СК такої концентрації можна побачити суттєве зниження вмісту пероксиду водню. Щодо пагонів, то тут чітко видно поступове зниження рівня пероксиду водню із зростанням регулятора росту в середовищі, окрім концентрації 1 мкМ/л, за дії СК такої концентрації відбувається незначне зростання вмісту H_2O_2 .

Таблиця 2

Вміст пероксиду водню в органах рослин кукурудзи за дії СК різної концентрації, мг/г маси сирої речовини ($M \pm m$; $n=4$)

	контроль	0,5 мМ	1мМ	5мМ	10мМ
корені	0,022 $\pm$ 0,05	0,021 $\pm$ 0,02	0,021 $\pm$ 0,02	0,022 $\pm$ 0,01	0,013 $\pm$ 0,01
пагони	0,028 $\pm$ 0,06	0,02 $\pm$ 0,01	0,034 $\pm$ 0,04	0,026 $\pm$ 0,01	0,025 $\pm$ 0,03

Попередньо досліджуючи вплив СК на активність фермента-антиоксиданта каталази, ми з'ясували, що СК індукує зростання активності даної сполуки. Очевидно, отримані результати, які показують зниження рівня пероксиду водню можна пояснити саме збільшенням активності каталази, яка знешкоджує H_2O_2 у клітині. Таким чином, при дії СК на рослинний організм відбувається зростання активності каталази і зниження рівня пероксиду шляхом детоксикації його ферментом-антиоксидантом [7,8,3].

Дослідження визначення вмісту білка в органах рослин соняшника та кукурудзи зі дії СК показали рівномірне зростання його вмісту при збільшенні концентрації даного фітогормону, що можливо, пов'язано із індукуванням СК синтезу ферментів-антиоксидантів, а також патогенезозалежних білків (PR-

білків), синтез яких може стимулюватися салициловою чи ацетилсалициловою кислотою, навіть за відсутності інфекції [10,11] (табл.3,4).

Таблиця 3

Вміст білка в органах рослин соняшника за дії СК різної концентрації, мг/г маси сирої речовини ($M \pm m$; $n=4$)

	контроль	0,5 мМ	1 мМ	5 мМ	10 мМ
корені	0,31 $\pm$ 0,05	0,42 $\pm$ 0,03	0,49 $\pm$ 0,06	0,51 $\pm$ 0,03	0,54 $\pm$ 0,01
пагони	0,27 $\pm$ 0,03	0,26 $\pm$ 0,04	0,29 $\pm$ 0,03	0,31 $\pm$ 0,02	0,34 $\pm$ 0,02

Таблиця 4

Вміст білка в органах рослин кукурудзи за дії СК різної концентрації, мг/г маси сирої речовини ($M \pm m$; $n=4$)

	контроль	0,5 мМ	1 мМ	5 мМ	10 мМ
корені	0,013 $\pm$ 0,05	0,0119 $\pm$ 0,03	0,0129 $\pm$ 0,04	0,0139 $\pm$ 0,04	0,015 $\pm$ 0,05
пагони	0,0125 $\pm$ 0,04	0,012 $\pm$ 0,03	0,0137 $\pm$ 0,04	0,0139 $\pm$ 0,04	0,012 $\pm$ 0,04

Отже, з проведених нами досліджень визначення вмісту пероксиду водню та білка у двох різних видів рослин, виявлена як подібність у дії СК, мається на увазі зростання вмісту білка, так і відмінність – зростання вмісту H_2O_2 в органах рослин соняшника та його зниження у рослин кукурудзи. Це наводить на думку про здатність СК по-різному проявляти свою дію у рослин різних таксономічних груп [3,4]. Адже, як бачимо, у дії СК на рослинний організм немає сталої, визначеної схеми дії. Можливо, це пов'язано із різним рівнем складності метаболічних систем в однодольних та дводольних рослин. Зокрема встановлено, що у дводольних рослин досконаліше та порівняно складніше організована система захисту від несприятливих чинників зовнішнього середовища і патогенів, ніж в однодольних, що й пояснює відмінність у дії СК на вміст пероксиду водню в рослин кукурудзи та соняшника [3].

Література

1. Мусієнко М.М, Паршикова Т.В, Славний П.С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. – К: Фітосоціоцентр. – 2001. – 200с.
2. Рябушкина Н.А. Синергизм действия метаболитов в ответных реакциях растений на стрессовые факторы // Физиология растений. – 2005. – Т.52, №4. – С.614-621.
3. Шакирова Ф.М. Безрукова М.В., Сахабудтинова А.Р. Влияние салициловой кислоты на урожайность яровой пшеницы и баланс фитогормонов в растениях в онтогенезе // Агрохимия. – 2000а. – Т. 5. – С. 52-56.
4. Шакирова Ф. М. Салициловая кислота – индуктор устойчивости растений (Обзор) // Агрохимия. – 2000. – Т.11. – С. 87-95.
5. Chen Z., Iyer S., Caplan A. et al. Differential accumulation of salicylic acid-sensitive catalase in different rise tissues // Plant Physiol. – 1997. – Vol.114. – P.193.
6. Chen Z., Silva H., Klessing D. Active oxygen species in the induction of plant systemic acquired resistance by salicylic acid // Science. – 1993. – Vol.262. – P.883.

7. Conrath U., Chen Z., Riegiel J., Klessing D. Two inducers of plant defence responses, 2,6-dichloroisonicotinic acid, inhibit catalase activity in tobacco // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1995. – Vol.92. – P.7143.
8. Dong X. Finding the missing pieces in the puzzle of plant disease resistance // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1995. – Vol.92. – P.7137.
9. Du H., Klessing D. Identification of a soluble, high-affinity salicylic acid-binding protein in tobacco // Plant Physiol. – 1997. – Vol.113. – P.1319.
10. Guan L., Scandalios J. Developmentally related responses of maize catalase gene to salicylic acid // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1995. – Vol.92. – P.5930.
11. Kawano T., Sahashi N., Takahashi K. et al. Salicylic acid induces extracellular superoxide generation followed by an increase in cytosolic calcium ion in tobacco suspension culture: the earliest events in salicylic acid signal transduction // Plant Cell Physiol. – 1998. – Vol.39. – P.721.
12. Mauch-Mani B., Metraux J. Salicylic acid and systemic acquired resistance to pathogen attack // Annals Bot. – 1998. – Vol. – 82. – P.535.
13. Reymond P., Farmer E. Jasmonate and salicylate as global signals for defence gene expression // Current opinion in Plant Biology. – 1998. – Vol. 1. – P. 404.
14. Toppi L. S., Lambardi M., Pazzagli L. et al. Response to cadmium in carrot in vitro plants and cell suspension cultures // Plant Science. – 1999. – P. 119-129.

Summary

Harayda O., Kachmar B., Kobyletska M., Terek O.

HYDROGEN PEROXIDE AND PROTEIN CONTENT IN PLANT ORGANS UNDER THE SALICYLIC ACID INFLUENCE

*There have been conducted researches into the effects of the salicylic acid on the hydrogen peroxide and protein content in concentrations of 5×10^{-6} , 1×10^{-6} , 5×10^{-6} , 10×10^{-6} moles in the sunflower (*Helianthus annuus* L.) and maize (*Zea mays* L.) organs. The researches revealed that SA causes increase of SA content in sunflower plants and in maize. The researches revealed that SA causes increase of SA hydrogen peroxide content in sunflower plants and decrease in maize.*

Стаття надійшла до редакції 23.02.2007 р.

Гладка Н.І., асистент кафедри хімії та біохімії
Приходченко В.О., асистент кафедри хімії та біохімії
Харківська державна зооветеринарна академія

ОНТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АКТИВНОСТІ ЦИТОХРОМОКСИДАЗИ В ПЕЧІНЦІ ТА М'ЯЗАХ БРОЙЛЕРІВ

У статті наведені дані про динаміку активності цитохромоксидази в клітинах печінки, білих та червоних м'язах в різні періоди онтогенезу бройлерів. Показано, що активність цитохромоксидазного комплексу мітохондрій досліджуваних органів інтенсивно підвищується в декілька разів у період з 9 до 35 діб розвитку курчат.

Ключові слова: цитохромоксидаза, печінка, білі та червоні м'язи, бройлери, онтогенез.

Вступ. Вміст цитохромоксидази (ЦХО) в клітині характеризує кількість дихальних ансамблів або кількість мітохондрій в ній. Тому за наявності цього ферменту судять про максимальні енергетичні можливості органа. Відомо, що між максимальною активністю ЦХО та її кількістю існує пряма залежність [1, 2, 3].

За даними авторів робіт [4, 5], ЦХО-азна активність клітин печінки мало змінюється протягом постнатального періоду онтогенезу, тобто фермент не лімітує перенесення відновлювальних еквівалентів у дихальному ланцюзі.

Таким чином, активність цитохромоксидази не підлягає суттєвим змінам в процесі розвитку організму, яка встановилася на ранніх його етапах. Однак, деякі зміни активності ферменту можуть відбуватися в період піку продуктивності, а також у зв'язку з умовами утримання тварин і птиці. Очевидно, ЦХО не лімітує швидкість окиснення мітохондріями субстратів в органах у різні періоди онтогенезу [4, 6, 7].

Матеріал і методи. Досліди проводили на бройлерах кросу „Кобб-500” з добового до 45-добового періоду розвитку. Умови утримання, живлення птиці та технологічні вимоги відповідали існуючим нормам та рекомендаціям [8]. Експерименти проводили відповідно до вимог „Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються в експериментах та інших наукових цілях”.

Забої птиці для біохімічних досліджень проводили в 9, 25, 35 і 45 діб (з кожної групи відбирали по 6 голів). Мітохондрії з печінки і панкреасу виділяли методом диференційного центрифугування з деякими модифікаціями D. Jonson і H. Lardy [9]. Активність ЦХО в суспензії мітохондрій визначали методом Кривченкової Р. С. з деякими модифікаціями [9]. При інкубуванні суспензії мітохондрій з цитохромом С і диметил-п-фенілендіаміном в результаті окиснення останнього утворюється червоний пігмент в кількості, пропорційній цитохромоксидазній активності мітохондрій. Визначення активності проводили

в середовищі, що містить Na, К-фосфатний буфер (0,01 М) і цитохром С при рН = 7,4. Одержані результати були оброблені статистично методом Ст'юдента-Фішера з використанням t-критерію за допомогою програми "Stat Graphics". Достовірними були прийняті значення при $P < 0,001$, $P < 0,01$.

Результати дослідження. В наш час багато авторів вважають досить суттєвою роль мітохондрій в процесах розвитку організму. При цьому основна увага приділяється кількісним та якісним змінам компонентів дихального ланцюга, а також активності ферментів. Функція дихального ланцюга – утилізація відновлених дихальних носіїв, що утворюються в реакціях метаболічного окиснення субстратів (головним чином в циклі трикарбонових кислот). Різниця електричних потенціалів на мітохондріальній мембрані, яка створюється дихальним ланцюгом і виступає як молекулярний провідник електронів, є рухомою силою для утворення мембранного потенціалу H^+ , а потім молекул АТФ та інших видів корисної біологічної енергії. Досі достовірно невідомо, яким чином розташовані всі переносники електронів дихального ланцюга. Але встановлено, що в розташуванні дихальних комплексів існує певна асиметрія: деякі з білків-носіїв знаходяться ближче до того боку внутрішньої мембрани, яка обернена до матриксу, а інші – до протилежної; а деякі білки пронизують мембрану наскрізь. Термінальною ділянкою дихального ланцюга є цитохромоксидаза (ЦХО).

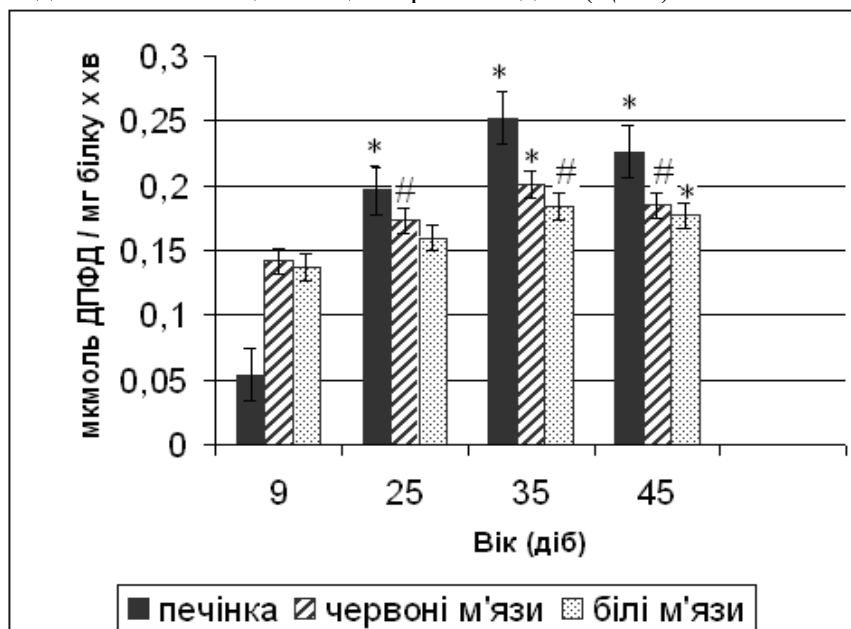


Рис. 1. Динаміка активності ЦХО в печінці та м'язах бройлерів у процесі розвитку (вірогідність відповідно рівня активності на 9 добу розвитку:

***- $P < 0,001$, # - $P < 0,01$ при $n=6$).**

Як видно з рисунка 1, ЦХО-азна активність мітохондрій як печінки, так і м'язів курчат-бройлерів підвищується в процесі розвитку від 9 до 35 днів, потім стабілізується на певному рівні. Активність ЦХО збільшилась до 35-денного

віку на 41% в червоних м'язах і на 34% в білих і утримувалась на досить високому рівні до кінця вирощування. Зміни ферментної активності як в білих, так і в червоних м'язах курчат мають однакову направленість в процесі розвитку. Але, слід відмітити, що в червоних м'язах показники активності були дещо вищими, ніж в білих. Це може бути пов'язано з більш високим метаболізмом, а також з більшою кількістю мітохондрій в червоних м'язах.

Слід відмітити, що показники активності цитохромоксидази в печінці на початку розвитку були нижчими, ніж у червоних м'язах. Але, починаючи з 25-добового періоду розвитку і до кінця вирощування, активність ЦХО була вищою в гепатоцитах, ніж в м'язах. Ймовірно, це пов'язано з тим, що в поліфункціональній печінці синтез білків сироватки крові, амінокислот та інших компонентів потребує більших витрат енергії.

Як показано на рис. 1, ЦХО-азна активність мітохондрій печінки курчат-бройлерів в декілька разів підвищується в процесі розвитку від 9 до 35 діб розвитку (з 54,0 до 252,0 одиниць активності відповідно). В кінці експерименту (45 діб) активність досліджуваного ферменту дихального ланцюга становила 226,0 одиниць, що на 11,5 % менше порівняно з максимальними показниками (35 діб).

Висновки. 1. В період з 9 до 35 діб розвитку м'ясних курчат активність цитохромоксидазного комплексу мітохондрій печінки та м'язів інтенсивно підвищується в декілька разів, а потім стабілізується на певному рівні до кінця дослідження.

2. Зміни активності цитохромоксидази в печінці і м'язах курчат, що ростуть, мають однакову вікову направленість, але в гепатоцитах її активність була вищою майже у всі вікові періоди.

Література

1. Структура и функции биологических мембран / Богач П. Г., Курский М. Д., Кучеренко Н. Е., Рыбальченко В. К. – К.: Вища школа, 1981. – 336 с.
2. Цитохромоксидазная и фосфорилирующая активность печени ремонтных курочек в зависимости от их возраста и дозы витаминов в рационе / Фисинин В. И., Околелова Т. М., Коршунова Л. Г., Карапетян Р. В. // Сельскохозяйственная биология. – 1998. - № 3. – С. 43-45.
3. Кагава Я. Биологические мембраны. – М.: Высшая школа, 1985. – 303 с.
4. Иванченко И. М. Активность некоторых ферментов тканевого дыхания и энергетические процессы в печени мясных кур и цыплят в связи с возрастом и факторами питания: Дис.... канд. биол. наук. – Харьков, 1993. – 175 с.
5. Коршунова Л. Г., Журавлев И. В. Окислительное фосфорилирование митохондрий печени цыплят и кур // Митохондрии. – М.: Наука, 1998. – С. 65-66.
6. Ионов И. А. Витаминная обеспеченность и окислительное фосфорилирование митохондрий печени кур в зависимости от возраста и содержания филлохинона и токоферола в рационе: Дис.... канд. биол. наук. – Харьков, 1987. – 157 с.
7. Orris G. L. In rate control of biological processes // Biochem. J. 2004. 314. P. 695-699.

8. Лемешева М. М. Кормление с.-х. птицы / М. М. Лемешева. – Сумы: Слобожанщина, 2003. – 150 с.
9. Биохимические методы контроля метаболизма в органах и тканях птиц и их витаминной обеспеченности. (Методические рекомендации) южн. отд. ВАСХНИЛ, УНИИП. – Харьков, 1990. – 138 с.

Summary

In the article the resulted is given about the dynamics of activity of cytochromoxidase in the cells of liver, white and red muscles in different periods of ontogenesis of broilers. It is shown that activity of cytochromoxidase's complex of mitochondrias of the explored organs intensively rises in a few times in a period from 9 to 35 days of development of chickens.

Стаття надійшла до редакції 05.04.2007 р.

Головач П.І., доктор вет.наук, професор

Яремко О.В., здобувач

Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С.З.Гжицького

ВПЛИВ ПІРИДОКСИНУ ГІДРОХЛОРИДУ НА ОБМІН БІЛКА І ПРОДУКТИВНІСТЬ ТЕЛЯТ МОЛОЧНОГО ПЕРІОДУ ВИРОЩУВАННЯ

Висвітлюються особливості впливу різних доз піридоксину гідрохлориду на показники обміну білка (загальний білок, білкові фракції, активність аспартат- і аланінамінотрансферази) та продуктивність телят молочного періоду вирощування.

Ключові слова: піридоксин гідрохлорид, телята, кров, білок, білкові фракції, амінотрансферази, жива маса.

Вступ. В повноцінній годівлі сільськогосподарських тварин, поряд з білками, жирами, вуглеводами і мінеральними речовинами, важливе значення мають вітаміни. На сьогоднішній день відомо більше як 30 різних вітамінів, кожний із яких виконує лише властиві йому функції. Потреба тварин у вітамінах коливається залежно від віку, маси тіла, фізіологічного стану, рівня продуктивності, сезону року та ін. [1, 2, 3] У жуйних тварин забезпечення водорозчинними вітамінами групи В, значною мірою задовільняється за рахунок їх синтезу мікрофлорою рубця. Проте, у телят молочного періоду вирощування рубець ще не функціонує.

До числа найважливіших вітамінів групи В належить вітамін В₆, який у складі багатьох ферментів бере участь у регуляції чисельних метаболічних реакцій та функцій організму, а також їх росту і розвитку.

Виходячи із вищесказаного, метою наших досліджень було вивчити вплив різних доз вітаміну В₆ на обмін білка і показники продуктивності телят молочного періоду вирощування.

Матеріал і методи досліджень. Досліди проведено в агрофірмі «Медобори» Тернопільського району Тернопільської області на телятах від народження до 3-місячного віку. За принципом аналогів було підібрано і сформовано шість (контрольна і п'ять дослідних) груп новонароджених телят по 5 тварин у кожній групі. Всі піддослідні тварини були клінічно здоровими, їх годівля проводилась за збалансованими раціонами згідно з рекомендованими нормами (Столярчук П.З., Боярський Л.Г., 1989, Богданов Г.А., 1990).

Телятам дослідних груп протягом трьох місяців, починаючи з одностовового віку, згодовували вітамін В₆ (піридоксин гідрохлорид), спочатку з молозивом, а потім з молоком, один раз на добу, у різних дозах. Тварини контрольної групи отримували основний раціон, а телятам дослідних груп до основного раціону додавали піридоксин гідрохлорид у різних дозах: перша

група – 1,0; друга група – 2,0; третя група – 3,0; четверта група – 4,0 та п'ята група – 5,0 мг/кг живої маси.

При проведенні досліджень у сироватці венозної крові визначали вміст загального білка за допомогою рефрактометра РФ-22, співвідношення білкових фракцій - методом електрофорезу в агаровому гелі за модифікацією С.А.Карпюка (1962), активність аспартатамінотрансферази (КФ 2.6.1.1) і аланінамінотрансферази (КФ 2.6.1.2) за методом S. Reitman, S. Frenkel (1957).

Відбір проб крові із яремної вени, для дослідження названих вище показників, проводили на початку досліду та в кінці кожного місяця перед ранковою годівлею. Зважування тварин проводили при постановці на дослід та в кінці кожного місяця до завершення досліду. Вирахування середньодобових приростів живої маси, швидкості та інтенсивності росту, метаболічної живої маси проводили за загальноприйнятими методами.

Увесь цифровий матеріал проведених експериментальних досліджень опрацьований методом варіаційної статистики за методикою І.А.Ойвіна (1960) із використанням ПЕОМ і ПК. Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при $P<0,05^*$, $P<0,01^{**}$ та $P<0,001^{***}$.

Результати дослідження. Проведеними дослідженнями встановлено, що щоденне одноразове згодовування піридоксину гідрохлориду телятам, спочатку з молозивом, а потім з молоком, починаючи з однодобового віку впродовж 3-х місяців, в дозі 1, 2, 3, 4 та 5 мг/кг живої маси позитивно впливає на вміст загального білка в сироватці крові, білкові фракції, активність трансаміназ (табл.1,2,3) та продуктивність телят з певними особливостями у різні вікові періоди.

Таблиця 1

**Вплив піридоксину гідрохлориду на вміст загального білка (г/л)
у сироватці крові телят молочного періоду вирощування ($M \pm m$, $n=5$)**

Групи Вік	Контрольна	Дослідні групи				
		I	II	III	IV	V
1 доба	55,27± 1,22	55,97± 1,36	54,52± 1,54	55,57± 1,32	54,87± 1,19	56,28± 1,31
30 діб	57,95± 1,64	61,83± 1,58	63,45± 1,46*	64,56± 1,51*	66,23± 1,42**	66,35± 1,44**
60 діб	61,36± 1,39	65,29± 1,52	66,82± 1,43*	67,61± 1,26**	67,68± 1,27**	67,80± 1,33**
90 діб	63,52± 1,53	67,14± 1,59	68,92± 1,35*	69,00± 1,46*	69,11± 1,49*	69,30± 1,51*

Найвищий стимулюючий ефект на досліджувані показники білкового обміну викликає піридоксин гідрохлорид у телят впродовж першого місяця життя в дозі 4 та 5 мг/кг живої маси.

Таблиця 2

Вплив піридоксину гідрохлориду на вміст окремих білків у сироватці крові телят молочного періоду вирощування ($M \pm m$, $n=5$)

Групи Вік	Контрольна	Дослідні групи				
		I	II	III	IV	V
Альбуміни, %						
1 доба	43,17± 0,74	43,50± 0,84	44,05± 0,93	43,44± 0,69	43,05± 0,81	43,91± 0,87
30 діб	40,47± 1,05	43,18± 1,16	44,15± 1,27	44,84± 0,76**	45,49± 0,83**	45,57± 0,87**
60 діб	38,69± 0,88	40,93± 0,82	41,86± 1,11	42,75± 0,72**	42,83± 0,75**	42,87± 0,79**
90 діб	37,12± 0,67	39,01± 0,76	40,05± 0,71*	40,13± 0,74*	40,13± 0,74*	40,20± 0,76*
α- глобуліни, %						
1 доба	27,10± 0,61	26,80± 0,46	27,21± 0,63	26,61± 0,49	26,46± 0,52	26,80± 0,56
30 діб	23,90± 0,86	22,00± 0,75	21,11± 0,98	20,96± 1,11	20,83± 0,92	21,02± 0,88
60 діб	21,45± 0,92	19,20± 0,86	18,38± 1,03	18,40± 1,01	18,54± 0,89	18,36± 1,09
90 діб	20,07± 0,75	18,80± 0,61	18,05± 0,83	18,15± 0,67	18,41± 0,59	18,34± 0,76
β- глобуліни, %						
1 доба	22,50± 0,79	22,81± 0,61	21,82± 0,77	22,90± 0,84	23,01± 0,91	21,36± 0,56
30 діб	19,59± 1,02	18,01± 0,66	17,72± 0,78	16,99± 0,89	16,26± 0,93	15,97± 0,98
60 діб	18,16± 0,88	17,17± 0,61	16,82± 0,75	15,65± 0,86	15,41± 0,94	15,51± 0,89
90 діб	18,51± 0,93	16,94± 0,76	16,29± 0,83	16,06± 0,91	15,78± 0,98	15,73± 1,05

γ- глобуліни, %						
1 доба	7,23± 0,26	6,89± 0,34	6,93± 0,37	7,05± 0,23	7,48± 0,21	7,93± 0,19
30 діб	16,04± 0,48	16,81± 0,70	17,02± 0,63	17,21± 0,55	17,42± 0,31*	17,44± 0,32*
60 діб	21,70± 0,55	22,70± 0,69	22,94± 0,56	23,20± 0,31*	23,22± 0,34*	23,26± 0,35*
90 діб	24,30± 0,61	25,25± 0,43	25,61± 0,34	25,66± 0,51	25,68± 0,55	25,73± 0,69

Так, наприклад, вміст альбумінів у сироватці крові телят першої дослідної групи (1 мг/кг) зріс на 6,7%, а в телят другої (2 мг/кг), третьої (3 мг/кг), четвертої (4 мг/кг) та п'ятої (5 мг/кг живої маси) дослідної групи – підвищився відповідно на 9,1; 10,8; 12,4 та 12,6%, рівень гамма-глобулінів в сироватці крові телят дослідних груп відповідно підвищився на 4,8; 6,1; 7,3; 8,6 та 8,7% порівняно з тваринами контрольної групи (табл. 2).

Активність аспартатамінотрансферази і аланінамінотрансферази (табл.3) в сироватці крові телят дослідних груп (1, 2, 3, 4 та 5 мг/кг живої маси) зросла порівняно із телятами контрольної групи відповідно на 14,2; 17,8; 22,3; 31,0; 32,1% та 9,1; 13,4; 17,3; 24,5; 25,7%.

Таблиця 3

Вплив піридоксину гідрохлориду на активність трансаміназ у сироватці крові телят молочного періоду вирощування (M±m, n=5)

Групи Вік	Контрольна	Дослідні групи				
		I	II	III	IV	V
Аспартатамінотрансфераза, (мкмоль/л)						
1 доба	1,29± 0,05	1,26± 0,06	1,36± 0,04	1,32± 0,04	1,35± 0,05	1,28± 0,05
30 діб	1,63± 0,08	1,86± 0,09	1,92± 0,08*	1,99± 0,05**	2,13± 0,06***	2,15± 0,06***
60 діб	1,74± 0,06	1,94± 0,08	2,04± 0,08*	2,12± 0,06**	2,14± 0,05***	2,16± 0,06***
90 діб	1,88± 0,06	2,05± 0,08	2,14± 0,03**	2,15± 0,04**	2,15± 0,04**	2,18± 0,05**

Аланінамінотрансфераза, (мкмоль/л)						
1 доба	1,01± 0,04	1,08± 0,06	1,04± 0,04	0,99± 0,04	1,04± 0,06	1,02± 0,05
30 діб	1,07± 0,03	1,17± 0,05	1,21± 0,05*	1,25± 0,04**	1,33± 0,04***	1,33± 0,04***
60 діб	1,11± 0,04	1,19± 0,05	1,23± 0,03*	1,31± 0,04**	1,33± 0,05**	1,33± 0,05**
90 діб	1,17± 0,03	1,24± 0,05	1,30± 0,04*	1,30± 0,04*	1,30± 0,04*	1,32± 0,04*

Таблиця 4

**Продуктивність телят молочного періоду вирощування за впливу
піридоксину гідрохлориду ($M \pm m$, $n=5$)**

Групи Вік	Контрольна	Дослідні групи				
		I	II	III	IV	V
Жива маса, кг						
1 доба	26,36± 1,06	26,81± 1,17	27,39± 1,03	26,75± 1,05	26,61± 0,97	27,18± 1,12
30 діб	38,62± 0,54	39,72± 0,78	40,53± 0,91	40,29± 0,47*	40,66± 0,27**	41,52± 0,66**
60 діб	54,25± 0,92	56,16± 1,01	57,39± 1,12	58,87± 0,81**	58,27± 0,50**	59,18± 0,96**
90 діб	71,82± 1,29	74,51± 1,13	77,36± 1,31*	78,89± 1,69*	78,33± 1,62*	79,25± 1,85*
Середньодобовий приріст, г						
30 діб	408,67± 10,37	430,33± 9,92	438,00± 12,29	451,21± 15,21*	468,32± 14,39**	472,11± 14,39**
60 діб	521,04± 11,43	548,00± 13,25	562,07± 13,75*	585,99± 15,14**	587,03± 15,09**	588,59± 15,34**
90 діб	585,62± 19,95	611,67± 17,13	665,69± 23,36*	667,50± 24,11*	668,65± 24,53*	669,32± 24,71*

Що стосується даних про середньодобові прирости, то впродовж першого місяця досліді вони були теж найвищими у телят четвертої (на 14,7%) і п'ятої (на 14,9%) дослідних груп порівняно із тваринами контрольної групи. У тварин третьої, другої і першої груп середньодобові прирости були вищими порівняно із тваринами контрольної групи відповідно на 10,5%, 7,1% та 5,4% (табл. 4). Аналогічні результати отримано при аналізі інтенсивності та швидкості росту телят. Інтенсивність росту телят четвертої та п'ятої дослідних груп була вищою відповідно на 2,10 та 2,09 г/кг/добу порівняно з контролем, тоді як у тварин 3, 2 і 1 групи інтенсивність росту була вищою порівняно із тваринами контрольної групи відповідно на 1,37; 0,49 та 0,55 г/кг/добу. У тварин першої, другої і третьої груп показники швидкості росту були нижчими порівняно із телятами четвертої та п'ятої дослідних груп (1,08; 0,96; 2,29; 4,04; 4,02 %). У телят дослідних груп збільшувалась також і метаболічна жива маса.

У подальшому з віком телят (з 31 по 60 та з 61 по 90 добу) виявлено зменшення величини впливу аналогічних доз піридоксину гідрохлориду на показники білкового обміну (табл.1,2,3), а також продуктивність (табл. 4), причому більше це стосується телят дослідних груп упродовж 61-90 доби.

Крім цього, відмічено зниження мінімальної дози піридоксину гідрохлориду, яка створювала максимальний ефект впливу на досліджувані показники білкового обміну (табл. 1, 2, 3) та продуктивність телят (табл. 4). Так, якщо у дослідних телят упродовж 31-60 доби найсуттєвіші зміни в більшості показників виникали при застосуванні піридоксину гідрохлориду в дозах 3, 4 та 5 мг/кг маси тіла, то у телят впродовж 61-90 доби – такою дозою була також 2 мг/кг живої маси (табл.4).

Висновок. 1. Щоденне одноразове згодовування піридоксину гідрохлориду (1, 2, 3, 4 та 5 мг/кг живої маси) телятам на ранніх етапах постнатального онтогенезу (молочний період вирощування), починаючи з однодобового віку впродовж 3-х місяців, позитивно впливає на показники білкового обміну (вміст загального білка, співвідношення білкових фракцій та активність амінотрансфераз) і продуктивність.

2. Величина впливу піридоксину гідрохлориду на обмін білка, середньодобові прирости, швидкість та інтенсивність росту залежить від його дози і віку телят. Найбільші зміни у досліджуваних показниках викликає піридоксин гідрохлорид впродовж першого місяця постнатального онтогенезу. У подальшому з віком телят (з 31 по 60 та з 61 по 90 добу) спостерігається зменшення впливу аналогічних доз вітаміну B₆ на показники обміну білка та продуктивність телят.

Література

1. Витамины: проблемы выбора /Керносова И., Лесицына Т., Ивченко О., Меньшиков В. // Комбикорма. - 2003. - №2 - С. 46-47.
2. A new antioxidative vitamin B₆ analogue modulates pathophysiological cell proliferation and damage /Kesel A., Sonnen B., Polbom K., Gurtler L., Klinkert W., Modolell M., Nussler A., Oberthur W. //Bioorg and Med. Chem. – 1999. V.7, № 2. – S.359-367.

3. Thiel R.J. Natural vitamins may be superior to synthetic ones.// Med. Hypotheses. – 2000. V. 55, № 6. – S.461-469.

Summary

Golovach P.I., Jaremko O.V.

**THE INFLUENCE OF PYRIDOXINE NYDROCHLORIDE ON THE
PROTEIN EXCHANGE AND THE PRODUKTIVITY OF CALVES DURING
MILK PERIOD OF THEIR GROWING**

The peculiarities of influence of different doses of pyridoxine nydrochloride on the indices of protein exchange (common protein, protein fraction, the activity of aspartat – and alanin aminotransferase) and the productivity of calves during milk period of growing.

Стаття надійшла до редакції 04.04.2007 р.

Грищенко В.А., кандидат біологічних наук

Реброва З.Б., магістрант

ЛІПІДНИЙ СПЕКТР ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ДИСПЕПСІЇ ЛАБОРАТОРНИХ МИШЕЙ

Досліджували особливості динаміки кількісних змін показників ліпідного спектра шлунка, тонкого відділу кишечника, печінки, серця і нирок у лабораторних мишей при моделюванні гострої форми диспепсії. Загальною закономірністю у зміні кількісних характеристик ліпідного складу внутрішніх органів у хворих мишей є розвиток дефіциту загального вмісту ліпідів, і в особливості фосфоліпідів, – основних структурних компонентів клітинних мембран.

Ключові слова: ліпідний спектр, фосфоліпіди, внутрішні органи, гостра форма диспепсії, лабораторні миші.

Серед гострих розладів травлення диспепсія займає особливе місце, оскільки супроводжується порушенням функціонального стану органів різних систем організму, особливо травної та сечової [1].

Першими під час розвитку диспепсії зазнають ураження мембрани клітин, що проявляється порушенням прооксидантно-антиоксидантної рівноваги та посиленням фосфоліпідного гідролізу. Як наслідок, виникають розлади внутрішньоклітинного метаболізму, розвиток запальних процесів, передусім у тканинах шлунка, кишечника, печінки та нирок [10 – 11].

При гастроентеропатології відбувається посилена десквамація епітелію слизової оболонки шлунка (сичуга) і кишечника з одночасним утворенням ерозій та виразок на її поверхні. Це призводить до різького зниження бар'єрних функцій органів травлення і зумовлює інтенсивне надходження в кровоносні і лімфатичні шляхи токсичних речовин, які після надходження у ворітну вену, а надалі в печінку, пригнічують її детоксикаційну та інші функції, що супроводжується розвитком білкової та жирової дистрофії гепатоцитів [4, 7]. Поряд із порушенням процесів травлення у хворих тварин відбувається наростання інтоксикації організму. Водночас виникають зміни в серцево-судинній та сечовивідній системах, що проявляється розвитком гострої серцевої недостатності та гломерулонефритом [7].

Отже, важливе значення у патогенезі запальних процесів, які характерні для диспепсії, відіграють порушення функціонування факторів антиоксидантного захисту організму, інтенсифікація процесів вільнорадикального окиснення ліпідів і, відповідно, деструктивні зміни клітинних мембран [2]. Тяжкість ураження окремих органів і інтенсивність перебігу регенеративних процесів в них здебільшого визначаються характером патологічних змін мембран та розладами мембранозв'язаних метаболічних процесів у клітинах цих органів. Основними компонентами клітинних мембран

є ліпіди, а саме фосфоліпіди. Внаслідок дії на тварин несприятливих факторів зовнішнього та внутрішнього середовища ліпідні молекули, зазнаючи структурних змін, руйнуються, що призводить до різних структурно-функціональних порушень як в окремих клітинах, так і в цілому органі [5, 6].

Тому **метою цієї роботи** було дослідити особливості кількісних змін індивідуальних ліпідних фракцій у внутрішніх органах (шлунка, тонкому відділі кишечника, печінці, серці та нирках) за експериментального моделювання гострої форми диспепсії у лабораторних мишей.

Матеріали і методи. Для відтворення гострої форми диспепсії використовували мишей лінії СВА п'ятитижневого віку з середньою масою 17 – 18 г, з яких формували дослідні групи по вісім голів у кожній. Тварин утримували в умовах віварію на стандартному раціоні. За допомогою розробленої нами моделі викликали гостру форму диспепсії, що передбачає використання препарату "Диклофенак". Препарат у вигляді розчину вводили перорально, один раз на добу, впродовж 2-х діб, у дозі 25,0 мг/кг маси тіла [3].

Після відтворення гострої форми диспепсії, під ефірним наркозом проводили декапітацію мишей, відбирали зразки органів, їх зважували і отримували гомогенат (з шлунка, тонкого відділу кишечника, печінки, серця та нирок). Ліпіди із гомогенатів органів екстрагували як описано J. Folch [12], після чого їх розділяли методом тонкошарової хроматографії [9] на стандартних платівках фірми «Syulfol» (Чехія). Фракціонування загальних ліпідів за класами: фосфоліпіди, триацилгліцероли, вільні жирні кислоти, холестерол та його ефіри здійснювали з використанням системи розчинників: гексан – діетиловий ефір – оцтова кислота (90 : 10 : 1). Для ідентифікації ліпідів окремих класів використовували маркери відомих фірм – "Sigma" (США) і "Reanal" (Угорщина) [8]. Кількість ліпідів в окремих фракціях визначали на спектрофотометрі Specol-II, при λ для фосфоліпідів, триацилгліцеролів та вільних жирних кислот 540 нм, а для холестеролу і його ефірів – 550 нм, з використанням калібрувальних графіків, побудованих за відповідними маркерами [9]. Результати експериментальних досліджень підлягали статистичній обробці з використанням загальноприйнятих методів варіаційної статистики.

Результати та обговорення. При гострій формі експериментальної диспепсії в усіх досліджуваних зразках внутрішніх органів, порівняно з контролем, було виявлено значне зниження вмісту як загальної ліпідної фракції, так і окремих класів ліпідів. Передусім це пов'язано із недостатнім надходженням ліпідів з кормом (у хворих мишей суттєво знижувався апетит) та погіршенням їх засвоєння у шлунково-кишковому каналі, внаслідок його ураження.

Вміст загальних ліпідів у шлунку та тонкому відділі кишечника мишей, хворих на диспепсію, порівняно з контролем (табл. 1), зменшується в середньому на 50 % на тлі значного зниження рівня усіх ліпідних фракцій: фосфоліпідів, загального холестеролу, вільних жирних кислот та триацилгліцерол, відповідно на 50, 65, 60 та 50 %. Більш істотне зменшення вмісту вільного та естерифікованого холестеролу у хворих мишей відмічається в тонкому відділі кишечника (відповідно на 74 і 65 %), ніж в шлунку (відповідно на 57 та 58 %).

Таблиця 1

Ліпідний склад шлунка та тонкого відділу кишечника у піддослідних мишей, мг % ($M \pm m$, $n = 10$)

Показники	Шлунок		Тонкий кишечник	
	Контроль	Модель диспепсії	Контроль	Модель диспепсії
Загальні ліпіди	3992,9 $\pm$ 43,3	2064,5 $\pm$ 71,7*	3725,3 $\pm$ 101,7	1811,3 $\pm$ 68,7*
Фосфоліпіди	2925,2 $\pm$ 44,6	1471,0 $\pm$ 63,0*	2475,0 $\pm$ 120,6	1273,9 $\pm$ 92,7*
Загальний холестерол	310,8 $\pm$ 11,4	131,4 $\pm$ 5,5*	337,4 $\pm$ 14,3	93,4 $\pm$ 13,4*
Вільний холестерол	244,2 $\pm$ 13,7	103,2 $\pm$ 5,0*	263,5 $\pm$ 14,9	67,7 $\pm$ 13,6*
Естерифікований холестерол	66,6 $\pm$ 6,6	28,1 $\pm$ 1,8*	73,9 $\pm$ 5,5	25,7 $\pm$ 3,6*
Вільні жирні кислоти	52,8 $\pm$ 4,9	21,1 $\pm$ 3,8*	70,9 $\pm$ 5,9	33,2 $\pm$ 2,5*
Триацилгліцероли	703,9 $\pm$ 16,7	440,9 $\pm$ 24,1*	842,0 $\pm$ 35,1	410,8 $\pm$ 16,1*

Примітка. * – $P < 0,05$, результати вірогідні порівняно зі значеннями у контрольній групі мишей.

Вміст загальних ліпідів у печінці хворих мишей, порівняно з тваринами контрольної групи (табл. 2), відрізняє істотне зменшення на 60 %, що відбувається на тлі зниження рівня фосфоліпідів, вільного та естерифікованого холестеролу, вільних жирних кислот та триацилгліцеролів, відповідно на 68, 55, 46, 50 та 30 %.

Рівень загальних ліпідів у серцевому м'язі хворих мишей, порівняно з тваринами контрольної групи (табл. 3), характеризується зниженням на 50 %, що відбувається внаслідок зменшення вмісту фосфоліпідів, естерифікованого та вільного холестеролу, вільних жирних кислот і триацилгліцеролів, відповідно на 52, 39, 49, 62 та 30 %.

Вміст загальних ліпідів в нирках (табл. 4) у хворих мишей, порівняно з його значеннями у тварин контрольної групи, зменшувався на 34 %. При цьому було відмічено схожу тенденцію щодо зниження вмісту фосфоліпідів, вільного та естерифікованого холестеролу, вільних жирних кислот і триацилгліцеролів відповідно на 39, 38, 42, 50 та 10 %.

Таблиця 2

Ліпідний склад печінки у піддослідних мишей, мг % ($M \pm m$, $n = 10$)

Показники	Контроль	Модель диспепсії
Загальні ліпіди	4739,1 $\pm$ 60,7	1913,8 $\pm$ 44,2*
Фосфоліпіди	3345,4 $\pm$ 46,6	1052,9 $\pm$ 49,6*
Загальний холестерол	467,5 $\pm$ 3,7	225,4 $\pm$ 10,6*
Вільний холестерол	297,7 $\pm$ 4,6	134,4 $\pm$ 8,2*
Естерифікований холестерол	169,8 $\pm$ 4,8	91,0 $\pm$ 6,7*
Вільні жирні кислоти	68,1 $\pm$ 6,4	33,4 $\pm$ 4,4*
Триацилгліцероли	858,0 $\pm$ 30,5	602,1 $\pm$ 13,4*

Примітка. * – $P < 0,05$, результати вірогідні порівняно зі значеннями у контрольній групі мишей.

Отже, при моделюванні гострої форми диспепсії у мишей встановлено

зниження у внутрішніх органах вмісту як загальної ліпідної фракції, так і індивідуальних ліпідних компонентів, що може бути обумовлено зменшенням інтенсивності надходженням екзогенних ліпідів внаслідок погіршення апетиту та розладами процесів перетравлення та засвоєння їх із шлунково-кишкового тракту, а також порушенням їх ендogenousного синтезу в тканинах.

Таблиця 3

Ліпідний склад серця у піддослідних мишей, мг % (M ± m, n = 10)

Показники	Контроль	Модель диспепсії
Загальні ліпіди	2553,4 ± 86,6	1353,8 ± 65,0*
Фосфоліпіди	1760,0 ± 89,1	845,7 ± 51,9*
Загальний холестерол	260,6 ± 9,2	223,1 ± 37,1*
Вільний холестерол	187,9 ± 5,4	114,5 ± 6,6*
Естерифікований холестерол	72,6 ± 3,9	36,9 ± 3,7*
Вільні жирні кислоти	57,9 ± 5,8	21,8 ± 3,7*
Триацилгліцероли	474,8 ± 19,6	334,8 ± 16,2*

Примітка. * – $P < 0,05$, результати вірогідні порівняно зі значеннями у контрольній групі мишей.

Таблиця 4

Ліпідний склад нирок у піддослідних мишей, мг % (M ± m, n = 10)

Показники	Контроль	Модель диспепсії
Загальні ліпіди	5604,4 ± 54,2	3711,6 ± 48,5*
Фосфоліпіди	3866,4 ± 29,3	2369,5 ± 40,6*
Загальний холестерол	653,5 ± 13,6	396,6 ± 9,4*
Вільний холестерол	482,7 ± 14,6	298,2 ± 9,1*
Естерифікований холестерол	170,8 ± 3,4	98,4 ± 4,8*
Вільні жирні кислоти	80,0 ± 4,2	39,4 ± 3,4*
Триацилгліцероли	1004,6 ± 51,2	905,9 ± 4,6*

Примітка. * – $P < 0,05$, результати вірогідні порівняно зі значеннями у контрольній групі мишей.

Встановлені тенденції і посилене руйнування клітинних мембран досліджуваних органів, значною мірою прискорюється під дією токсичних речовин, що утворюються в кишечнику та продукуються умовно патогенною мікрофлорою, високої інтенсивності пероксидного окиснення ліпідної компоненти в цих органах і посиленого кетогензу.

Таким чином, відтворення гострої форми диспепсії на лабораторних мишах, як на доступних і зручних біологічних об'єктах, дозволяє вивчати патогенез та особливості реабілітаційного періоду при цій патології, досліджувати структурно-функціональні зміни в органах і тканинах, а також метаболічні порушення на різних рівнях організації організму, клінічно випробовувати ефективність новостворених препаратів та лікувально-профілактичних схем.

Література

1. Абрамов и др. Профилактика незаразных болезней молодняка. – М.: Агропромиздат, 1990. – 175 с..

2. Байманова А. М. Медицина труда и промышленная экология. 1999. № 8. С. 10 – 13. Алексеенко В. П. // Педиатрия. – 1980. – № 1. – С. 49 – 50.
3. Заявка на винахід № a200512767 від 29. 12. 05. Спосіб моделювання диспепсії у мишей / Мельничук Д. О., Грищенко В. А., Терещенко С. В.
4. Калачнюк Л., Мельничук Д., Калачнюк Г. Молекулярно-структурні зміни у фосфоліпідах гепатоцитів новонароджених телят у разі діареї // Вісник Львівського ун-ту: Серія біол. – 2004. – Вип. 35. – С.71 – 76.
5. Климов А. Н., Никульчева Н. Г. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения (Руководство для врачей). Санки-Петербург – Москва – Харьков – Минск: Изд-во „Питер”, 1999. – 505 с.
6. Коновалова Н. Ю. Курс лекцій по биохимии липидов. Витебск, 1996. – 128 с.
7. Левченко В.І., Заярнюк В.П., Панченко В.І. та ін. Шлунково-кишкові хвороби новонароджених телят // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. – Біла Церква: БДАУ. – 1985. – 172 с.
8. Методы биохимических исследований (липидный и энергетический обмен). Учебное пособие. / Под ред. М. И. Прохоровой. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1982. – 272 с.
9. Петровский В.И., Регеранд Т.И., Лизенко Е.И. Экстракция, разделение и количественное определение липидных фракций сыворотки крови // Лабор. дело. – 1986. – № 6. – С. 339 – 341.
10. Урбан В. П., Найманов И. Л. Болезни молодняка в промышленном животноводстве. М.: Колос, 1984. – 246 с.
11. Шевченко В. І., Заярнюк В. П., Панченко В. І. та ін. Шлунково-кишкові хвороби новонароджених телят. Біла Церква: БДАУ, 1997. – 87 с.
12. Folch J., Lees M., Sloane-Stanley C. // J. Biosci.Rep. – 1984. – 4, N 7. – P. 581 – 587.
13. Vaskovsky V.E. et al. // J.Chromatogr. – 1975. – 114, N 1. – P. 129 – 141.

Summary

Gryshenko V.A., Rebrova Z.B.

LIPID SPECTRUM OF INTERNAL ORGANS IN CIRCUMSTANCES OF EXPERIMENTAL DYSPEPSIA OF LABORATORY MICE

Peculiarities of dynamics of quantitative changes in stomach, small intestine, liver, heart and kidneys lipid spectrum data for laboratory mice during usage of experimental model of acute dyspepsia were investigated. The general tendency in quantitative data of lipid spectrum of internal organs of ill mice is a deficit of total lipids content, particularly phospholipids – the main structural components of cell membranes.

Стаття надійшла до редакції 06.04.2007р.

УДК: 616.45-089.843:57.085.2

Дудецька Г.В., Алабедалькарім Н.М., к.б.н., с.н.с, Ден Бо, Губіна Н.Ф., к.б.н.,
Бондаренко Т.П., д.б.н., проф.

Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, Харків, Україна

СЕЛЕКТИВНЕ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗОНАЛЬНО ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИХ КЛІТИН НАДНИРКОВИХ ЗАЛОЗ НОВОНАРОДЖЕНИХ ПОРОСЯТ ПРИ SIS-ІНКАПСУЛЬОВАНІЙ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЩУРАМ

В роботі було досліджено деякі біохімічні параметри та рівень кортизолу у білатерально адреналектомованих щурів та реципієнтах ксенографтів органотипових культур надниркових залоз, отриманих з новонароджених поросят. На 31 добу після трансплантації було виявлено часткове відновлення досліджених параметрів у реципієнтах ксенографтів, в порівнянні з адреналектомованими щурами. Найбільш повна корекція метаболічного статусу реципієнтів була досягнута при трансплантації органотипової культури, інкапсульованої в фрагменти SIS. Це відповідало виявленню як фасцикулярних, так і медулярних клітин при гістологічному дослідженні трансплантатів. Однак, прекультивування органотипової культури в фрагментах SIS до трансплантації призводило до переважного збереження тільки медулярних клітин в графті.

Ключові слова: трансплантація, адреналектомія, наднирники, інкапсуляція, SIS

Вступ. Перевага клітинної або тканинної трансплантації над трансплантацією цілих органів є теоретично багатогранною, включаючи незрівнянно більш низьку кількість трансплантованого матеріалу, меншу інвазивність процедури трансплантації, можливість імуномодулювати та комбінувати склад трансплантованого матеріалу. Обмежений термін функціонування органотипових культур ендокринних залоз в організмі реципієнта перешкоджає широкому застосуванню неваскуляризованого аlogenного та ксеногенного матеріалу в клінічній практиці. Відсутність функціональної активності ендокринного графта пов'язана з рядом причин: відторгнення донорського матеріалу імунною системою хазяїна; нестатність трансплантата у зв'язку з погіршенням трофіки гормонпродукуючих клітин і некрозом значної частки трансплантованої тканини. Для зниження імуногенності трансплантованої ендокринної тканини застосовують численні методи культивування. Але культивування органотипових культур наднирників протягом 2-6 діб призводило до зниження базального гормонопоеза, пригнічення або скасування(відміни) дбцАМФ стимульованої секреції кортизолу адренкортикоцитами новонароджених поросят [1]. Ефективна регенерація та репарація пошкодженої тканини потребує відновлення кровотоку для метаболічної підтримки клітин. Одним із засобів вирішення цієї проблеми є

застосування біологічно сумісної оболонки, що буде сприяти васкуляризації трансплантата, регенерації і репарації клітин.

Фрагмент інтестини свині (SIS) – без клітинний біоматеріал, що містить білки позаклітинного матриксу [2], – довів свою ефективність при ремоделюванні багатьох тканин, таких як шкіра[3] острівців підшлункової залози [4], та інші. Тому метою нашої роботи було дослідження наслідків трансплантації SIS-інкапсульованих органотипових культур надниркових залоз новонароджених поросят щурам з експериментальною наднирковою недостатністю.

Матеріали та методи дослідження. Фрагменти SIS було отримано з інтестини новонароджених поросят згідно з [5]. Для стерилізації фрагменти SIS помістили у 96% етанол. Перед використанням фрагменти інтестини були промиті у середовищі DMEM та залишені у ньому для регідратації на 25-30 хвилин у відповідному газовому середовищі при 37°C.

Для отримання органотипової культури надниркових залоз новонароджених поросят наднирники видаляли у стерильних умовах, різали на фрагменти (1-2 мм³) та культивували 3 доби у середовищі DMEM з додаванням 5 % сироватки великої рогатої худоби при 37°C в газовому середовищі з 5 % CO₂.

30 самок щурів (вік 12-14 тижнів) були розподілені на 5 груп; 1) контрольні (К); 2) білатерально адреналектомовані (А/Е); 3) А/Е щури, яким була трансплантована 3 добова органотипова культура надниркових залоз новонароджених поросят (ОКННП); 4) А/Е щури, яким була трансплантована 3 добова органотипова культура надниркових залоз новонароджених поросят, інкапсульована у фрагмент SIS (SIS^{інк}); 5) А/Е щури, яким була трансплантована 3 добова органотипова культура надниркових залоз новонароджених поросят, що була не тільки трансплантована але й культивована у фрагменті SIS (SISK). Білатеральна адреналектомія була здійснена під кетамін-ксілазиноюю анестезією. Органотипову культуру було трансплантовано під ниркову капсулу негайно після видалення наднирників. Після адреналектомії щурам було одноразово введено дексаметазон (0,3 г/ 100 г ваги). Тварини були зважені перед операцією та на 31 післяопераційну добу, коли щури були сакрифіковані під легкою ефірною анестезією, нирку з трансплантатом фіксували у 10% нейтральному формаліні для наступного забарвлення гематоксиліном-еозином. Вимірювання кортизолу здійснювали радіоімунологічним методом наборами RIA- КОРТИЗОЛ-СТ (Білорусь) в сироватці крові, що брали інтракардіально. Вміст глюкози досліджували у сироватці периферичної крові за методом Клімкіної Ю.Г. [6]. Концентрацію білка в сироватці периферичної крові щурів досліджували за методом Бредфорда [7].

Результати представлені як $m \pm \sigma$. Статистичну обробку даних проводили за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA). При $p < 0,05$ різницю вважали статистично вірогідною.

Результати дослідження. З таблиці видно, що лише 40% щурів виживали після білатеральної адреналектомії. При цьому середня тривалість життя складала $20,9 \pm 12,29$ діб. Трансплантація інкапсульованого графта (SIS^{інк})

вірогідно збільшувала цей показник, що корелює зі зростанням відсотка життєздатних тварин. Підвищення відсотку тварин, що вижили після трансплантації, встановлено також для тварин з ОКННП групи. Але показник тривалості життя свідчить про загибель деяких щурів в більш ранній післяопераційний термін, порівняно з іншими групами реципієнтів, і тому вірогідно не відрізняється від А/Е.

Таблиця. Вплив ксенотрансплантації органотипових культур надниркових залоз на морфологічні, біохімічні та гормональні параметри експериментальних щурів.

	Тривалість життя (діб)	Збільшення ваги щурів (% до початкової ваги)	Вміст глюкози у плазмі крові (мг%)	Вміст білку у плазмі крові (мкг/мл)	Вміст кортизолу у плазмі крові (нМоль/л)
	% тварин, що вижили				
Контроль (К)		161,62 ±20,19	3,89 ±0,61	54,03 ±2,39	6,72± 2,83
Адреналектомія (А/Е)	20,9±12,29 40%	108,42 ±7,72 ^к	2,84 ±0,55 ^к	38,06± 6,72 ^к	
ОКННП	26,67±6,71	136,13 ±0,68 ^{к, а}	2,97 ±0,12 ^к	47,91± 4,25 ^{к, а}	29,61 ±8,52 ^а
	66.67%				
SIS ^{інк}	29,00 ± 3,098 ^а	125,8 2±3,59 ^{к, а, s}	3,10 ±0,33 ^{к, а}	56,34 ±10,35 ^{а, s}	20,93 ±3,56 ^{а, s}
	66.67%				
SISK	27,67±2,58	126,87 ±2,54 ^{к, а, s}	3,71 ±0,52 ^{а, s}	67,61 ±9,40 ^{а, s}	7,70 ±2,69 ^s
	33,3%				

к- відмінності вірогідні відносно показників для контрольних щурів

а – відмінності вірогідні відносно показників для А/Е щурів

s - відмінності вірогідні відносно показників для реципієнтів з ОКННП групи

Порушення метаболічної регуляції після видалення наднирників є широковідомим фактом. В нашому дослідженні було показано, що А/Е тварини не набирали вагу під час експерименту. Реципієнти з усіх груп вірогідно відрізнялись від А/Е, але не досягали контрольних значень. При цьому корекція ваги була найбільш вираженою для ОКННП групи порівняно з тваринами з SIS^{інк} та SISK трансплантатами.

Одним з наслідків адреналектомії був виражений гіпоглікемічний статус А/Е тварин. Корекція вмісту глюкози у периферичній крові була виявлена при трансплантації SIS комбінованих графтів, але найбільш ефективною для SISK тварин, які досягли вірогідної нормоглікемії.

Згідно з даними [8], дисфункція протеїнового обміну у білатеральноектомованих тварин призводить до зниження концентрації білків у периферичній крові. Трансплантація органотипової культури сприяла деякій корекції цього показника в ОКННП групі. Але контрольні значення та,

ймовірно, нормалізація обміну протеїнів була виявлена тільки за умов трансплантації SIS^{інк} та SISK графтів.

Відомо, що в надниркових залозах гризунів основним глюкокортикоїдом, що продукується адренкортикоцитами, є кортикостерон у зв'язку з неактивністю ферменту CYP21 α , що відповідає за синтез кортизолу [9]. Тому ефективність трансплантату ми також оцінювали за присутністю у плазмі щурів-реципієнтів кортизолу, який секретується наднирниками новонароджених поросят. Згідно з нашими та літературними даними, у плазмі крові К та А/Е щурів визначається незначний рівень кортизолу, що продукується неадреналовими клітинами. Трансплантація призводила до вірогідного підвищення кортизолу у плазмі крові щурів ОКННП групи. При використанні інкапсульованих графтів ефективність кортизолпродукуючої здатності адреноцитів була дещо знижена для SIS^{інк} та практично не відрізнялась від значень К та А/Е тварин у випадку SISK. Відповідні значення кортизолу для SISK тварин, ймовірно, були пов'язані з динамічним зниженням секреції адреноцитами цього виду графта, що призвело також до загибелі тварин у пізній післяопераційний термін. Таким чином, за сукупністю досліджених параметрів найбільш ефективним був SIS^{інк} графт. Але вірогідне відновлення білкового катаболізму та глікемічного статусу реципієнтів було відмічено для тварин з SISK, де рівень гормону, що продукується капсулярними клітинами наднирників, був незначним. Відомо, що підвищення рівню АКТГ в плазмі крові внаслідок адреналектомії, призводить до стимуляції секреції глюкагону α -клітинами підшлункової залози з метою відновлення еуглікемії [10]. В той же час епінефрин, що продукується хромафінними клітинами наднирників, є іншим потенційним регулятором глюконеогенезу [11]. Досліджуючи гістологічні препарати трансплантатів, ми встановили, що у реципієнтів SIS-інкапсульованих графтів в трансплантаті можливо ідентифікувати значну кількість клітин, що мають ознаки медулярних. Високий рівень кортизолу в плазмі крові щурів з ОКННП та SIS^{інк} груп відповідав збереженню фасцикулярних клітин в трансплантаті. В той же час нездатність до повного відновлення нормоглікемії у реципієнтів ОКННП корелювала з дуже невеликою кількістю клітин, подібних до медулярних.

Висновки: 1. Ксенотрансплантація органотипових культур надниркових залоз сприяє корекції метаболічного стану адреналектомованих тварин, подовжує тривалість їх життя.

2. Інкапсуляція фрагментів надниркових залоз в SIS призводить до збереження клітин з ознаками медулярних на 31 добу після трансплантації.

3. Трансплантація 3 добової органотипової культури сумісно з SIS найбільш ефективно відновлює вміст глюкози, білка, глюкокортикоїдів у плазмі крові адреналектомованих щурів.

Література

1. Алабедацькарич Н.М., Устиченко В.Д., Дудецкая Г.В., Бондаренко Т.П. Восстановление стимулированного стероидогенеза органотипической культуры надпочечных желез новорожденных поросят при криоконсервировании // Вісник проблем біології і медицини.- 2007 (in press).

2. Hodde J. Naturally occurring scaffold for soft tissue repair and regeneration // Tissue Eng.- 2002.-N. 2.- P. 295-308
3. Lindberg K., Badylak S.F. Porcine small intestinal submucosa (SIS): a bioscaffold supporting in vitro primary human epidermal cell differentiation and synthesis of basement membrane proteins // Burns.-2001.- N.3.-P.254-266
4. Lakey J. R., Woods E. J, Zieger M. A., Avila J. G., Geary W. A., Voytik-Harbin S. L., Critser J. K. Improved islet survival and in vitro function using solubilized small intestinal submucosa // Cell Tissue Bank- 2001.- N2, v. 4.- P:217-224
5. Suckow M. A., Voytik-Harbin S. L, Terril L. A., Badylak S. F. Enhanced bone regeneration using porcine small intestinal submucosa // J Invest Surg.-1999.-N 12, v. 5.-P. 277-287
6. Пушина Н.Н. Биохимические методы исследования // М.Наука.- 1963.- 256с.
7. Bradford, M.M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding // Anal. Biochem.-1976.-N. 72.-P. 248-254.
8. Kudalaenko K.I., Levshin, B.I. Blood serum proteins in bilaterally adrenalectomized rats // Probl. Endokrinol (Mosk).- 1977.-N23.-P 112–114.
9. Payne A. H., Hales D. B. Overview of steroidogenic enzymes in the pathway from cholesterol to active steroid hormones // Endocr.Rev..-2004.-N 25, v 6.- P. :947-970
10. Allende D, Chavira R., Quintanar-Stephano A.. The role of corticosterone in the metabolic recovery after intrasplenic adrenal autotransplantation in rats // Endocr.J .- 2004.-N51.- P. :325-332
11. Bady, I., Zitoun, C., Guignot, L., Mithieux, G. Activation of liver G-6-Pase in response to epinephrine infusion in rat // American Journal of Physiology.-2002.- N 282.- P. E905–E910.

Summary

Dudetskaya G.V., Alabedalkarim N.M., Den Bo, Bondarenko T.P.

SELECTIVE PRESERVATION OF ZONAL DIFFERENTIATED ADRENOCYTES OF NEW BORN PIGLETS AT SIS-INCAPSULATED TRANSPLANTATION TO RATS.

In the present work performed in bilaterally adrenalectomized rats and adrenalectomized rats with new born piglet organ culture adrenal xenografts, Hydrocortisone and biochemical parameters were measured and compared with control and adrenalectomized animals. 31 days after surgery graft-bearing animals displayed partial recovery of investigated parameters. Most completed correction of metabolic recipient status was reached at transplantation of organ culture encapsulated into SIS fragment. It correlates with presence both fascicular and medullar cells in grafts. However, the precultivation of organ culture into SIS fragments before transplantation led to presumable preservation of medullar cells in graft.

Стаття надійшла до редакції 22.03.2007 р.

Замазій А.А., к.в.н., доцент
Полтавська державна аграрна академія

ВІКОВА ДИНАМІКА НАСИЧЕНОСТІ ЕРИТРОЦИТУ ГЕМОГЛОБІНОМ У ТВАРИН

Встановлено наявність вікової динаміки середнього вмісту та середньої концентрації гемоглобіну в крові дослідних тварин.

Ключові слова: гемоглобін, середній вміст, середня концентрація, адаптація, еритроцит.

Вступ. Загальна метаболічна архітектура того чи іншого організму суттєво залежить від забезпечення тканин киснем з навколишнього середовища. При достатньому надходженні кисню в клітинах відбуваються ефективні аеробні процеси, тоді як в періоди кисневого голодування організм використовує менш вигідні способи для забезпечення себе енергією. Спосіб поглинання кисню визначає величину поверхні, необхідної для ефективного газообміну.

Дослідженнями встановлена здатність організму адаптуватись до умов зовнішнього середовища, вона залежить від «дихальних білків» - головних носіїв O_2 у тварин [1,2].

В цьому плані важливе значення набувають знання адаптаційних властивостей крові тварин у плані забезпечення організму киснем, що залишилось поза увагою дослідників.

Знання вікової насиченості гемоглобіном еритроцитів дозволять виявити критичні періоди в забезпеченні організму киснем та запобігти негативного впливу гіпоксії на організм тварин. Цим зумовлена актуальність досліджень, направлених на вивчення адаптаційних властивостей крові.

Метою даної роботи було дослідження вікової динаміки середнього вмісту та концентрації гемоглобіну в еритроцитах.

Матеріали і методи досліджень. Для вивчення вікової динаміки насиченості еритроциту гемоглобіном, нами вивчалась вікова динаміка еритроцитів, гемоглобіну та гематокриту у коней з 1-тижневого до 24-місячного віку. Відбір проб крові у дослідних тварин проводили шляхом пункції яремної вени з дотриманням правил асептики та антисептики.

Для морфологічного дослідження частину крові стабілізували 3,8 % розчином натрію цитрату у співвідношенні 9:1, а з решти отримували сироватку.

Кількість еритроцитів визначали загальноприйнятими методами. Гемоглобін – гемоглобін-ціанідним методом (І. П. Кондрахін, І. В. Курилов, А.Г. Малахов, 1985).

Середній вміст та середню концентрацію гемоглобіну в еритроциті визначали в пг і % з використанням відповідних формул.

Отриманий цифровий матеріал оброблений статистично за допомогою комп'ютерної програми з визначенням середньої арифметичної (М), статистичної помилки середньої арифметичної (m), вірогідність різниці (p) між середніми арифметичними двох варіаційних рядів за критерієм достовірності (t) і за таблицями Стюдента.

Результати досліджень. Проведені дослідження свідчать, що вікові зміни кількості еритроцитів в крові у коней характеризується відповідною динамікою. У тижневих тварин даний показник становить $8,71 \pm 0,55$ Т/л. і зростає лише в 1,02 раза у 6-місячних коней. Надалі кількість еритроцитів у крові 9-місячних тварин знижується. Найбільш високу кількість еритроцитів нами зафіксовано у тварин 15- та 18-місячного віку. В подальшому спостерігається зниження кількості еритроцитів у крові і лише у коней 24-місячного віку відповідає параметрам дорослих тварин.

Значні вікові коливання спостерігаються і за вмістом гемоглобіну в крові коней. Найменший вміст гемоглобіну встановлено у крові однотижневих лошат. Далі, у тварин 6-місячного віку вміст гемоглобіну в крові зростає в 1,21 рази ($p < 0,01$).

Даний показник виявився найбільш високим порівняно з вмістом гемоглобіну в крові тварин інших досліджуваних вікових груп. У коней 9-місячного віку вміст гемоглобіну в крові виявився в 1,24 раза ($p < 0,01$) нижче, ніж у тварин 6-місячного віку. У тварин з 12-місячного віку вміст гемоглобіну в крові поступово зростає і коливається в межах від $138,2 \pm 7,2$ г/л до $149,0 \pm 6,0$ г/л.

Найбільш високі показники гематокритного числа виявлено у лошат тижневого віку - $45 \pm 2,0\%$. Даний показник у тварин від однотижневого віку до 24-місячного знижується в 1,07-1,13 раза ($p < 0,05$).

Необхідно відмітити, що середній вміст гемоглобіну в еритроциті повторює динаміку вмісту гемоглобіну в крові (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка середнього вмісту та концентрації гемоглобіну в еритроциті

Вік тварин	Середній вміст гемоглобіну в еритроциті, пг	Середня концентрація гемоглобіну в еритроциті, %
1 тиждень	$15,33 \pm 0,82$	$29,77 \pm 1,20$
1 місяць	$15,67 \pm 1,04$	$32,33 \pm 1,32$
3 місяці	$17,01 \pm 0,94^*$	$35,0 \pm 1,40$
6 місяців	$18,26 \pm 0,76^{**}$	$37,09 \pm 1,28$
9 місяців	$15,00 \pm 0,64$	$30,86 \pm 1,36$
12 місяців	$15,46 \pm 0,74$	$32,14 \pm 1,06$
15 місяців	$16,13 \pm 0,76$	$33,49 \pm 1,12^*$
18 місяців	$16,52 \pm 0,58$	$35,41 \pm 1,21^{**}$
21 місяць	$16,34 \pm 0,64$	$35,27 \pm 1,09^{**}$
24 місяці	$16,37 \pm 0,61$	$32,14 \pm 1,06$

Примітка: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$.

Так, у лошат одномісячного віку середній вміст гемоглобіну в еритроциті становить $15,33 \pm 0,82$ пг. У лошат 3- та 6-місячного віку він зростає в 1,11 – 1,19 рази ($p < 0,05$ – $p < 0,01$) і коливається в межах від $17,01 \pm 0,94$ до $17,01 \pm 0,94$ пг. Надалі, середній вміст гемоглобіну в еритроциті знижується до рівня $15,00 \pm 0,64$ пг. у 9-місячних тварин і становить $16,13 \pm 76$ пг. у коней 15-місячного віку.

Середня концентрація гемоглобіну в еритроциті також має відповідну вікову динаміку.

Встановлено, що найменша середня концентрація гемоглобіну в еритроциті у лошат тижневого віку і даний показник становить $29,77 \pm 1,2$ %.

У тварин 3- та 6-місячного віку цей показник зростає в 1,18-1,25 рази ($p < 0,01$) до $35,0 \pm 1,40$ % та $37,09 \pm 1,28$ %. У лошат 9-місячного віку даний показник суттєво знижується до $30,86 \pm 1,36$ % і майже відповідає параметрам однотижневих лошат. У тварин з 12- до 24-місячного віку спостерігається збільшення середньої концентрації гемоглобіну в еритроциті порівняно з лошатами однотижневого та 9-місячного віку в 1,14-1,25 рази ($p < 0,01$) до $32,14 \pm 1,06$ – $32,14 \pm 1,06$ %.

Наявність вікової динаміки насиченості еритроцитів гемоглобіном свідчить про необхідність врахування адаптаційних властивостей крові щодо забезпечення організму киснем.

Механізм впливу гіпоксії на дані параметри будуть вивчатися у подальшому і в перспективі дадуть можливість дослідити методи корекції гіпоксичних станів у тварин, особливо новонароджених.

Висновки. 1. Середній вміст гемоглобіну в еритроциті має вікову динаміку і характеризується підвищенням у тварин з однотижневого віку до 6-місячного в 1,19 рази, з подальшим зниженням у тварин до 24-місячного віку.

2. Динаміка концентрації гемоглобіну в еритроциті зростає від однотижневих тварин до 24-місячних.

Література

1. Кравців Ю. Р. До питання неспецифічного та специфічного імунітету в організмі тварин. // Наук. вісник Львів. нац. академії вет. медицини імені С.З. Гжицького. – 2006. – Т.8., №2 (29). – Ч.2. – С. 78 -79.
2. Маслянюк Р.П., Кравців Ю.Р. Вікові особливості імунної системи у тварин. // Біологія тварин. – 2002. – Т4 (2). – С. 38 – 52.

Summary

Zamaziy A.A.

The presence of age old dynamics of middle maintenance and middle concentration of hemoglobin is set in blood of experimental animals.

Стаття надійшла до редакції 15.02.2007 р.

Зінов'єв С.Г., кандидат сільськогосподарських наук
Інститут свинарства імені О.В. Квасницького УААН, м. Полтава

ВИКОРИСТАННЯ СУХИХ ФЕРМЕНТОВАНИХ КОРМІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ПЕРЕТРАВНОСТІ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У СВИНЕЙ

Встановлено, що використання сухих ферментованих кормів у годівлі свиней на дорощуванні сприяє покращанню перетравності поживних речовин корму та середньодобових приростів.

Ключові слова: «Байкал»ЕМ 1 У, пробіотик, перетравність, поживні речовини, свині.

Вступ. Економічно вигідне ведення галузі свинарства можливе лише за умови високої продуктивності тварин. Але ефективному розвитку цієї галузі в Україні перешкоджає ціла низка причин, і не тільки економічних, але і технологічних. Однією з них є дефіцит повноцінного білка в концентрованих кормах. Як свідчать дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених, а також практичний досвід, підвищити ефективність використання кормів у годівлі свиней можна шляхом удосконалення традиційних та розробки нових технологій виготовлення кормів та підготовки їх до згодовування. Серед давно відомих методів є мікробіологічний, що дає можливість одержувати повноцінні корми, завдяки здатності більшості мікроорганізмів синтезувати *de novo* всі двадцять амінокислот.

Перетравність поживних речовин раціонів та окремих кормів не постійна і залежить від багатьох факторів. На рівень перетравності впливає склад кормової суміші, вміст деяких поживних речовин у раціоні, величина кормового навантаження, вид, вік тварин та інші фактори [11].

Відомо, що для тварин різних видів, один і той же білковий корм має різну біологічну дію. [3, 7]. Біля третини органічної речовини, що надходить з кормом, в більшості випадків не засвоюється тваринами [6]. Отже, підлягає вирішенню актуальне завдання – зниження втрат шляхом підвищення перетравності поживних речовин корму, та кращому їх засвоєнню організмом тварини. Додавання певних штамів екзогенних мікроорганізмів в корм сприяє утворенню та накопиченню в ньому легкодоступних поживних речовин. Під час ферментації кормів відбувається розщеплення мікроорганізмами речовин високомолекулярної будови (крохмаль, білки, ліпіди) до речовин, що легко засвоюються [8, 9, 10, 11]. Тому доцільним стає застосування функціональних продуктів, що характеризуються комплексною дією на процеси травлення та засвоєння речовин у свиней.

Як ми уже повідомляли [1], до функціональних продуктів нового покоління належить препарат «Байкал» ЕМ 1 (далі ЕМ-препарат), який використовували для ферментації кормів. Попередніми дослідженнями встановлено позитивний вплив свіжих, ферментованих вказаним препаратом, кормів на обмін речовин та продуктивність свиней. Однак, у зв'язку з тим, що їх використання в практиці тваринництва досить обмежене, виникає потреба у

проведенні цілеспрямованих досліджень сухих ферментованих кормів, сфера застосування яких значно ширша. В наших дослідках вивчали перетравність поживних речовин раціонів, що були попередньо ферментовані ЕМ-препаратом та висушені до повітряно-сухого стану.

Матеріал і методи. Дослідження проведені відповідно до Міжнародних принципів Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей (Страсбург, 1985). Прилади, що використовувалися для наукових досліджень, піддавали метрологічному контролю.

Дослідження виконано в умовах лабораторії фізіології та державного дослідного господарства „Тахтаулово” інституту свинарства імені О.В. Квасницького УААН.

Кормова суміш, призначена для ферментації, включала корм (подрібнене зерно злакових), ЕМ-препарат – 0,3% від маси корму та цукор – 1% від його маси, вода – додавалась для зволоження суміші до вологості 35% - 40% (до стану грудки, яка легко розсипається). Корми розміщували в непрозорі поліетиленові пакети та закладали в термостат з температурою 25°C. По закінченню ферментації корми мали приємний специфічний запах. Тваринам згодовували ферментовані корми висушені до повітряно-сухого стану.

Перетравність кормів вивчали за методикою М.А. Коваленка (1977) на тваринах-аналогах у фізіологічному досліді на фоні науково-господарського досліді [4]. Для цього відібрали по 4 голови – аналогів полтавської м'ясної породи з урахуванням походження, віку, статі, живої маси та інтенсивності росту. Тварини дослідної групи отримували збалансований раціон, в якому 10% кормів були замінені ферментованим кормом, а контрольної – звичайний раціон. Годівля свиней проводилась згідно з нормами Інституту свинарства імені О.В. Квасницького УААН. Хімічний склад проб кормів і виділень (кал і сеча) піддослідних тварин визначали за загальноприйнятими в зоотехнії методами [2, 5].

При обробці отриманого цифрового матеріалу застосовували стандартні методи математичної статистики.

Результати досліджень. Аналіз одержаних даних фізіологічного балансового досліді свідчить про те, що у поросят, які споживали сухі ферментовані корми, коефіцієнти перетравності всіх основних поживних речовин були досить високими (табл. 1).

Таблиця 1

Коефіцієнти перетравності поживних речовин, %, $M \pm m$, n=4

Показник	Групи тварин	
	I (контрольна)	II (дослідна)
Суха речовина	79,62±3,98	82,41±4,12 (+3,5%)
Органічна речовина	79,33±3,97	79,55±3,98
Неорганічна речовина	33,16±1,66	47,51±2,72** (+43,28%)
Сирий протеїн	81,21±4,06	85,55±4,29 (+5,34%)
Сирий жир	33,85±1,69	42,13±2,11** (+24,46%)
Сира клітковина	19,17±0,95	16,57±0,73* (-13,56%)
БЕР	89,91±4,50	90,49±4,52

* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ по відношенню до контролю

Так, коефіцієнт перетравності сухої речовини контрольної групи складав (79,62±3,98)%, а в дослідній – (82,41±4,12)%. Перетравність органічної

речовини перебувала на рівні $(79,33 \pm 3,97)\%$ в контрольній та $(79,55 \pm 3,98)\%$ – в дослідній групах. Проте, спостерігалось значно краще засвоєння неорганічного компоненту раціонів з ферментованими кормами. Так, коефіцієнт перетравності неорганічної речовини в контрольній групі складав $(33,16 \pm 1,66)\%$, а в дослідній – $(47,51 \pm 2,72)\%$ ($p < 0,01$).

Додавання ферментованих кормів сприяло також деякому підвищенню перетравності протеїну – від $(81,21 \pm 4,06)\%$ у контрольній групі до $(85,55 \pm 4,29)\%$ – у дослідній групі, проте одержані дані виявилися не достовірними. Коефіцієнт перетравності жиру був достовірно вищим у дослідній групі – $(42,13 \pm 2,11)\%$, ніж у контрольній – $(33,85 \pm 1,69)\%$ ($p < 0,01$). Перетравність клітковини в обох групах була досить низькою і становила $(19,17 \pm 0,95)\%$ у контрольній та $(16,57 \pm 0,73)\%$ у дослідній ($p < 0,05$). В той же час перетравність БЕР була високою і складала в середньому близько 90% в обох групах тварин.

Отже, у тварин дослідної групи несуттєво активується процес перетравлення протеїну, значно краще засвоюються неорганічні речовини та сирий жир, хоч і дещо погіршується перетравність сирової клітковини, що в цілому свідчить про посилення обмінних процесів у організмі свиней та краще засвоєння ними поживних речовин.

Таблиця 2

Середньодобовий баланс азоту на голову, $M \pm m$, $n=4$

Показник	Групи тварин	
	I (контрольна)	II (дослідна)
Спожито з кормом, г	$29,16 \pm 1,46$	$30,58 \pm 1,53$
Виділено з калом, г	$7,99 \pm 0,39$	$7,08 \pm 0,35$
Перетравлено, г	$21,17 \pm 0,95$	$23,50 \pm 1,05$
Виділено з сечею, г	$6,80 \pm 0,34$	$6,87 \pm 0,35$
Утрималось в тілі, г	$14,37 \pm 0,72$	$16,63 \pm 0,83^*$ (+2,26 г)
% від прийнятого	$49,28 \pm 2,46$	$54,38 \pm 2,73$ (+5,10%)
% від перетравленого	$67,88 \pm 3,40$	$70,76 \pm 3,52$ (+2,89%)

* – $p < 0,05$ по відношенню до контролю

Поросята контрольної і дослідної груп споживали практично однакову кількість азоту (табл. 2). Проте виділення його з калом в контрольній групі більше на 12,85%. Дослідні тварини дещо краще засвоювали азот при додаванні до раціону ферментованого корму, про що свідчать показники відкладеного азоту. Таким чином, дані про баланс азоту підтверджують, що ферментовані корми мають дещо вищу протеїнову цінність порівняно з контролем.

Результати вивчення балансу кальцію і фосфору залежно від типу згодовуваного корму (неферментований чи ферментований) в раціонах поросят наведені в табл. 3.

Як видно з даних таблиці, у тварин дослідної групи коефіцієнт перетравності кальцію збільшився на – 13,35%, а фосфору – на 20,79%. Отже, використання ферментованих кормів сприяло кращому засвоєнню кальцію та фосфору.

Середньодобовий баланс кальцію і фосфору на голову, М±m, n=4

Показник	Групи тварин	
	I (контрольна)	II (дослідна)
Кальцій		
Перетравлено, %	35,37±1,76	48,72±2,44*
% від прийнятого	33,72±1,69	46,31±2,32*
% від перетравленого	95,34±4,79	95,11±4,76
Фосфор		
Перетравлено, %	36,37±1,81	57,16±2,91*
% від прийнятого	30,74±1,53	49,01±2,47*
% від перетравленого	84,52±4,23	84,64±4,25

* – $p < 0,05$ по відношенню до контролю

Підсумовуючи результати проведеного фізіологічного балансового дослідження можна зробити висновок про те, що введення у раціон ферментованих кормів сприяє кращому їх перетравленню та всмоктуванню і призводить до скоординованої дії всього функціонального ланцюга, наступною ланкою якого є проміжний обмін і виділення. Окрім того, використання сухих ферментованих кормів, у годівлі свиней на дорощуванні, сприяє достовірному збільшенню їх середньодобових приростів, на 12,00%.

Висновки.

1. Висушування ферментованих кормів не погіршує їх якість у порівнянні із свіжими.
2. Сухі ферментовані ЕМ-препаратом корми підвищують перетравність неорганічної речовини – на 43,28% ($p < 0,01$), протеїну – на 5,34%, жиру – на 24,46% ($p < 0,01$).
3. Згодовування ферментованих кормів свиням дослідної групи сприяє підвищенню їх середньодобових приростів на дорощуванні на 12,00% ($p < 0,05$) порівняно з контрольними.
4. Сухі ферментовані корми є перспективною кормовою добавкою, яка може широко використовуватись у свиарстві.

Література

1. Зінов'єв С.Г. Вплив ферментованих кормів на перетравність поживних речовин та пул вільних амінокислот крові поросят // Науковий вісник національного аграрного університету, К., - вип.. 100. – 2006. – С.34-39.
2. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева, О.А. Антонова – М.: Агропромиздат, 1989. – 235 с.
3. Кононский А.И. Биохимия животных. 2-е изд. К.: Вища школа, 1984. – 415 с.
4. Методики исследований по свиноводству. – Харьков: ВАСХНИЛ, Южное отделение, 1977. – С. 69-83.
5. Слуцкий Л.И. Изучение состава крови, молока и кормов // Методические указания. – Л.: Колос, 1974. – С. 7-10.
6. Ammerman, C.B., Baker, D.H. and Lewis, A.J. (eds) Bioavailability of Nutrients for Animals: Amino Acids, Minerals, and Vitamins. – San Diego, California: Academic Press, – 1995. – 280 p.
7. Easter R.A. Uptake of protein nutrition in swine. // Proc. Georgia Nutr. Conf. –

1984. – P. 1-10.
8. Gertraud R. Branner, Dora A. Roth-Maier Influence of pre-, pro-, and synbiotics on the intestinal availability of different B-vitamins // Archives of Animal Nutrition. – Volume 60, Number 03/June 2006
 9. Højberg O., Canibe N., Knudsen B., and Jensen B.B. Potential rates of fermentation in digesta from the gastrointestinal tract of pigs: effect of feeding fermented liquid feed // Applied and Environmental Microbiology. – 2003. – Vol. 69, № 1. – P. 408-418.
 10. Mikkelsen, L.L., and B.B. Jensen. Effect of fermented liquid feed (FLF) on growth performance and microbial activity in the gastrointestinal tract of weaned piglets, // VIIth International Symposium on Digestive Physiology / Pigs. European Association for Animal Production. – Saint Malo, France. – 1997. – P. 639–642.
 11. Sauer, W. C., and L. Ozimek. Digestibility of amino acids in swine: Results and their practical applications. A review. // Livestock Prod. Sci. – 1986. – Vol. 15. – P. 367-388.
 12. Torrallardona D., Harris C.I., Fuller M.F. Lysine synthesized by the gastrointestinal microflora of pigs is absorbed, mostly in the small intestine // Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab. – 2003. – Vol. 284, № 6. – P. E1177-E1180.

Summary

USE OF DRY FERMENTED FORAGES FOR IMPROVEMENT OF NUTRIENTS DIGESTIBILITY AT PIGS

It is established, that use dry fermented forages in feeding growing pigs promotes improvement digestibility nutrients of forage and daily additional weights.

Стаття надійшла до редакції 06.04.2007 р.

Карлова Л.В., аспірант

Дніпропетровський державний аграрний університет

БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ТА МІНЕРАЛЬНИЙ ОБМІН У КОРІВ РІЗНИХ ТИПІВ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДО І ПІСЛЯ ЗМІНИ СПОСОБУ ЇХ УТРИМАННЯ

Викладено результати досліджень біохімічних показників крові та мінеральний обмін у корів української червоної молочної породи різних типів вищої нервової діяльності в стабільних умовах утримання та при їх зміні. Встановлено, що корови сильного типу вищої нервової діяльності відрізняються більш високими адаптаційними можливостями, ніж тварини слабого типу.

Ключові слова: кортизол, пролактин, гормони, адаптаційні можливості, тип вищої нервової діяльності, кальцій, фосфор, калій, натрій, хлор.

Вступ. При різних порушеннях умов годівлі та утримання сільськогосподарських тварин витрачаються найбільш важливі в енергетичному відношенні поживні речовини, у зв'язку з чим у них знижується продуктивність. При використанні технологій, що не відповідають умовам забезпечення сприятливих факторів життєдіяльності організму, тварини вимушені адаптуватися до них з більшою напругою фізіологічних систем. У багатьох випадках це прояв стресового стану, який супроводжується зниженням продуктивності і якості продукції [6].

Інтенсивні технології (Кердяшов Н.Н., Бутров Е.В., Шешуков Л.П., 1993; Кокорина Э.П., 1987) висувають високі вимоги до організму сільськогосподарських тварин. Згідно з сучасною загальноприйнятою думкою, значний практичний інтерес становить визначення їх стресостійкості, а саме можливості адаптуватися до конкретних умов експлуатації без зниження продуктивності [3,4].

В основу фізіологічних механізмів адаптаційно-компенсаторних реакцій організму покладена багатогранна діяльність нейроендокринної системи. Зміни діяльності цієї системи є першою реакцією на будь-яке неадекватне подразнення організму. Під час стресу змінюється тонус автономної нервової системи, а саме : тонус симпатичних нервів переважає над тонусом блукаючих. Симпатична нервова система сприяє зрівноваженню змін в організмі, які виникли за стресових умов за рахунок своєї ерготропної функції. Зміна тонусу парасимпатичної системи в цей час сприяє збереженню гомеостазу [2].

Вивченням нервової діяльності, стресостійкості великої рогатої худоби дослідники почали займатись порівняно недавно і багато питань у цій важливій проблемі залишаються малодослідженими. Недостатньо даних літератури про зв'язок біохімічних показників крові, інтенсивності мінерального обміну з

типами нервової діяльності, з стресостійкістю тварин та їх продуктивними якостями.

Для спеціалістів виробництва це дуже важливо, тому що біохімічні показники крові, зокрема гормони, відіграють важливу роль у регуляції генетичного апарату клітини, завдяки чому вони вважаються достатньо ємними для господарської характеристики тварин і використанні їх у селекційній роботі. Тим більше це важливо, оскільки у Степовій зоні України знаходить розповсюдження новостворена (затверджена в 2005 році) українська червона молочна порода. Головним аспектом у подальшому її вдосконаленні є створення конституціонально міцних тварин з високою природною резистентністю проти захворювань і стресових факторів.

Матеріал і методи. Мета нашої роботи полягала в тому, щоб у корів різних типів вищої нервової діяльності української червоної молочної породи що належать ВАТ „Племзавод Любомирівка” Верхньодніпровського району Дніпропетровської області дослідити ряд біохімічних показників та складові мінерального обміну крові до і після зміни способу їх утримання.

Типи нервової діяльності корів (сильний, слабкий) виділялись за розробленим індексом (Панасюк І.М., 2005), який базується на відношенні мінливості вмісту жиру в молоці і величини надою до і після зміни умов утримання корів [5].

Під дослідом знаходилося 40 повновікових корів аналогів за віком і фізіологічним станом з різним типом вищої нервової діяльності. У крові вивчались вміст кортизолу і пролактину до і після зміни умов утримання корів. Показники мінерального обміну (вміст кальцію, фосфору, калію, натрію та хлору) визначались до зміни умов утримання.

Кров для аналізу на вміст кортизолу та рівня мінерального обміну відбирали з яремної вени до початку ранкової годівлі. Рівень пролактину у крові корів визначали в перші хвилини після доїння. Концентрацію гормонів визначали радіоімуннологічним методом [1].

Зазначені показники досліджувались навесні 2006 року.

Результати досліджень. Узагальнені дані про вміст гормонів у крові корів залежно від типу нервової діяльності наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Вміст гормонів у крові корів різних типів вищої нервової діяльності

Показники	Сильний тип, n = 10		Слабкий тип, n = 4	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
До зміни умов утримання				
Кортизол, нг/мл	14,14 ± 2,475	51,6	5,94 ± 0,697	16,6
Пролактин, нг/мл	0,56 ± 0,077	41,2	0,58 ± 0,364	88,8
Після зміни умов утримання				
Кортизол, нг/мл	127,46 ± 17,844	42,1	120,38 ± 30,709	36,1
Пролактин, нг/мл	3,75 ± 0,197	15,8	3,56 ± 0,369	14,7

Дані таблиці 1 свідчать, що зміна умов утримання (з зимово-стійлового на літньо-табірне) у корів з різним типом нервової системи діяла як стресовий фактор. До дії стресора вміст кортизолу у крові корів з сильним типом нервової діяльності, порівняно зі слабким, був вищим на $8,2 \pm 2,57$ нг/мл, що становить 58 %.

Це пов'язано, на нашу думку, з тим, що кортизол, який більш активно синтезується в корів цього типу, більше стимулює та прискорює обмінні процеси організму (посилює утворення вуглеводів, гальмує синтез і посилює катаболізм білків у м'язах і з'єднаний тканині). Амінокислоти, які при цьому надходять у печінку, служать матеріалом для утворення вуглеводів (глюконеогенез). Під впливом глюкокортикоїдів скоріше утворюються і розпадаються альбуміни плазми, підвищується виділення амінокислот з сечею.

Вплив на організм стрес-фактора стимулює дію кортизолу. Вміст цього гормону в крові зростає, що в свою чергу впливає на роботу надниркових залоз. Кортизол швидко виділяється в кров'яне русло, розноситься по тканинах, де бере участь у адаптивних реакціях організму, забезпечуючи гомеостаз.

Дія стресора зумовила підвищення рівня кортизолу в крові корів зі слабким типом нервової діяльності в 20 разів порівняно з коровами сильного типу, в яких цей показник збільшився тільки в 9 разів. Ці дані свідчать про те, що тварини слабого типу сильніше реагують на стресове навантаження. Організм тварин сильного типу не втрачає резистентність при пристосуванні до стресових умов, при цьому забезпечується висока активність усіх клітин організму, зокрема підвищується збудливість центральної нервової системи.

Характер секреції гормонів є важливою ознакою майбутньої молочної продуктивності корів. Провідне місце в цьому процесі займає пролактин. Він регулює материнський інстинкт, активує тканинне дихання, процеси обміну речовин і ріст епітеліальних клітин молочної залози, впливаючи на процеси в секреторному її апараті.

Під час доїння концентрація гормону в крові значно підвищується, особливо в перші 2 хвилини доїння, а потім до початку наступного доїння – зменшується.

До дії стресора концентрація пролактину у корів обох типів була приблизно на одному рівні ($0,56 \pm 0,077$ і $0,58 \pm 0,364$ нг/мл).

Після дії стрес-фактора вміст пролактину у корів сильного типу був вищим порівняно зі слабким на $0,19$ нг/мл (5,1 %). Це свідчить про те, що тварини сильного типу мають кращі адаптаційні можливості. Підвищений рівень пролактину в них після доїння підтримує рівень лактації, який був до дії стресора і ліквідує „розлад” у саморегуляції організму.

Мінеральні речовини крові мають велике значення при утворенні складових компонентів молока, забезпеченні гомеостазу в організмі, а також у збереженні адаптаційних можливостей організму. Вони відбивають різні сторони проміжного обміну речовин, який в свою чергу знаходиться під контролем генетичної системи. У наших дослідженнях показники мінерального обміну (табл. 2) знаходились у межах референтної норми.

Таблиця 2

Мінеральний обмін у корів різних типів вищої нервової діяльності

Показники	Сильний тип, n = 30		Слабкий тип, n = 10	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Калій, ммоль/л	4,42±0,042	5,1	4,50±0,097	6,5
Натрій, ммоль/л	142,8±0,53	2,0	142,4±0,89	1,9
Хлор, ммоль/л	101,4±0,71	3,8	100,2±1,26	3,7
	Сильний тип, n = 10		Слабкий тип, n = 4	
Кальцій, ммоль/л	2,01±0,031	4,8	2,12±0,091	6,1
Фосфор, ммоль/л	2,00±0,123 ^{xx}	19,4	2,29±0,065	4,0

Кальцій бере участь у процесах згортання крові, стимулює серцеву діяльність, впливає на проникність клітинної мембрани для калію і натрію, бере участь у процесах м'язового скорочення, сприяє взаємодії актину і міозину.

Фосфор та його з'єднання є складовою частиною кісткової тканини і зубів, компонентів нуклеопротейдів і нуклеїнових кислот. Вони виконують роль простетичної групи фосфопротейдів (білки мозку, казеїноген, фосфорилаза та ін.), беруть участь в утворенні буферних систем. З'єднання фосфору беруть участь, як посередники, при гормональній регуляції та активації вуглеводів, амінокислот та продуктів омилення ліпідів у процесі їх окислення. Нами встановлено, що корови сильного типу мають дещо нижчий вміст кальцію та фосфору на 0,11±0,06 ммоль/л і 0,29±0,139 ммоль/л ($P>0,95$), що становить 5,2 % і 12,7 %. Це пов'язано з посиленням використання їх на синтез складових молока.

Натрій та хлор тісно пов'язані між собою. У процесі обміну надходять в організм та виводяться з нього у вигляді Na Cl (хлориду натрія). Натрій – основний катіон внутрішньоклітинного середовища. Хлор розподіляється в організмі еквівалентно натрію. Натрій не виконує в організмі специфічної функції, але він необхідний для нормальної життєдіяльності тварин. Він складає більш ніж 90 % усіх катіонів плазми, підтримує осмотичний тиск зовнішньоклітинних рідин, бере участь у розподілі води між позаклітинною і внутрішньоклітинною рідинами. Натрій з йонами калія бере участь у підтриманні діяльності серцевого м'язу та процесах нервово-м'язової збудливості.

Хлор підтримує осмотичний тиск і кислотно-лужну рівновагу організму, активує деякі ферменти (альфа-амілазу слини та панкреатичного соку). Хлор міститься в крові, підшкірній клітковині, м'язах, печінці. Різниця за вмістом натрію і хлору у корів обох типів була невірогідною, але у корів сильного типу їх вміст був більшим на 0,4±1,0 ммоль/л і 4,2±1,44 ммоль/л, що становить 0,3% і 1,2% порівняно з тваринами слабого типу.

Іон калію (K^+) є основним катіоном внутрішньоклітинного середовища. Із загальної кількості калію близько 90 % його міститься в цитоплазмі клітин. Калій всмоктується в усіх видах травного каналу, в основному в тонких кишках. Основна маса калію з кишечника надходить у кров, а потім у тканини. Головна функція калію в організмі-підтримання збудливості клітин, насамперед м'язових. Разом з іонами натрію він бере участь у створенні „потенціалу спокою” і виникненні „потенціалу дії” у м'язах. Солі калію в невеликій кількості знижують частоту і амплітуду скорочень серця, а надлишок їх спричиняє зупинку серця. За участю калію, що міститься в еритроцитах, здійснюється перенесення кисню і вуглекислого газу гемоглобіном. Калій бере участь у підтриманні кислотно-основного балансу. У нирках жуйних замість іонів водню у великій кількості виводяться іони калію. Йому належить важлива роль у регуляції внутрішньоклітинного осмотичного тиску, утворенні та розпаді фосфорних сполук, багатих на енергію, у процесах фосфорилування, підтриманні рН рубця. Різниця між вмістом калію у корів обох груп була незначною. Ці показники відповідали фізіологічним нормам.

Висновки. 1. Тип вищої нервової діяльності корів значною мірою визначає рівень їх стресостійкості і адаптаційної можливості організму. Їх доцільно враховувати в селекційно-племінній роботі при формуванні високопродуктивних стад.

2. Корови сильного типу вищої нервової діяльності відзначаються більш високими показниками резистентності при пристосуванні до змінених умов їх утримання, ніж тварини слабого типу. У змінених умовах утримання вміст кортизолу в крові корів сильного типу підвищився в 9 разів, а в слабого типу – в 20 разів порівняно зі стабільними умовами утримання.

3. Для підвищення інтенсивності лактації і обмінних процесів у молочній залозі слід враховувати показник пролактину після доїння в крові корів. Більш високий його вміст у корів сильного типу, порівняно зі слабким типом, зберігає відносну стабільність лактації і сприяє посиленню рівня саморегуляції організму.

4. Показники мінерального обміну вказують на насиченість організму важливими макроелементами, а їх величина залежить від продуктивних якостей тварин та типу вищої нервової діяльності. Коефіцієнти мінливості цих показників у крові корів української червоної молочної породи коливаються в межах 1,9 – 19,4 %.

Література

1. Дослідження крові тварин та клінічна інтерпретація отриманих результатів / В.І. Левченко, В.М. Соколюк, В.М. Безух та ін. – Біла Церква, 2002.
2. Карповський В.І., Костенко В.М. та ін. Адаптаційно - компенсаторні процеси в організмі корів за умов дії біологічного стрес-фактора // Наук. вісник Львівської нац. академії вет. мед. ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2004. – т.6. – ч.3. – №3. – С.71–81.
3. Кердяшов Н.Н., Бутров Е.В., Шешуков Л.П. // Тест для прогнозування продуктивності коров. // Зоотехнія., 1993. – №2. – С.5-7.

4. Кокорина Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 228 – 255.
5. Панасюк І.М. Визначення типів вищої нервової діяльності корів у виробничих умовах // Вісник Дніпропетровського держ. аграрн. ун – ту. – Дніпропетровськ, 2005. – С. 259 – 262.
6. Устинов Д.А. Стресс-факторы в промышленном животноводстве.- М.: Россельхозиздат, 1965. – 166 с.

Summary

Karlova L.

BIOCHEMICAL PROOFS OF BLOOD AND MINERAL CIRCLE IN COWS WITH DIFFERENT TYPES OF HIGH NERVOUS ACTIVITY BEFORE AND AFTER CHANGE OF THE METHOD OF THEIR HELDING

The results are show concerning the investigations of blood biochemical and mineral circle proofs of Ukrainian Red Milk cows of different types of nervous activity in stable conditions and during change of their helding method. In selled, that the cows of strong nerv ous activity type have the higher adaptive capacibility in comparison with the animals of weak type.

Стаття надійшла до редакції 06.04.2007 р.

Копилова К.В. к.с-г.н.
Інститут агроекології УААН, м. Київ.

ВИКОРИСТАННЯ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИХ МЕТОДІВ У СЕЛЕКЦІЇ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Проведено дослідження генетичної структури 3-х порід великої рогатої худоби за 6 - ма генами. Отримані дані вказують на відповідність оцінок результатів досліджених за використання методу ПЛР-ПДРФ з показниками продуктивності тварин.

Ключові слова: поліморфізм, гени, CSN3, BLG, GH, PIT-1, MSTN, LEP, BPX.

Вступ. Збільшення кількості і якості сільськогосподарської продукції - пріоритетні напрямки розвитку сільського господарства України. На сучасному етапі реорганізації тваринництва, ДНК- технології стають одним з ключових факторів, які повинні забезпечувати не тільки реалізацію комплексу завдань у системі збереження генетичного різноманіття структури порід, а й генетичну експертизу походження племінних тварин та виявлення генетичного потенціалу тварин щодо показників продуктивності.

Можливість цілеспрямованого створення високопродуктивних стад тварин великої рогатої худоби залежить від наявності інформації про гени, що контролюють ознаки продуктивності. Тепер вже ідентифіковано окремі гени з вираженими фенотиповими ефектами, які викликають, наприклад, м'язову гіпертрофію у великої рогатої худоби, підвищену чутливість свиней до стресу та багатоплідність у овець [5]. Крім цього, отримано дані щодо позитивного взаємозв'язку між вмістом білка в молоці та генотипом корів за геном капа-казеїну, який пов'язаний з мінливістю господарських корисних ознак у великої рогатої худоби: так як його алельний варіант В асоційований з високим вмістом білка у молоці [6]. Молоко таких тварин бажано використовувати для виробництва високоякісних твердих сирів, що є економічно важливим селекційним критерієм для порід молочного напрямку продуктивності, від якого залежить рентабельність сироварних виробництв [3,6]. Такі гени перспективні щодо використання в конкретній селекційній роботі.

У зв'язку з цим, нами був проведений порівняльний аналіз взаємозв'язку поліморфізму генів, асоційованих з господарсько корисними ознаками, такими як: CSN3 - капа-казеїн, BLG - бета-лактоглобулін, LEP – лептин, GH - гормон росту, гіпофізарно-специфічний фактор транскрипції PIT-1, MSTN - міостатин з показниками продуктивності у тварин трьох порід великої рогатої худоби: бурої карпатської (30 голів, Закарпатська обл.), червоної польської (60 голів, Тернопільська обл.), та голштинської (60 голів, ТОВ "Агрофірма Київська", Київська обл.).

Матеріали і методи. Оцінку поліморфізму досліджуваних генів проводили за методом ПЛР-ПДРФ [8]. ДНК виділяли з периферійної крові

тварин методом СТАВ - Хлороформ [2]. Склад праймерів і умови ампліфікації наведені у роботі [4]. Для аналізу поліморфізму структурних генів використовували рестриктази, підібрані до кожного гена, окрім MSTN, який можна типувати відразу після проведення ПЛР- аналізу [7], CSN3 - Hind III, BLG - Hae III, GH - AluI, PIT-1 - HinfI, LEP – Sau3AI.

Продукти рестрикції розділяли методом електрофорезу у 2-% агарозному гелі. Візуалізацію проводили на транслюмінаторі в УФ світлі при довжині хвилі 380 нм після забарвлення гелю етидієм бромідом. Розміри ДНК – продуктів визначали за допомогою маркера молекулярних мас: Ladder Lov Range, DNA Ladder 0.1 kb.

Статистичну вірогідність розраховували методами математичної статистики і біометрії (χ^2 , критерій Фішера) (Плохінський Н.А., 1969; Животовський Л.А., 1991), а також за допомогою комп'ютерних програм "BIOSIS-1", "Statistica" (Swofford D., 1982).

Результати досліджень. З метою вивчення особливостей поліморфізму генів, асоційованих з господарсько корисними ознаками, нами було виконано порівняльний аналіз розподілу алельних варіантів у трьох порід великої рогатої худоби.

За геном CSN3 частота алельного варіанту В виявилася найвищою у тварин бурої карпатської породи - 0.500, найнижчою у тварин голштинської породи – 0.157 ($p < 0.001$), а для тварин червоної польської породи частота В варіанту становила 0.380.

За геном BLG у тварин бурої карпатської та червоної польської порід була виявлена переважна кількість тварин з генотипом ВВ ($p < 0.001$), а для представників голштинської породи – АВ ($p < 0.001$). Частота алельного варіанту В за геном BLG виявилася найнижчою у представників голштинської породи - 0.399 ($p < 0.001$). У тварин червоної польської породи цей алельний варіант був виявлений з частотою - 0.674. Частота алеля А, асоційованого з високим надоем молока [11], виявилася найвищою у тварин голштинської породи - 0.601. Для тварин бурої карпатської породи різниця частоти зустрічання між варіантами А і В не спостерігалась і становила 0.500. Статистично вірогідні відмінності було виявлено за цим геном між частотою В - алельного варіанту ($p < 0.001$) у тварин червоної польської та голштинської порід.

Частота алельного варіанту А за геном LEP становила у тварин червоної польської породи - 0.776, бурої карпатської - 0.750, голштинської 0.873. Крім цього, у представників червоної польської породи спостерігався рідкісний варіант генотипу АС, асоційований з високою жирністю молока [9], а частота алельного варіанту С становила - 0.144.

Для тварин червоної польської і голштинської порід, за геном GH виявилася характерною наявність генотипу LL ($p < 0.001$, критерій χ^2), що пов'язано з такими показниками молочної продуктивності, як жирність молока і загальний надій [10]. За цим геном, частота алельного варіанту L у тварин бурої карпатської породи - 0.740, червоної польської – 0.658, а у голштинської - 0.754.

За аналізом гена PIT-1 частота алельного варіанту А для тварин червоної польської породи становила - 0.240, бурої карпатської - 0.450, голштинської - 0.500.

За геном MSTN було виявлено два генотипи у тварин червоної польської

породи – АА (продукт ПЛР складав 196 п.н.) та АВ (196 та 185 п.н.) - nt821 (del11), що спричиняє м'язову гіпертрофію.

З метою з'ясування можливих взаємозв'язків між поліморфізмом досліджених структурних генів з показниками продуктивності було проведено порівняльний аналіз між розподілом алельних варіантів генів з даними щодо загального надою та вмісту жиру в молоці у досліджених тварин.

Стадо корів бурої карпатської породи поділили за надоєм молока в третю лактацію на дві групи: перша до 3000 кг (вміст жиру 3.5 - 4.3 %), друга понад 3000 кг (3.2-3.5 %).

Відмінності за показниками молочної продуктивності у групах досліджених тварин відповідали даним розподілу алельних та генотипних частот за проаналізованими генами. Так, у другій групі за геном CSN3 спостерігалась перевага алельного варіанту А, асоційованого з підвищеним надоєм - 0.893, порівняно з першою групою - 0.133. За геном LEP частота алельного варіанту А в першій групі становила - 0.678, і була нижчою ніж у другій групі, тобто - 0.846. За геном BLG алельний варіант А, який пов'язують з підвищеним надоєм, виявився вищим у тварин другої групи, тобто - 0.700 порівняно з першої групою - 0.154. При порівнянні розподілу генотипів у цих двох групах тварин статистично достовірні відмінності були виявлені за генами CSN3 ($\chi^2 - 12.8$, $p < 0.01$), LEP ($\chi^2 - 9.02$, $p < 0.05$), BLG ($\chi^2 - 11.9$, $p < 0.01$).

Стадо корів червоної польської породи також було поділене за надоєм на дві групи: корови, що дають до 3000 кг молока і більше 3000 кг. За геном CSN3 частота алельного варіанту А у першій групі становила - 0.576, а в другій - 0.667; слід зазначити високу частоту алельного варіанта В (0.424 та 0.333 відповідно) у двох групах тварин, який пов'язують з високим вмістом білка в молоці. Алельний варіант А гена BLG, асоційований з високим надоєм, у другій групі був вищим і становив - 0.333, у першій - 0.256, а варіант В, асоційований з високим вмістом жиру становив у тварин першої групи - 0.744, для яких і був характерним вищий відсоток жиру в молоці.

З метою подальшого аналізу взаємозв'язків між розподілом алельних варіантів генів та показників молочної продуктивності в дослідження були включені тварини спеціалізованої молочної голштинської породи. Корови з господарства Агрофірми "Київська" були від бугаїв-плідників Валіант та Адем, і надій в першій групі становив 3250 - 9350 кг, з жирністю 3.2 - 3.9 %. Корови другої групи були від бугаїв-плідників Монтвик Чифтейн, Вис Бек Айдиала, Рефлекин Соверинг, Елевейшен, і надій по цій групі становив 3954 - 8068 кг з жирністю 3.4 - 4.7 %.

В досліджених групах спостерігалися відмінності за частотами алельних варіантів генів, безпосередньо асоційованих з показникам молочної продуктивності; так за CSN3 алельний варіант А був вищим в першій групі і становив - 0.841 порівняно з частотою цього алеля в другій групі, що становив - 0.736. Частота алельного варіанту А, асоційованого з високим надоєм, становила в першій групі за генами BLG А - 0.380, PIT-1 А - 0.550, в другій групі - 0.322 за геном BLG та 0.383 за геном PIT-1. За цими генами спостерігалися статистично достовірні відмінності за розподілом генотипів у двох групах тварин, так за генами CSN3 ($\chi^2 - 11.6$, $p < 0.01$), PIT-1 ($\chi^2 - 9.9$, $p < 0.01$) і BLG ($\chi^2 - 19.6$, $p < 0.001$). Отримані дані збігаються з інформацією про

асоціацію генів з показниками молочної продуктивності тварин проаналізованих груп і узгоджуються з результатами робіт інших авторів, де відмічається, що для тварин голштинської породи частота алельного варіанта В за геном CSN3 знаходиться в межах 0.150 - 0.293 [1,5]. В наших групах частота цього варіанта становила - 0.159 та 0.264 відповідно.

Висновки. Отримані дані вказують на те, що розподіл алельних варіантів досліджених генів можна розглядати як додаткові характеристики породи, а їх розподіл визначається особливостями селекційної роботи, яка проводиться з кожною породою окремо, відповідно до її належності визначеного напрямку продуктивності, вказуючи на можливість створювання високопродуктивних стад тварин шляхом цілеспрямованого генетичного добору і підбору батьківських пар, наприклад ідентифікованих за геном CSN3, що уможливить ефективніше виробництво молочних продуктів зі зниженням їхньої собівартості згідно з вимогами ДСТУ 3662 – 97, ТУ В 15.5.25027034 – 026 – 2001, які передбачають підвищену оплату за вміст жиру та білка в молоці.

Література

1. Глазко В.И., Звезховски Л., Облап Р.В. Генетическая структура локальных пород крупного рогатого скота Украины // Цитология и генетика. - 2001. – Т. 35.- №2. - С.19-25.
2. Зиновьева Н.А. Подготовка проб, выделение ДНК и оптимизация ПЦР анализа //Методы исследований в биотехнологии сельскохозяйственных животных: Школа –практикум. – ВИЖ, 2002. – С. 33-45.
3. Иолчев Б.С. Изучение биохимического полиморфизма белков молока у сельскохозяйственных животных // методы исследований в биотехнологии сельскохозяйственных животных: Школа –практикум. –ВИЖ, 2002. -С. 58-62.
4. Копилова К.В., Копилов К.В., Метлицька О.І., Тарасюк С.І. Поліморфізм генів асоційованих з господарсько корисними ознаками у великої рогатої худоби.// Вісник аграрної науки. - 2006. - №10.- С. 52-58
5. Сулимова Г.Е. ДНК- маркеры локусов количественных признаков устойчивости к лейкозу и продуктивности у крупного рогатого скота // ДНК-технологии в клеточной инженерии и маркировании признаков сельскохозяйственных животных. ВИЖ, 2002.- С. 55-57.
6. Сулимова Г.Е., Соколова С.С., Семикозова О.П. Анализ полиморфизма ДНК кластерных генов у крупного рогатого скота: гены казеинов и гены главного комплекса гистосовместимости (BOLA) // Цитология и генетика - 1992. - Т.26 - №5. - С.18-25.
7. Grobet L, Martin L., Poncelet D. A deletion in the myostatin gene causes double-muscling in cattle // Nature Genet. - 1997. - Vol. 17. - P. 71–74.
8. Grodziker T. Physical mapping of temperature-sensitive mutations of adenoviruses// Cold Spring Harbor Symp. Quaint. Biol. - 1974. - Vol. 39. - P. 439-446.
9. Haegeman A. New mutation in exon 2 of the bovina leptin gene // Animal Genetics. - 2000. - Vol. 31. - P.61-79.
10. Lucy M., Hause S., Eppardo P. Variants of somatotropin in cattle: gene frequencies in major dairy breeds and associated milk production // Domestic Animal Endocrinology. - 1993.- Vol. 4. – P. 325-333

11. Medrano J., and E. Aguilar-Cordova. Genotyping of bovine BLG loci following DNA sequence amplification. // Biotechnology. - 1990. -Vol. 8. – P. 144-165.
12. Moody D., Pomp W. Restriction fragment length polymorphism in amplification products of the bovine PIT1 gene // Animal Genetics. –1995. –Vol. 26. – P. 45-47.

Summary

Kopylova K.V., Ph.D

**USE OF MOLECULAR-GENETIC METHODS IN THE SELECTION
OF CATTLE**

Researches of genetic structure of 3 breeds cattle on 6 to genes are carried out. The received data specify conformity of estimations of results received with use of PCR- RFLP method with parameters of efficiency animals.

Стаття надійшла до редакції 06.04.2007р.

УДК: 612.44:616-089.84:615.357

Легач Є.І. - к.м.н., ст.н.с., Божок Г.А. - к.б.н., ст.н.с., Білявська С.Б.,
Бондаренко Т.П. - д.б.н., проф.

Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, Харків

ЕФЕКТ СТИМУЛЯЦІЇ ТИРОТРОПІНОМ НА РІВЕНЬ ТИРОКСИНУ В ПЛАЗМІ КРОВІ ГІПОТИРЕОЇДНИХ ЩУРІВ ПІСЛЯ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЩИТОВИДНОЇ ЗАЛОЗИ

Проведено дослідження рівня тироксину в плазмі крові тиреоїдектомованих щурів та тварин з трансплантацією тканини щитоподібної залози після екзогенної стимуляції тиротропіном. Встановлено стимуляторний ефект тиротропіну на секрецію тироксину in vivo в групах тварин з монотрансплантатами щитоподібної залози. Відсутність стимуляції зафіксовано у тиреоїдектомованих щурів і щурів з комбінованими графтами щитоподібної і надниркових залоз.

Ключові слова: щитоподібна залоза, тироксин, тиротропін, стимулятори, надниркові залози, комбінована трансплантація.

Вступ. Доведено, що ксеногенні тканини/клітини щитоподібної залози (ЩЗ) за умов трансплантації здатні не тільки компенсувати нестаток гормонів, але мають і стимулюючу дію на тканину власної залози реципієнта. Комбінована трансплантація двох видів ендокринних тканин є одним із способів імунопротекції основного графту [1], покращення його трофіки [2; 3], а також способом локального впливу на регуляторно-трофічні процеси в самому трансплантаті [4].

Відомо, що тиреотропний гормон гіпофізу (ТТГ) має трофічний і проліферативний ефекти на залишкову тканину щитоподібної залози після тиреоїдектомії. Збільшення продукції ТТГ приводить не тільки до посилення процесів біосинтезу гормонів ЩЗ але й до дифузної або вузлової гіперплазії органа. Є дані, що ТТГ не тільки регулює синтез і секрецію тиреоїдних гормонів фолікулярними клітинами, але й стимулює гормонопоектичну активність інших ендокринних тканин [5; 6].

Поряд з тим, що в світовій літературі існують чисельні дані про вплив ТТГ на фізіологічні процеси ЩЗ в нормі та при патологічних станах, питання щодо дії гормону на функціонування комбінованих трансплантатів тканин щитоподібної і надниркових залоз (НЗ) в організмі реципієнта залишається невисвітленим.

Експерименти, проведені нами раніше, показали, що в умовах культивування тканина ЩЗ новонароджених поросят зберігала здатність відповідати на специфічну і неспецифічну стимуляцію зміною гормонопродукції in vitro [7].

Дане дослідження присвячене вивченню можливого впливу ТТГ на залишкову тканину ЩЗ після тиреоїдектомії і визначенню здатності моно- та комбінованих ауто-, ало- і ксенографтів відповідати на одноразову екзогенну аплікацію ТТГ *in vivo*.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на 3-місячних щурах самках, вагою 115-165 г, які утримувалися в умовах віварію Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України і отримували стандартний раціон і воду *ad libitum*.

В експерименті використовувались контрольні (інтактні) щури, тиреоїдектомовані тварини без трансплантацій та щури з ауто-, ало- і ксенотрансплантаціями нативних фрагментів і органотипових культур ЩЗ у вигляді моно- і комбінованих з НЗ графтів (по 6-7 тварин в групі). Трансплантаційний матеріал представлено ендокринними тканинами статевозрілих щурів і новонароджених поросят.

Органотипове культивування проводилось за стандартною методикою [8] протягом 4-х діб на живильному середовищі RPMI, збагаченому 10%-ми ембріональної сироватки великої рогатої худоби і йодидом калію (75 мкг/л) з додаванням пеніциліну (100 ОД/мл) і канаміцину/стрептоміцину (100 мкг/мл) при температурі 37 °C в атмосфері 5%-го CO₂.

Післяопераційний гіпотиреоз моделювали за допомогою ретроградної тиреоїдектомії [9] під комбінованим внутрішньочеревним наркозом (кетамін - 2,5 мг, ксилазин - 0,5 мг/100г маси тіла). З метою запобігання порушення кальцієвого обміну тваринам давали 0,2%-й розчин кальцію хлориду [10]. Трансплантаційний матеріал у дозі 30-35 мг вносили під капсулу нирки. У випадку комбінованої трансплантації з НЗ тваринам здійснювали лівосторонню адреналектомію. На 30-ту добу після трансплантації проводили сакрифікацію тварин під ефірним наркозом. Кров для аналізу брали за допомогою внутрішньосерцевої пункції.

Для вивчення ТТГ- опосередкованої секреції тироксину тваринам за 60 хвилин до сакрифікації внутрішньочеревно вводили тиротропін (1 мкг/мл). Вміст загального рівня тироксину (Т4) в плазмі крові тварин-реципієнтів визначали методом радіоімуннологічного аналізу з використанням стандартних тест-наборів РІА – Т4 – СТ (Беларусь) [11] і T4 Immunotech (Чехія) згідно з інструкцією.

Статистичну обробку результатів проводили з використанням t-критерію Стьюдента і однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA) - для непараметричних даних.

Результати дослідження. В ході експерименту було встановлено, що концентрація тироксину в плазмі крові контрольних тварин складала $61,71 \pm 1,11$ нмоль/л ($n=7$, $p<0,05$), у тиреоїдектомованих – $18,26 \pm 0,82$ нмоль/л ($n=7$, $p<0,05$) (табл.), що свідчить про адекватність моделі післяопераційного гіпотиреозу.

Із наведених в таблиці даних видно, що під дією ТТГ спостерігалось деяке зростання стимульованого рівня Т4 у контрольних щурів з $61,71 \pm 1,11$ до $79,71 \pm 0,65$ ($n=7$, $p<0,05$) порівняно з його базальними значеннями, в групі тварин з аутоотрансплантацією нативних фрагментів ЩЗ даний показник

перевищував базальні значення в 1,6 раза, а в групі з алотрансплантацією ОКЩЖ - в 1,7 раза.

Таблиця 1

Вміст тироксину в плазмі крові щурів з трансплантаціями ЩЗ до і після екзогенної стимуляції тиротропіном ($M \pm m$, $n=7$)

Групи тварин	Рівень тироксину у щурів з монотрансплантами ЩЗ, нмоль/л		Рівень тироксину у щурів з комбінованими трансплантами ЩЗ і НЗ, нмоль/л	
	Базальний	ТТГ-стимульований	Базальний	ТТГ-стимульований
Контроль	61,71±1,11	79,71±0,65	61,71±0,61	79,71±0,65
Тиреоїдектомія	18,26±0,82	19,12±0,21	18,26±0,89	19,12±0,21
Аутоотрансплантація нативних фрагментів	29,65±0,50	47,40±0,36*	29,88±0,98	33,39±1,37
Аллотрансплантація нативних фрагментів	42,38±1,48*	59,88±0,64*	27,58±0,93	19,33±0,46
Аллотрансплантація органотипових культур	19,03±1,42	32,06±0,31	28,11±1,32	33,77±1,50
Ксенотрансплантація нативних фрагментів	27,82±0,33	18,27±1,08	45,18±0,59*	46,24±0,80*
Ксенотрансплантація органотипових культур	29,03±1,34	29,96±0,52	29,48±0,25	28,13±0,27

Примітка: * - $p < 0,05$ порівняно з групою тиреоїдектомованих тварин.

Відсутність стимулюючого ефекту при короткотривалій і одноразовій аплікації екзогенного ТТГ у тиреоїдектомованих тварин, на нашу думку, закономірно, тому що остаточного тиреоїдного епітелію могло залишитися недостатньо для адекватної відповіді шляхом синтезу та секреції такої кількості Т4, яка б перевищувала його базальний рівень. Але й не виключені ефекти як гіпер-, так і недостатньої стимуляції тироцитів культури, які пов'язані з дозою тиротропіну, неспівпадінням моменту визначення з піком продукції тироксину, згасанням, або навпаки, активацією процесу стимуляції. Проліферація тиреоїдного епітелію під впливом ТТГ – процес достатньо тривалий і багатоступінчастий. За даними одних авторів, при стимуляції клітин щитоподібної залози відбувається активація фосфорілаза С – каскаду і генерації H_2O_2 [5], інші вважають, що стимуляція проліферації тироцитів пов'язана з аденілатциклазним каскадом [12]. Дія ТТГ на фосфорілазу С значно слабкіша, ніж на аденілатциклазний шлях і потребує більш високої концентрації ТТГ, але цАМФ активує протеїнкіназу С, тобто ТТГ впливає на даний механізм і в фізіологічній концентрації [12].

Базальний рівень Т4 в плазмі крові тварин з аутотрансплантацією нативних фрагментів ЩЗ дещо збільшувався, тоді як ТТГ-стимульований – вірогідно зростав порівняно з таким у тиреоїдектомованих тварин. Максимальні значення базального і ТТГ-стимульованого рівнів тироксину спостерігалися в групі з алотрансплантацією нативних фрагментів ЩЗ і складали $42,38 \pm 1,48$ і $59,88 \pm 0,64$ відповідно (($n=7$, $p<0,05$) показники вірогідні по відношенню до тиреоїдектомованих тварин). Такий ефект міг зумовлюватися більш вираженою здатністю ауто- і алогографтів встроюватися в гіпофізарно-тиреоїдну систему реципієнта за рахунок спорідненості рецепторів до ТТГ і давати адекватну гормональну відповідь на стимуляцію на рівні ефекторного органу. Культивування тканини ЩЗ щурів не приводило до значного збільшення базального рівня Т4, однак зберігалась тенденція до підвищення ТТГ-стимульованого рівня в даній групі тварин. В групах з ксенотрансплантацією ТТГ-стимульований рівень Т4 не змінювався та відповідав базальним його значенням. Можливо, що при наявності в організмі ксеногенної тканини відповідь на ТТГ-стимуляцію була відносно повільною.

Слід зазначити, що введення ТТГ щурам з комбінованою трансплантацією ЩЗ з наднирковими залозами не викликало стимулюючого ефекту. В більшості експериментальних груп стимульований рівень продукції тироксину не відрізнявся від базального рівня тиреоїдектомованих тварин. В усіх випадках комбінованої трансплантації можна припустити наявність супресивного ефекту подвійної стимуляції. З одного боку – це вплив гормонів НЗ, які продукуються комбінованим графтом, а з другого - дія ТТГ.

Висновки. ТТГ-стимуляція *in vivo* збільшує продукцію Т4 ауто- та алогографтами і не змінює його рівень в ксеногенній системі. В групах тварин з комбінованою трансплантацією щитоподібної і надниркових залоз введення ТТГ не супроводжувалось змінами секреції тироксину основним графтом.

Література

1. De Fazio S.R., Gozzo J.J. Prolongation of skin allograft survival by cotransplantation of ultraviolet B-irradiated skin // *Transplantation*. – 1994. – Vol. – 58. – P. 1044-1047.
2. Agrawal A.K., Shukla S., Chaturvedi R.K. et al. Olfactory ensheathing cell transplantation restores functional deficits in rat model of Parkinson's disease: a cotransplantation approach with fetal ventral mesencephalic cells // *Neurobiol. Dis.* – 2004. - Vol. 16, № 3. – P. 516-526.
3. Emerich D.F., Hemendinger R., Halberstadt C.R. The testicular-derived Sertoli cell: cellular immunoscience to enable transplantation // *Cell Transplantation*. – 2003. – Vol.12. – P.335-349.
4. Davalli A.M., Scaglia L., Brevi M. et al. Pituitary cotransplantation significantly improves the performance, insulin content, and vascularization of renal subcapsular islet grafts // *Diabetes*. - 1999. - Vol. 48.- P 59-65.
5. Green M.A. The thyroid gland. - New York: Raven Press, 1990. – 583 p.
6. Henneman G. Thyroid hormone metabolism. – New York: Marcel Dekker, 1986. – 580 p.

7. Бондаренко Т.П., Билявская С.Б., Алабедалькарим Н.М., Божок Г.А. Регуляция тиреоидной секреции специфическими и неспецифическими стимуляторами гормонопоза in vitro // Трансплантология. – 2005. – Т. 8, № 4. – С. 67-70.
8. Турчин І.С., Комісаренко І.В. Тронько Н.Д. та ін. Трансплантація культур клітин і тканин при гіпотиреозі //Метод. рекомендації. - Київ, 1997. - 16 с.
9. Легач Е.И. Ретроградный способ тиреоидэктомии крыс как адекватная модель гипотиреоза // Трансплантология. – 2005.- Т. 8, № 2. – С. 92-94.
10. Шкуматов Л.М., Прядко К.А., Крылова И.И и др. Динамика концентрации тиреоидных гормонов в крови после полной или частичной тиреоидэктомии у крыс // Пробл. эндокринологии. – 2001. - Т. 47, № 6. – С. 39-41.
11. Прядко К.А., Шкуматов Л.М., Горох Г.А., Багель И.М. Определение концентрации тироксина в крови крыс с помощью радиоиммунологических наборов, предназначенных для определения уровня гормона в крови человека // Проблемы эндокринологии. – 2000. - Т. 46, № 3. – С. 28-31.
12. Henneman G., Visser T.J. Thyroid hormone synthesis, plasma membrane transport and metabolism / Handbook of Experimental Pharmacology. – Berlin: Springer, 1997. – 796 p.

Summary

Legach E.I., Bozhok G.A., Bilyavska S.B., Bondarenko T.P.
THE EFFECT OF THYROTROPIN-STIMULATION ON THE PLASMA
THYRIXIN LEVEL OF HYPOTHYROID RATS AFTER
TRANSPLANTATION OF THYROID

The plasma thyroxin level of hypothyroid rats and rats with thyroid grafts after thyrotropin stimulation was studied. The effect of thyrotropin on the thyroxin secretion in the groups of rats with thyroid monografts was established. The absence of stimulating of thyroidectomized rats and rats after combined transplantation of thyroid and adrenal glands was obtained.

Стаття надійшла до редакції 06.04.2007 р.

Лесик Я.В.

Інститут біології тварин УААН, м. Львів

РОЗВИТОК ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ І ДЕЗІНТОКСИКАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ КРОЛІВ ПРИ ЗГОДОВУВАННІ ЛІПРОТУ ТА КАДМІЮ СУЛЬФАТУ

Встановлено, що введення до раціону кролів у період від 40- до 130-денного віку лізин-протеїнової добавки (Ліпрот СГ-9) стимулює розвиток окремих внутрішніх органів і підвищує показники забійного виходу та маси тушки. Аналогічне сумісне згодовування кролям ліпроту та кадмію сульфату зумовлює зменшення маси серця на тлі підвищення показників маси нирок, селезінки та активності трансамін аз у печінці.

Ключові слова: кролі, ліпрот, кадмій, внутрішні органи, амінотрансферази, феноли.

Вступ. Висока інтенсивність росту і розвитку молодняка кролів забезпечується за оптимальних умов утримання та фізіологічно обґрунтованої, повноцінної годівлі, що досягається за використання кормових добавок [1, 2].

Відомо, що БАР необхідні для повноцінного функціонування організму тварин та фізіологічно ефективної трансформації поживних речовин корму в продукцію. Особливу увагу при цьому приділяють вмісту в раціоні незамінних амінокислот - лізину, метіоніну, триптофану, цистину, оскільки потреба організму в таких амінокислотах може забезпечуватись тільки за рахунок надходження з кормами [3].

У зв'язку з цим, забезпечення потреби кролів незамінними амінокислотами за рахунок введення до раціону кормових добавок є важливим фактором збереження поголів'я, підвищення його продуктивності і покращення якості продукції. Кормовою добавкою, яка містить 7 % лізину і 25 % сирого протеїну, є лізин-протеїнова добавка „Ліпрот СГ - 9” [4, 5].

Даних щодо використання ліпроту в годівлі кролів та його дії на організм за умов підвищеного вмісту важких металів у раціоні в доступній літературі нами не виявлено. Тому метою наших досліджень було вивчити вплив ліпроту на розвиток внутрішніх органів і дезінтоксикаційну здатність організму молодняка кролів за умов його введення до раціону ліпроту та його на при навантаженні сульфатом кадмію.

Матеріал і методи. Дослідження проведені на кролях породи сірий велетень у сільськогосподарському підприємстві „Березина” Миколаївського району Львівської області.

Дослід проводили на трьох групах (контрольній і двох дослідних) молодняка кролів, по 6 голів у кожній з кролематками, підібраними за принципом аналогів. Кролям контрольної (К) групи згодовували стандартний гранульований комбікорм К – 92 – 1, першої дослідної (Д–І) групи - цей же

гранульований комбікорм з введенням до раціону з 40 — до 130-денного віку лізин - протейнової добавки (Ліпрот СГ – 9) в кількості 2 г на тварину/добу. Молодняк кролів другої дослідної (Д-II) групи отримувал раціон з ліпротом аналогічно I-й дослідній групі і добавку Cd SO_4 з розрахунку 6 мг кадмію на 1 кг комбікорму. Утримання кролів кліткове за методом Михайлова І. М. Годівля і напування кролів у всіх групах були необмежені. Тривалість досліді 100 днів, у т.ч. підготовчий період тривав 10 днів і дослідний – 90 днів. Відбір тварин для досліді проводили у віці 30 днів.

Ріст і розвиток молодняка кролів контролювали щомісячним зважуванням з визначенням показників маси тіла та середньодобових приростів у тварин дослідних і контрольної груп. У віці 130 днів проводили забій кролів. Після забою в чотирьох тварин з кожної групи визначали масометричні показники внутрішніх органів (серце, легені, печінки, нирки, селезінки) і відбирали проби тканин для біохімічних досліджень.

Результати дослідження. Клінічний огляд і порівняльний аналіз маси тушки та окремих внутрішніх органів кролів за період досліді (табл. 1) вказують на суттєву різницю цих показників між контрольною та I і II дослідними групами. Зокрема, середня маса тушки кролів I – і дослідної групи перевищувала на 22,4 % цей показник для кролів контрольної групи. Маса тушки кролів II – і групи була меншою порівняно до тварин контрольної групи на 12,7 %, і на 35,1 % - порівняно з першою дослідною групою. Показник забійного виходу змінювався аналогічно до маси тушок і становив у кролів I дослідної групи 56,7 %, що на 3,1 % вище порівняно до контрольної групи та на 5,5 % – до II дослідної групи.

При огляді тушок та визначенні масометричних показників внутрішніх органів кролів виявлено збільшення маси окремих внутрішніх органів у тварин першої та її зменшення в кролів другої дослідних груп порівняно з контролем. Так, середня маса легень у кролів першої дослідної групи становила на 128,1 % порівняно з контрольною групою ($P < 0,001$). У кролів другої дослідної групи маса легень була дещо вищою від тварин контрольної групи, але меншою на 5 г на (18 %) порівняно до першої дослідної групи.

Маса серця в кролів першої дослідної групи була більшою на 2,3 % порівняно з контрольною групою та на 16,0 % – стосовно тварин другої дослідної групи.

Показники середньої маси нирок у кролів першої і другої дослідних груп були відповідно вищими на 16,6 % та 12,2 % порівняно до тварин контрольної групи. Статистично високо вірогідна ($P < 0,001$) різниця між масою нирок кролів обох дослідних груп порівняно з контролем може свідчити про стимулюючий вплив добавки ліпроту на формування цього органу видільної системи в період росту і розвитку організму кролів. Згодовування ліпроту супроводжувалось активацією функції печінки у кролів тільки першої групи. Середня маса печінки в цих тварин була вищою на 4,3 % ($P < 0,05$) порівняно з контрольною та другою дослідною групами.

Суттєвий вплив добавки ліпроту і кадмію проявляли на клінічні показники і розвиток селезінки. Маса селезінки у кролів першої дослідної групи була на 9,5 %, а другої дослідної групи – на 28,5 % більшою порівняно з контрольною групою. Значне збільшення маси селезінки спостерігали на тлі

зміни її консистенції та структури, які відзначалися рихлістю і підвищеним кровонаповненням пульпи. Показники маси усіх досліджуваних внутрішніх органів та забійного виходу у кролів першої дослідної групи перевищували контрольну групу, що може свідчити про стимулюючий вплив препарату „Ліпрот СГ-9” на розвиток основних систем організму. Більша середня маса селезінки у молодняка кролів другої дослідної групи, які додатково до раціону отримували сульфат кадмію, на тлі меншої маси серця і легень порівняно з контрольною групою, може вказувати на не однаковий прояв токсичного впливу кадмію на формування цих органів та відповідних систем організму кролів впродовж 130 днів росту і розвитку. Збереження показників маси печінки у кролів другої дослідної групи на рівні контрольної можна пояснити коригуючим впливом ліпроту щодо токсичної дії сульфату кадмію на тканини цього органа, що частково підтверджується активністю трансфераз.

Таблиця 1

**Маса тушки, внутрішніх органів та забійний вихід кролів
у 130-денному віці, %, $M \pm m$, $n = 4$**

Група, %	Маса тушки, г	Маса внутрішніх органів, г					Забійний вихід, %
		легені	серце	нирки	печінка	селезінка	
Кон.	2216,0 $\pm$ 35,09	21,7 $\pm$ 0,68	12,9 $\pm$ 1,05	22,9 $\pm$ 0,92	114,1 $\pm$ 2,51	2,1 $\pm$ 0,11	53,6
%	100	100	100	100	100	100	
Досл. I	2713,1 $\pm$ 28,69*	27,8 $\pm$ 0,58*	13,2 $\pm$ 0,93	26,6 $\pm$ 1,06*	119,1 $\pm$ 0,85*	2,3 $\pm$ 0,18	56,7
%	122,4	128,1	102,3	116,6	104,3	109,5	
Досл. II	1935,7 $\pm$ 35,59*	22,8 $\pm$ 0,42	11,1 $\pm$ 0,35	25,7 $\pm$ 0,72*	114,1 $\pm$ 2,93	2,7 $\pm$ 0,05	51,2
%	87,3	105,0	86,0	112,2	100	128,5	

Примітка: у цій і наступній таблицях вірогідність різниць між контрольною і дослідними групами враховували * – $P < 0,05$ – $P < 0,001$.

Уведення додатково до раціону сульфату кадмію молодняку кролів II дослідної групи відзначилось вірогідним зростанням активності ферментів АлАТ – на 10,7 % ($P < 0,001$) та АсАТ – на 8,5 % ($P < 0,05$) у печінці та тенденцією до її зростання у тварин першої дослідної групи порівняно з контролем (табл. 2). Встановлені відмінності активності амінотрансфераз у тканинах печінки кролів другої дослідної групи порівняно як до контрольної, так і першої дослідної груп можуть вказувати на активацію дезінтоксикаційної функції цього органа на дію введеного до раціону кадмію сульфату.

Характерно, що згодовування високобілкової добавки суттєво впливало на активність ферментів переамінування й у тканинах м'язів. Активність АлАТ у найдовшому м'язі спини кролів другої дослідної групи зменшувалася на 52 % ($P < 0,001$), та на 29,9 % - першої дослідної групи порівняно з контрольною групою. Відзначена також тенденція до зменшення активності АсАТ у тканинах м'язів кролів дослідних груп порівняно з контролем. Встановлені зміни активності ферментів переамінування у печінці та м'язах можуть свідчити про

адаптивно-захисну метаболічну реакцію організму кролів на дію кадмію, зумовлену його здатністю до кумуляції у тканинах окремих органів тварин [7].

Таблиця 2

**Активність амінотрансфераз у тканинах печінки та м'язів кролів
130 – денного віку при згодовуванні лізин-протеїнової добавки
і сульфату кадмію, мккат/л, $M \pm m$; $n = 4$**

Тканини	Група	АлАТ	АсАТ
Печінка	К	$10,57 \pm 0,05$	$14,62 \pm 0,35$
	Д – І	$10,90 \pm 0,15$	$14,88 \pm 0,39$
	Д – ІІ	$11,71 \pm 0,16 *$	$15,87 \pm 0,46 *$
М'яз	К	$4,95 \pm 0,06$	$6,35 \pm 0,10$
	Д – І	$3,47 \pm 0,30$	$5,15 \pm 0,25$
	Д – ІІ	$2,38 \pm 0,09 *$	$5,59 \pm 0,13$

Дослідження вільних і кон'югованих фракцій фенолів свідчить, що концентрація вільних фенолів у тканинах печінки та нирок (табл. 3) кролів другої дослідної групи була вірогідно вищою відповідно на 21,1 % і 55,6 % порівняно з контрольною групою при тенденції до її збільшення у кролів першої дослідної групи.

Таблиця 3

**Вміст фенолів у тканинах печінки та нирок кролів 130 - денного віку
при згодовуванні лізин-протеїнової добавки і сульфату кадмію,
ммоль/л, $M \pm m$; $n = 3$.**

Тканини	Група	Вільні феноли	Фенолсульфати	Фенолглюкуроніди
Печінка	К	$0,118 \pm 0,01$	$0,143 \pm 0,01$	$0,227 \pm 0,01$
	Д – І	$0,120 \pm 0,009$	$0,130 \pm 0,01$	$0,336 \pm 0,04 *$
	Д – ІІ	$0,143 \pm 0,005 *$	$0,168 \pm 0,01$	$0,337 \pm 0,03 *$
Нирки	К	$0,079 \pm 0,01$	$0,101 \pm 0,006$	$0,197 \pm 0,03$
	Д – І	$0,081 \pm 0,01$	$0,101 \pm 0,01$	$0,159 \pm 0,02$
	Д – ІІ	$0,123 \pm 0,01 *$	$0,129 \pm 0,01 *$	$0,180 \pm 0,02$

Відмічалась тенденція до збільшення вмісту фенолсульфатів у тканинах печінки та вірогідно вищі їх показники на 27,7 % у тканинах нирок тварин другої дослідної групи. Вміст фенолглюкуронідів у тканинах печінки кролів першої групи вірогідно зростає на 48,0 %, а ІІ - на 48,5 % порівняно з контрольною групою, що можливо, зумовлено більшим вмістом глюкуронової кислоти в організмі кролів обох груп. Проте у тканинах нирок відмічалась тенденція до зменшення вмісту фенолглюкуронідів у кролів обох дослідних груп - на 19,3 % та на 8,7 % порівняно з контролем.

Відомо, що глюкуронова кислота відіграє важливу роль у знешкодженні токсичних речовин в організмі тварин і людини. Синтез феноглюкуронідів відбувається, головним чином, у печінці та нирках. Результати досліджень щодо зростання концентрації фенолів, зв'язаних з глюкуроновою кислотою у тканинах печінки свідчать про підвищення дезінтоксикаційної функції цього органа організму молодняка кролів як за роздільного, так і за сумісного введення до їх раціону лізин-протеїнової добавки та сульфату кадмію.

Підсумовуючи результати досліджень можна констатувати, що згодовування лізин-протеїнової добавки кролям першої дослідної групи

стимулювало ріст і розвиток внутрішніх органів та підвищувало показники маси тушки. Кролі II дослідної групи, яким додатково до раціону вводили ліпрот і сульфат кадмію, характеризувалися нижчими показниками маси тушки та серця, порівняно до кролів контрольної та першої дослідної груп і підвищеною дезінтоксикаційною функцією печінки.

Висновки. Згодовування кролям препарату „Ліпрот СГ- 9” з другого до четвертого місяців життя стимулювало ріст і розвиток легень, серця, нирок, печінки і селезінки та підвищувало забійний вихід туші.

Уведення до раціону молодняка кролів у цей період ліпроту і кадмію сульфату супроводжувалося зменшенням показників маси серця, тушки, забійного виходу та зростанням їх для маси нирок і селезінки на тлі підвищення активності ферментів переамінування у печінці та зниження її у тканинах найдовшого м'яза спини.

Література

1. Деталізовані норми годівлі сільськогосподарських тварин. / Довідник. М. Т. Ноздрін, М. М. Карпусь, В. Ф. Караващенко та ін.; За ред. М. Т. Ноздріна.- К.: Урожай, 1991.-344 с.
2. Натикач Л.. Особливості обміну незамінних амінокислот у молодняку свиней на відгодівлі //Тваринництво України.- 1998.- № 7.- С. 24-25.
3. Калашников А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных (справочное пособие). – М.: Агропромиздат. – 2003. 345с.
4. Protein recycling in growing rabbits: contribution of microbial lysine to amino acid metabolism / Belenguer A., Balcells J., Guada J., Decoux M., Milne E. // British Journal of Nutrition. – 2005. – vol. 94.– p. 763 – 770.
5. Препараты лизина в рационах бройлеров. И.Егоров, Н.Паньков, Б.Розанов, К.Харламов // Комбикорма.– 2001.– № 6. – С. 44 – 45.
6. Пирин Н., Лаптеев О., Прокопенко Л.. Збагачення раціонів лізино – протеїновою добавкою СГ-9 // Тваринництво України. – 1999.– №5 – 6. С.– 27.
7. Буцяк В.І. Дослідження комбінативного впливу важких металів на процеси трансформації іонів кадмію // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького.– Львів, 2002.– Т.3.– №2.– С. 3 – 5

Summary

Lesyk J.V.

DEVELOPMENT OF INTERNAL ORGANS AND DISINTOXICATION ON POWER OF RABBITS AT FEEDING OF LIPROT AND CADMIUM SULFATE

It is set, that introduction to the ration rabbits in a period from 40- to 130-daily age of lizin-protein addition (Liprot SG-9) stimulates development of separate internal organs and promotes the indexes of for a slaughter output and mass of carcass. Similar compatible feeding to the rabbits of liprot and cadmium sulfate predetermines reduction of mass of heart on a background the rise of indexes of mass of buds, spleen and activity of transaminaz in a liver.

Стаття надійшла до редакції 11.04.2007 р.

Остаповець Л.І., молодший науковий співробітник

Інститут розведення і генетики тварин, УААН, с. Чубинське, Київська обл.

МОЖЛИВІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО АКТИВУВАННЯ ЯЙЦЕКЛІТИН У ССАВЦІВ

У статті розглядається проблема можливості застосування штучного активування яйцеклітин у ссавців.

Ключеві слова: ооцит, партеногенетична активація, культивування, ембріон, *in vitro*.

Особливої актуальності в наш час набувають напрямки репродуктивної біотехнології з розробки методів та технологій відтворення, збереження сільськогосподарських тварин з цінними племінними генотипами і створення нових з підвищеним генетичним потенціалом тварин. До одного із таких напрямків ембріотехнології належать мікрохірургічні методи: соматичне та ембріональне клонування, «химерне» клонування, мікрохірургічний поділ, інтрацитоплазматична ін'єкція сперматозоїда, що в поєднанні з трансгенними технологіями відкриває великі перспективи.

Активування ооцитів ссавців на стадії метафази II внаслідок пенетрації сперматозоїдом або партеногенетичної активації призводить до відновлення мейотичного ділення. Метод штучної активації ооцитів використовують як один із ключових етапів клонування тварин методом пересадки ядер та при інтрацитоплазматичній ін'єкції сперматозоїда для індукції підвищення внутрішньоклітинного рівня іонів кальцію [23, 28]. Активування дозрілих *in vitro* ооцитів ссавців проводять використовуючи фізичні активуючі фактори (електростимуляція [19], механічна стимуляція [12], термостимуляція [6]) та хімічні чинники (іонофор кальцію A23187 [27], етанол [5, 33], хлорид кальцію [18], іономіцин [25], хлорид стронцію [30]).

Крім вибору активуючого фактору не менш важливе значення має визначення часу активації *in vitro* ооцитів до партеногенетичного розвитку. Цей параметр залежить від терміну, що необхідний для завершення повноцінного ядерного та цитоплазматичного дозрівання, а також від початку дегенеративних процесів у дозрілому ооциті. Слід зазначити, що обидва показники видоспецифічні. Встановлено, що збільшення часу активації, тобто перезрівання ооцитів свиней, негативно впливає на здатність активованих ооцитів свиней до ембріонального розвитку [13] порівняно з позитивною кореляцією рівня активації ооцитів корів із збільшенням часу активації від 24 до 40 годин [16]. Це підтверджується дослідженнями, в яких після активації 7%-вим розчином етанолу ооцитів корів, що дозрівали *in vitro* до метафази II протягом 24 і 30 годин, рівень активації та дроблення був суттєво більшим після 30-годинного культивування [3]. Проте для ооцитів свиней нами було

показано, що збільшення часу дозрівання поза організмом до 48 годин значно підвищувало рівень дегенерації хромосомного матеріалу порівняно з 44 та 46 годинами дозрівання [4]. Встановлення оптимального часу активації дало можливість при застосуванні як активуючого фактору 7%-вого розчину етанолу отримати партеногенетичні ембріони свиней, розвиток яких до стадії ранньої морули складав 7,5%.

Не меншого значення набуває використання активованих ооцитів як модельної системи при пошуку оптимальних умов культивування ембріонів *in vitro*. Особливо це важливо при отриманні *in vitro* зародків свиней, де проблема поліспермного запліднення залишається актуальною. У свиней поліспермне запліднення в умовах *in vitro* відбувається частіше ніж у інших видів тварин [11]. Хоча за останні роки досягнуто значних успіхів у вдосконаленні системи дозрівання та запліднення *in vitro* ооцитів свиней, але рівень поліспермної пенетрації ооцитів свиней складає від 13 до 90% [20]. Одним із підходів до вирішення цього питання є підбір оптимального середовища. Для культивування ембріонів свиней *in vitro* використовують середовище Віттена [1], NCSU-23 [19], NCSU-37 [22], TC 199 [27], CZB [21] та BECM-3 [10], PZM-3 [19]. В наших умовах найбільш оптимальним середовищем для культивування ембріонів свиней було визначено NCSU-23 порівняно з середовищем TC 199 та NCSU-37 [1].

Отримання химерних тварин є одним із важливих інструментів для вивчення фундаментальних питань раннього ембріонального розвитку, диференціації, статевої детермінації, отримання трансгенних ембріонів [26]. Проте, великі надії покладаються на можливості, які відкриваються при використанні партеногенонів для створення химерних тварин [8]. Було показано, що агрегація партеногенетичних ембріонів корів позитивно впливає на подальший ембріональний розвиток химерних ембріонів, як в умовах *in vitro*, так і *in vivo* [7]. Агрегація партеногенетичних та зиготичних ембріонів привела до народження химерних телят [8]. Використання в цих дослідженнях нормальних ембріонів з чоловічим генотипом та партеногенетичних ембріонів корів дало можливість отримати двох телят, які мали клітини як з XX, так і XY хромосомами. Це підтверджує той факт, що партеногенетичні бластомери корів здатні брати участь в процесі ембріонального розвитку химерних ембріонів. При цьому слід зауважити, що на результативність таких досліджень може впливати стать доїмплантаційного ембріона, отриманого після запліднення *in vitro*. Ембріони чоловічої статі деяких видів ссавців, а саме мишей, великої рогатої худоби, свиней та людини розвиваються краще, ніж ембріони жіночої статі [31]. Природа цього явища остаточно не з'ясована, але показано, що ця різниця має місце ще перед активацією геному ембріона [32].

Розробка Б.Л.Астауровим термічного способу активації ооцитів тутового шовкопряда на метафазі I мейозу і отримання нащадків, ідентичних генотипу матері, дало поштовх до вивчення питання можливості застосування амейотичного партеногенезу у ссавців. Один із шляхів вирішення цієї проблеми був запропонований Д.Кубяком [14]. Суть цього підходу полягала в інгібуванні екструзії першого полярного тіла, тобто отримання тетраплоїдних ооцитів.

Подальша активація таких ооцитів дала можливість отримати амейотичні партеногенетичні ембріони мишей. Генотип такого партеногенетичного ембріона відрізнявся від генотипу матері лише внаслідок незначної мінливості, обумовленої кросинговером. Застосування такого підходу дало можливість одержати амейотичні партеногенетичні ембріони корів [2]. На основі цього був запропонований метод клонування тварин-донорів ооцитів, а саме отриманням химерних ембріонів, де трофектодерма походила від звичайної бластоцисти, а внутрішньоклітинна маса від бластоцисти - амейотичного партеногена [15].

Не менш актуальним є питання використання партеногенетичних ембріонів як джерела ембріональних стовбурних кліток при розробці методу «терапевтичного» клонування. Партеногенетичні ембріональні стовбурові клітини були ізольовані із внутрішньоклітинної маси партеногенетичних бластоцист мишей та приматів і при подальшому культивуванні мали досить широкий спектр диференціації [9, 17]. При проведенні маніпуляцій з ембріонами людини показана участь цих клітин в побудові кровотворної системи та шкіри [29]. Тому крім плюрипотентних ембріональних стовбурових клітин, які вилученні з ембріонів, що отримані після запліднення, так і реконструйованих ембріонів після пересадки ядер [24], партеногенетичні ембріони – становлять один з можливих джерел одержання таких клітин, а в подальшому і тканин для трансплантації. Розвиток такого напрямку досліджень дасть можливість розв'язати проблеми пов'язані з отриманням ембріональних стовбурових клітин, як в методичному плані, так і в морально-етичному аспекті.

Література

1. Ковтун С.І, Остаповець Л.І. Вплив умов культивування *in vitro* на розвиток мейотичних партеногенетичних ембріонів свиней //Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім.С.З.Гжицького. – 2005. – т.7 (2). – С. 80-86.
2. Кузнецова І.Б., Кузнецов В.Є., Лукашенко О.О. Активация ооцитів корів до партеногенетичного розвитку етанолом //Цитологія і генетика. - 2000. - т.34. - 1. - С.57-64.
3. Кузнецова І.Б., Ковтюх О.О. Вплив "старіння" ооцитів корів *in vitro* на ефективність отримання мейотичних та амейотичних партеногенетичних зародків //Науковий вісник НАУ. - 2000. - Вип.29. - С. 29-32.
4. Остаповець Л.І. Хромосомні перетворення ооцитів свиней під час дозрівання *in vitro* //Фактори експериментальної еволюції організмів: 36. Наук. праць - К: Аграрна наука, 2003. – С. 433–438.
5. Щегельская Е.А., Пакулова О.В. Партеногетическая активация яйцеклеток свинки этанолом и циклогексимидом на метафазе II //Матер.межд.науч.-практ.конф. "Теория и практика племенного дела в животноводстве. - Харьков, 1996. - С.73.
6. Balakier H., Tarkowski A.K. Diploid parthenogenetic mouse embryos produced by heat-shock and cytochalasin B //J. Embryol. Exp. Morph. – 1976. – 35. –P. 25-39.
7. Boediono A., Saha S., Sumantri C., Suzuki T. Development *in vitro* and *in vivo* of aggregated parthenogenetic bovine embryos //Fertil. Dev. – 1995. – 7. - P. 1073-1079.

8. Boediono A., Suzuki T., Li L.Y., Godke R.A. Offspring born from chimeras reconstructed from parthenogenetic and *in vitro* fertilized bovine embryos // Mol. Reprod. Dev. – 1999. – 53. – P. 159-170.
9. Cibelli J.B., Grant, K. A., Chapman, K. B., Cunniff, K., Worst, T., Green, H. L., Walker, S. J., Gutin, P. H., Vilner, L., Tabar, V., et al. Parthenogenetic stem cells in nonhuman primates // Science. – 2002. – 295. – P. 819.
10. Dobrinsky J.F., Johnson L.A., Rath D. Development of a culture medium (BECM-3) for porcine embryos: effects of bovine serum albumin and fetal bovine serum on embryo development // Biol. Reprod. – 1996. – 55. – P. 1069-1074.
11. Hunter RHF. Fertilization of pig eggs *in vivo* and *in vitro* // J. Reprod. Fertil. (Suppl) – 1990. – 40 – P. 211–226.
12. Gomez M.C., Catt J.W., Evans G., Maxwell W.M.C. Cleavage development and competence of sheep embryos fertilized by intracytoplasmic sperm injection and *in vitro* fertilization // Theriogenology. – 1998a. – 49. – P. 1143-1154.
13. Kikuchi K., Izaike Y., Noguchi J., Furukawa T., Daen F.P., Naito K., Toyoda Y. Decrease of histone H1 kinase activity in relation to parthenogenetic activation of pig follicular oocytes matured and aged *in vitro* // J. Reprod. Fertil. – 1995. – 105(2). – P. 325-330.
14. Kubiak J., Paldi A., Weber M., Maro B. Genetically identical parthenogenetic mouse embryos produced by inhibition of first meiotic cleavage with cytochalasin D // Development. — 1991. — 11. — P. 763-769.
15. Kuznetsov V.E. Possible use of parthenogenetic cow embryos for animal cloning // In Proc. Eur. Conf. Embryo Techn. & Genet. Engin. in Cattle & Sheep, Krakow, Poland. – 1994. – P. 220.
16. Liu L., Ju J.C., Yang X. Differential inactivation of maturation-promoting factor and mitogen-activated protein kinase following parthenogenetic activation of bovine oocytes - Biol Reprod. – 1998. – 59(3). – P. 537-545.
17. Lin H., Lei J., Wininger D et al. Multilineage potential of homozygous stem cells derived from metaphase II oocytes // Stem Cell. – 2003. – 21. – P. 152-161.
18. Machaty Z., Funahashi H., Mayes M.A., Day B.N., Prather R.S. Effects of injecting calcium chloride into *in vitro*-matured porcine oocytes // Biol. Reprod. – 1996. – 54. – P. 316-322.
19. Nanassy L., Lee K., Javor A., Machaty Z. Effects of activation methods and culture conditions on development of parthenogenetic porcine embryos // Anim. Reprod. Sci. – 2007. – 4.
20. Niwa K. Effectiveness of *in vitro* maturation and *in vitro* fertilization techniques in pigs // J. Reprod. Fertil. Suppl. – 1993. – 48. – P. 49–59.
21. Pollard J. W., Plante C., Leibo S.P. Comparison of development of pig zygotes and embryos in simple and complex culture media // J. Reprod. Fertil. – 1995. – 103. – P. 331-337.
22. Prochazka R., Vodicka P., Zudova D., Rybar R., Motlik J. Development of *in vivo* derived diploid and tetraploid pig embryos in a modified medium NCSU 37 // Theriogenology. – 2004. – 62(1-2). – P. 155-164.
23. Prather R.S. Basic mechanisms of fertilization and parthenogenesis in pigs //

- Reproduction, Suppl. – 2001. – 58. – P. 105-112.
24. Rideout W.M., Hochedlinger K., Kyba M., Daley G.Q. and Jaenisch R. Correction of a genetic defect by nuclear transplantation and combined cell and gene therapy //Cell/ - 2002. – 109. - 17-27.
 25. Roh S., Hwang W.S. *In vitro* development of porcine parthenogenetic and cloned embryos: comparison of oocyte-activating techniques, various culture systems and nuclear transfer methods //Reprod. Fertil. Dev. – 2002. - 14(1-2). - P. 93 - 99.
 26. Sağirkaya H. Production of chimeric cattle embryos by reaggregation of blastomeres obtained from day 4 bovine embryos //Turk. J. Vet. Anim. Sci. – 2004. – 28. – P. 623-631.
 27. Sedmikova M., Burdova J., Petr J., Etrych M., Rozinek J., Jilek F. Induction and activation of meiosis and subsequent parthenogenetic development of growing pig oocytes using calcium ionophore A23187 //Theriogenology. – 2003. – 60. – P. 1609-1620.
 28. Sun, Q. Nagai, T. Molecular mechanisms underlying pig oocyte maturation and fertilization //J. Reprod. Dev. – 2003. – 49. – P. 347-359.
 29. Strain L, Warner J.P, Johnston T, Bonthron D.T. A human parthenogenetic chimaera //Nat Genet. – 1995. - 11(2). – P.164-169.
 30. Varga E., Pataki R., Lorincz Z., Koltai J., Papp A.B. Parthenogenetic development of *in vitro* matured porcine oocytes treated with chemical agents //Anim. Reprod. Sci. – 2007. - 6.
 31. Xu K.P., Yadav B.R., King W.A., Betteridge K.J. Sex-related differences in developmental rates of bovine embryos produced and cultured *in vitro* //Molecular Reproduction and Development. – 1992. – 31. – P. 249–252.
 32. Yadav B.R., King W.A., Betteridge K.J. Relationships between the cleavage and the chromosomal complement, sex, and developmental rates of bovine embryos generated in vitro //Molecular Reproduction and Development. – 1993. – 36. – P. 434–439.
 33. Yi Y.J., Park C.S. Parthenogenetic development of porcine oocytes treated by ethanol, cycloheximide, cytochalasin B and 6-dimethylaminopurine //Anim. Reprod. Sci. – 2005. - 86(3-4). - P.297-304.

Summary

Some aspects and problems of parthenogenetic activation oocyte mammals are considered in the survey article

Стаття надійшла до редакції 11.04.2007 р.

Петренко А.М.

Харківська державна зооветеринарна академія

ВПЛИВ ГУМАТУ НАТРІЮ НА МОРФОЛОГІЧНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ЯГНЯТ

У роботі наведені дані про застосування гумату натрію при вирощуванні ягнят. Використання 10мг/кг препарату протягом 30 днів дозволило зберегти ягнят 96 % проти 82 % в контролі. Середньодобові прирости в дослідженій групі були на 6% вищими. Крім того гумат натрію надає позитивний вплив на морфологічні показники і білковий спектр сироватки крові.

Ключові слова: *гумат натрію, ягнята, сироватка крові, морфологічні показники крові.*

Вступ. Одним з актуальних завдань у тваринництві є не тільки постійне вдосконалення зоогігієнічних і ветеринарно-санітарних умов і адаптація тварин до несприятливих умов життєдіяльності, але й дослідження препаратів, що позитивно впливають на імунні механізми захисту й інтенсивність росту [2,3,4,5].

Для інтенсифікації вівчарської галузі, ефективнішого використання кормів застосовуються різні біологічно активні речовини: вітаміни, пробіотики, ферменти, тканинні препарати та ін. [6,7].

Мета дослідження вивчити вплив гумату натрію на інтер'єрні показники організму ягнят і їх продуктивність. Гумату натрію – це натрієві солі гумінових кислот, що виділяють шляхом лужного гідролізу з торфу. Препарат характеризується простотою і дешевизною отримання, добре розчиняється у воді, що робить його вельми технологічним, оскільки він може бути використаний для тварин в сухому і рідкому вигляді. Висока біологічна активність, широкий спектр дії, антитоксичні властивості, нешкідливість і можливість застосування гумату натрію з будь-яким видом корму створюють передумови для його широкого застосування[9].

Важливим завданням сучасної ветеринарної медицини є розробка і впровадження малотоксичних, ефективних біологічно активних речовин, здатних впливати на клітинний імунітет для підтримки імунологічного гомеостазу на достатньо високому рівні. Дія таких препаратів повинна бути направлена на нормалізацію функцій всього організму тварин [1,8].

Матеріали і методи. Дослід проводили в дослідному господарстві “Чувиріно” Волчанського району Харківської області на ягнятах 90- денного віку. Було створено дві групи по десять голів в кожній, за принципом аналогів. Контрольна отримувала повнораціонне годування, а дослідній в раціон вводили гумат натрію з розрахунку 10 мг/кг живої ваги.

Кров для дослідження брали до годування з яремної вени в 90 - денному, в 110 - і 120 - денному віці.

Проводили морфологічну і біохімічну оцінку крові і клінічний стан організму ягнят. Гемоглобін визначали гемометром Салі, лейкоцити і еритроцити - в камері Горяєва, загальний білок сироватки крові і його фракції - рефрактометричним методом.

Параметри макроклімату вимірювали за допомогою приладів: температуру і вологість – термографом і психрометром Ассмана, швидкість руху повітря – кульовим кататермометром, освітленість - люксометром.

Результати дослідження. Перед початком досліді і під час його проведення ми проводили контроль клінічних показників ягнят (табл1).

Таблиця 1

Клінічні показники ягнят

Показники	Контрольна	Дослідна	
		110 днів	120 днів
Температура, °C	38,9±0,1	39,8±0,2	39,7±0,2
Частота серцевих скорочень за хвилину	73±0,2	75±0,1	78±0,1
Частота дихання за хвилину.	18±0,2	20±0,2	24±0,1

Всі клінічні показники організму ягнят (температура, пульс, дихання) коливалися в межах норми.

Параметри мікроклімату за період дослідження представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Показники мікроклімату в кошарі

Параметри мікроклімату	На початку досліді квітень	В кінці досліді травень
Температура, °C	10,3	13,5
Відносна вологість %	77,3	75,1
Швидкість руху повітря, м/с	0,12	0,19
Штучне освітлення, люкс	63,2	67,7

Параметри мікроклімату в кошарі за час проведення досліді були в межах норми (табл. 2).

Нами були встановлені зміни морфологічних показників крові у ягнят в дослідній групі (табл. 3).

Таблиця 3

Гематологічні показники у ягнят

Показники	Контрольна	Дослідна	
		110 днів	120 днів
Еритроцити т/л	8,22±0,07	8,70±0,06	9,22±0,09
Лейкоцити г/л	7,54±0,07	7,98±0,05	8,28±0,05
Гемоглобін г/л	10,7±0,08	11,4±0,09	11,7±0,08

Кількість еритроцитів в крові дослідних ягнят збільшилася в порівнянні з контрольною групою: через 20 днів після початку дачі гумату натрію на 5,8%, а через 30 днів - на 12,2%. Встановлено збільшення кількості лейкоцитів в дослідній групі ягнят, 110- і 120-денного віку на 5,8% і 9,8% відповідно, а зміст гемоглобіну на 6,5% і 9,35% більше, ніж в контрольній.

Про вплив гумату натрію на білковий спектр крові судили за його фракціями (табл. 4).

Таблиця 4

Вміст загального білка і білкових фракцій в сироватці крові ягнят

Показники	Контрольна	Дослідна	
		110 днів	120 днів
Загальний білок, г/л	66±0,3	70±0,1	72±0,2
Альбуміни %	48,5±0,1	47,7±0,2	48,6±0,2
Глобуліни %:			
α	16,4±0,1	17,3±0,2	16,4±0,1
β	16,5±0,2	16,5±0,1	16,7±0,2
γ	18,1±0,1	18,5 ±0,3	18,3±0,1

Як свідчать дані таблиці 4, у ягнят, що отримували з раціоном гумат натрію, загальний білок збільшується порівняно з контрольною групою: на 20 день на - 6%, а 30 день - на 9%.

Білкові фракції сироватки крові в дослідній групі ягнят були вищі в порівнянні з контрольною. Так, на 20 день згодовування гумату натрію вміст альбумінів був 47,7%, а на 30 день збільшилось до 48,6%. Така ж картина спостерігається відносно глобулінів сироватки крові. Коливання α - глобулінів в контрольній групі були рівні 16,4%, на 20 день згодовування гумату натрію вони були 17,3%, а на 30 день 16,4%.

У дослідній групі збільшилася кількість β-глобулінів на 30 - день на 0,2%, а γ - глобулінів на 0,4 і 0,2 % відповідно.

Нами врахована продуктивність ягнят піддослідної групи (табл. 5).

Таблиця 5

Продуктивність ягнят

Вік ягнят, дні	Жива маса, кг	Середньодобовий приріст, р.
Контрольна група		
1	3,52±0,01	
90	16,31±0,2	142
110	17,30±0,04	125
120	18,16±0,04	122
Дослідна група		
1	3,55±0,002	
90	16,36±0,04	142
110	17,96±0,04	131
120	18,99±0,27	129

Як видно з табл. 5, ягнята народжувалися з середньою живою масою 3,5 кг і до 90 - денного віку їх жива маса склала 16,31-16,36кг. Після відбивки зареєстровано зниження середньодобових приростів ягнят: у 110 - денному віці вони знизилися в контрольній групі на 12% і 7,7% в дослідній, а 120 - денному на 14% і на 9,1% по відношенню до 90 – денного віку.

Висновки. Таким чином, введення в раціон гумату натрію позитивно впливає на організм ягнят. Він стимулює ріст живої маси, поліпшуються морфологічні і біохімічні показники крові.

Література

1. Гнездилова Л. А. Значение гигиены содержания овец для профилактики их заболеваний // Зоогигиена, ветсанитария и экология - основы профилактики заболеваний животных: Мат. межд. науч. практ. конференции. - М., 2006. – С. 46-51.
2. Горлова О.Д. Новы технологічні способи при інтенсивній відгодівлі баранців. // Вісник СумНАУ. 2002. – вип. – 6. – С. 280-283.
3. Дьякова С.П. Тимченко Л.Д. Использование биостимулятора “СТЭМБ” для коррекции гомеостаза молодняка овец. // Вісник СумНАУ. 2002. – С. 124-126.
4. Лазовский А.А. Объемные и интерьерные показатели крови у овец с разными типами гемоглобина. / Уч. записки Витебский ГАВМ. – Витебск, 2004. – Т.40. – Ч. – 2. – С. 112-113.
5. Лазовский А.А. Некоторые морфологические и биохимические показатели крови у овец с разными полиморфными типами гемоглобина. / Уч. записки Витебский ГАВМ. – Витебск, 2004. – Т.40. – Ч. – 2. – С. 113-115.
6. Осипов В.А. и др. Повышение мясной продуктивности овец межпородным скрещиванием // С.-Х. Таджикистана. – 1980. -№ 10. – С. 30-32.
7. Соколов Г.А. Ультрафиолетовое облучение ягнят // Ветеринарная гигиена .- Мн.: Дизайн ПРО, 1998.- С. 63-64.
8. Шацкий А.Д. и др. Мясная продуктивность инбредных и аутбредных баранчиков. / Уч. записки Витебский ГАВМ. – Витебск, 2004. – Т.40. – Ч. – 2. – С. 158-159.
9. Ярчук И.И. и др. Рекомендации по применению гумата натрия (гумината) в животноводстве и птицеводстве. – Днепропетровск, 1991. – 23 с.

Summary

In work data are cited about application of humat of sodium at growing of lambs. The use of a 10mg/kg preparation during 30 days allowed to save lambs to 96% against 82% in a control. Increases of average dailies in an experimental group were on 6% higher. In addition humat of sodium is rendered by positive influence on morphological indexes and albuminous spectrum of whey of blood.

Стаття надійшла до редакції 15.02.2007 р.

Руденко Є.В. – доктор ветеринарних наук, **Шаповалов С.О.** – кандидат біологічних наук, **Долгая М.М.** - молодший науковий співробітник, **Ємеянова Н.С.** - молодший науковий співробітник, **Ахтирський О.В.** - аспірант
Інститут тваринництва УААН, Харків

СТАН АОС У БІЛИХ ЩУРІВ ПРИ ГОДІВЛІ КОРМАМИ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ ПРОГІРКЛОГО ЖИРУ І ВВЕДЕННІ КОМПЛЕКСНИХ ПРЕПАРАТІВ

Наведеної дані про вплив тіометалоглобуліну і «Біотаму» на показники перекисного окислення ліпідів у білих щурів, які знаходяться на раціоні з високим вмістом прогрітого жиру. Встановлено позитивний ефект мікроелементвмісних препаратів при різному способі використання на показники ПОЛ за умов модельного експерименту.

Ключові слова: координаційні сполуки, метали, імуноглобуліни, кров, перекисне окислення ліпідів, білі щури, перекисне число жиру, кислотне число жиру.

Відомо, що в організмі людей і тварин постійно відбуваються процеси перекисного окислення органічних молекул [2,3]. Із процесом перекисного окислення ненасичених жирних кислот мембранних фосфоліпідів у клітинах тварин безпосередньо пов'язана швидкість клітинного ділення, стан окислювального фосфорилування, регуляція проникливості мембран, синтез простагландинів і стероїдів, функції більшості ферментних систем [1,3,4].

Необхідною умовою функціонування клітини є підтримка нормального рівня процесів перекисного окислення ліпідів (ПОЛ), швидкість і регуляція яких контролюється багатокomпонентною антиоксидантною системою (АОС), що забезпечує зв'язування та модифікацію вільних радикалів, попередження утворення та руйнування перекисів, екранування функціональних груп білків та інших біомолекул. До складу АОС входять ферменти, вітаміни, природні антиоксиданти, інші сполуки, здатні гальмувати процеси ПОЛ за рахунок обмінних реакцій з вільними радикалами (ВР) і перекисними сполуками або створювання більш компактних структур, знижуючи доступність синглетного та триплетного кисню до ліпідів [4].

Матеріали і методи. Дослідження було проведено у віварії на базі відділу екомоніторингу і дослідження якості продукції тваринного походження Інституту тваринництва на білих щурах лінії Вістар масою 100 г в кількості 12 осіб в групі. Група контролю знаходилась на повноцінному якісному раціоні для лабораторних тварин – “чистий контроль”(табл.1 ОР), інші тварини знаходились на раціоні з високим вмістом перекисного, кислотного і ТБА чисел жиру (ОР*- табл.1) на груповому утриманні.

Таблиця 1

Хімічний склад раціону для згодовування білим щурам

	Води, %	Сухі речовини, %	Сирий жир, %	Азот, %	Сирий протеїн, %	Сира клітковина, %	Кислотність, градусів Неймана	Кислотне число, мг КОН	Перекисне число, I ₂	ТБК перекиси, ΔE
ОР	13,75	86,25	4,03	3,03	18,87	4,0	2,3	9,8	0,05	0,037
ОР*	14,83	85,17	4,03+ 21,0	3,02	18,87	4,0	8,12	45,7	0,44	0,47

ОР- основний раціон для лабораторних тварин

ОР* - основний раціон при додаванні 21,0% жиру з перекисним числом 0,44

Зерноsumіш поступово, при температурі 40С⁰ зволожували дистильованою водою, з метою швидкого окислення жирів, для посилення ефекту додали соняшникову олію з перекисним числом жиру 0,44 (гіркий жир, не дозволений до вживання) і, у такий спосіб, збільшили відсоток жиру в кормі до 25. Дослід тривав 21 добу, тварини знаходились на груповому утриманні, корм задавали в розрахунку 20 г на голову на добу, воду давали без обмежень.

Щурам вводили: контрольній і 1 дослідній («брудний контроль») групам фізіологічний розчин в дозі 0,1 мл; другій 0,1 мл «ТМГ» підшкірно через 1 добу, третій групі 0,5 мл перорально через 1 добу, четверта група отримувала «Біотам» по 2мг/голову щоденно. Досліджувані препарати складались: «Тіометалоглобулін» («ТМГ») (свідоцтво про отримання патенту за № А61К39/39), містить у 1 мл: 0,10 г імуноглобулінів, 0,04 мг заліза(Fe²⁺), 0,04 мг кобальту(Co²⁺), і по 0,4 мкг міді (Cu²⁺), цинку (Zn²⁺) і марганцю (Mn²⁺) і 0,1 г тіосульфату натрію; «Біотам» - складається з координаційно-зв'язаних мікроелементів, у якому знаходяться індивідуальні комплекси Zn, Cu, Co, Cr, Fe, Mn з N-2,3-диметилфенілантраніловою кислотою, а також глюконатом кальцію з додаванням сполучень V⁵⁺, Mo⁶⁺, Se⁴⁺ у вигляді натрієвих солей. Вміст мікроелементу в 1 грамі: Zn²⁺ - 17 мг, Cu²⁺ - 3,7 мг, Co²⁺ - 0,35 мг, Cr³⁺ - 0,3 мг, Fe³⁺ - 14,5 мг, Mn²⁺ - 4 мг, V⁵⁺ - 0,05 мг, Mo⁶⁺ - 0,75 мг, Se⁴⁺ - 0,25 мг N-2,3-диметилфенілантранілової кислоти - 412 мг, глюконат кальцію - 180 мг, та крохмаль, цукор, аеросил до 1 г.

На 21 добу тварин зважили і забили шляхом декапітації з урахуванням конвенції щодо прав захисту тварин. Перекисна резистентність еритроцитів (ПРЕ) за F.C.Jager [12], Дієнові кон'югати (ДК) і малоновий діальдегід (МДА) за Osakawa T. et al. [13], активність каталази за методом Королюка М.А [5], статистичну обробку даних проводили за допомогою Excel, використовуючи t-

критерій Стьюдента. Зоохімічні показники і показники якості корму визначали за загальноприйнятими методами [4,5,6,8].

Результати досліджень. За даними цілого ряду авторів, модифікація еритроцитарних мембран при патологічних процесах організму тварин відображає зміни, що відбуваються в плазматичних мембранах інших клітин, тому еритроцити можуть служити моделлю для відображення клітинної резистентності організму в цілому.

Таблиця 2

Показники ПОЛ у крові та плазмі щурів ($M \pm m$, $n=12$)

Показники	Група тварин	Строки досліджень, доба	
		На початку досліджу	21 доба
ПРЕ, %	контрольна	27,93 $\pm$ 1,85	22,20 $\pm$ 1,60*
	1 група		12,96 $\pm$ 2,12
	2 група		21,82 $\pm$ 2,04*
	3 група		24,38 $\pm$ 1,41*
	4 група		18,25 $\pm$ 2,20*
АОА, %	контрольна	40,80 $\pm$ 2,15	45,20 $\pm$ 2,50
	1 група		53,75 $\pm$ 2,10
	2 група		69,20 $\pm$ 2,58*
	3 група		64,50 $\pm$ 6,75
	4 група		44,65 $\pm$ 5,60
МДА, нМ/см ³ плазми	контрольна	2,02 $\pm$ 0,19	3,43 $\pm$ 0,30
	1 група		5,04 $\pm$ 0,46
	2 група		2,48 $\pm$ 0,42*
	3 група		4,07 $\pm$ 0,59
	4 група		4,53 $\pm$ 0,70
ДК, мкМ/см ³ плазми	контрольна	7,80 $\pm$ 0,37	16,13 $\pm$ 1,97*
	1 група		24,13 $\pm$ 1,97
	2 група		10,33 $\pm$ 2,58*
	3 група		12,70 $\pm$ 3,80*
	4 група		21,06 $\pm$ 2,68
Супероксид-дисмутаза, U/хв./мг еритроцитів	контрольна	8,30 $\pm$ 1,78	8,55 $\pm$ 0,60
	1 група		12,37 $\pm$ 0,52
	2 група		12,60 $\pm$ 0,50
	3 група		14,68 $\pm$ 0,77*
	4 група		8,27 $\pm$ 0,55

Примітка: *- достовірно при $p < 0,05$ відносно «брудного» контролю

Результати визначення перекисної резистентності еритроцитів (ПРЕ) свідчать, що високий відсоток перекисного та кислотного чисел жиру, та високий вміст його в раціоні викликає різнопланові зрушення стійкості мембран еритроцитів до дії перекисів на фоні змін цього показника у тварин групи "чистого контролю" з 27,93 $\pm$ 1,85 % на початку досліджу до 22,2 $\pm$ 1,6 %

наприкінці. У дослідних тварин, яким вводили “ТМГ”, протягом 21 доби спостерігалась тенденція до стабілізації спонтанного гемолізу, а у тварин “брудного контролю” відмічено зниження ПРЕ у 1,7 раза. Дані, отримані щодо впливу “Біотаму” на цей показник не достовірні, але також можна відзначити тенденцію до стабілізації клітинних мембран (Табл.2). Спрямованість змін показників АОС у плазмі та еритроцитах крові щурів, які одержували комплексні препарати, була неоднаковою. Так, у таблиці 2 наведено дані, які свідчать про те, що рівень антиокислювальної активності плазми тварин, які отримували “ТМГ” парентерально на 21 добу досліду вище на 34,6 % , ніж у щурів з групи контролю, і складав у цей час $69,20 \pm 2,58$ % інгібування ($p \leq 0,05$). У тварин, які одержували “Біотам”, цей показник залишався на рівні показника у “чистому” контролі.

Супероксиддисмутаза (СОД) безпосередньо каталізує обрив ланцюгів кисневозалежних вільнорадикальних реакцій у клітинах. За результатами наших досліджень показано, що рівень активності супероксиддисмутази у тварин групи “чистого контролю” і групи щурів, які отримували “Біотам” щоденно, залишився на рівні початку експерименту, а у тварин інших дослідних груп виріс у півтора раза.

З огляду на те, що СОД металозалежний фермент (Zn^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+}), можна припустити, що «Біотам» як носій металоорганічних форм сприяв більш активному синтезу цього ферменту в еритроцитах, що в свою чергу призводило до гальмування дії синглетного кисню на окислення ліпідів перекисами та гідроперекисами.

Рівень накопичення МДА в організмі тварин корелює з темпами утворення різних перекисів, головним чином перекису водню, та прямо пропорційно пов'язаний з активністю антиоксидантних ферментів, які сприяють їх зменшенню. У плазмі крові дослідних тварин, яким вводили мікроелементні сполуки, спостерігалась тенденція до зменшення кінцевих продуктів перекисного окислення ліпідів малонового діальдегіду і дієнових кон'югатів.

Активність каталази у еритроцитах крові щурів значно підвищилась у тварин всіх дослідних груп на відміну від тварин контрольної. Так, активність каталази у тварин “брудного контролю” була максимальною, і становила $75,41 \pm 4,41$ мМ H_2O_2 /год/мг еритроцитів, що у 3,49 раза вище за фізіологічну норму. У тварин, яким вводили “ТМГ”, відмічено менший рівень активності каталази відносно тварин “брудного контролю”.

У тварин, що отримували “Біотам” щоденно, був досить низький рівень цього показника, майже на рівні контролю, що свідчить про активний стабілізуючий вплив мікроелементної композиції “Біотам” на показники ПОЛ (рис. 1).

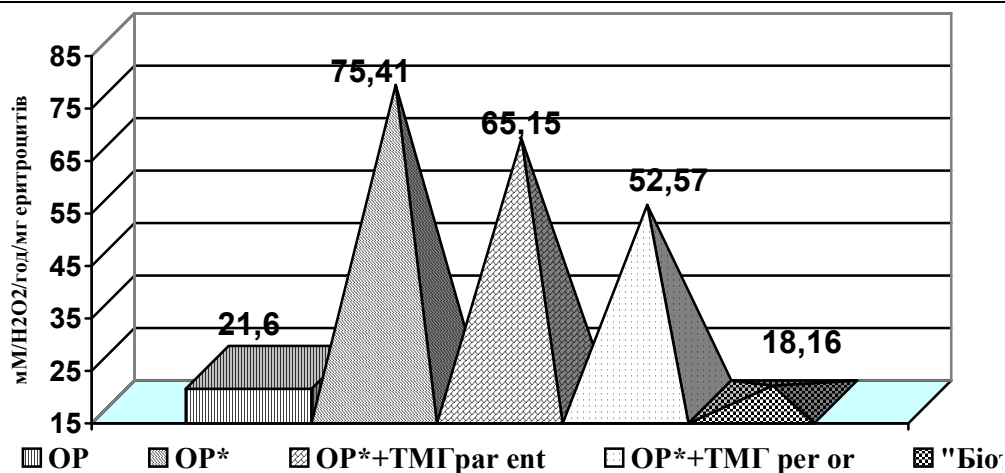


Рис. 1. Рівень активності каталази у еритроцитах щурів за умов експерименту

Таблиця 3

Вміст відновленого глутатіону у тканинах щурів, мг% (M±m, n=12)

Група тканин	Групи тварин				
	контрольн а	1 група	2 група	3 група	4 група
Печінка	140,90±5,80	28,00±3,90*	135,00±9,80	113,70±7,80	117,33±9,45
Серце	60,50±5,40	45,00±5,45*	32,85±4,90*	31,87±3,20*	44,53±7,60
Стегновий м'яз	74,80±6,00	57,00±5,20	35,00±4,85*	50,13±5,45*	32,00±3,85*
Мозок	55,10±4,80	32,00±3,40*	109,00±12,5*	62,50±6,12	40,00±6,70

Примітка: * достовірно при $p < 0,05$ відносно контролю

Тварини першої дослідної групи мали тенденцію до зниження рівню відновленого глутатіону у тканинах печінки (у 5 разів відносно контролю). Можливо, це пов'язано з активною витратою GSH у процесах антиокисного захисту, тому що відновлена форма глутатіону відіграє важливу роль у детоксикації різних токсинів в організмі. Разом з тим виявлено зниження глутатіону при окисленному стресі і у тварин інших дослідних груп, що може бути пояснено незворотним використанням усіх форм глутатіону в реакціях кон'югації, що каталізуються глутатіонтрансферазою [10]. Оскільки глутатіон є основним компонентом окислювально-відновної буферної системи клітини, зниження його рівня відбивається на тіол-сульфідному статусі структурних і розчинних білків. Так, у стегновому м'язі щурів першої групи відмічено зниження рівня глутатіону у 1,3 раза, тоді як у тварин які отримували

мікроелементні композиції його концентрація була у 2,1, 1,5 і у 2,3 раза менша відносно контролю у другій, третій та четвертій групах відповідно. Значне зниження рівня GSH відмічено у мозку тварин першої групи, тоді як у щурів, які отримували «ТМГ» парентерально, він виріс у два рази, а при використанні «Біотаму» зменшився у 1,25 раза, але рівень його був все ж вищим ніж у тварин першої групи на 25%.

Загальноновизнано, що GSH необхідний для нормального функціонування еритроцитів і кровотворної тканини, в той же час окислення GSH, може викликати токсичні наслідки, що підсилять дію самого окисного стресу. У той же час накопичення в тканинах окислених продуктів ПОЛ, зниження рівня відновленого глутатіону призводить до окисної модифікації ряду білків та ферментів в умовах розвитку в організмі токсичних реакцій [2,6,11].

Практично у всіх дослідних групах виявлено потужні прооксидантні властивості високого вмісту перекисів у кормах, що виражалися в вірогідному збільшенні вмісту кінцевого продукту перекисного окиснення ліпідів – малонового діальдегіду в досліджуваних тканинах (табл. 4)

Таблиця 4

Рівень МДА у тканинах білих щурів, (M±m, n=12)

тканина	група	Вільне, нМ/г тканини	Аскорбат стимульоване нМ/г тканини	Fe стимульоване нМ/г тканини
Стегновий м'яз	контрольна	236,55±13,00	310,25±15,00	405,25±40,25
	1 група	1019,75±22,55*	1150,25±45,50*	1307,50±45,25*
	2 група	973,50±18,40*	1220,25±30,10*	1605,00±55,00*
	3 група	281,25±12,20	438,75±18,20	507,00±12,16
	4 група	301,25±14,25	350,00±40,50	670,50±70,50
Серце	контрольна	137,1±19,14	286,8±34,73	506,1±45,58
	1 група	716,00±33,25*	960,00±45,50*	555,50±22,50
	2 група	528,00±30,40*	580,20±35,00*	630,00±19,20
	3 група	312,75±16,20	350,25±18,20	553,50±18,00
	4 група	300,45±18,20	480,55±25,00	528,45±20,25
Мозок	контрольна	452,1±93,52	598,2±13,31	924,0±18,8
	1 група	1234,50±60,00*	1136,25±45,50*	1281,00±80,50*
	2 група	813,25±45,25*	910,00±50,50*	1501,00±95,20*
	3 група	599,00±75,18	640,20±75,12	770,50±25,00
	4 група	716,25±55,35	840,40±40,50	1000,20±40,00
Печінка	контрольна	162,9±10,84	228,6±8,03	269,4±6,71
	1 група	246,50±25,00*	265,56±45,25	294,00±24,45
	2 група	271,00±20,25*	450,40±16,50*	553,00±32,20*
	3 група	286,00±65,50*	370,50±22,30	447,50±30,30*
	4 група	260,25±30,40*	340,25±18,50	440,45±28,60*

Примітка: -* достовірно при $p < 0,05$ відносно контролю.

При дослідженні вмісту продуктів ПОЛ у тканинах органів щурів нами були відмічені наступні тканинні особливості. Так при дослідженні вмісту малонового діальдегіду (МДА) у стегновому м'язі щурів відмічено, що у тварин першої групи достовірно вміст МДА у 4,3 раза вище (вільне ПОЛ), така ж тенденція і у тварин другої групи – 4,1 раза при вільному і 3,9 при Фер-стимульованому. При пероральному використанні «ТМГ» та при використанні «Біотаму» було відзначено незначне підвищення вмісту продуктів ПОЛ у цій тканині відносно контролю (Табл. 4). При дослідженні окислювальних процесів у серцевому м'язі відмічено такі результати: підвищення вмісту МДА у тварин першої групи у 5,2 раза, у другої у 3,8 раза і третьої та четвертій групах у два рази. Причому значне накопичення малонового діальдегіду у серцевому м'язі відмічено при стимуляції аскорбіною кислотою у 3,3 раза відносно контролю, тоді як стимуляція вільним залізом таких властивостей не виявила. Тканина мозку – нейроганглія характеризується високим вмістом ненасичених жирних кислот та заліза. Тому дослідження процесів ліпопероксидації в цій тканині особливо цікава. Так, вживання щурами корму з високим вмістом окисленого жиру сприяло підвищенню накопичення кінцевих продуктів у цій тканині у 2,7 раза у тварин першої групи відносно контролю. Це може свідчити про те, що навіть незначна стимуляція ПОЛ ймовірно активізує процеси ліпопероксидації в органі, де рівень метаболічних процесів найвищий. Стабілізуючий ефект щодо процесів ПОЛ у мозку виявило вживання щурами «ТМГ» перорально (підвищення лише у два рази). Тканини печінки виявили найбільш потужні антиоксидантний захист та активізацію процесів детоксикації щодо продуктів ПОЛ. Відмічено підвищення накопичення МДА у тканинах печінки у 1,5 у першій групі та 1,75 раза у тварин інших дослідних груп.

Висновки. Досліджувані мікроелементні препарати та субстанції виявили потужні антиоксидантні властивості на фоні висококалорійної дієти з надмаргінальним кислотним, перекисним та ТБА числом. На моделі організму білих щурів показана різнопланова тканинспецифічність та органоспецифічність АО захисту мембран клітин та структури організму.

Література

1. Барабой В. А. Механизмы стресса и перекисное окисление липидов. Успехи современной биологии. 1991.-вып.6,-т.111-С.923-931.
2. Барабой В.А., Сутковой Д.А. Окислительно – антиоксидантный гомеостаз в норме и патологии. К.: «Чернобыльинтеринформ», 1997.- 405с.
3. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. - М.: Наука, 1972. - 252 с.
4. Калмыков С.Т. Определение качества кормовых жиров. –М: Колос, 1976.- 192с.
5. Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е. Метод определения активности каталазы // Лаб. дело.- 1988.- № 1.- С.16-19.
6. Сурай П.Ф., Ионов И.А. Биохимические методы контроля метаболизма в органах и тканях птиц и их витаминной обеспеченности.: Метод. Рек. – УНИИП. – Харьков. 1990,-с.138.

7. Братишко Н.И., Ионов И.А., Полякова Л.Л. Растительные жиры разного качества в кормлении птиц.: Конъюнктурный журнал- каталог.-2004. №3. с. 38-39.
8. Гуменюк Г., Юрчук Е. Контроль комбікормів і комбікормової сировини за показниками кислотного та перекисного чисел жиру.: Збірник статей міжнародної науково-практичної конференції.-Львів, 9-11 жовтня 1997, - с.481.
9. Биохимические методы исследования в клинике.//Под ред. А.А. Покровского.-М.: Медицина, 1969.-652с.
10. Грищенко В.А., Цвіліховський М.І., Корекція ліпідного спектру крові, жовчі та тканин у перехворілих на диспепсію телят застосуванням репаративної терапії. – Вісник Білоцерківського державного університету., Біла Церква, 2005, с.36-48.
11. Karput I., Nikoladze M., Polisaccharide-protein preparation for prophylaxis of the immune deficiency of piglets under alimentary anemia. Proceedings of Academy of Agrarian Sciences of the Republic of Belarus.-№ 4.-2004.
12. Jager F.G. Determination of vitamin E requirement in rats by means of spontaneous haemolysis in vitro//Nutr.Dieta.-1969.-P.215-223.
13. Ohkawa H., Ohishi N., Yagi K. Assay for lipid peroxidation in animal tissues by thiobarbituric acid reaction // Anal. Biochem.- 1979.- V. 95.- P. 351-358.

Summary

Rudenko E.V., Shapovalov S.O., Dolgay M.N., Emelyanova N.S., Akhtirskiy A.V.
INFLUENCE OF COMPLEX DRUGS ON THE ANTIOXIDATION SYSTEM
PROFILE OF WHITE RATS AT THE RATION WITH HIGH CONTENT
OF RANCID FAT

Data about influence of Tiometaloglobulinum and "Biotam" on content of products of lipid peroxidation in tissues and blood of white rats at the conditions of high rancid fat level in ration. Increase of activity of antioxidant system parameters at using drugs was determinated.

Стаття надійшла до редакції 14.03.2007 р.

Сич Г.О., Сокирко Т.О.*, Бучацький Л.П., Матвієнко Н.М.

Інститут ветеринарної медицини УААН м. КиївІнститут рибного господарства УААН, м. Київ***ВПЛИВ ІМУНОМОДУЛЮЮЧОГО ПРЕПАРАТУ „ІЗАТІЗОН” НА СТАН ЛІПОПЕРОКСИДАЦІЇ, АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ ТА БІЛКОВОГО ОБМІНУ У ОДНОРІЧОК КОРОПОВИХ РИБ**

Наведено дані про вплив імуномодельюючого препарату „Ізатізон” на вміст гамма-глобулінової фракції крові, продукти системи ПОЛ – АОЗ та активність антиоксидантної системи (СОД та ГП).

Ключові слова: *перекисне окиснення ліпідів, окиснювально-антиоксидантний статус, супероксиддисмутаза, цьогорічки коропових риб.*

Інфекційні та інвазійні хвороби завдають значних збитків у рибництві. Тому пошук, вивчення та впровадження імуномодулюючих препаратів з широким спектром дії для застосування в рибному господарстві як з лікувальною, так і з профілактичною метою є важливим нагальним завданням.

З літератури відомі приклади препаратів різного складу, проте недостатньо вивчено вплив імуномодельюючих препаратів на окиснювально-антиоксидантний статус гідробіонтів. Препарати, які впливають на активність антиоксидантного захисту, можуть бути застосовані за умов різкого підвищення рівня пероксидації в організмі, яке має місце внаслідок захворювань, інтоксикацій різного генезу (наприклад, іонами металів, а також утворенням токсичних перекисних продуктів при окисненні взимку органічних сполук, що містяться у воді) і т.ін.

Характерною рисою перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) є його висока чутливість до незначних змін у складі компонентів окиснення, а також до концентрації його активаторів або інгібіторів. Така особливість реакцій ПОЛ обумовлює надзвичайну їх лабільність за впливу факторів зовнішнього середовища на організм тварини, а також при патології різної етіології та під впливом різних ксенобіотиків, зокрема, фармакологічних препаратів.

Будь-які зміни у зовнішньому або внутрішньому середовищі впливають на цілий організм, але реагує, перш за все, система імунітету. Важливу роль в імунних процесах організму відіграють білки, оскільки гамма – глобуліни є носіями більшості імунних тіл.

Метою нашого дослідження було визначення вмісту основних метаболітів ПОЛ, рівня активності антиоксидантних ферментів та параметрів білкового обміну у крові одnorічок коропових риб за умов застосування імуномодулюючого препарату „Ізатізон”.

Матеріали і методи. В досліді використовували препарат „Ізатізон”, якій являє собою 2% розчин метисазону в універсальному розчиннику.

Дослідження препарату проводили на базі дослідного рибного господарства „Нивка”. Об’єктом досліджень були однорічки корошових риб. Дослідних та контрольних риб утримували в двох однакових ставках, площею 100 м² кожен. Період адаптації риб в цих умовах становив 21 день. Середня маса коропа перед початком дослідів складала 39±0,49 г у дослідному садку, 38,9±0,43 г – у контрольному.

Дослідним риbam згодовували препарат „Ізатізон” разом із комбікормом (ГОСТ 10385 - 88), впродовж місяця з інтервалом в 1 добу. Оптимальна доза препарату була підібрана експериментально та становила 0,5мл/кг маси риби.

Контрольна група риб отримувала комбікорм без додавання препарату.

Кров для досліджень відбирали з серця риб.

З метою оцінки стану ліпопероксидації проводили визначення вмісту гідроперекисів ліпідів (ГПЛ) [5], дієнових кон’югатів (ДК) [6], малонового діальдегіду (МДА) [7]. Вивчали активність антиоксидантних ферментів СОД [8] та каталази [9], ферментів глутатіонового циклу [7] та вміст сульфгідрильних груп [10]. Після визначення оптимальної дози препарату проводили вивчення вмісту загального білка та його фракцій [11]. В сироватці крові визначили комплекс показників окиснювально-антиоксидантного балансу (табл. 1), а також вміст сумарного білка та його фракцій (табл. 2).

Результати та обговорення. Постійно функціонуюча антиоксидантна система організму обмежує процес ліпопероксидації практично у всіх його ланках. Регламентация реакцій ПОЛ досягається за рахунок функціонування узгодженої системи ферментативних і неферментативних механізмів контролю за вмістом активних форм кисню, вільними радикалами і молекулярними продуктами ПОЛ. Регуляція переокиснення ліпідів на стадії ініціації здійснюється ферментами супероксиддисмутазою і церулоплазміном; на стадії розгалуження ланцюгів- каталазою, пероксидазою, глутатіонпероксидазами та глутатіонтрансферазами. При цьому відновлення окисненого глутатіону, який утворюється в процесі взаємодії глутатіонзалежних антиоксидантних систем, здійснюється глутатіонредуктазою.

Таким чином, під впливом імуномодуючого препарату „Ізатізон” значно активуються ферменти первинного антиоксидантного захисту, причому як СОД, так і каталаза. Це важливо, оскільки в нормі між активністю цих ферментів спостерігається позитивна кореляція. Така активація ферментативної ланки антиоксидантного захисту може бути трактована як адаптивна.

Як видно із даних таблиці 1, в результаті застосування препарату „Ізатізон” значно знижується вміст у сироватці ГПЛ (максимально на 56,2 % у вересні, майже наприкінці дослідного періоду), а також концентрація МДА (максимально на 66,6%, безпосередньо після закінчення застосування. Під впливом препарату відбувається стимуляція ферментативної ланки антиоксидантного захисту препарату), а саме - підвищується активність СОД та ГП. Крім того, при застосуванні „Ізатізону” в концентрації 0,5 мл/кг маси риби дещо підвищується рівень білкових сульфгідрильних груп.

Таблиця 1

**Показники системи ПОЛ-АОЗ в крові риб при дії препарату „Ізатізон”
(0,5 мл/кг)**

Місяці	Групи	ГПЛ, у.о./мг білку	ДК, у.о./мг білку	МДА, у.о./мг білку	СОД, у.о./мг білку	ГП, нмоль NADPH/х в х мг білку	Г-S-T, нмоль NADPH/х в х мг білку	Концентрація білкових SH-груп, мкмоль/мг білку
Ч*	К	0,145	0,065	0,668	3,8	0,067	0,003	0,009
	Д	0,125	0,050	0,580	4,0	0,070	0,005	0,015
Л*	К	0,140	0,055	0,720	4,3	0,079	0,003	0,008
	Д	0,100	0,045	0,480	5,5	0,080	0,005	0,012
С*	К	0,154	0,050	0,667	4,0	0,062	0,004	0,010
	Д	0,130	0,055	0,610	5,6	0,090	0,004	0,0013
В*	К	0,160	0,060	0,610	3,50	0,057	0,003	0,010
	Д	0,090	0,050	0,467	4,50	0,068	0,004	0,014

Примітка: * Ч – червень; Л – липень; С – серпень; В – вересень.

Таблиця 2

**Вміст загального білку та білкових фракцій у сироватці крові риб під
впливом препарату „Ізатізон” (0,5мл/кг)**

Місяці	Групи	Сумарний білок, %	альбуміни	глобуліни			Білковий коєф.
				альфа	бета	гама	
Ч*	К	3,4	42,5	25,0	22,0	11,1	0,74
	Д	3,4	46,6	19,0	26,0	8,9	0,88
Л*	К	3,5	41,6	22,1	23,4	12,0	0,87
	Д	4,3	45,4	18,5	23,6	10,0	0,88
С*	К	3,5	40,0	21,9	24,0	11,8	0,69
	Д	4,8	49,9	12,4	27,8	9,0	1,01
В*	К	3,4	37,4	17,8	22,0	8,7	0,77
	Д	4,5	42,4	17,5	24,5	8,9	0,83

Примітка: * Ч – червень; Л – липень; С – серпень; В – вересень.

При оцінці біологічних особливостей організму та результатів впливу на нього ксенобіотиків важливе місце відводиться визначенню білкового складу сироватки крові, оскільки білки виконують численні життєво необхідні функції,

а також швидко реагують на зміни внутрішнього та зовнішнього середовища. Відхилення рівня білка від норми свідчить про глибокі порушення обміну речовин в організмі. Як відомо, рівень загального вмісту білка в сироватці крові свідчить про стан білкового обміну в організмі. Знижений вміст білка в сироватці крові (гіпопротеїнемія) буває при білковому голодуванні, поганому засвоєнні протеїну внаслідок захворювань кишково-шлункового тракту, печінки, дефіциті вуглеводів, макро- й мікроелементів, вітамінів, інших речовин. Це закономірно викликає порушення синтезу імунних глобулінів (антитіл) і, таким чином, зниження захисних сил організму. Значні втрати білка пов'язані із зниженням життєздатності і можуть супроводжуватись загибеллю риб [12, 13]. З даних, наведених у таблиці 2, можна зробити висновок, що застосування препарату на усіх строках визначення (крім першого) забезпечує підвищення вмісту загального білка у сироватці крові риб на 22-37 %. Високий вміст білка в межах встановлених норм є позитивною ознакою.

Розділення сироватки крові на фракції дає змогу визначати кількісний склад альбумінів, альфа-, бета- і гамма-глобулінів. Визначення білкових фракцій дає можливість диференціювати окремі види гіпо- та гіперпротеїнемії, а також виявити профіль білкових фракцій сироватки крові при деяких захворюваннях і станах, які не супроводжуються змінами вмісту загального білка.

Під впливом застосування препарату „Ізатізон” дещо знижується вміст альфа-глобулінів, проте незначно. Як відомо, збільшення рівня альфа-глобулінів свідчить про стресовий стан і наявність запальних процесів в організмі. В сироватках крові риб дослідної групи рівень бета-глобулінів залишається на рівні контрольних цифр або дещо підвищується. Оскільки в бета-фракціях глобулінів міститься основна кількість ліпопротеїдів і частково - імуноглобулінів, таке підвищення свідчить про позитивний вплив препарату на загальну резистентність організму. Гамма-глобулінову фракцію складають переважно імуноглобуліни, що формують різні антитіла. Збільшення рівня гамма-глобулінів свідчить про наявність активного імунобіологічного процесу в організмі, зумовленого мікроорганізмами. Слід відмітити, що в сироватці крові дослідної групи рівень гамма-глобулінової фракції лишається практично на рівні такого в контролі. Зміни в білкових фракціях обумовлюють диспротеїнемію, яка може характеризуватися величиною так званого білкового коефіцієнта (відношенням між кількістю альбумінів і сумою глобулінів). В нашому випадку цей показник у контролі дорівнює 0,69-0,87, а в групі дослідній коливається в межах 0,83-1,01 (є більшим на 18%), тобто диспротеїнемії у всіх групах риб не виявлено.

Висновки. При застосуванні препарату „Ізатізон” в сироватці крові риб встановлено певні зміни окиснювально-антиоксидантного гомеостазу. Вплив препарату „Ізатізон” на окиснювально-антиоксидантний баланс в крові риб відбувається загалом у напрямку зниження рівня ліпопероксидації, активації антиоксидантного захисту та покращення білкового обміну. Тому можливо припустити, що препарат доцільно застосовувати як з профілактичною, в якості імуномодулятора, так і з лікувальною метою, наприклад, при підвищенні рівня

ліпопероксидації внаслідок захворювань, інтоксикацій різного генезу (наприклад, іонами металів, а також токсичними перекисними продуктами при окисненні взимку органічних сполук води) і т.ін.

1. В крові риб дослідної групи знижується інтенсивність процесів ПОЛ, що підтверджується зменшенням рівня продуктів ліпопероксидації (ГПЛ, МДА).

2. Відбувається активація взаємозалежних ферментів первинного антиоксидантного захисту (СОД і каталаза), що може бути трактоване як адаптивна реакція, яка підвищує загальну резистентність організму. Також при застосуванні препарату (в концентрації 0,5 мл/кг маси риби) відмічено підвищення активності ГП, Г-S-T та деяке збільшення рівня білкових тіолових груп, які здатні виконувати роль антирадикального буфера клітин.

3. Застосування імуномодуючого препарату Ізатизон™ в концентрації 0,5 мл/кг маси риби в цілому позитивно впливає на показники білкового обміну.

Література

1. Дрошнев А.Е., Борисова М.Н. Изучение липоперекисного окисления и антиоксидантной защиты организма карпа при стрессе // Материалы Междунар. научн.-практ. конф. "Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных" - Воронеж, 2004. - С.28-31.
2. Winston G.W. Oxidants and antioxidants in aquatic animals // Comp. Biochem. Physiol.C -1991. - V.100, №1-2. - P.173-176.
2. Канаев О. Ветеринарна санітарія в рибництві. 2 вид., перепр. і доп.- М.: Агропромиздат, 1985.-280 с.
4. Мусселиус В.О., Ванятинський В.Ф, Лихмар А.А. та інші Лабораторний практикум по хворобах риб// Москва "Легка та харчова промисловість", 1983.- 296 с.
5. Романова Л.А., Стальная И.Д. Метод определения гидроперекисей липидов с помощью тиоцианата аммония // Современные методы в биохимии / Под ред. В.Н.Ореховича. М.:Медицина, 1977. - С. 66-68.
6. Стальная И.Д. Метод определения диеновой конъюгации ненасыщенных высших жирных кислот // там же. С.63-64.
7. Оцінка рівня перекисного окиснення ліпідів і системи антиоксидантного захисту в організмі тварин /Методичні рекомендації / А.П.Старчеус, Т.О.Сокирко, С.П.Долецький, Н.А.Рабірох. К., "Дорадо" 2004. - 25 с.
8. Рудая Н.В., Сокирко Т.А. Определение супероксиддисмутазы и псевдохоллинэстеразы на биохимическом анализаторе // Клин. лаб. диагностика.-1993.- №2.- С.78.
9. Архипова О.Г. Методы исследования в профпатологии. - Москва, 1988.- С.156-157.
10. Фаломеев В.Ф. Фотоколориметрический ультраметод количественного определения сульфгидрильных групп белков и небелковых соединений крови // Лаб. дело. - 1981.- №1. - С.33-35
11. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В.Е.Чумаченко, А.М.Высоцкий, Н.А.Сердюк, В.В.Чумаченко. К., 1990. - 135 с.

12. Лиманский В.В. Некоторые физиологические показатели карпов и линей при садковом содержании. - Сб. науч. трудов ВНИИПРХа. 1978, вып. 12. - С.255-266.
13. Сорвачев К.Ф. Основы биохимии питания рыб. - М., Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 246 с.

Summary

Sych G.O., Sokirko T.O., Buchatsky L.P., Matvienko N.M

**IMMUNOMODULATING PREPARATION'S INFLUENCE AT
LIPOPEROXIDATION STATE, ANTIOXIDANT DEFENSE AND PROTEIN
METABOLISM OF FISH**

Immunomodulating preparations "Izatyzon" influence researches at lipoperoxidation figures and antioxidant defenses in blood showed the dose dependence of preparations action optimal preparations concentration has been determined, which positively influences at oxidation-antioxidant balance and protein metabolism figures. Data for immunomodulating preparation's "Izatyzon" influence, concerning gammaglobuline blood fraction, lipoperoxidation system's products – antioxidant defense and antioxidation system activity (SOD and GP).

Стаття надійшла до редакції 27.03.2007 р.

Федюшко М.П., аспірант
Таврійська державна агротехнічна академія, м. Мелітополь

ОБҐРУНТУВАННЯ ДИНАМІКИ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОЛЬОВОЇ ДИЧИНИ ПІВНІЧНОГО ПРИАЗОВ'Я УКРАЇНИ

У статті наведено результати досліджень динаміки чисельності польової дичини Північного Приазов'я. Запропоновано аналіз чисельності за роками та підзонами в графіках. Характеристика основних методів проведення обліків польової дичини.

Ключові слова – антропогенний фактор, мисливські угіддя, польова дичина, обліки, динаміка чисельності.

Вступ. Для відтворення, стабілізації поголів'я основних видів мисливських тварин необхідно знати їх чисельність, тому що сума дій середовища на той чи інший вид і окремі його популяції перш за все впливає на чисельність особин.

Порівнюючи результати обліків із особливостями середовища (метеорологічними, кормовими, антропогенними та ін.), ми одержуємо можливість робити висновки про фактори, які визначають динаміку чисельності дичини, їх взаємовплив, тобто пізнаємо закономірності, які визначають чисельність дичини.

Матеріал і методи. Для успішного ведення мисливського господарства протягом року слід регулярно проводити обліки чисельності тварин. Оскільки на основі отриманих даних складається план використання та відтворення ресурсів [4], цій роботі надається особлива увага.

Найбільш типовими у степових районах є наступні:

- облік мисливських, здебільшого водоплавних, птахів у другій половині липня перед початком полювання;
- облік звірів та польових птахів, таких як куріпка та фазан, у жовтні перед початком полювання;
- облік всіх звірів та польових птахів в кінці січня або в середині лютого після завершення мисливського сезону;
- облік всіх мисливських тварин у березні перед початком розмноження.

Критерієм при виборі методів обліку є врахування їх простоти і можливості проведення власними силами таксації.

При використанні маршрутного методу [3,5] обліку звірів (взимку), при наявності снігу, на маршрутах реєструються сліди звірів не більше як добової давності. На абрисі вказують напрям руху звіра, а якщо в одному напрямі пройшла група, то вказують число звірів в групі. Кожний вид звіра позначають скороченим символом - буквою. За результатами обліку слідів відповідно до формули (1) (за О.М. Формозовим, 1932) отримуємо дані про щільність населення звірів в угіддях:

$$P = \frac{N}{m \cdot d}, \quad (1)$$

де: P - щільність населення звірів, число особин на 1 км²;
d - середня довжина добового ходу звіра, км;
N - число перетинів слідів з маршрутом, шт;
m — довжина маршруту, км.

Облік прогоном можливий в усі сезони року, але його застосування вимагає великого числа обліковців.

Після приведення в порядок всіх записів (номер кварталу, тип угідь і т.д.), переходять до наступної площі. Площі, на яких не було дичини, також реєструються і враховуються при розрахунках.

Одержавши результати на основі відомостей пробних площ, розраховують загальну чисельність звірів за виразом:

$$S = (\hat{E}_1 \cdot D_1) + (\hat{E}_2 \cdot D_2) + \dots + (\hat{E}_n \cdot D_n), \quad (2)$$

де: S - загальна чисельність звірів у господарстві, голів;
K1, K2...K_n – щільність звірів на 1000га за даними обліку на кожній пробній площі, голів;
P1, P2...P_n – площа типу угідь, для яких проводився облік на пробних площах, тис.га.

Анкетно-опитовий метод застосовується для вивчення поширення та виявлення чисельності рідкісних видів. В процесі обліку цим методом інформацію отримують шляхом усного опитування мисливців, працівників лісової охорони, населення.

Результати досліджень. Враховуючи значне переважання відкритих мисливських угідь в степовій зоні країни, дуже зручно для обліку більшості тварин використовувати абсолютні обліки на пробних ділянках з подальшою екстраполяцією на інші угіддя такого ж бонітету. Для отримання точних результатів загальна площа пробних ділянок повинна становити не менше 15% від всієї території господарства, найкраще - 25%. [1,2]

Звичайно при обліку тварин існують певні тонкощі, пов'язані з особливостями біології тих чи інших видів. Найбільш просто обліковувати звірів та птахів, розповсюдження яких відрізняється відносною рівномірністю, наприклад, зайця, куріпки, перепілки тощо. Ця робота здебільшого проводиться на пробних ділянках, які охоплюють найтипівіші ландшафти господарства.

Мисливські угіддя Північного Приазов'я належать до південної степової лісомисливської області, яка характеризується значною господарською освоєністю території. Причому основні площі використовуються переважно у землеробстві для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур; серед них основними є озима пшениця та соняшник. Технологія підготовки ґрунту для їх сівби, а також для більшості інших, потребує регулярної оранки землі.

Особливу цінність для куріпки, фазана, перепела та зайця-русака становлять сади, плантації шовковиці та виноградники, де агротехнічні заходи використовуються з меншою інтенсивністю.

Динаміка чисельності польової дичини за підзонами Північного

Приазов'я за останні п'ять років, приведено на рис 1 – 3.



Рис. 1. Динаміка чисельності польової дичини Західної підзони

Аналізуючи отримані результати можливо зробити висновок про те, що в період з 2000 по 2001 роки чітко виражена тенденція різкого зменшення погोलів'я польової дичини. Це свідчить про той факт, що попередній період (1999 – 2000 роки) був несприятливий як з точки зору кліматичних умов, можливості відтворення погोलів'я, а також впливу антропогенних чинників, що спричинило значне зменшення кількості всіх видів польової дичини.

Прийняті запобіжні заходи різнобічного характеру – зменшення кількості особин для вилучення в період полювання, поліпшення кормової бази, створення додаткових відтворюваних ділянок та зменшення антропогенного навантаження дали позитивні результати. Результати проведеної роботи чітко виражені (Рис.1) в період з 2001 по 2003 роки, де можливо спостерігати тенденцію зростання кількості особин кожного виду.

В період з 2003 по 2004 рік відбувається подальший ріст кількості таких видів дичини, як – зайця і фазана, та різке зменшення чисельності перепела та куріпки, що в свою чергу дає підставу детального вивчення факторів (їх природи), які викликали цю зміну.

Відповідні дослідження зміни динаміки виконувались по Центральній підзоні, результати наведені залежностями (рис. 2).

Виконавши аналіз кількісних показників погोलів'я тварин Центральної підзони, ми спостерігаємо наступну динаміку: в період з 1999 по 2000 рік збільшується кількість перепела та фазана, а куріпки навпаки зменшується, зміна кількості особин зайця є незначною.

Проведення цілеспрямованої роботи по відтворенню погोलів'я можливо спостерігати в динаміці фазана (цей вид постійно інтродукують в мисливські угіддя), так з 1999 по 2001 роки чітко виражена тенденція збільшення погोलів'я, хоч і не значними кількостями. Період з 2001 по 2002 роки можна охарактеризувати як період перевірки результатів проведеної роботи та стабілізації, про що свідчить майже не змінна кількість їх числа.

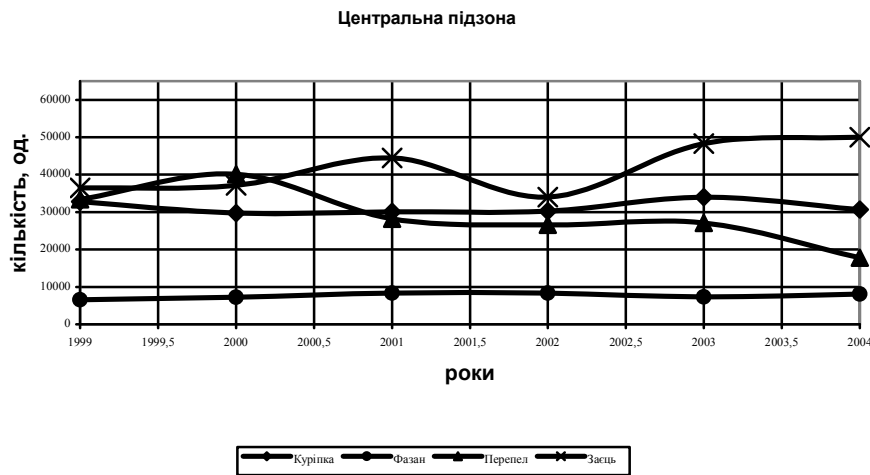


Рис. 2. Динаміка чисельності польової дичини Центральної підзони

Далі в період 2002 по 2003 роки ми спостерігаємо зменшення кількості за рахунок природного відбору та збільшення кількості особин для вилучення, з наступним відтворенням кількості в період 2003 - 2004 роки. Така зміна динаміки говорить про те, що регулювання чисельності фазана проводиться згідно з запланованими заходами з відтворення та підтриманню їх кількості.

В свою чергу кількість особин куріпки в 1999 – 2000 роках утримувалася протягом 2000 – 2002 в межах 30000 штук, а лише тільки після зміни умов існування (кормова база, відтворювані ділянки та ін.), в 2003 році поголів'я збільшилось до рівня, який був у 1999 році. Такі показники тримались недовго і через рік в 2004 році чисельність зменшилась до рівня періоду 2000 – 2002 років.



Рис. 3. Динаміка чисельності польової дичини Східної підзони

Чисельність зайця і фазана змінюється майже за однаковими залежностями, але зі зсувом в часі на один рік. Після зростання кількості

особин того чи іншого виду чітко виражене різке зменшення в 2002 році, і якщо кількість зайця змогли відтворити в наступні роки, то кількість перепела на сьогоднішній день відтворити не змогли хоча б до рівня 1999 – 2000 років.

Таким чином можна зробити висновок про те, що в період з 2001 по 2002 роки вплив природних та штучних дій різного роду і величина антропогенного навантаження на польову дичину було максимальне, а відповідно потребує вивчення.

Аналізуючи результати досліджень чисельності основних видів польової дичини в Східній підзоні отримали залежності, які наведені на рисунку 3. Відповідно до результатів досліджень по Східній підзоні Приазов'я присутнім є чітке вираження штучного регулювання чисельності фазана. Отримана майже лінійна залежність в період з 1999 по 2004 роки дає інформацію про те, що кількість тварин, які були штучно підселені в польові умови, регулювання кількості особин для виловлення в період полювання та поліпшення кормової бази дозволили підтримувати майже незмінну щільність даного виду в підзоні.

В період 1999 по 2000 рік, крім фазана увагу приділяли куріпці, чисельність якої зросла майже на 20%, в свою чергу кількість зайців і перепела зменшувалась. Такий односторонній підхід по веденню роботи з відтворення основних видів польової дичини привів до того, що протягом з 2000 року по 2002 спостерігається значне зменшення кількості зайця та куріпки, хоча кількість перепелу змогли утримати на рівні 1999 року фактично не змінюючи кількості фазану. Після виконання робіт із збільшення відтворювальних ділянок, зменшення кількості дичини в період виловлення та зменшення антропогенного навантаження перші результати були отримані вже через рік.

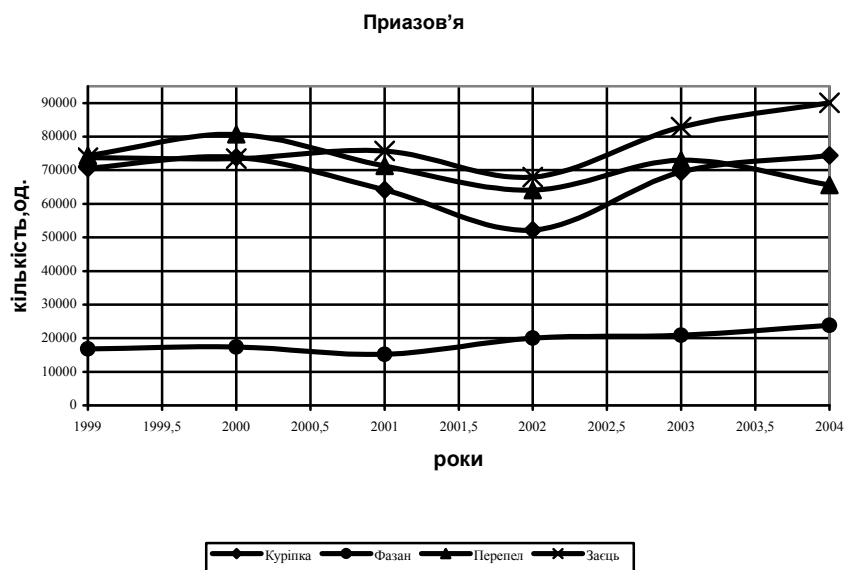


Рис. 4. Динаміка чисельності польової дичини Приазов'я України

Таким чином в період 2002 – 2004 роки використовується регуляторна політика кількісного стану польової дичини на основі детального вивчення

основних причин та видів антропогенного забруднення, яка дає можливість підтримувати необхідну щільність населення в відповідних обходах, районах.

Аналізуючи в цілому результати досліджень чисельності основної польової дичини Приазов'я України, отримали залежності, які наведені на рисунку 4.

При проведенні аналізу ми можемо чітко визначити, що основної уваги заслуговує проміжок часу з 2000 по 2002 роки, в цей період проходить значне зменшення кількості в цілому зайця, перепела та куріпки і незначне збільшення, а точніше підтримання кількості особин фазана.

Висновки. Детальний аналіз чисельності польової дичини за 1994-2004 роки, по підзонам та по Приазов'ю в цілому, дозволяє зробити висновок про те, що незважаючи на скрутну годину для більшості населення та загальні негативні тенденції в економіці, виникли непогані умови для існування дичини, у зв'язку з чим спостерігається зростання угруповань і їх чисельності.

Оцінюючи розрізнені дані про щільність населення виду при різних рівнях чисельності, можна вважати, що при високій чисельності (вона складала 40-50 пар на 100 га) вона досягається за рахунок концентрації птахів восени на особливо кормових місцях.

Література

1. Природа и охота (охотоминимум). - М., Воениздат, 1977. – 296 с.
2. Мисливствознавство. - К., РНМКВО, 1993. -198 с.
3. Кузякин В.А. Охотничья таксация М.: Лесн. пром, 1979. – 198 с.
4. Русанов Я. С. Основы охотоведения. - М.: Изд-во МГУ, 1986. - 160 с.
5. Сборник нормативных материалов по охотничьему хозяйству. - М.: Лес. промышленность, 1984. – 336 с.

Summary

Fediushko M.P.

GROUND OF DYNAMICS OF QUANTITY OF THE FIELD GAME OF NORTH PRYAZOV'YA OF UKRAINE

The results of researches of dynamics of quantity of the field game of North Pryazov'ya are resulted in the article. The analysis of quantity is offered on years and areas in the graphs. Description of methods of lead through of account of the field game.

Стаття надійшла до редакції 06.04.2007р.

Цап М. М., аспірант*

Інститут землеробства і тваринництва західного регіону УААН

КОНЦЕНТРАЦІЯ ТА ОБМІННІ ПРОЦЕСИ НЕЕТЕРИФІКОВАНИХ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ (НЕЖК) В ОРГАНІЗМІ І ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРОПА ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ЖИРОВИХ ДОБАВОК

Згодовування коропа стандартного гранульованого комбікорму, з нанесеними на нього ріпаковим фузом і соняшниковою олією, сприяє зменшенню у вмісті нижнього відділу кишечника концентрації насичених і, особливо, ненасичених НЕЖК. Жирові добавки сприяють зменшенню концентрації неетерифікованих форм лінолевої та ліноленової кислот, але зростанню вмісту їх більш високомолекулярних і більш ненасичених метаболітів, у печінці коропа. Згодовувані ріпаковий фуз і соняшникова олія сприяють збільшенню загальної кількості насичених і ненасичених НЕЖК у скелетних м'язах коропа (найбільш виражено після ріпакового фузу). Жирові добавки сприяють зростанню абсолютних приростів живої маси та вгодованості коропа (найбільш виражено після згодовування соняшникової олії).

Ключові слова: жирові добавки, вміст нижнього відділу кишечника, печінка, скелетні м'язи, короп, неетерифіковані високомолекулярні жирні кислоти.

Вступ. Жирові добавки до раціону позитивно впливають на обмінні процеси в організмі та продуктивність ставкових риб [5, 7, 10]. Вони є не тільки джерелом енергії, а й попередниками цілого ряду біологічно активних речовин [3, 8, 9]. Крім того, їхня дія на організм ставкових риб є кращою при відповідному протеїно-жировому відношенні [2, 5]. Різне протеїно-жирове відношення є в таких кормових добавках, як ріпаковий фуз і соняшникова олія [4]. Протеїно-жирове відношення в ріпаковому фузі створюється за рахунок холіну, інозиту, сфінгозину, серину [4, 5]. В літературі відсутні дані щодо впливу вищенаведених кормових добавок на концентрацію та обмінні процеси НЕЖК в організмі ставкових риб і їх продуктивність.

Метою нашої роботи було вивчити вплив додавання до раціону ріпакового фузу і соняшникової олії на концентрацію і обмінні процеси НЕЖК у вмістимому нижнього відділу кишечника, печінці та скелетних м'язах і продуктивність коропа.

Матеріали і методи. Дослід проведено на ставах Львівського відділення Інституту рибного господарства УААН. Для дослідів було відібрано три групи (по 35 голів в кожній) дволіток любінського лускатого коропа (живою масою 496 – 509 г). Живу масу піддослідних риб визначали на початку та в кінці дослідів. Групи риб утримували в окремих, поряд розміщених, ставах (площа кожного 0,05 га). Контрольна група коропа утримувалась на основному раціоні (ОР), у який входили природний (зообентос) та штучний (стандартний

* Науковий керівник – доктор с.-г. наук Рівіс Й.Ф.
© Цап М.М., 2007

гранульований комбікорм) корм. Кількість штучного корму на дану кількість коропа в групі складала 1 кг. І і II дослідна групи коропа отримувала таку ж кількість вищенаведеного штучного корму. Однак, І і II дослідні групи коропа отримували штучний корм, на який нанесено в кількості 5 % відповідно ріпаковий фуз і соняшникову олію. Комбікорм згодовували щоденно, в одну і ту ж саму годину дня, на протязі двох місяців (серпень-вересень). У кінці досліду визначали ступінь поїдання штучного корму (натурального та з нанесеними на нього жировими добавками). Щоденно вимірювали температуру води у піддослідних ставах. Один раз за дослідний період у них визначали гідрохімічний режим. В кінці дослідного періоду загальноприйнятим методом була визначена вгодованість риб і для лабораторних досліджень, після їх декапітації, відібрали зразки кишечника. Крім того, були відібрані зразки вмісту його нижнього відділу, печінки та скелетних м'язів. У відібраній для лабораторних досліджень воді загальноприйнятим методом визначали її хімічний склад. Також загальноприйнятими методами визначали кількість і масу зообентосу у ставах (у верхньому шарі ґрунтового дна, на глибині до 10 см) та ступінь наповнення кишечника кормом у піддослідних груп коропа. У ріпаковому фізі, соняшниковій олії, зообентосі, натуральному та з жировими добавками стандартному гранульованому комбікормі, вмісті нижнього відділу кишечника, печінці і скелетних м'язах визначали концентрацію НЕЖК [9, 10, 11]. Для цього проводили екстракцію ліпідів хлороформ-метанольною сумішшю, звільнення ліпідів від хлороформу, розчинення ліпідів у гексані, осадження НЕЖК метилатом натрію, їх виділення та метилювання метанолом у присутності каталізатора (ацетилхлориду). Метиллові ефіри жирних кислот розділяли на газорідинному хроматографі „Chrom-5” (Чехія). Отримані числові дані оброблено за допомогою стандартного пакету статистичних програм *Microsoft EXCEL*.

Результати дослідження. Встановлено, що за період досліджень температура води у піддослідних ставах коливалася в межах 17-22°C. Гідрохімічний режим ставів (рН, окиснюваність, вміст окремих аніонів і катіонів, загальна мінералізація) знаходився в допустимих межах. Кількість та маса природного корму (зообентосу) для коропа, серед яких в основному були хірономіди та олігохети, у ставах становила відповідно 367,4 тисяч екземплярів/м² поверхні ґрунтового дна і 1,92 г/м² поверхні ґрунтового дна ставів.

Проведеними дослідженнями встановлено кількісний вміст окремих НЕЖК у жирових добавках для коропа (табл. 1). У соняшниковій олії, порівняно із ріпаковим фузом, міститься дещо більше НЕЖК (46,60 проти 26,91 г/кг натуральної маси). Причому, в ріпаковому фузі, порівняно із соняшnikовою олією, ненасичені НЕЖК значно переважають над насиченими, на що вказує індекс насиченості ліпідів (ІНЛ), який становить відповідно 0,05 проти 0,07. Переважання ненасичених НЕЖК над насиченими у ріпаковому фузі, порівняно із соняшnikовою олією, спостерігається з боку кислот родин n-3 (ліноленової) і n-9 (олеїнової, ейкозаєнової та ерукової). Навпаки, соняшnikова олія переважає ріпаковий фуз за вмістом ненасичених жирних кислот родин n-6 (лінолевої) і n-7 (пальмітоолеїнової). Виходячи з вищенаведеного ріпаковий фуз, порівняно із соняшnikовою олією, здатний менше задовільнити потребу організму коропа в легкодоступній енергії, але більше – у жирних кислотах родин n-3 і n-9. Соняшnikова олія, порівняно з

ріпаковим фузом, більше здатна задовільнити потребу організму коропа в легкодоступній енергії, але менше – у жирних кислотах родин n-6 і n-7. Вищенаведені дані збігаються з даними літератури [1].

Таблиця 1

**Вміст НЕЖК у ріпаковому фузі та соняшниковій олії,
г/кг натуральної маси ($M \pm m$, $n=3$)**

НЕЖК та їх код	Ріпаківий фуз	Соняшникова олія
Лауринова, 12:0	0,02±0,003	0,01±0,001
Міристинова, 14:0	0,04±0,003	0,03±0,003
Пентадеканова, 15:0	0,03±0,003	0,03±0,003
Пальмітинова, 16:0	1,05±0,018	2,20±0,062
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,04±0,003	0,17±0,003
Стеаринова, 18:0	0,26±0,003	0,87±0,020
Олеїнова, 18:1	21,21±1,142	10,70±0,352
Лінолева, 18:2	0,58±0,006	31,97±0,855
Ліноленова, 18:3	3,68±0,034	0,62±0,012
Ейкозаснова, 20:1	0,24±0,006	-
Докозаснова (ерукова), 22:1	0,31±0,006	-

Встановлено кількісний вміст окремих НЕЖК у природних (зообентосі) і штучних (натуральному та покритому жировими добавками стандартному гранульованому комбікормі) кормах для коропа (табл.2). У природному кормі (зообентосі) міститься 598,1 г⁻³/кг НЕЖК. Причому, в ньому ненасичені НЕЖК переважають над насиченими (ІНЛ – становить 0,40). Перевага ненасичених НЕЖК над насиченими спостерігається більше з боку мононенасичених жирних кислот. Зокрема, зообентос містить 131,8 г⁻³/кг поліненасичених НЕЖК родини n-6 і 46,0 г⁻³/кг – родини n-3. Виходячи із вищенаведеного поліненасичені, НЕЖК зообентосу, до деякої міри, здатні забезпечити потребу організму коропа в кислотах родин n-6 і n-3.

Натуральний стандартний гранульований комбікорм, порівняно з зообентосом, містить у своєму складі у 2,5 раза більшу кількість НЕЖК (1521,8 проти 598,1 г⁻³/кг натуральної маси). Порівняно з зообентосом стандартний гранульований комбікорм містить у своєму складі ще більшу кількість ненасичених НЕЖК, зокрема поліненасичених, переважно родини n-6 (лінолевої). Нанесення на цей комбікорм жирових добавок призвело до різкого зростання в ньому вмісту НЕЖК (табл.2). Зокрема, після нанесення ріпакового фузу та соняшникової олії вміст НЕЖК в гранульованому комбікормі зріс з 1521,8 відповідно до 3198,5 і 3640,7 г⁻³/кг натуральної маси. Вміст НЕЖК в стандартному гранульованому комбікормі, в результаті нанесення на нього жирових добавок, зріс за рахунок насичених жирних кислот (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 233,8 і 354,2 проти 216,2 г⁻³/кг натуральної маси). Він зріс за рахунок кислот як з парною (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 230,9 і 351,7 проти 215,4 г⁻³/кг натуральної маси у контролі), так і з непарною (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 2,9 і 2,5 проти 0,8 г⁻³/кг натуральної маси у контролі) кількістю вуглецевих атомів в ланцюгу. Кількість НЕЖК в стандартному гранульованому комбікормі, в результаті нанесення на нього

жирових добавок, збільшилася також за рахунок ненасичених жирних кислот (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 2964,7 і 3286,5 проти 1306,6 г⁻³/кг натуральної маси). Вона збільшилася за рахунок як моно- (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 1466,1 і 841,9 проти 335,8 г⁻³/кг натуральної маси у контролі), так і поліненасичених (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 1498,6 і 2444,6 проти 969,8 г⁻³/кг натуральної маси у контролі) жирних кислот. Зокрема, кількість кислот родини n-3 (ліноленової) у стандартному комбікормі після нанесення на нього ріпакового фузу та соняшникової олії збільшилась відповідно до 246,2 і 90,1 проти 56,7 г⁻³/кг натуральної маси; родини n-6 (лінолевої) – до 1203,0 і 2354,5 проти 913,1; n-7 – до 21,3 і 26,5 проти 19,2; n-9 – до 1494,2 і 815,4 проти 316, г/кг натуральної маси.

Після нанесення на стандартний гранульований комбікорм ріпакового фузу, в ньому зріс вміст окремих неетерифікованих високомолекулярних жирних кислот: лауринової – в 1,8 раза; міристинової – в 1,5 раза; пентадеканової – в 3,6 раза; пальмітинової – в 1,05 раза; стеаринової – в 1,1 раза; олеїнової – в 4,6 раза; лінолевої – в 1,3 раза; ліноленової – в 4,3 раза. З даних таблиці 2 видно, що в результаті нанесення на стандартний гранульований комбікорм ріпакового фузу у ньому з'явилися кислоти родини n-9 (родина олеїнової кислоти) – ейкозаснова та докозаснова (ерукова).

Після нанесення на стандартний гранульований комбікорм соняшникової олії, в ньому підвищився рівень таких високомолекулярних жирних кислот загальних ліпідів: лауринової – в 1,7 раза; міристинової – в 1,5 раза; пентадеканової – в 3,1 раза; пальмітинової – в 1,6 раза; пальмітолеїнової – в 1,4 раза; стеаринової – в 1,6 раза; олеїнової – в 2,6 раза; лінолевої – в 2,6 раза; ліноленової – в 1,6 раза.

В результаті нанесення на стандартний гранульований комбікорм жирових добавок в ньому сильно знизився ІНЛ (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 0,08 і 0,11 проти 0,16 в контролі).

Згодовування коропа контрольної групи натурального стандартного гранульованого комбікорму, а коропа I і II дослідних груп цього ж комбікорму, але з нанесеним на нього відповідно ріпаківим фузом і соняшниковою олією, суттєво не вплинуло на ступінь його поїдання та наповнення ним кишечника. Воно суттєво вплинуло на концентрацію НЕЖК у вмісті нижнього відділу кишечника, печінці та скелетних м'язах коропа, його ріст і вгодованість.

Зокрема, короп контрольної та I і II дослідних груп повністю поїдав запропонований їм штучний корм. Далі, у коропа контрольної та I і II дослідних груп кишечник виявився однаково наповненим. Разом з тим, у вмісті нижнього відділу кишечника коропа I і II дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, рівнозначно у 1,54 раза виявився нижчим рівень НЕЖК (після комбікорму із ріпаківим фузом та соняшниковою олією відповідно до 1486,1 і 1485,1 проти 2288,9 г⁻³/кг натуральної маси у контролі). І це при тому, що комбікорм з нанесеними на нього жировими добавками містив більше НЕЖК, ніж натуральний комбікорм.

**Вміст НЕЖК в природних і штучних кормах для коропа,
г⁻³/кг натуральної маси (M±m, n=3)**

НЕЖК та їх код	Корми			
	природні	штучні		
	зообентос	гранульований комбікорм (ГК)	ГК + 5% ріпакового фузу	ГК + 5% соняшникової олії
Лауринова, 12:0	4,9±0,14	0,8±0,09	1,5±0,18*	1,4±0,14*
Міристинова, 14:0	6,3±0,12	4,3±0,09	6,4±0,23**	6,6±0,21***
Пентадеканова, 15:0	4,8±0,15	0,8±0,12	2,9±0,12***	2,5±0,18**
Пальмітинова, 16:0	50,6±0,43	160,4±2,48	168,2±4,20	261,2±5,22***
Пальмітоолеїнова, 16:1	6,0±0,26	19,2±0,55	21,3±0,93	26,5±0,87**
Стеаринова, 18:0	50,5±0,63	49,9±0,81	54,8±1,87	82,5±1,13***
Олеїнова, 18:1	279,9±11,24	316,6±5,32	1464,5±28,73***	815,4±3,72***
Лінолева, 18:2	102,2±1,56	912,1±7,97	1201,6±6,32***	2353,5±27,67***
Ліноленова, 18:3	11,2±0,35	56,7±0,54	246,2±3,45***	90,1±1,56***
Ейкозаснова, 20:1	8,1±0,17	-	12,8±0,43	-
Ейкозациєнова, 20:2	9,2±0,42	-	-	-
Ейкозатриснова, 20:3	12,1±0,24	-	-	-
Арахідонова, 20:4	17,5±0,40	1,0±0,03	1,4±0,11*	1,0±0,12
Ейкозапентаєнова, 20:5	5,0±0,11	-	-	-
Докозаснова, 22:1	-	-	16,9±0,40	-
Докозатриснова, 22:3	4,1±0,18	-	-	-
Докозатетраєнова, 22:4	5,1±0,18	-	-	-
Докозапентаєнова, 22:5	9,4±0,23	-	-	-
Докозагексаєнова, 22:6	11,2±0,45	-	-	-

В цій і наступних таблицях: * - P<0,05-0,02; ** - P<0,01; *** - P<0,001

Концентрація НЕЖК у вмісті нижнього відділу кишечника коропа І і ІІ дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, зменшилася за рахунок насичених (відповідно до 194,3 і 172,0 проти 344,1 г⁻³/кг натуральної маси) і, особливо, ненасичених (відповідно до 1291,8 і 1313,1 проти 1944,8 г⁻³/кг натуральної маси) жирних кислот. Одночасно змінився ІНЛ (у І і ІІ дослідних групах відповідно до 0,15 і 0,13 проти 0,18 у контролі). Рівень насичених НЕЖК у вмісті нижнього відділу кишечника коропа І та ІІ дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, знижувався інтенсивніше тоді, коли у них був коротший вуглецевий ланцюг, а ненасичених – незалежно від кількості подвійних зв'язків у ньому. Так, кількість кислот родини n-9 зменшилася до 684,9 – 720,9 проти 977,2 г⁻³/кг натуральної маси в контролі, родини n-6 – до 410,7 – 423,9 проти 668,8, родини n-3 – до 109,5 – 133,7 проти 183,7, а родини n-7 – до 6,7 – 9,0 проти 44,7 г⁻³/кг натуральної маси в контролі.

З даних таблиці 3 видно, що у вмісті нижнього відділу кишечника коропа І і ІІ дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, зменшилась концентрація насичених НЕЖК з парною (лауринової, міристинової, пальмітинової та стеаринової) та непарною (пентадеканової) кількістю вуглецевих атомів в ланцюгу. В ньому знижувався також рівень ненасичених

НЕЖК родин n-3 (ліноленової, ейкозапентаєнної, докозатриєнної, докозатетраєнної та докозапентаєнної, докозагексаєнної), n-6 (лінолевої, ейкозатриєнної та ейкозатетраєнної – арахідонової), n-7 (пальмітоолеїнової) і n-9 (олеїнової та ейкозаєнної).

Таблиця 3

Концентрація НЕЖК у вмістимому нижнього відділу кишечника піддослідного коропа, г⁻³/кг натуральної маси (M±m, n=3)

НЕЖК та їх код	Контрольна група	I дослідна група	II дослідна група
Лауринова, 12:0	1,14±0,12	сліди	сліди
Міристинова, 14:0	16,5±0,62	10,9±0,68**	8,1±0,24***
Пентадеканова, 15:0	1,9±0,14	1,2±0,03**	1,2±0,03**
Пальмітинова, 16:0	248,0±2,16	116,8±3,21***	94,0±2,78***
Пальмітоолеїнова, 16:1	44,7±0,89	9,0±0,35***	6,7±0,17***
Стеаринова, 18:0	76,3±2,99	65,4±1,25*	68,7±1,11
Олеїнова, 18:1	919,9±13,16	638,0±8,80***	678,9±13,50***
Лінолева, 18:2	491,2±5,76	276,0±2,63***	282,7±3,13***
Ліноленова, 18:3	94,3±3,59	67,8±1,40**	50,8±1,20***
Ейкозаєнова, 20:1	57,3±2,00	46,9±1,00**	42,0±1,18**
Ейкозациєнова, 20:2	70,4±0,89	53,5±3,08**	52,1±0,40***
Ейкозатриєнова, 20:3	74,0±3,23	57,8±1,13**	59,9±1,55*
Арахідонова, 20:4	103,6±2,11	76,9±1,64***	81,3±0,65***
Ейкозапентаєнова, 20:5	16,7±0,48	10,5±0,44***	8,1±0,18***
Докозаєнова, 22:1	-	сліди	-
Докозатриєнова, 22:3	11,1±0,74	7,7±0,40*	7,0±0,11**
Докозатетраєнова, 22:4	13,9±0,57	10,1±0,91*	8,7±0,35**
Докозапентаєнова, 22:5	23,2±1,24	18,1±0,40*	16,3±0,35**
Докозагексаєнова, 22:6	24,5±0,43	19,5±0,87**	18,6±0,62**

У печінці коропа I і II дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, рівень НЕЖК знижується (відповідно до 4816,0 і 4745,4 проти 5065,1 г⁻³/кг натуральної маси). Він знижується з боку насичених (відповідно до 286,6 і 269,3 проти 358,5 г⁻³/кг натуральної маси) і ненасичених (відповідно до 4529,4 і 4476,1 проти 4706,6 г⁻³/кг натуральної маси) НЕЖК. Концентрація насичених НЕЖК у печінці коропа I і II дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, зменшується з боку кислот з парною (відповідно до 284,1 і 267,2 проти 355,3 г⁻³/кг натуральної маси) та непарною (відповідно до 2,5 і 2,1 проти 3,2 г⁻³/кг натуральної маси) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу. Кількість ненасичених НЕЖК у печінці коропа I і II дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, зменшується, в основному, з боку кислот родин n-9 (відповідно до 1340,9 і 1406,8 проти 1647,4 г⁻³/кг натуральної маси) і n-7 (відповідно до 22,0 і 20,6 проти 27,2 г⁻³/кг натуральної маси). Представляє інтерес той факт, що при цьому у печінці коропа I дослідної групи, порівняно з коропом контрольної групи, вміст поліненасичених жирних кислот родини n-6 зменшується (719,6 проти 740,3 г⁻³/кг натуральної маси), а родини n-3 – зростає (2304,4 проти 2110,8 г⁻³/кг натуральної маси). У печінці коропа II дослідної групи, порівняно з коропом контрольної групи, навпаки концентрація

поліненасичених жирних кислот родини n-6 (739,8 проти 740,3 г⁻³/кг натуральної маси) і n-3 (2162,5 проти 2110,8 г⁻³/кг натуральної маси) не змінюється. В цілому, це приводить до того, що у печінці коропа І і ІІ дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, збільшується ненасиченість НЕЖК (ІНЛ після згодовування ріпакового фузу та соняшникової олії становить рівнозначно 0,06 проти 0,08 у контролі).

Таблиця 4

**Вміст НЕЖК в печінці піддослідного коропа,
г⁻³/кг натуральної маси (M±m, n=3)**

НЕЖК та їх код	Контрольна група	І дослідна група	ІІ дослідна група
Лауринова, 12:0	3,7±0,24	2,5±0,22*	2,2±0,23*
Міристинова, 14:0	17,3±0,54	13,3±0,90*	14,7±0,75*
Пентадеканова, 15:0	3,2±0,23	2,5±0,15	2,1±0,13*
Пальмітинова, 16:0	268,3±4,59	215,3±2,90***	195,7±2,84***
Пальмітоолеїнова, 16:1	27,2±0,84	22,0±0,20**	20,6±1,24*
Стеаринова, 18:0	66,3±1,49	53,0±2,38**	54,6±1,20**
Олеїнова, 18:1	1509,7±16,90	1255,4±36,42**	1316,2±18,24**
Лінолева, 18:2	313,2±11,71	246,9±9,38*	252,4±6,54*
Ліноленова, 18:3	240,7±5,34	186,4±5,25***	148,8±7,04***
Ейкозаснова, 20:1	137,7±4,42	84,8±2,67***	90,6±0,49***
Ейкозациєнова, 20:2	130,7±5,37	85,2±2,35**	90,9±5,21**
Ейкозатриєнова, 20:3	98,1±4,08	112,1±4,83	125,5±3,08**
Арахідонова, 20:4	329,0±6,51	360,6±5,14*	361,9±9,04*
Ейкозапентаєнова, 20:5	392,2±5,55	421,9±8,18*	414,7±3,99*
Докозаснова, 22:1	-	0,7±0,003	-
Докозациєнова, 22:2	50,2±1,13	57,1±1,68*	55,5±0,81*
Докозатриєнова, 22:3	80,2±2,30	92,5±3,67*	87,7±1,65
Докозатетраєнова, 22:4	246,0±8,74	303,2±3,47**	277,3±3,89*
Докозапентаєнова, 22:5	475,9±8,35	543,6±9,00**	510,2±5,98*
Докозагексаєнова, 22:6	675,8±9,59	757,0±22,54**	723,8±9,26*

З таблиці 4 видно, що кількість насичених НЕЖК у печінці коропа І і ІІ дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, зменшується в основному з боку кислот з парною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу (лауринової, міристинової, пальмітинової та стеаринової). Кількість насичених НЕЖК у їх печінці також зменшується з боку кислот з непарною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу (пентадеканової). З вищенаведеної таблиці видно, що рівень мононенасичених НЕЖК у печінці коропа І і ІІ дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, знижується за рахунок кислот родин n-7 (пальмітоолеїнової) і n-9 (олеїнової та ейкозаснової). Концентрація ліноленової кислоти (родоначалниці більш високомолекулярних і більш ненасичених поліненасичених жирних кислот родини n-3) в печінці коропа І і ІІ дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, зменшується. Це видно із даних таблиці 4. Натомість, у печінці коропа І дослідної групи, порівняно з коропом контрольної групи, підвищується рівень

ейкозапентаєнної, докозатриєнної, докозатетраєнної, докозапентаєнної та докозагексаєнної кислот, а в печінці коропа II дослідної групи – ейкозапентаєнної, докозатетраєнної, докозапентаєнної та докозагексаєнної. Вміст лінолевої кислоти (родоначалниці більш високомолекулярних і більш ненасичених поліненасичених жирних кислот родини n-6) в печінці коропа I і II дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, також зменшується (табл. 4). Одночасно, у печінці коропа I дослідної групи, порівняно з коропом контрольної групи, збільшується кількість ейкозатетраєнної (арахідонової) кислоти, а в печінці коропа II дослідної групи – ейкозатриєнної та ейкозатетраєнної (арахідонової).

НЕЖК є дуже легкодоступними до метаболічних перетворень в печінці [8]. Про ефективність метаболічних перетворень лінолевої та ліноленової кислоти печінці коропа можна судити по наступних даних. Відношення лінолевої кислоти до її більш високомолекулярних і більш ненасичених метаболітів у печінці коропа I і II дослідних груп становить рівнозначно 0,52 проти 0,73 у контролі. Відношення ліноленової кислоти до її метаболітів становить відповідно 0,09 і 0,07 проти 0,13 у контролі. Нижчі показники відношення ліноленової кислоти до її метаболітів, порівняно з показниками відношення лінолевої кислоти до її метаболітів, вказують на її більш інтенсивні перетворення. Вищенаведене може вказувати також на те, що організм коропа вимагає додаткового надходження до нього лінолевої і, особливо, ліноленової кислот.

Слід відмітити, що в кінці досліду печінка коропа I і II дослідних груп, порівняно з коропами контрольної групи, набула злегка жовтуватого кольору. Це найбільш сильно було виражено у коропа I дослідної групи, який споживав стандартний гранульований комбікорм з нанесеним на нього ріпаковим фузом. Вищенаведене, можливо пов'язане з дуже тривалим терміном (60 днів) згодовування йому жирних добавок. Видно, цей термін повинен бути коротшим.

НЕЖК є також дуже легкодоступними до нагромадження та метаболічних процесів у скелетних м'язах [8]. Згодовування жирних добавок приводить до різкого зростання вмісту НЕЖК у скелетних м'язах коропа (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 3295,1 і 2990,3 проти 2043,0 г⁻³/кг натуральної маси у коропа контрольної групи). Причому, після згодовування коропа жирних добавок концентрація НЕЖК в скелетних м'язах збільшується за рахунок як насичених (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 368,7 і 382,1 проти 186,5 г⁻³/кг натуральної маси у коропа контрольної групи), так і ненасичених (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 2926,4 і 2608,2 проти 1856,5 г⁻³/кг натуральної маси у коропа контрольної групи) кислот.

Слід відмітити, що після згодовування коропа ріпакового фузу і соняшникової олії у їх скелетних м'язах є різна інтенсивність зростання вмісту насичених і ненасичених НЕЖК. На це вказує ІНЛ, який після згодовування коропа ріпакового фузу та соняшникової олії становить відповідно 0,12 і 0,15 проти 0,10 у контролі. Виходячи із вищенаведеного, найбільш висока інтенсивність зростання вмісту насичених НЕЖК, ніж ненасичених, у скелетних м'язах коропа є після згодовування йому соняшникової олії. Це може вказувати

також на те, що жирнокислотний склад ріпакового фузу (поряд з лінолевою кислотою містить у собі і лінолеву) є ціннішим для організму коропа, ніж жирнокислотний склад соняшникової олії (містить у своєму складі велику кількість лінолевої кислоти).

Концентрація насичених НЕЖК у скелетних м'язах коропа I і II дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, збільшується за рахунок кислот з парною (відповідно до 366,2 і 379,2 проти 185,2 г⁻³/кг натуральної маси) та непарною (відповідно до 2,5 і 2,9 проти 1,3 г⁻³/кг натуральної маси) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу. Рівень ненасичених НЕЖК у скелетних м'язах коропа дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, збільшується за рахунок як моно- (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 1411,4 і 1243,2 проти 950,0 г⁻³/кг натуральної маси), так і поліненасичених (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 1515,0 і 1365,0 проти 906,5 г⁻³/кг натуральної маси) жирних кислот.

Кількість мононенасичених НЕЖК у скелетних м'язах коропа дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, збільшується за рахунок кислот родин n-7 (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 27,1 і 28,7 проти 13,9 г⁻³/кг натуральної маси) і n-9 (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 1384,3 і 1214,5 проти 936,1 г⁻³/кг натуральної маси), а поліненасичених – родин n-3 (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 822,0 і 638,8 проти 477,5 г⁻³/кг натуральної маси) і n-6 (після ріпакового фузу та соняшникової олії відповідно до 490,6 і 569,9 проти 324,4 г⁻³/кг натуральної маси).

Таблиця 5

**Вміст НЕЖК у скелетних м'язах піддослідного коропа,
г⁻³/кг натуральної маси (M±m, n=3)**

НЕЖК та їх код	Контрольна група	I дослідна група	II дослідна група
Лауринова, 12:0	1,1±0,06	2,7±0,06***	2,8±0,15***
Міристинова, 14:0	7,5±0,25	16,4±0,50***	18,5±0,26***
Пентадеканова, 15:0	1,3±0,06	2,5±0,15**	2,9±0,14***
Пальмітинова, 16:0	136,3±2,66	263,9±3,45***	280,6±3,73***
Пальмітоолеїнова, 16:1	13,9±0,91	27,1±0,66***	28,7±0,40***
Стеаринова, 18:0	40,3±1,99	83,2±6,42**	77,3±2,09***
Олеїнова, 18:1	792,5±16,78	1191,9±62,04**	1048,0±40,48**
Лінолева, 18:2	217,7±9,17	307,7±9,21**	373,4±3,38***
Ліноленова, 18:3	120,7±5,95	168,1±6,75**	147,7±4,53*
Ейкозаєнова, 20:1	143,6±6,85	192,4±4,11**	166,5±2,93*
Ейкозациєнова, 20:2	88,9±3,38	176,6±5,49***	135,1±2,48***
Ейкозатриєнова, 20:3	46,2±1,93	80,1±3,82**	80,2±0,75***
Арахідонова, 20:4	60,5±1,3	102,8±4,08***	116,3±2,82***
Ейкозапентаєнова, 20:5	86,6±2,25	168,1±6,37***	141,3±6,07**
Докозаєнова, 22:1	-	сліди	-
Докозациєнова, 22:2	15,7±0,40	25,8±0,80***	21,2±1,04**
Докозатриєнова, 22:3	32,3±1,33	49,5±2,04**	40,1±1,27*
Докозатетраєнова, 22:4	31,5±1,33	49,6±1,50***	39,7±1,09**
Докозапентаєнова, 22:5	70,5±1,30	116,7±2,57***	92,4±3,71**
Докозагексаєнова, 22:6	135,9±3,10	270,0±1,43***	177,6±4,38**

Вищенаведене супроводжувалося обмінними процесами поліненасичених НЕЖК. Зокрема, у скелетних м'язах коропа I і II дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, відношення лінолевої кислоти (родоначальниці кислот родини n-6) до її більш високомолекулярних і більш ненасичених метаболітів становило відповідно 1,68 і 1,90 проти 2,04. Відношення ліноленової кислоти (родоначальниці кислот родини n-3) до її більш високомолекулярних і більш ненасичених метаболітів становило відповідно 0,25 і 0,30 проти 0,34. Це може вказувати на інтенсивність перетворень лінолевої та ліноленової кислот у їх більш високомолекулярні і більш ненасичені метаболіти.

З даних таблиці 5 видно, що у скелетних м'язах коропа I і II дослідних груп, порівняно з коропом контрольної групи, зростає вміст насичених НЕЖК з парною (лауринової, міристинової, пальмітинової та стеаринової кислот) та непарною (пентадеканової) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу. У їх скелетних м'язах збільшується концентрація ненасичених НЕЖК родин n-3 (ліноленової, ейкозапентаєнової, докозатриєнової, докозатетраєнової, докозапентаєнової та докозагексаєнової), n-6 (лінолевої, ейкозатриєнової та ейкозатетраєнової – арахідонової), n-7 (пальмітоолеїнової) і n-9 (олеїнової та ейкозаєнової).

Згодовування ріпакового фузу та соняшкової олії вплинуло на інтенсивність росту та вгодованість коропа. Так, лінійна довжина тіла коропа I і II дослідних груп у кінці дослідів становила відповідно 32,2 і 32,4 проти 31,9 см у коропа контрольної групи. Якщо на початку дослідів жива маса дволіток коропа дослідних груп не відрізнялася від живої маси коропа контрольної групи (була в межах 496-509 г), то в кінці дослідів між ними виявилася суттєва різниця (після згодовування ріпакового фузу та соняшкової олії відповідно 820 і 848 проти 766 г у контролі). Абсолютний приріст живої маси коропа I і II дослідних груп за період дослідів (60 днів) був відповідно на 16,9 і 21,05 % вищим, ніж у коропа контрольної групи. Зміни лінійної довжини та приростів живої маси тіла коропа призвели до змін його вгодованості. Якщо в кінці дослідів коефіцієнт вгодованості коропа контрольної групи становив 2,35, то після згодовування ріпакового фузу та соняшкової олії – відповідно 2,45 і 2,48.

В літературі є дані про те, що жива маса ставкових риб є вищою при кращому протеїно-жировому відношенні у їх раціоні [2]. У наших дослідженнях краще протеїно-жирове відношення в раціоні дає ріпаківий фуз, ніж соняшникова олія. Але кращі результати за ростом і вгодованістю коропа отримані при згодовуванні йому соняшкової олії, ніж ріпакового фузу.

Кормовий коефіцієнт, вирахований за штучним кормом (комбікорм), у контрольній групі коропа становив 10,16 кг/кг живої маси. У I і II дослідних групах коропа, яким згодовували стандартний гранульований комбікорм з нанесеними на нього ріпаківим фузом і соняшковою олією, він становив відповідно 8,35 і 6,90 кг/кг живої маси.

Висновки. 1. Згодовування коропа стандартного гранульованого комбікорму, з нанесеними на нього ріпаківим фузом і соняшковою олією, сприяє зменшенню у вмісті його нижнього відділу концентрації насичених і, особливо, ненасичених НЕЖК. Причому, вміст ненасичених НЕЖК родини n-7 зменшується більш інтенсивно, ніж родин n-3, n-6 і n-9.

2. Жирові добавки сприяють зменшенню концентрації неестерифікованих форм лінолевої та ліноленової кислот, але зростанню вмісту їх більш

високомолекулярних і більш ненасичених метаболітів, у печінці коропа.

3. Згодовувані ріпаковий фуз і соняшникова олія сприяють збільшенню загальної кількості насичених і ненасичених НЕЖК у скелетних м'язах коропа (найбільш виражено після ріпакового фузу).

4. Жирові добавки сприяють зростанню лінійної довжини, приростів живої маси тіла та вгодованості коропа (найбільш виражено після згодовування соняшникової олії).

5. Згодовування коропу жирових добавок сприяє зменшенню кормового коефіцієнта (найбільш виражено після соняшникової олії).

Література

1. Блага Н. А., Вудмаска І. В., Янович В. Г. Жирнокислотний склад ліпідів скелетних м'язів ставкових риб різних видів // Науково-технічний бюлетень ІФБТ. – 1997. – Вип. 19(1). – С. 97 – 98.
2. Годівля риб: Підручник / І. М. Шерман, М. В. Гринжевський, Ю. О. Желтов та ін.; За ред. І. М. Шермана. – Київ: Вища освіта, 2001. – 269 с.
3. Ленинджер А. Биохимия. Молекулярные основы структуры и функции клетки: / Пер. с англ. Под ред. А. А. Баева и Я. М. Варшавского. – Москва: Мир, 1974. – 955 с.
4. Наукове обґрунтування раціональної годівлі риб / І. М. Шерман, М. В. Гринжевський, Ю. О. Желтов, Ю. В. Пилипенко, М. І. Воліченко, І. І. Грициняк. – К.: Вища освіта, 2002. – 128 с.
5. Остроумова И. Н. Биологические основы кормления рыб. – Санкт-Петербург: ГосНИОРХ, 2001. – 369 с.
6. Ривис И. Ф., Скороход И. В. Количественный метод определения некоторых высокомолекулярных жирных кислот в растениях, тканях и биологических жидкостях организма сельскохозяйственных животных // Доклады ВАСХНИЛ. – 1981. – № 8. – С. 32 – 35.
7. Сорвачев К. Ф. Основы биохимии питания рыб. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 248 с.
8. Янович В. Г., Лагодюк П. З. Обмен липидов у животных в онтогенезе. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 316 с.
9. Cowery C. B. The nutrition of fish: the developing scene // Nutrition research reviews. – 1998. – № 1. – P. 255 – 277.
10. Shimeno S., Shirate T. Effects of acclimation temperature and feeding rate on carbohydrate enzyme activity and lipid content of common carp // Nippon Suisan Gakkaishi. – 1993. – Vol. 59. – P. 661 – 666.

Summary

Tsap M.M., Ravis J.F.

CONCENTRATION AND METABOLISM OF NONESTERIFIED FORMS OF HIGH MOLECULAR FATTY ACIDS IN THE CARP'S ORGANISM FED FAT ADDITIONS AND ITS PRODUCTIVITY EFFECT

Concentration of nonesterified forms of high molecular fatty acids in the lower department of intestine, liver and skeletal muscles of carp at feeding to them vegetable butters and fusas is shown. It is determined, that standard granular mixed fodders, with the fusas and butters inflicted on them, have different influence on maintenance of nonesterified forms of fatty acids in organism and growth of carp.

Стаття надійшла до редакції 04.04.2007р.

Яценко І.В., канд. вет. наук, доцент¹
Гетманець О.М., канд. фіз.-матем. наук, ст. викл.
Харківська державна зооветеринарна академія

ЗАСТОСУВАННЯ ДИСКРИМІНАНТНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ ЛІКТЬОВОЇ КІСТКИ В СУДОВІЙ БІОЛОГІЧНІЙ ЕКСПЕРТИЗІ

Розроблено алгоритм дискримінантного аналізу для диференціації ліктьової кістки кроля, зайця, байбака, нутрії, kota, песця та встановлення за нею виду тварин. Показано, що даний метод є інформативним, достатньо точним, простим і доступним у застосуванні при проведенні біологічних експертиз.

Ключові слова: ліктьова кістка, дискримінантний аналіз, судова біологічна експертиза.

Вступ. Судова остеологія – галузь біологічної науки, яка розглядає питання медичного, ветеринарного, біологічного характеру для вирішення потреб правосуддя. Судово-біологічні, в т. ч. остеологічні, дослідження здійснюються судовими експертами на принципах законності, незалежності і всебічності в кримінальних та цивільних справах. У ветеринарній медицині необхідність подібних дослідженнях виникає в процесі вирощування, переробки та реалізації продукції тваринництва для недопускання збитків держави та об'єктів господарювання [1].

Проведення остеологічних експертиз – це процес ототожнення об'єкта дослідження. Приступаючи до виконання остеологічних досліджень експерт складає план їх виконання із обґрунтуванням методик, які необхідно застосувати для отримання повного і об'єктивного висновку [2]. Методологічно правильно планувати дослідження в напрямку поступового переходу від простих способів до складних, що забезпечує технологічність експертизи.

Значна роль при виборі методики повинна приділятися її простоті і надійності, а також можливості об'єктивної оцінки остеологічних параметрів. Серед розповсюджених методик остеологічних досліджень відомі: остеоскопія, порівняльно-анатомічний метод [3], остеометрія, дискримінантний аналіз [4], рентгеноструктурний і рентгеноденситометричний аналіз, спектральні і біомеханічні методики, полімеразна ланцюгова реакція [5] тощо.

При пошкодженні чи фрагментації трупа тварини, тривалій дії на нього факторів зовнішнього середовища (вологи, опадів, тощо), кримінальному частковому спалюванню визначення видової належності кісткових органів макроскопічним або порівняльно-анатомічними методами є неможливим або сумнівним. В таких випадках в арсеналі остеологічних досліджень є інші методи, наприклад, дискримінантний аналіз, який ґрунтується на метричних

¹ Науковий консультант – доктор ветеринарних наук, професор П.М. Гаврилін
© Яценко І.В., Гетманець О.М., 2006

характеристиках цілої кістки чи її фрагментів. Останній широко використовується в судово-медичній експертизі та антропології [6]. Однак, у ветеринарній медицині цей метод апробований недостатньо у зв'язку з відсутністю розроблених показників.

Завдання досліджень – розробити алгоритм дискримінантного аналізу для диференціації ліктьової кістки та встановлення за нею виду дрібних тварин; дати аналіз інформативності цього методу в експертній практиці ветеринарної медицини.

Матеріал і методи дослідження. Об'єкти досліджень – кролі свійські безпородні, зайці-русаки, нутрії, байбаки степові, коти свійські безпородні, песці. Матеріал досліджень – ліктьова кістка (ЛК – ulna – U). Остеометричні дослідження проводили за модифікованою методикою В.П. Алексєєва [7]. При цьому здійснювали вимірювання абсолютних параметрів ЛК і обчислення її остеометричних індексів.

Дискримінантний аналіз [8] проводили за величиною остеометричних індексів ЛК: U_1 – довжинний індекс ЛК, U_2 – індекс ліктьового відростка, U_3 – індекс дистального епіфіза, U_4 – індекс дистального фрагмента, U_5 – індекс сегментально-сагітального діаметра ліктьового відростка ЛК (табл. 1).

Результати досліджень. Дискримінантний аналіз дозволяє отримати лінійні дискримінантні рівняння для даних індексів. Застосування цих рівнянь в експертній практиці не викликає труднощів.

Дані індекси покажемо наступним чином: $U_{1,2,3,4,5}^{R,H,B,N,C,P}$, де літерами R, H, B, N, C, P позначено кроля, зайця, байбака, нутрію, kota, песця відповідно, U_1-U_5 – остеометричні індекси ЛК. Середньовибіркові значення індексів будемо позначати як $\bar{U}_{1,2,3,4,5}^{R,H,B,N,C,P}$.

Матриця дискримінантного аналізу має такий вигляд:

$$S_{ik}^{R,H,B,N,C,P} = \sum_{j=1}^n \left(\bar{U}_{i,j}^{R,H,B,N,C,P} - U_{i,j}^{R,H,B,N,C,P} \right) \left(\bar{U}_{k,j}^{R,H,B,N,C,P} - U_{k,j}^{R,H,B,N,C,P} \right), \text{ де } i,$$

k ($i, k = 1, 2, 3, 4, 5$) – номери індексів ЛК, j – номер ЛК; n – кількість ЛК, що виміряні для даного виду тварин (для усіх видів тварин значення $n = 16$).

В результаті розрахунків були одержані матриці дискримінантного аналізу ЛК. Останні дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової приналежності ЛК, яке має такий загальний вигляд:

$$X_i = a_{1i}U_1 + a_{2i}U_2 + a_{3i}U_3 + a_{4i}U_4 + a_{5i}U_5 - X_0,$$

де: X_i – видовий параметр належності ЛК, a_i – дискримінантні коефіцієнти, U – індекси ЛК, X_0 – межа видової приналежності ЛК між двома видами тварин A та B , i – вид тварини, який порівнюються з кролем ($i = H, C, N, P, B$).

Для розрахунків цих коефіцієнтів та параметрів треба розв'язати систему п'яти рівнянь з чотирма невідомими.

Таблиця 1

Індекси остеометричних параметрів ліктьової кістки дрібних тварин

Об'єкти дослідження	Біометричні параметри	Індекси ЛК				
		U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅
Кріль	M	78,87	78,57	87,56	75,22	49,04
	m	0,34	4,48	1,76	3,24	0,76
	σ	1,37	17,92	7,02	12,96	3,05
Заєць	M	84,93	90,76	65,14	78,17	40,81
	m	0,28	1,72	1,86	3,62	0,99
	σ	1,13	6,88	7,45	14,46	3,95
Байбак	M	72,92	77,46	85,42	73,16	63,90
	m	0,44	1,41	1,22	1,65	1,15
	σ	1,75	5,63	4,89	6,58	4,60
Нутрія	M	71,89	62,06	85,67	71,65	60,93
	m	0,30	2,44	1,93	1,46	1,26
	σ	1,20	9,78	7,71	5,84	5,03
Кіт	M	79,31	69,40	67,29	106,31	47,52
	m	0,34	1,75	1,84	2,97	1,60
	σ	1,36	7,01	7,36	11,87	6,40
Песець	M	83,15	82,19	57,36	95,13	41,51
	m	0,47	3,14	1,07	2,02	1,40
	σ	1,89	12,56	4,30	8,09	5,58

Для визначення видової належності ЛК ми використовували порівняння індексів зазначеної кістки всіх видів досліджених тварин (зайця – Н, kota – С, байбака – В, нутрії – N, песця – Р) з індексами ЛК кроля (R). Одержано наступні значення дискримінантних коефіцієнтів (*a*) та параметрів межі видового розподілу парних груп тварин (*X*₀) (табл. 2):

Таблиця 2

Дискримінантні коефіцієнти (*a*) та параметри межі видового розподілу (*X*₀)**ЛК контрольних груп тварин**

Групи тварин	<i>a</i> ₁	<i>a</i> ₂	<i>a</i> ₃	<i>a</i> ₄	<i>a</i> ₅	<i>X</i> ₀
кріль-заєць (Н)	2,18	0,31	-0,52	-0,20	-0,53	125,04
кріль-кіт (С)	0,33	-0,49	-0,50	0,48	0,22	2,88
кріль-нутрія (N)	-3,05	-0,14	-0,05	0,19	0,53	-200,88
кріль-песець (Р)	1,60	-0,08	-0,72	0,13	-0,30	69,29
кріль-байбак (В)	-3,17	0,29	-0,03	0,09	0,59	-185,03

З експертною метою необхідно провести остеометрію ЛК невідомої видової належності, яка представлена на остеологічну експертизу, обчислити її індекси (*U*) та отримані значення підставити в п'ять дискримінантних рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (*a*) для визначення видової належності ЛК серед парних груп тварин – кріль-заєць (*X*_Н), кріль-кіт (*X*_С), кріль-нутрія (*X*_N), кріль-песець (*X*_Р), кріль-байбак (*X*_В):

1. $X_H = (2,18 \times U_1) + (0,31 \times U_2) + (-0,52 \times U_3) + (-0,20 \times U_4) + (-0,53 \times U_5) - 125,04$;
2. $X_C = (0,33 \times U_1) + (-0,49 \times U_2) + (-0,50 \times U_3) + (0,48 \times U_4) + (0,22 \times U_5) - 2,88$;
3. $X_N = (-3,05 \times U_1) + (-0,14 \times U_2) + (-0,05 \times U_3) + (0,19 \times U_4) + (0,53 \times U_5) - (-200,88)$;
4. $X_P = (1,60 \times U_1) + (-0,08 \times U_2) + (-0,72 \times U_3) + (0,13 \times U_4) + (-0,30 \times U_5) - 69,29$;
5. $X_B = (-3,17 \times U_1) + (0,29 \times U_2) + (-0,03 \times U_3) + (0,09 \times U_4) + (0,59 \times U_5) - (-185,03)$.

Інтерпретація одержаного результату та складання експертного висновку: якщо одержані значення усіх п'яти параметрів видової належності ЛК (X) для порівняння ЛК кроля (X_R) з ЛК зайця (X_H), байбака (X_B), нутрії (X_N), kota (X_C) та песця (X_P) відповідно, від'ємні, то ЛК невідомого видового походження належить кролю. Якщо вони мають різні знаки або значення усі позитивні, то ЛК належить тій тварині, для якої алгебраїчне значення параметра видової належності (X) є найбільшим.

Правильність розробленої методики перевірена нами експериментально. Проведено остеометрію шести ЛК вилучених „наосліп” із скелетів кроля, зайця, байбака, нутрії, kota, песця. Результати обчислень індексів U_1 - U_4 та параметрів видової належності ЛК (X_H , X_C , X_N , X_P , X_B) експериментальної групи тварин, а також експертні висновки подано в табл. 3–4.

Таблиця 3

Індекси ЛК експериментальної групи тварин

№ кістки	Індекси ЛК експериментальної групи тварин				
	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5
1	78,76	74,93	93,91	89,69	43,43
2	86,67	96,87	57,89	76,67	36,40
3	72,45	91,29	90,36	62,03	72,30
4	70,57	55,44	83,83	66,23	62,22
5	79,08	76,62	75,47	124,19	34,70
6	82,90	79,95	65,09	101,14	38,43

Таблиця 4

Параметри видової належності ЛК (X_i) експериментальної групи тварин та експертні висновки

№ кістки	Видові параметри ЛК					Експертний висновок
	X_H	X_C	X_N	X_B	X_P	
1	-19,91	-7,96	-14,46	-12,03	-18,25	Кріль
2	29,19	-5,88	-46,06	-34,98	19,00	Заєць
3	-36,53	-23,21	12,71	27,36	-39,36	Байбак
4	-43,84	-3,20	19,25	17,55	-31,22	Нутрія
5	-11,38	15,18	-12,83	-14,05	2,51	Кіт
6	6,01	9,75	-26,83	-24,76	11,71	Песець

Теоретичні підрахунки ймовірності помилки визначення при порівнянні ЛК невідомої видової належності з зазначеною кісткою кроля дають такі значення в групах: заєць-кріль – 0,3%; байбак-кріль – 0,1%; нутрія-кріль – 0,1%; кіт-кріль – 0,6%; песець-кріль – 0%.

Висновки. 1. Запропонований спосіб встановлення видової належності диких і domestikованих дрібних тварин за остеометричними параметрами ліктьової кістки методом дискримінантного аналізу в судовій остеологічній експертизі характеризується високою вірогідністю результатів, простотою і доступністю всім експертам.

2. Для встановлення виду тварини за остеометричними параметрами ліктьової кістки необхідно використовувати отримані нами дискримінантні рівняння, в які підставляються значення остеометричних індексів досліджуваних кісток.

3. Дискримінантні рівняння можна використовувати в експертній практиці ветеринарної медицини чи для судово-біологічних потреб в комплексі з іншими методами (остеоскопічним, порівняльно-анатомічним, остеометричним, рентгенологічним, гістологічним, спектральним, ПЛР тощо).

4. Одержані результати також можуть бути застосовані, якщо на остеологічну експертизу надходять не ціла ліктьова кістка, а її фрагменти. В даному випадку в дискримінантних рівняннях слід враховувати лише ті остеометричні індекси, визначити які можна на фрагменті досліджуваної кістки. Встановлення видової належності фрагмента ліктьової кістки проводять лише за цими індексами.

5. Запропоновані нами дискримінантні рівняння для встановлення видової належності тварин за остеометричними параметрами ліктьової кістки можуть бути використані для розробки комп'ютерних програм і створення інформаційних технологій, що надійно гарантує правильність остеологічних досліджень, скорочує термін проведення остеологічних експертиз і спрощує оформлення експертної документації.

Література

1. Цимбал М.Л., Труш А.М., Савенко М.М. Перспективи становлення судової експертизи ветеринарної медицини в Україні // Теорія і практика судової експертизи і криміналістики: Зб. матер. міжнар. наук.-практ. конфер. – Харків: Право, 2002. – С. 564-569.
2. Сулейменова Г.М. О структуре выводов в судебно-медицинской экспертизе вещественных доказательств // Судебно-медицинская экспертиза. – 1992. – №1. – С. 14-16.
3. Яценко І.В. Видова експрес-ідентифікація диких і domestikованих дрібних тварин за анатомічними особливостями стегнової кістки // Ветеринарна медицина: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. - № 86. – Харків, 2006. – С. 393-401.
4. Деклараційний патент України на корисну модель № 19185, МПК А61В 5/117. Спосіб визначення видової належності лопатки тварин / Яценко І.В., Гетманець О.М., Гордієнко В.Г., Раковський Я.П. – Заявлено 17.04.2006 р.; Опубл. 15.12.2006. – Бюл. № 12. 2006 р.
5. Определение видовой принадлежности мяса и мясопродуктов / Смирнов А.М., Туник А.Н., Светличкин В.В. и др. // Ветеринария. – 2005. – № 5. – С. 52-54.
6. Григорьева М.А. Применения дискриминантного анализа в оценке соматотипа человека по длинным костям конечностей // Судебно-медицинская экспертиза. – 2004. – № 1. – С. 28-31.

7. Алексеев В.П. Osteometry: Methodology of anthropological studies. – M.: Nauka, 1966. – 252 p.
8. Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. – M.: Медицина, 1975. – 295 p.

Summary

Yacenco I.V., Getmanez O.

**APPLICATION OF DYSCRIMINANT ANALYSIS FOR ESTABLISHMENT
OF SPECIFIC BELONGING OF FUNNY-BONE IN JUDICIAL
BIOLOGICAL EXAMINATION**

The algorithm of dyscriminant analysis is developed for differentiation of funny-bone of rabbits, nutria, cat, polar fox and establishment of type of animals. It is shown that this method is informing, exact, simple and accessible for biological exam using.

Стаття надійшла до редакції 02.04.2007р.

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА, ПЕРЕРОБКА ПРОДУКТІВ ТВАРИННИЦТВА ТА ЇХ ЗБЕРІГАННЯ

TECHNOLOGICAL ENSURING OF PRODUCTION, PROCESSING OF PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN AND THEIR PRESERVATION

УДК: 579: 663.12/133.04/07:579

Власенко І.Г., к.б.н., доцент

Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ

Власенко В.В., д.б.н., професор,

Соломон А.М., Мартинюк О.М., аспіранти.

Вінницький державний аграрний університет

ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ПРОБІОТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У роботі обґрунтовуються застосування пробіотиків, що сприяють загальному оздоровленню організму людини і попереджують виникнення ряду патологічних станів. Наведено дані про застосування нового поживного середовища Вінлак.

Ключові слова: *молочнокислі продукти, пробіотики, шлунково-кишковий тракт, лактококи, біфідобактерії, мікроскопія.*

Україна заявила про своє бажання вступити до Світової організації торгівлі та Європейського Союзу. Однією з основних вимог для вступу будь-якої країни в ці організації є виробництво високоякісної продукції за вимогами міжнародних стандартів, гарантування безпеки продукції для життя і здоров'я людей та безпеки довкілля, гармонізація законодавчих та нормативно-правових актів із законодавством цих країн. За останні роки в Україні збільшився асортимент кисломолочної продукції лікувально-профілактичного призначення. Вживання кисломолочних продуктів призводить до збільшення числа молочнокислих бактерій, природних мешканців кишечника [1]. Нормальна мікрофлора шлунково-кишкового тракту, володіє протизапальною дією, виконує захисну функцію. Опосередкована функція кишкової мікрофлори — вплив на стан шкіри, судин, кісткової тканини та ін.

Окремі аспекти контролю якості пробіотичної продукції розглядались у багатьох працях вітчизняних та зарубіжних авторів [2-7] і потребують удосконалення. Це стало передумовою для створення міцної наукової основи для тестування кисломолочних продуктів пробіотичного призначення.

Метою нашої роботи було провести тестування кисломолочної продукції з пробіотичними властивостями на поживному середовищі Вінлак.

Матеріали та методи. Тестування кисломолочних продуктів і ідентифікацію отриманих культур проводили загальноприйнятим бактеріологічним методом з використанням комп'ютерних технологій. Основними складовими частинами комп'ютерної системи для оцінки якості та безпеки молока є мікроскоп типу МБР-1, відеокамера типу Quik Cam Home фірми Logitech або Philips, персональний комп'ютер типу Pentium з мінімальною конфігурацією. Для визначення ефективності поживного середовища та комп'ютерної системи використовували культури: *L. acidophilus*, *L. plantarum*, *L. casei*, *L. fermentum*, *L. salivores*, *L. cellobiosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *B. bifidus*, *B. infantis*, *B. longum*, *B. adolescentis*.

Гомогенізовані культури суспензували в стимуляторі росту до концентрації 1 мг/мл, потім готували розведення (1 : 10) і висівали на запропоноване поживне середовище Вінлак. Паралельно висівали проби кисломолочних продуктів з пробіотичними властивостями (розведення 1 : 10), тобто брали 1 мл продукту і додавали 9 мл стимулятора росту.

Облік результатів проводився з порівнянням росту тест-культур і досліджуваної проби молочнокислого продукту на поживному середовищі Вінлак.

Результати досліджень. Результати проведеного порівняльного тестування ряду кисломолочних продуктів, що заявляються виробником як продукти з пробіотичними властивостями, відображені в таблиці 1.

Як видно з результатів дослідження, на жаль, не всі кисломолочні продукти, що заявляються виробником як пробіотичні, були такими насправді. Так, в біокефірі «Біобаланс», не виявлено біфідобактерій, тоді як виробник заявляє про їх присутність (вказано на упаковці).

Аналогічні результати одержані при дослідженні кисломолочного продукту -йогурт "СуперБіо". При бактеріологічних дослідженнях зразків кисломолочної продукції причиною відсутності росту біфідобактерій на живильних середовищах є, як ми вважаємо, можливі порушення технології виробництва продукції або температурного режиму зберігання готового продукту в умовах роздрібної торгівлі. Використання в щоденному раціоні якісних продуктів з пробіотичними властивостями сприяє поліпшенню здоров'я людей. В лікувально-профілактичному і повсякденному харчуванні населення України використовуються біокефір, -ряженка, -йогурт, -сметана, спеціальні кисломолочні продукти як вітчизняного ("Біфілайф", "Симбівіт", "Наріне", напої "Сімейний", "Київський", "Біовіт", "Біфідин" та ін.), так і імпортного виробництва (серія йогуртів і кисломолочних напоїв "Активія" з біфідобактеріями ESSENSIS, кисломолочний напій "Актімель" з пробіотиком *L. casei* виробництва фірми "DANONE", йогурти "Onken" польської фірми "Onken Andex" і цілий ряд інших). Як виявилось в процесі досліджень, що мікроорганізми, які ми виявили, є не патогенні та не токсичні.

Для забезпечення високої якості кисломолочних продуктів необхідна відповідна висока технологія їх виробництва, упаковки і зберігання. Наприклад, *Lactobacillus acidophilus* легко ушкоджується в результаті ліофілізації, повітряної сушки або конвенційного холодного зберігання. Порушення

температурного режиму при упаковці і зберіганні можуть різко знизити якість продукту. Як вітчизняні підприємства, так і зарубіжні компанії-виробники високоякісних продуктів - пробіотиків, що містять велику кількість *Lactobacillus*, часто стикаються з численними проблемами, що до їх якості.

Таблиця 1

Результати тестування кисломолочних продуктів (2006 р.)

Найменування зразка продуктів	Результати досліджень за показниками:				
	БГКП (коліформи) в 1,0 г (см3)	Цвілеві гриби, КОЄ/г (см3)	Дріжджі, коє/ г (см3)	Молочно-кислі бактерії, КОЄ/г (см3)	Біфідобактерії, КОЄ/г (см3)
<i>Біокефір "Біоаланс"</i>	0	0	0	$1,0 \times 10^8$	0
<i>Біоіогурт з ананасом "Біобаланс"</i>	0	0	0	$2,3 \times 10^8$	$1,3 \times 10^8$
<i>Йогурт "СуперБіо"</i>	0	0	$1,1 \times 10^2$	$2,2 \times 10^8$	0
<i>Біоіогурт "President"</i>	0	0	$3,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^8$	$1,0 \times 10^4$

Лактобактерії синтезують широкий спектр речовин, що інгібують ріст інших бактерій, до таких речовин відносяться кінцеві продукти метаболізму: органічні кислоти (молочна і оцтова), перекис водню і сполуки відомі як бактеріоцини (лізоцим, нізін, лактоцидин, ацидофілін) [8].

Бактеріоцини — білки продукovanі деякими мікроорганізмами, які згубно впливають на близькоспоріднені мікроорганізми. Вони мають менший спектр активності, ніж антибіотики, але дія їх більш виражена.

Крім того, деякі дослідники вважають, що антимікробна активність пов'язана із стимуляцією імунної системи. Пробіотики відіграють важливу роль в профілактиці і лікуванні захворювань, особливо викликаних кишковими і вагінальними інфекціями. Як нормальна флора вони інгібують ріст інших мікроорганізмів, перемагаючи в конкуренції за джерело живлення, змінюють рН і вміст кисню, знижуючи їх рівень до стану, при якому патогенна мікрофлора гине, перешкоджають пошкодженню слизової оболонки кишечника патогенними мікроорганізмами і продукують антимікробні чинники. Ось чому важливо, щоб використання в щоденному раціоні якісних продуктів з пробіотичними властивостями сприяло поліпшенню здоров'я людей. В повсякденному харчуванні використовується великий асортимент кисломолочних продуктів як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва, які повинні відповідати Постанові (ЄС) № 178/ 2002, якою визначені загальні принципи і вимоги закону про продукти харчування, а також прийнято рішення про створення європейського органу контролю безпеки продуктів харчування і встановлення методів забезпечення безпеки продуктів (AB1. №ЄС 31, с. 1). Дія постанови розповсюджується на всі країни ЄС. Мета постанови (ЄС) № 178/ 2002: «Створення основ для високого рівня захисту здоров'я людини та споживчих інтересів в галузі продуктів харчування, беручи до уваги різноманіття асортименту харчових продуктів». Одним з шляхів поліпшення

кисломолочної продукції в Україні є створення системи якості відповідно до вимог міжнародних стандартів ISO серії 9000.

В харчовій промисловості України практичним втіленням даних стандартів стала Система аналізу ризику і контролю критичних точок (АРККТ) в англійському варіанті - Hazard analysis and critical control point- (НАССР). Виходячи з цього, визначені такі основні цілі НАССР:

- попередження або зниження до допустимого рівня ризиків виникнення небезпек для життя і здоров'я споживачів харчових продуктів і продовольчої сировини;

- контроль за ризиками при виробництві, транспортуванні, зберіганні, реалізації харчової продукції і продовольчої сировини з метою забезпечення стабільної якості;

- сприяння міжнародній торгівлі;

- сприяння проведенню державного контролю за дотриманням обов'язкових вимог стандартів у процесі виробництва харчових продуктів шляхом встановлення номенклатури контрольних точок в технологічному процесі і системі моніторингу.

Таким чином, система НАССР є визнаною і застосовується в Україні і у всьому світі як оптимальна і найефективніша система контролю якості і безпеки продуктів харчування на всіх етапах від моменту отримання сировини до реалізації готового продукту споживачу.

Висновки. Для досягнення якості і безпеки пробіотичних продуктів харчування слід ґрунтуватися на фундаменті системи НАССР, тобто на програмах, які включають: методи добросовісного виробництва і методики санітарного контролю. Розробка і впровадження в організаціях і на підприємствах, що випускають продукти харчування, системи аналізу ризиків і контролю критичних точок відповідно до НАССР, що дозволить забезпечити населення України безпечними продуктами, а також вийти вітчизняним товаровиробникам на світові ринки з якісною молочною пробіотичною продукцією.

Література

- 1.Смирнов В.В., Коваленко Н.К., Подгорский В.С., Сорокулова И.Б. Пробиотики на основе живых культур микроорганизмов // Микробиол.журн. — 2002. — 64, № 4. — С. 62-80.
- 2.Коваленко Н.К. Кисломолочные продукты, их качество и влияние на здоровье человека // Проблемы харчування. 2003 р. № 1. — С. 78-81.
- 3.Барбара Якобз. Безопасность продуктов питания в ЕС. // Продукты и ингредиенты.Київ - 2005. №7(16) С.64-66
- 4.Мельничук С.Д., Хмельницький Г.О., Якубчак О.М. Якість і безпека продукції тваринництва: сучасний стан і перспективи. // Сучасна ветеринарна медицина Київ - 2005. - №4.С. 6-7
- 5.Матеріали міжнародного інституту природничих наук (ILSI). Оценка безопасного для здоровья содержания химических соединений в продуктах питания. // Пищевые ингредиенты сырье и добавки. - 2005. Москва -№1С.68-69
- 6.Гойчук О.І. Продовольча безпека та її забезпечення в Україні. Вісник аграрної науки Причорномор'я. - Вип.,4. - Миколаїв, 2001, -бс. 205-211.
- 7.Пароля О.Б. Качество пищевой продукции как элемент государственной

политики в сфере повышения уровня здоровья нации. Международный научно-теоретический журнал Эпизоотология, иммунобиология, фармакология, санитария. № 3, 2004, - С.68-70

8. Гончарова Г.И. Бифидофлора человека и необходимость ее оптимизации // Бифидобактерии и их использование в клинике, медицинской промышленности и сельском хозяйстве. — М., 1986. — С. 10-17.

9. ДСТУ 2212-93 "Молочна промисловість. Молоко і кисломолочні продукти. Терміни та визначення." // Держстандарт України. К.; 1993. — С. 2.

Summary

Vlasenko I.G., Vlasenko V.V., Solomon A.M., Martunyk O.M.

PROBLEMS OF QUALITY PRODUCTS OF PROBIOTIC TECHNOLOGICAL SETTING

The recommendations of probiotics wide utilization as remedies that increase nonspecific resistibility to unfavorable environmental factors are based in the article. These remedies are conducive to general invigoration of human organism and they prevent a number of pathological states. The information about quality of treatment prophylactic products containing probiotics is given.

The types of probiotics and factors that secure the effect of gut organisms balance's normalization, and probiotic's influence connected with it are shown.

Стаття надійшла до редакції 04.04.2007р.

Гапченко Н.О., асистент

Кишенько І.І., канд. тех. наук, доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

БІЛКОВА ДОБАВКА З СОЧЕВИЦІ, ЇЇ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ВИКОРИСТАННЯ У ТЕХНОЛОГІЇ РЕСТРУКТУРОВАНИХ ШИНОК З ЯЛОВИЧНИНИ

Проаналізовано перспективи використання у виробництві реструктурованих шинок з яловичини екструдату сочевиці. З'ясовано характер змін нативної сочевиці при волого-термічній обробці, що дозволяє використовувати її як джерело високоякісного білка, вуглеводів, харчових волокон. Досліджено позитивний вплив волого-термічної обробки на функціонально-технологічні властивості біополімерів сочевиці. Встановлено їх вплив на формування структури шинок.

Ключові слова: м'ясні вироби, білки, функціонально-технологічні властивості.

Найбільш важливе значення для життєдіяльності організму і формування його стійкості до впливу зовнішнього середовища мають харчові білки. Це зв'язано з тим, що вони є специфічними носіями життєвих властивостей, слугують структурними компонентами клітин і внутрішньоклітинних утворень, виконують каталітичні функції, а також входять до складу деяких гормонів. Білок в організмі неможливо замінити іншими харчовими речовинами, а повноцінний синтез білкової молекули може здійснюватись тільки при наявності «незамінного компонента» розщеплення білка.

Матеріали Всесвітньої організації охорони здоров'я і численні літературні данні свідчать про велику поширеність білкової недостатності, при якій тяжко проходить багато інфекційних захворювань: сухоти, кір, пневмонія, дизентерія, інфекційний гепатит, що пов'язане з порушенням синтезу антитіл, підвищенням проникності шкіри і слизових для збудників інфекційних захворювань. Дефіцит білка в раціоні підсилює токсичний ефект багатьох хімічних сполук, радіонуклідів, афлотоксинів, що зумовлено різкими змінами в функціонуванні різних ферментних систем клітини, призводить до значних порушень в діяльності печінки, ендокринних залоз, кровотворної системи і т. д. Ця проблема набула особливого значення в Україні у зв'язку зі складною економічною ситуацією, що загострилася після аварії на ЧАЕС.

Розмаїття технологічних процесів виробництва м'ясних продуктів, велика номенклатура виробів, мала стійкість при зберіганні, мінливість її функціонально-технологічних властивостей примушують шукати і удосконалювати способи обробки м'яса та складових м'ясопродуктів, з метою досить повного відтворення найбільш суттєвих властивостей натурального

продукту. Зокрема, функціонально-технологічні властивості сировини залежать від багатьох факторів, які формують комплексні показники, які залежно від стану біополімерів (білків, вуглеводів).

Як об'єкти досліджень нами була обрана яловичина та як додаткове джерело білка – сочевиця (комплекс біополімерів, що її складають).

Мета досліджень – отримання функціональної білкової добавки з сочевиці та встановлення можливостей її використання у виробництві реструктурованих шинок з яловичини.

Для досягнення поставленої мети були використані відомі стандартні методи аналізу функціонально-технологічних, реологічних властивостей сировини та харчової, біологічної цінності готової продукції.

Висока біологічна цінність білків сочевиці та значний їх вміст (28,4 % на СР); незначна активність інгібіторів протеолітичних ферментів у нативній сировині, що повністю усувається внаслідок екструзійної обробки (табл. 1); низький глікемічний індекс комплексу вуглеводів [1], дозволяють зробити висновок: що поєднання високоякісної сировини та екологічно чистої технології екструзійного оброблення – є мотивованим підґрунтям для розробки технологічних параметрів отримання функціональної білкової добавки з сочевиці.

Таблиця 1

Показники	Сочевиця борошно	
	до	після
	екструзійного оброблення	
Активність трипсинового інгібітора, γ трипсину інгібованого	0,58	-
Масова частка білків, %	28,4	23,5
Масова частка вологи, %	9,6	6,0
Масова частка жиру, %	1,77	1,97
Масова частка клітковини, %	2,3	0,5
Масова частка декстринів, %	0,17	2,36
Масова частка амілози, %	0,196	3,74
Масова частка золи, %	3,0	2,6
Індекс розчинності азоту (NSI), %	83	67
Індекс диспергованості білку (PDI), %	94,1	74,7
Ступінь набухання, мл/г	-	7,6

$p \leq 0,05$

Функціонально-технологічні властивості сировини залежать від багатьох факторів. Розчинність білка у воді вважається показником функціональності, біологічної і ензиматичної активності. На розчинність білка після термічної обробки негативно впливають як волога, так і тепло. Індекс розчинності азоту (NSI) в соєвих шротах рідко перевищує 70 %, при введенні гострої пари цей показник складає не більше 50 %. Індекс розчинності азоту (NSI, офіційний метод AOCS Ba 11-65, 1993) визначали методом „повільного перемішування” з

використанням лабораторного помішувача, індексу диспергованості білка (PDI, офіційний метод AOCS Ba 10-65, 1993) визначали розрахунково.

Дослідженнями підтверджено (табл. 1) „м'який” вплив волого-термічної обробки на функціональні властивості комплексу білків сочевиці: NSI=67 % – рекомендованим для білкових препаратів, що зазнають волого-теплого оброблення є NSI не менше 60 % [2].

Екструзійна обробка позитивно впливає на функціонально-технологічні властивості вуглеводного комплексу борошна сочевиці. Збільшення водорозчинних фракцій вуглеводів майже у 20 разів (табл. 1) спричиняє високі функціонально-технологічні характеристики екструдату сочевиці (набухання 1:4). Гідроліз крохмалю, внаслідок екструзійної обробки, до декстринів, розчинних у холодній воді, дозволяє використовувати екструдат у технології м'ясних виробів без попередньої підготовки. Підвищена здатність зв'язувати вологу за рахунок зміни структури полісахаридних ланцюгів сприяє максимальному утриманню вологи м'ясної системи.

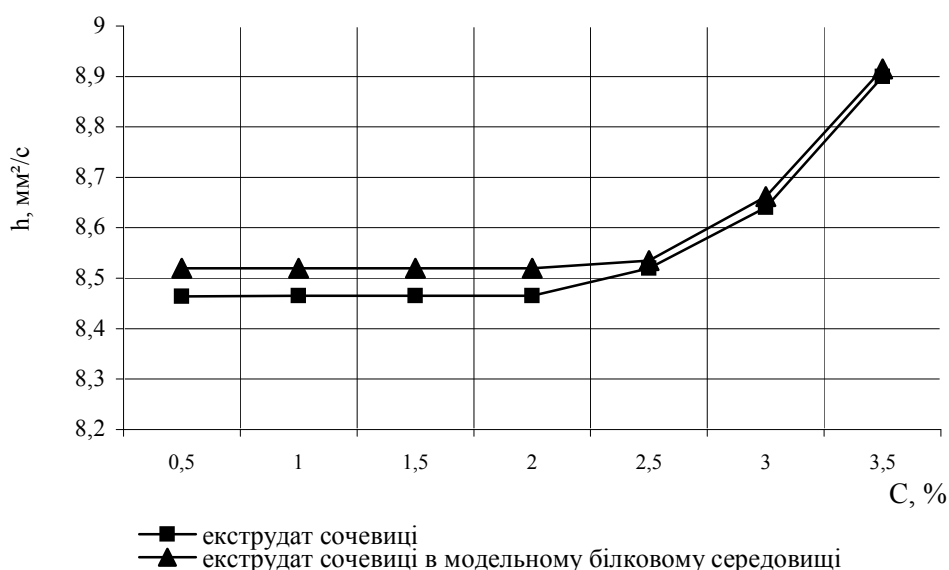


Рис.1. Залежність між концентрацією (C) і кінематичною вязкістю розчину екструдату сочевиці

Вивчення функціонально-технологічних властивостей екструдату сочевиці на колоїдних модельних розчинах (модельне білкове середовище) довело, що у концентрації менше 2 % екструдат сочевиці діє як поверхнево неактивна речовина (рис. 1), і лише із збільшенням концентрації проявляє властивості поверхнево активної речовини, здатної взаємодіяти з білками м'яса.

Отримані результати досліджень змін біополімерів сочевиці та її функціонально-технологічних властивостей внаслідок екструзійного оброблення свідчать про те, що введення в рецептуру яловичих шинок

екструдованого борошна сочевиці позитивно впливає на біологічну цінність яловичої шинки (рис.2) та функціональні властивості м'ясних систем.

Дослідження підтвердили можливість використання екструдованого борошна сочевиці для виробництва якісних реструктурованих шинок з яловичини.

Література

1. Курбанов С. К. Сравнительный анализ гликемических эффектов углеводовсодержащих продуктов при некоторых заболеваниях билиарной системы//Вопросы питания. – 2002. – № 6. – С. 23-25
2. Кудряшов Л. С., Кудряшова О. А. Новый продукт на отечественном рынке – изолят соевого белка производства Голландии//Мясная индустрия. – 2001. – № 10. – С. 19-21
3. Чернуха И. М. Функциональные продукты – методологические, технологические и трофологические аспекты производства//Мясная индустрия. – 2002. – № 2. – С. 21-22

Summary

The vegetative raw material reated by a method of high temperature extrusion, gains new properties. The structure of expanded cereal product promotes a high degree full. It allows to use them for improving functional – technical characteristics of meat wares.

Стаття надійшла до редакції 04.04.2007р.

Демидов І.М., професор, д.т.н., Крамаренко А.О.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ОДЕРЖАННЯ ЕМУЛЬГАТОРІВ ДЛЯ ПОТРЕБ ЛАКОФАРБОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ОСНОВІ ФОСФОЛІПІДІВ ОЛІЙ

У цій статті говориться про одержання емульгаторів на основі масложирової сировини для лакофарбової промисловості. Об'єктом дослідження була стійкість емульсії оліфа-олія або вода-олія. Метою цієї роботи була спроба використання рослинних фосфатидів (соняшникового фосфатидного концентрату) як емульгатора для водовмісних лакофарбових матеріалів. В результаті проведених досліджень встановлено, що отримані емульгатори більш ефективні ніж емульгатор «Телаз-15», який зараз використовується в лакофарбовій промисловості.

Ключові слова: фосфатидний концентрат, окислення, сульфитування, стійкість емульсії.

Вступ. Фосфоліпіди є якісними емульгаторами, що широко застосовуються в харчовій промисловості. Але на сьогоднішній час існує тенденція використання масложирової сировини в технічних цілях. Емульгатори, які застосовують в лакофарбовій промисловості, одержують на основі газу або нафти. В 50-х - 60-х роках ХХ століття здійснювався інтенсивний перехід з природних матеріалів на синтетичні. Останнім часом намітилася зворотна тенденція.

Зараз доцільним є перехід на поновлювану сировину, у т.ч. масложирову. Потужність підприємств з рафінації олії на Україні дуже значна. Одним з продуктів цього виробництва є фосфатидний концентрат. Він не знаходить кваліфікованого попиту в повному обсязі, значна його частина не використовується. Особливо це стосується кормового фосфатидного концентрату. Обсяги виробництва фосфатидних концентратів в Україні мають тенденцію до зменшення (табл. 1).

Таблиця 1

Обсяги виробництва фосфатидних концентратів в Україні [1, 2]

Роки	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Обсяг вироб., тон	6666	5406	4367	3643	2603	2583	2581	2029	2078	2224	3315	2230	2670	2731	4097

Серед сучасних лакофарбових матеріалів водні системи є найбільш перспективними екологічно чистими матеріалами. Вони мають ряд значних переваг перед органорозчинними лакофарбовими матеріалами, головне з яких полягає у відсутності або незначному змісті летких органічних розчинників. Маючи знижену токсичність і пожежонебезпеку, вони забезпечують більш сприятливі умови праці, знижують вимоги до пожежо- і вибухонебезпечності приміщень.

Експериментальна частина. Фосфатидний концентрат як такий є недостатньо ефективним емульгатором для водовмісних лакофарбових систем. Тому було потрібно підвищити його гідрофільні властивості.

З цією метою стандартний 60%-й фосфатидний концентрат піддавали окисленню - нагрівали його до температур вище температури його плавлення й продували повітря за допомогою компресора через розпилювач. Отримані продукти показали більшу емульгуючу активність, ніж неокислені (табл. 2). Для встановлення технологічних параметрів процесу одержання окислених фосфоліпідних емульгаторів був складений повний факторний експеримент для трьох факторів. X1 - температура, °C; X2 - тривалість окислювання, годин; X3 - наявність перекису бензоїла (ініціатор вільнорадикальної реакції окислення), %. Параметр відгуку - стабільність емульсії, %.

Таблиця 2

Результати повного факторного експерименту по одержанню окислених фосфоліпідних емульгаторів

№ досвіду	X1 температура, °C	X2 – тривалість окислення, година	X3 – кількість перекису бензоїла, %	У - відгук – розшарування емульсії, %
контроль - «Телаз-15»				4%
1	70	5	0	100
2	70	8	0	100
3	90	5	0	7,7
4	90	8	0	20
5	70	5	0,004	6,8
6	70	8	0,004	5,2
7	90	5	0,004	0
8	90	8	0,004	0

Склад емульсії: оліфа - 65%, вода - 31%, кількість емульгатора - 4%. Оскільки у оліфі й води порівняно близькі за значеннями щільності й тому складно стежити за розшаруванням емульсії, оліфа була замінена соняшниковою олією. Емульсію готували в гомогенізаторі при 4000 об/хв протягом 5 хв.

Стійкість емульсії перевіряли центрифугуванням: заповнювали пробірку до верхнього розподілу, поміщали в центрифугу марки ОС-6М й центрифугували при 1500 об/хв протягом 5 хв, потім на 3 хв опускали в

киплячу воду й знову центрифугували при 1500 об/хв 5 хв. Стійкість емульсії (У) у відсотках розшареної емульсії по обсязі обчислюють за формулою:

$$U = V \cdot 100 / 10,$$

де: V – об'єм зруйнованої емульсії, мл;

10 - обсяг проби емульсії, мл [3].

Тобто найстійкішою є емульсія при U=0.

За результатами спланованого експерименту було отримане рівняння регресії: $U = 2,4 - 1,84X_1 - 2,16X_3 + 1,6X_{13}$.

Його аналіз дозволяє зробити висновок про те, що залежність стійкості емульсії від умов окислення (факторів) лінійна й найбільш значимими факторами є температура й наявність перекису бензоїла, а оптимальними умовами одержання окислених фосфоліпідних емульгаторів є температура окислення 90 °С, тривалість процесу 5 годин, наявність перекису бензоїла в кількості 0,004%. Емульгатор з окисленого фосфатидного концентрату більш ефективний ніж емульгатор «Телаз-15», що зараз застосовується у лакофарбовій промисловості, оскільки емульсія з застосуванням емульгатора «Телаз-15» за тих самих умов, що і №№ 7 і 8 дає 4%-не розшарування.

Як не окислений, так і окислений фосфатидний концентрат має у своєму складі сполуки з какбоксильними групами (наявність КЧ). Загальновідомо, що лужноземельні солі жирних кислот є досить сильними емульгаторами другого роду. Тому для посилення емульгуючих властивостей зразки окисленого фосфатидного концентрату обробляли карбонатом кальцію у кількості, еквівалентній кількості вільних жирних кислот у відповідних зразках. Умови проведення цієї реакції забезпечували отримання кальцієвих солей жирних кислот окисленого фосфатидного концентрату. Одержані зразки емульгаторів перевіряли за ефективністю за тією ж методикою, що і раніше, але кількість емульгатора зменшили вдвічі. Таким чином, склад емульсії був наступним: олія – 63%, вода – 35%, емульгатор – 2%. Стійкість зразків одержаних емульсій наведена у таблиці 4.

Для подальшого покращення властивостей фосфатидного емульгатора, кількість кислот, що містяться у окисленому фосфатидному концентраті, наведена у таблиці 3.

Таблиця 3

**Кислотне число вихідного й окисленого в результаті
ПФЕ фосфатидного концентрату**

Фосфатидний концентрат	Вихідний	1	2	3	4	5	6	7	8
Кислотне число, мг КОН/г	20,2	25,7	28,6	29,1	30,0	30,4	30,0	31,5	36,5

Таблиця 4

**Стійкість емульсій, отриманих на основі емульгаторів з окислених
фосфоліпідів і кальцієвих мил**

Фосфатидний концентрат	1	2	3	4	5	6	7	8
Незруйнована емульсія, %	0	0	20	93	88	100	100	100

Фосфатидний концентрат має у своєму складі ефіри ненасичених жирних кислот. Відомо, що такі сполуки у відповідних умовах реагують з гідросульфідом натрію зі з'явленням алкілсульфонатів, які виявляють досить сильні поверхневоактивні властивості. Тому нами були отримані також сульфитовані фосфоліпіди. За основу був узятий той же окислений протягом 4 годин 60%-й фосфатидний концентрат. Сульфитування здійснювалося за допомогою гідросульфиту натрію в кількості 1,2 моль/моль фосфоліпідів і перекису бензоїла в кількості 0,02 моль/моль фосфоліпідів. Процес ішов протягом 4 годин при температурі 80 °С, постійній продувці повітря за допомогою компресора й перемішуванні.

Кількість зв'язаних груп SO_3^{2-} була визначена методом двофазного титрування аніонних поверхневоактивних речовин. Кількість зв'язаних груп SO_3^{2-} у сульфитованому продукті дорівнювала 1%.

Отриманий емульгатор показав найбільшу ефективність при емульгуванні водно-олійних сумішей. При кількості емульгатора 0,5% не спостерігалось розшарування емульсії вода-олія й вода-оліфа. Емульгатор «Телаз-15» при концентрації 1% і тих же умовах дає 30%-не розшарування.

Висновки. На базі кормового фосфатидного концентрату можна одержувати емульгатор для лакофарбової промисловості для систем, що мають у своєму складі воду. Таких емульгатор можна одержувати шляхом окислення фосфатидного концентрату. В подальшому можна одержувати на базі окисленого фосфатидного концентрату ще два емульгатори (більш ефективні ніж окислений фосфатидний концентрат). Один з них одержують шляхом нейтралізації кислих груп окисленого фосфатидного концентрату карбонатом кальцію, другий – шляхом сульфитування окисленого фосфатидного концентрату гідросульфідом натрію.

Всі три емульгатори більш ефективні, ніж імпортований емульгатор «Телаз-15». Остаточний висновок про доцільність використання одного з трьох запропонованих емульгаторів можуть дати економічні розрахунки, які можна провести після промислових випробувань.

Література

1. Садовничий Г. К вопросу о фосфатидном концентрате // Научная порада, 2003.-№1 (1). –С.17-18.
2. Демидов И., Крамаренко А. О путях квалифицированного использования фосфатидных концентратов // Олійно-жировий комплекс, 2005.-№4(11). -С.39.
3. ГОСТ 30004.2-93 Майонезы. Правила приемки и методы испытаний.

Summary

The article is devoted to reception of emulsifying agents on the basis of fat-and-oil raw material for a paint and varnish industry. Object of research was emulsion stability water-oil. The purpose of this work was attempt of use phospholipids (sunflower phospholipids) as emulsifiers for paint and varnish materials containing water. As a result carried out researches are established, that received emulsifiers are more effective, than «Telath-15» which is now used in a paint and varnish industry.

Стаття надійшла до редакції 27.02.2007 р.

УДК: 637.3

Дроник Г.В., д.б.н., професор, Наговська В.О., к.т.н., доцент,
Барда Н.В., магістрант

Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С.З.Гжицького

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НОВОГО ВИДУ ВЕРШКОВОГО МАСЛА – АНАЛОГА «ВОЛОГОДСЬКОГО»

В результаті теоретичного аналізу та експериментальних досліджень виробництва масла з частковою заміною молочних вершків горіховою олією вивчено органолептичні та фізико-хімічні показники, встановлено більш високу біологічну та харчову цінність продукту.

Ключові слова: масло, горіхова олія, молоко, технологія, масова частка жиру, вершки молочні, високожирні вершки.

Вступ. Асортимент продукції молочної промисловості характеризується великою різноманітністю і з кожним роком він розширюється. Особливу зацікавленість науковців і виробників викликає створення нових функціональних продуктів з лікувально – профілактичними властивостями. Тому останнім часом було розроблено багато нових видів кисломолочних напоїв, сиркових виробів, масла з різними добавками, які корегують властивості даних продуктів.

Об'єктом наших досліджень було вибрано вологодське масло, яке має високий вміст жиру і приємний горіховий присмак. Разом з цим відомо, що з часом цей смак зникає. Тому за мету ми поставили створення масла зі стійким характерним смаком і новими функціональними властивостями. Виходячи із літературних даних, було вирішено замінити частину молочного жиру у маслі горіховою олією. Відомо, що олія грецького горіха містить велику кількість ненасичених жирних кислот, вітамінів і мікроелементів. Вона є потужним антиоксидантом і застосовується в профілактиці серцево-судинних захворювань. Таким чином, використовуючи горіхову олію, можна створити комбінований продукт з якісно новими властивостями.

Матеріал і методи. Для дослідження новоствореного масла використовували такі методи:

- органолептичні показники (консистенція, смак і запах, колір).
- фізико – хімічні (масова частка жиру, масова частка вологи, кислотність, СЗМЗ).
- мікробіологічні (схильність до пліснявіння, бактерії групи кишкової палички).
- структурно – механічні (термостійкість, розподілення вологи, швидкість затвердіння, проба на зріз).

Результати дослідження. Дослідні зразки масла з 10 % заміною молочного жиру за бальною оцінкою отримали вищу кількість балів порівняно з іншими

зразками. У таблиці наведені дані бальної оцінки зразків масла з 10% заміною молочного жиру горіховою олією. При 10 % заміні молочного жиру горіховою олією у вершковому маслі з'являється присмак і запах, характерний для грецького горіха. Такий смак і запах масла асоціюється з високоякісним вологодським маслом.

Таблиця 1

**Органолептичні показники зразків масла з 10 % заміною
молочного жиру горіховою олією**

Показники	Вершкове масло	Масло з 10 % заміною молочного жиру горіховою олією
Консистенція	однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі слабо блискуча і суха на вигляд	однорідна, пластична, щільна, на розрізі помітні крапельки вологи
Смак і запах	чистий без сторонніх присмаків і запахів, характерний для вершкового масла	вершковий смак і запах горіхової олії (наближений до вологодського масла)
Колір	світло – жовтий, однорідний по всій масі.	світло – жовтий, однорідний по всій масі.

Також в отриманому продукті визначали фізико-хімічні показники згідно з стандартом. За фізико-хімічними показниками масло дослідних зразків із частковою заміною молочного жиру горіховою олією відповідає вимогам нормативної документації.

Таблиця 2

**Фізико – хімічні показники зразків масла з частковою заміною
молочного жиру горіховою олією**

№ п/п	Показники	Вершкове масло	Вершкове масло з горіховою олією
			горіхова олія 10 %
1.	Масова частка жиру, %	82,5	82,5
2.	Масова частка вологи, %	16	16
3.	СЗМЗ	1,5	1,5
4.	Кислотність, °Т	19	19

Оцінюючи зразки масла за структурно – механічними показниками можна зробити висновок, що масло з 10 % заміною молочного жиру рослинною олією характеризується хорошими показниками термостійкості.

Як відомо, що термостійкість масла є одним з найважливіших показників, що визначають його консистенцію і структуру. Масло володіє хорошими показниками розподілу вологи, який визначає стійкість масла при зберіганні.

Таблиця 3

**Структурні показники зразків масла з частковою заміною молочного жиру
горіховою олією**

№ п/п	Показники	Вологодське масло	Вершкове масло з горіховою олією, 10%
1.	Термостійкість, Кт	0,89	0,88
2.	Розподілення вологи	Добре	Добре
3.	Швидкість затвердіння, с	50-55	54-60

Заміна в маслі молочного жиру горіховою олією зумовлювала зміни в ньому вмісту деяких жирних кислот. Величина змін залежала від кількості внесеної олії. Найбільш характерним було зростання в складі масла ненасичених жирних кислот, сума яких зростала із збільшенням частки добавленої олії.

Таблиця 4

**Співвідношення окремих класів ліпідів вологодського масла
із заміною горіховою олією в кількості 10%, г/100 г масла**

Класи ліпідів	Контроль				Добавка 10% олії			
	1 день	10 днів	20 днів	30 днів	1 день	10 днів	20 днів	30 днів
Фосфоліпіди	1,72 ±0,04	1,79±0,03	1,82±0,05	1,75±0,03	1,84±0,03	1,89±0,04	1,91±0,04	1,90±0,05
Моно – і диа- целгліцероли	2,57±0,12	2,96±0,15*	3,23±0,19*	3,37±0,22*	2,58±0,07*	2,94±0,09*	3,10±0,14	3,28±0,19
Холестерол вільний	2,65±0,06	2,85±0,05*	2,90±0,07*	2,99±0,08*	2,45±0,04*	2,68±0,06*	2,79±0,05	2,85±0,07
Вільні жирні кислоти	3,99±0,32	5,50±0,42*	6,44±0,53*	7,02±0,63*	4,03±0,27	4,76±0,31*	5,81±0,35	6,88±0,59
Триацилгліце- роли	69,32±0,85	67,25±0,80*	66,02±0,71*	65,33±0,76*	69,57±0,83	68,41±0,78*	67,14±0,73	65,96±0,69
Ефіри холестеролу	2,24±0,05	2,14±0,03*	2,09±0,2*	2,03±0,03*	2,03±0,03*	1,80±0,02*	1,69±0,04	1,63±0,03
Примітка *	82,49	82,49	82,50	82,50	82,50	82,42	82,50	82,42

В складі ненасичених жирних кислот найбільш помітно зростала концентрація лінолевої кислоти, яка перевищувала показник в натуральному маслі при 5 %, 10 %, та 20 % заміні молочного жиру горіховою олією відповідно в 1,98; 2,83 і 4,56 рази. Таке зростання пояснюється високим вмістом (57,5 %) цієї жирної кислоти в горіховій олії.

Таблиця 5

Переокисні числа досліджуваних зразків масла (% йоду)

Вид масла	Дні зберігання			
	0	10	20	30
Контрольне	0,0141	0,0201	0,0319	0,0427
З 10 % олії	0,0136	0,0156	0,0177	0,0353

Помітним, але значно меншим було зростання лінолевої кислоти в зразках масла. При 5 % - й заміні вміст у маслі цієї кислоти зростав з 2,23 до 2,61 г або на 17 %, при 10 % - й заміні – до 3,06 г або на 37,2 %, а при 20 % - й заміні – до 3,68 г або на 62,8%.

Дослідження стійкості виготовлених партій масла до процесів перекисного окислення ліпідів під час зберігання показало, що додавання в склад масла горіхової олії підвищувало його окисдантні властивості.

Висновки. В результаті теоретичного аналізу та експериментальних досліджень виробництва масла з частковою заміною молочних вершків горіховою олією, можна зробити такі висновки:

1. Масло нового виду з рослинною олією /горіховою/ відповідає всім вимогам діючого стандарту на масло за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

2. На основі жирнокислотного складу масла всіх видів встановлено його більш високу біологічну та харчову цінність, порівняно з вихідним зразком знижується вміст стеаринової кислоти, яка є попередником холестерину і підвищується вміст лінолевої та ліноленової кислоти, які є попередниками вітамінів F і E.

3. Масло з горіховою олією має довший термін зберігання порівняно з вихідним, що підтверджується органолептичними та фізико-хімічними показниками.

4. При виробництві масла не потрібно застосовувати нове дороге вартісне обладнання. Для цього можна використовувати існуюче обладнання на будь-якому підприємстві.

Література

1. Ростроса Н. К. «Технология молока и молочных продуктов». М., 1980, 191с.
2. В. Н. Григорьева, А. Н. Лисицын. Факторы, определяющие биологическую полноценность жировых продуктов. // Масложировая промышленность. - 2002. - №4. - с.14-17.
3. Б. К. Соколов, Е. В. Гончаренко, В. Е. Лисняк. Масло нашего здоровья. // Масложировая промышленность. - 2003. - №3. - с. 56-61.
4. Технология производства пищевых растительных масел. // Масложировая промышленность. - 2002. - №3. - с. 44-49.

Стаття надійшла до редакції 05.03.2007 р.

Кишенько І.І., канд. тех. наук, доцент
Мусієнко І.В., здобувач
Національний Університет Харчових Технологій м. Київ

ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ШИНОК З М'ЯСА NOR ТА ОЗНАКАМИ PSE

Досліджено умови формування структури шинок з м'яса NOR та ознаками PSE з використанням функціональних сумішей з напівочищених каррагенанів, камедей дерева тара, гуару, ксантану та їх вплив на якість шинкових виробів.

Ключові слова: солені м'ясні вироби, гідроколоїди, функціональні суміші.

Сучасні умови виробництва в м'ясній промисловості вимагають раціонального використання сировини та збереження її якісних показників на всіх етапах технологічного процесу, від транспортування тварин на м'ясокомбінат та їх забою, до пакування та зберігання готової продукції, використання оптимальних способів проведення технологічних процесів.

Одним з напрямків інтенсифікації технології солених м'ясних виробів та покращення якості готової продукції є застосування сучасних уявлень про автолітичні зміни в тканинах тварин та умов соління і дослідження їх впливу на зміну властивостей м'ясної сировини та якість готової продукції.

Селекційна робота з удосконалення м'ясних якостей тварин, умов утримання, відгодівля, транспортування, висока температура навколишнього середовища, підготовка до забою та забій приводить до отримання м'яса з так званими вадами PSE (бліде, м'яке, водянисте) та DFD (темне, щільне, сухе).

Відомо, що м'ясо з ознаками PSE та DFD можна використовувати при виробництві м'ясних виробів при умовах внесення в рецептуру та технологію відповідних змін.

При виготовленні шинок, автори вивчали вплив, доданої до розсолу для шприцювання, створеної функціональної суміші на формування структури шинок, виготовлених з сировини NOR та з ознаками PSE.

Як стабілізатор структури до складу сумішей увійшли гідроколоїди. За своєю здатністю зв'язувати вологу та формувати стабільні гелі, гідроколоїди мають значну перевагу над білковими препаратами.

Сировиною для виробництва шинок було вибрано лопаткову частину без шкіри, кісток та хрящів від свинячих напівтуш I, II, III, IV категорій вгодованості NOR та з ознаками PSE.

Враховуючи негативну характеристику сировини з ознаками PSE, в тому числі її структурно-механічні властивості як стабілізатора структури, використовували розроблену функціонально-технологічну суміш, до складу якої входять: напівочищений каппа-каррагенан, камідь тара та камідь ксантану.

Для порівняння були виготовлені зразки шинки з свинини NOR та PSE в

склад розсолу для шприцювання яких не входила запропонована суміш.

При виробництві солених м'ясних виробів виключну увагу приділяли температурним режимам, як одному з головних факторів отримання якісної продукції.

При виробництві шинкових виробів температура сировини в товщі м'язової тканини складала 4°C, значення рН досягали для PSE -5,50 ±0,01 та для NOR-5,9±0,01.

Температура базового розсолу була в межах 0...-2°C, що досягалось додаванням в розсіл льоду. Першим компонентом закладки була створена функціональна суміш, через 5 хвилин – нітрит натрію та сіль. Для надання продукту специфічного смаку додавались смако-ароматичні добавки, які вводились безпосередньо в розсіл за 2-3 хвилини до закінчення перемішування. Для більш ефективного вологозв'язування перед шприцюванням на поверхню шматка наносили надрізи (по периметру на глибину 0,5 мм) для збільшення поверхні шматка. Для рівномірного розподілення розсолу, а також для запобігання утворення кишень з розсолом. Шприцювання проводили в три етапи.

При шприцюванні вводили 50% розсолу за три підходи під тиском 2,2 атм.

Щоб ввести розсіл за меншу кількість разів, необхідний великий тиск, а це в свою чергу може призвести до розривів м'язів та псування продукту.

Наступним етапом було масування.

Масування проводили в масажері куди додавали 1кг крохмалю для зв'язування вологи на поверхні шматка. Підібрана нами раціональна програма масування цільном'язових продуктів з свинини складала 10 год. (15 хв. обертання, 15хв. – пауза(3-4 оберти за хв.) глибина вакуума в масажері не менше 90%).

Після масування зрізали відмасовані шматки та частки плівки, що залишалась, та визначали кількість зв'язаної вологи.

Після цього формовану сировину формували в оболонки.

Термообробку проводили до температури в середині продукту 72°C, після чого охолоджувати в камері охолодження до 15°C.

Структурно-механічні властивості шинок оцінювали за руйнуючою напругою на розрив, величиною граничної напруги зсуву (ГНЗ), значенням глибини пенетрації, показником ВЗЗ та рН.

Структурно-механічні та фізико-хімічні характеристики шинки залежно від виду сировини та способу соління, представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Показник	Шприцювання розсолом		Шприцювання розсолом з сумішшю гідроколідів	
	Свинина NOR	Свинина PSE	Свинина NOR	Свинина PSE
ГНЗ, кПа	28,9±0,21	28,6±0,24	26,1±0,24	23,8±0,22
Руйнуюча напруга при розриві, МПа	1,52±0,16	1,49±0,13	1,87±0,14	1,94±0,12
ВЗЗ, міцнозв'язана волога, % до загальної вологи	65,9 ±1,4	64,2±1,1	65,4±1,2	65,1±1,0
рН	6,03±0,01	5,74±0,01	6,23±0,01	6,19±0,01

Результати досліджень свідчать про те, що при шприцюванні свинини NOR та PSE розсолон з сумішшю гідроколоїдів утворюється більш міцна структура, ніж при шприцюванням звичайним розсолон. Так, величина, що характеризує руйнуючу напругу на розрив у зразках шприцьованих розсолон з сумішшю гідроколоїдів вища, ніж у зразках на шприцьованих звичайним розсолон.

Використання функціональної суміші в складі розсолу для шприцювання також позитивно впливає на підвищення вологозв'язуючої здатності білків свинини PSE.

Різниця значення ГНЗ обумовлена як складом розсолу, так і якістю вихідної сировини. Так, в зразках шинок, виготовлених з використанням функціональної суміші в складі розсолу для шприцювання, ГНЗ нижче в середньому на 10% ніж в зразках, в яких шприцювання відбувалось звичайним розсолон.

Відомо, що вологозв'язуюча здатність білків м'ясних продуктів залежить від складу та властивостей білків, малярної концентрації розчинених речовин, величини рН та структури продукту.

Крім того оптимальне співвідношення міцнозв'язаної та слабкозв'язаної вологи для м'ясних виробів перебуває в межах $62 - 67\% \div 33 - 38\%$.

Збільшення частки міцнозв'язаної вологи приводить до покращення структурно – механічних властивостей м'ясних виробів, а при збільшенні частки слабкозв'язаної вологи підвищується їх пластичність.

Дослідження підтвердили можливість використання свинини з ознаками PSE для виробництва якісних шинкових виробів, при умові введення до складу розсолів для шприцювання напівочищеного каппа-каррагенану, каміди тара та каміди ксантану.

Отримані результати свідчать про те, що введення в свинину з ознаками NOR та PSE розсолів, що вміщують гідроколоїди та інгредієнти для соління, з наступним масуванням забезпечує шинковим виробам більш монолітну структуру та оптимальні структурно – механічні показники.

Література

1. Сб. Докладов 6 Международной научной конференции памяти В. М. Горбатова «Биотехнологические процессы переработки сельскохозяйственного сырья». М., ВНИИМП, 2002.
2. Криштафович В. И., Луканов М. Ю., Кузнецова Т. Г., Белоусов А. А. Использование блочного мяса с признаками DFD при производстве мясных консервов// Мясная индустрия – 2002, № 2.
3. Полякова А. В. «Разработка эффективной технологии деликатесных изделий из говядины ранних сроков автолиза», дисс.канд.техн.наук М.: 2003.
4. Кишенько І. І., Мусієнко І. В., „Удосконалення технології солених м'ясних виробів з використанням функціонально технологічних сумішей”, НУХТ.

Summary

The authors studied the influence of a emulsion, mechanical treatment of the meat raw materials on formation of the structure of the products, manufactured from the raw materials NOR and PSE.

The results of the studies have shown a possibility of use the pork with signs of PSE as the main raw materials in the manufacture of ham products.

Стаття надійшла до редакції 05.03.2007 р.

УДК: 637.65

Клименко М.М., д-р техн. наук, проф., Будник Н.В., аспірант
Національний університет харчових технологій, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ КІСТКОВОЇ ПАСТИ

Досліджена можливість використання обертального електромагнітного поля з феромагнітними елементами в технології виробництва кісткової харчової паст.

Ключові слова: кісткова паста, електромагнітне поле, ступінь дисперсності, кальцій, фосфор, електронограма.

Вступ. Останнім часом достатньо актуальною стала проблема дефіциту кальцію в добовому раціоні людини. Це обумовлено, перш за все, надмірним вмістом фосфору в більшості харчових продуктів, зокрема м'ясних, а також широким використанням фосфатів в технології переробки харчової сировини. Забезпеченість кальцієм визначається не стільки абсолютною його кількістю в організмі, скільки співвідношенням з іншими нутрієнтами: білками, жирами, вуглеводами, мінеральними речовинами, і в першу чергу, з фосфором. Зниження концентрації іонізованого кальцію може бути обумовлене зв'язуванням його неорганічним фосфором при підвищенні концентрації останнього в плазмі крові. Іншою причиною є зменшення всмоктування кальцію в шлунково-кишковому тракті за рахунок утворення гідроксилапатиту та інших фосфорнокислих солей кальцію, розчинність яких не здатні підвищувати навіть жовчні кислоти. Якщо кількість фосфору перевищує більше ніж в 2 рази вміст кальцію, то в кістках утворюються нерозчинні солі, які вимиваючись кров'ю, руйнують цілісність кровоносних судин, а також тканин нирок. [1, 2,3].

Серйозне занепокоєння можливими наслідками незбалансованого надходження кальцію та фосфору в раціон сучасної людини відображене в роботах В.Б. Спиричева і М.С. Белаковского [4]. Автори підкреслюють, що результати багатьох експериментальних досліджень, клінічних та епідеміологічних спостережень викликають сумнів щодо безпечності надлишкового вживання фосфору для людини. Високий вміст цього елемента призводить до гіперфосфатимії, розвитку остеопорозу, кальцинозу аорти та нирок, гіпокальцемії. При недостатньому надходженні кальцію організм людини змушений вивільняти його з своїх резервів (кісток та зубів), але там він міститься не в іонній формі і тому ступінь засвоєння такого кальцію досить низький. Незасвоєний кальцій виводиться з організму або осідає в нирках та жовчному міхурі, утворюючи каміння. Медики довели, що деякі види ниркового каміння складаються саме з кальцію кісток, а не з кальцію, що надійшов із зовні.

Аналіз співвідношення фосфору і кальцію в основних харчових продуктах, які входять в збалансований добовий раціон, з врахуванням даних таблиць "Химического состава пищевых продуктов" під ред. І.М. Скурихіна і М.Ф. Нестерина [5] і довідникових таблиць "Химический состав блюд и кулинарных изделий" під ред. І.М. Скурихіна і М.Н. Волгарева [6], показує необхідність корегування харчового раціону в бік збагачення його овочами, фруктами, молочними продуктами, що дозволить знизити надмірне надходження фосфору і збільшити вміст кальцію.

В той же час в роботі [6] відмічається, що обмежене вживання фосфору для досягнення співвідношення Са / Р 1:1 шляхом підбору традиційних продуктів практично неможливе, адже жири і клітковина уповільнюють всмоктування кальцію, дієти та голодування призводять до його втрати. І взагалі лише 20-30 % кальцію, отриманого з їжею, засвоюється організмом, інший виводиться природним шляхом.

На нашу думку, вирішити цю проблему можна введенням в раціон харчування продуктів профілактичного призначення, збагачених органічним кальцієм, джерелом якого можуть слугувати різноманітні продукти переробки харчової кістки. Саме в харчовій кістці співвідношення Са і Р (2:1) найбільш сприятливе для організму людини.

Матеріал і методи. У зв'язку з викладеним, метою нашої роботи було розроблення технології виготовлення кісткової пасти та дослідження впливу різних способів подрібнення розвареної кістки на ступінь дисперсності пасти.

Особливості морфологічного складу кісток, їх структурно – механічні характеристики та переважаюча кількість нерозчинного білка колагену, потребують вибору таких способів їх обробки, які б забезпечили видалення необхідних компонентів з кісткової сировини. Одним із напрямів розв'язання цієї проблеми є отримання пасти із кісток шляхом їх термічної обробки та подрібнення. Теплова обробка кісток в автоклаві під тиском дає можливість зруйнувати міцну структуру кісток і в результаті подрібнення отримати пастоподібний продукт.

Технологічний процес виготовлення кісткової пасти передбачає отримання свіжих (курячих та свинячих) кісток після обвалювання, подрібнення сировини до розмірів 10-15см, гідротермічний гідроліз в автоклаві під тиском 0,15- 0,19МПа протягом 120-210 хв. залежно від виду кісток, відокремлення жиру та бульйону, подрібнення розварених кісток в обертальному електромагнітному полі з феромагнітними елементами, покритими харчовим полімерним матеріалом протягом 0,5-1хв. при напруженості поля $20 \cdot 10^4$ Ам/м.

Для зменшення тривалості теплової обробки гідротермічний гідроліз кісткової маси проводиться при гідромодулі 1:1. Для досягнення необхідних структурно – механічних показників пасти, під час обробки її в електромагнітному полі додається певна кількість бульйону.

Розробляючи технологію виготовлення кісткової пасти, ми розглядали різні способи подрібнення розварених кісток: в електромагнітному полі з вихровим шаром феромагнітних елементів та в звичайних машинах для тонкого

подрібнення. Визначальним показником при виборі кращого способу був ступінь дисперсності пасти. Дисперсність є найважливішим критерієм, що характеризує якість гомогенізації матеріалу, і в кінцевому рахунку якість готового продукту в цілому. Цей показник пов'язаний з функціональними властивостями (здатністю білків до взаємодії з водою, пластичністю, в'язкістю, пружністю та ін.), а головне він характеризує ступінь засвоєння даного продукту в організмі людини. Тому нашим головним завданням було визначення та порівняння ступеня дисперсності пасти, подрібненої на різних устаткуваннях. Для визначення дисперсності використовувалося декілька методів (седиментація, підрахунок кількості частинок в камері Горяєва, електронна мікроскопія), але найбільш точним виявилось електронне мікроскопіювання.

Дослідження структури кісткової пасти проводили за допомогою трансмісійного електронного мікроскопа ЕМВ-100Л з прискорюючою напругою 75 Кв і електронно – оптичним збільшенням 2500. Отримані електроннограми (рис.1-2) мають загальне збільшення $\times 3800$. Приготування препаратів для електронно – мікроскопічного дослідження проводили за оригінальною методикою двоступеневих реплік [7]. Передусім готували суспензію з водно – спиртового розчину та досліджуваної пасти. Суспензію диспергували до отримання однорідної маси, після чого за допомогою піпетки наносили на предметне скло і готували препарат «роздавлена крапля». Для отримання первинного відбитку та фіксації препарату використовували плівку з нітроклітковини, яку для розм'якшення попередньо обробляли в ацетоні, після чого наносили на препарат «роздавлена крапля». Поверхню плівки підсушували протягом 3-4 годин до повного її затвердіння. Потім її відокремлювали від предметного скла. Отриману фіксовану плівку розміщували в установці вакуумного напилювання ВУП- 4 та напиляли шар вуглецю у вигляді тонкої плівки за стандартною методикою [7]. Після вуглецевого напилення препарат вилучали з установки. Далі проводили обробку ацетоном таким чином, щоб залишилася лише вуглецева плівка, яку потім переносили а чашку Петрі з дистильованою водою, де вона за рахунок поверхневого натягу розправлялася і її можна було вилучити. Отриманий препарат поміщали на опорну сітку для спостереження в електронному мікроскопі.

Результати досліджень. Аналізуючи електроннограми (рис.1-2), можна оцінити розмір кісткових частинок, їх форму, щільність та рівномірність розташування по площині. Відповідно за допомогою розрахунків можна визначити співвідношення розмірів компонентів досліджуваної системи у відсотках.

На електроннограмі (рис. 1) зображена кісткова паста, подрібнена на звичайному пристрої для тонкого подрібнення. З даних зображення видно, що частинки кісткової пасти мають округлу та продовговату форму без загострень на кінцях, структура пасти розрихлена, частинки подекуди злипаються між собою. На електроннограмі (рис. 2) показана паста, отримана в електромагнітному полі. Вона відрізняється від попередніх зразків більш

однорідною структурою з рівномірно розміщеними частинками, які мають менші розміри. На завершальному етапі досліджень ми виконали підрахунок розмірів частинок кісткової пасти, розглядаючи кожен зразок пасти в 10-15 полях зору. Порівняльна характеристика їх розподілу наведена на рисунку 3.

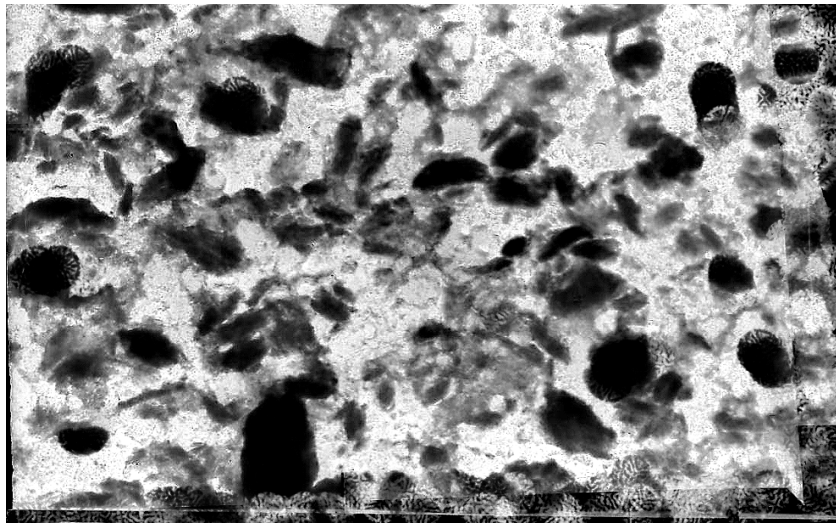


Рис. 1. Електронограма кісткової пасти, подрібненої традиційним способом x3800

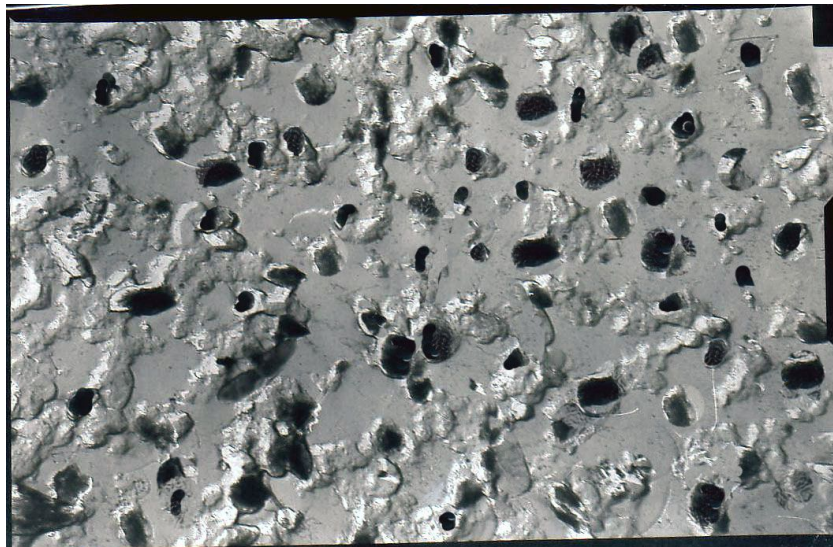


Рис. 2. Електронограма кісткової пасти, подрібненої в електромагнітному полі x3800

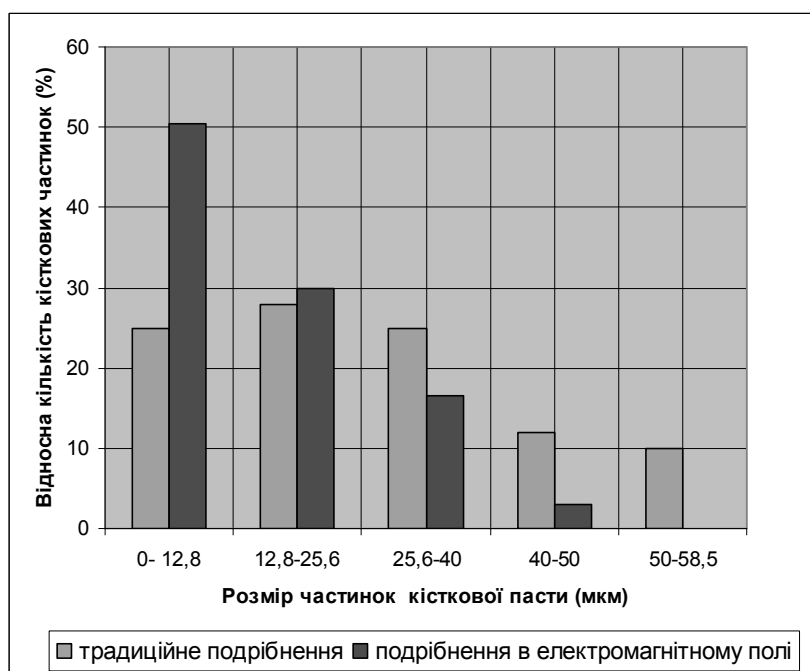


Рис. 3. Дисперсність кісткової пасти

Слід зазначити, що за рекомендаціями попередніх дослідників [8], для збагачення харчових продуктів треба використовувати добавки з розміром частинок 5...50 мкм та вмістом цієї фракції 75-80%. За результатами досліджень обидва зразки пасти відповідають цим вимогам, але паста, отримана з використанням електромагнітного поля, має на 10% більше частинок з розміром 5...50 мкм. Це пов'язано з тим, що апарати з вихровим шаром феромагнітних частинок, утвореним електромагнітним полем мають ряд особливостей. Диспергування в цих апаратах супроводжується дією високочастотних ударних навантажень у точці удару. Навіть при невеликих швидкостях стикання феромагнітних елементів та частинок дисперсного середовища розвиваються великі зусилля, які призводять до руйнування частинок між двома циліндричними поверхнями феромагнітних елементів.

Висновки. Результати досліджень підтвердили можливість використання електромагнітного поля в технології виготовлення кісткової пасти.

Кісткова паста, виготовлена з використанням електромагнітного поля, має вищий ступінь дисперсності порівняно з традиційним способом подрібнення. Подрібнена в електромагнітному полі паста містить приблизно 98% частинок розміром до 50 мкм, що сприяє кращому її засвоєнню в організмі людини.

Література

1. "Гигиена питания" / Под ред. К.С.Петровского. — М.: Медицина, 1971. — С. 185.
2. Гігієна харчування./ Під редакцією В.І.Ципріяна. — К.: Здоров'я, 1999. — С. 91.

3. Пищевая химия. /Под ред. А.П. Нечаева. —СПб.: ГИОРД, 2001. —С. 221.
4. Спиричев В.Б., Белаковский М.С. Фосфор в рационе современного человека и возможные последствия не сбалансированного с кальцием потребления. // Вопросы питания.—1989.—№1.—С.4-9.
5. "Химический состав пищевых продуктов" /Под ред. И.М. Скурихина, М.Ф. Нестерина. —М.: Пищевая промышленность, 1979. —247 с.
6. "Химический состав блюд и кулинарных изделий" /Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. —М., 1994
7. Шиммель Г. Методика электронной микроскопии. М.: Мир, 1972.-300с.
8. Новые технологии биологически активных растительных добавок и их использование в продуктах иммуномоделирующего и радиозащитного действия/ Р.Ю.Павлюк, А.И.Черевко, В.В. Погарская.-Х.-К.: Харьковская академия общественного питания, 2002. – 205с.

Summary

The opportunity of use of rotary electromagnetic field with ferromagnetic elements in bone food paste production technology is investigated.

Стаття надійшла до редакції 05.03.2007 р.

Крижова Ю.П., Топчий О.А., кандидати технічних наук

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Корзун В.Н., доктор медичних наук, професор

Інститут гігієни та медичної екології ім. Марзеєва, м. Київ

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ

Обґрунтована необхідність розширення асортименту харчових продуктів для профілактичного харчування та розроблені рецептури м'ясних та рибних котлет з використанням морських водоростей, які забезпечують надходження в організм необхідних вітамінів та мікроелементів, зокрема йоду.

Ключові слова: мікроелементи, рослинна та тваринна сировина, водорості, альгінат натрію, профілактичне харчування.

Вступ. Організм людини потребує здорової і різноманітної їжі. Проте однаково важливо отримувати достатню кількість різноманітних мікроелементів, які поділяють на три групи:

- життєво необхідні;
- вірогідно, життєво необхідні;
- мікроелементи, біологічна роль яких мало вивчена або невідома.

Одним з найбільш активних у фізіологічному відношенні мікроелементів, який відіграє важливу біологічну роль у життєдіяльності людини, є йод. Він сконцентрований в основному у морській воді, повітрі і ґрунті приморських районів. У цій місцевості високий вміст його в рослинних і тваринних продуктах. Надзвичайно низький рівень йоду у воді, ґрунті, повітрі та продуктах гірських районів.

Основним джерелом надходження йоду в організм людини є рослинна їжа. Найважливіша біологічна роль йоду полягає в тому, що він є необхідним елементом для синтезу гормону тироксину, який впливає на обмін речовин, ріст та розвиток організму, на формування мозку дитини. Через тироксин йод бере участь у функції щитоподібної залози. При недостатньому його надходженні порушується баланс йодного обміну, який приводить до розладу функції щитоподібної залози, а звідси – до розвитку зобу.

За своїм значенням у життєдіяльності організму йод належить до справжніх мікробіоелементів. В організмі дорослої людини міститься близько 25 мг йоду, з яких половина (10 – 15 мг) сконцентрована в щитоподібній залозі. Існують різні думки щодо добової потреби йоду. Більшість дослідників вважає, що для нормальної функції щитоподібної залози і життєдіяльності організму оптимальною нормою є надходження 200 мкг йоду на добу. Проте в більшості країн, як і на Україні, оптимальною нормою надходження йоду вважається 100 – 150 мкг йоду за добу. Йод сьогодні вважається дійсним стимулятором і контролер життя, з яким не може зрівнятися ніякий інший хімічний елемент. Доведено, що від кількості йоду, що надходить в організм, залежить розумовий і фізичний розвиток людини.

Тому сьогодні профілактика недостатці незамінних мікронутрієнтів їжі, таких як йод, має важливе значення. Для профілактики йодної недостатці використовують йодування харчових продуктів йодидом калію. При цьому важливо знати, як довго затримується йод в йодованих продуктах і які його втрати при зберіганні. Дослідження показали, що при зберіганні йодованої солі йодатом калію після 6 місяців виявлені лише сліди йоду. Використання населенням йодованої солі, як необхідного харчового продукту, потребує суворого контролю через підвищену леткість йоду, та роз'яснювальної роботи про необхідність профілактики йоддефіцитних захворювань.

Тому найважливішим завданням сьогодення є розробка саме таких харчових продуктів, які людина вживатиме у своєму повсякденному житті. Провівши аналіз рослинної сировини, яка містить велику кількість йоду та інших мікроелементів, було вибрано морські бурі водорості, які з давніх-давен використовувались людиною в їжу. В медицині їх використовують для виготовлення замінників крові, для отримання препаратів, що сприяють виведенню радіоактивних речовин з організму. Крім йоду і незначної кількості миш'яку, водорості містять значну кількість білків, вуглеводів та вітамінів і дуже бідні жирами. Вони легко перетравлюються та засвоюються організмом людини (і тварини) і є не просто харчовим, а особливо дієтичним продуктом. Бурі водорості використовують як сировину для отримання альгінату натрію, який використовують для стабілізації різних розчинів та підвищення якості харчових продуктів. Відомий лікувально-профілактичний ефект продуктів з водоростей, завдяки наявності в них таких речовин, як агар, карагінан, алгінова кислота, макро- та мікроелементи, вітаміни (А і С).

Метою роботи було вивчення потреби організму людини в надходженні з їжею мікроелементів та розробка напівфабрикатів, збагачених ними. Аналіз літературних джерел та результати досліджень показали, що біологічний склад морських водоростей є найкращим джерелом збагачення харчових продуктів необхідними для життєдіяльності людини компонентами, особливо для населення з неповноцінним білковим та вітамінним харчуванням [1].

Матеріали і методи. Об'єктом досліджень були яловичина, свинина, куряче м'ясо, риба та морські водорості.

У процесі досліджень підбирались різні співвідношення м'ясної та рибної сировини, а також вводилися у рецептури певні кількості морських водоростей. Із морських водоростей вибрано фукус та цистозіру чорноморську. Цистозіра містить вітаміни групи В, каротин, провітамін А, вітамін С, манніт (шестиатомний спирт, відіграє важливу роль в обміні речовин), альгінову кислоту, комплекс мікроелементів [2]. Фукусові водорості Білого та далекосхідних морів є також повноцінною сировиною для виготовлення харчового альгінату натрію. Вони містять значну кількість фенольних сполук, вихід альгінату складає від 5 до 7% [3].

Результати досліджень. Багаторазові розробки рецептур з визначенням органолептичних та фізико-хімічних показників дали можливість виготовити та провести дослідження котлет за рецептурами, представленими в таблиці 1.

В плані досліджень здійснювали часткову заміну м'ясної сировини на рослинні добавки та додавали морські водорості. Як контроль обрано котлети, виготовлені за традиційною рецептурою.

За результатами проведених дегустацій визначено органолептичну оцінку нових продуктів профілактичного харчування. Встановлено, що часткова заміна

традиційної м'ясної сировини на рослинну композицію та додавання морських водоростей покращують органолептичні показники котлет порівняно з контролем.

Таблиця 1

Найменування сировини і матеріалів	Норма витрат сировини і матеріалів для фаршу				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	Контроль
Яловичина	-		15		20
Свинина	-		32	25	25
Курятина	-	23		20	
Риба	50	23			
Рослинний білок	13	5			
Картопля	-	-	10	10	
Морква	5	5	5	5	5
Цибуля	5	5	5	5	5
Хліб	-	-	-	-	15
Рослинна олія	5	-	-	-	-
Вершкове масло	-	7	-	-	-
Яйця або меланж	7	7	7	7	5
Сухарі	5	5	5	5	5
Морські водорості	2	2	2	2	-
Сіль	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Перець	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Вода	6,6	16,6	17,6	19,6	18,6

Результати проведених органолептичних та фізико-хімічних досліджень свідчать, що дослідні зразки за вмістом білків, вітамінів та мікроелементів перевищують контрольні. Встановлено оптимальний вміст морських водоростей у розроблених напівфабрикатах, який складає 1,5-2,0 % до маси фаршу, що дає змогу збільшити надходження йоду в організм людини.

Висновки. На підставі проведених досліджень розроблено технологію виробництва котлет із м'ясо-рослинною сировиною та морськими водоростями.

Розширено асортимент напівфабрикатів, які володіють оздоровчими лікувально-профілактичними властивостями за рахунок багатого комплексу нативних вітамінів, мінералів, зокрема йоду.

Література

1. Ю. Г. Воронова, Н. И. Рехина. Исследование морских водорослей для пищевых целей, Москва, УДК 664.86:645.5
2. Г. К. Яценко. Физиологические особенности Черноморской бурой водоросли цистозыры *Cystoseira barbata*, Автореферат, Одесса, 1963.
3. А. В. Подкорытова, Э. А. Вриш, Н. М. Аминина. Пути повышения качества альгината натрия, вырабатываемого из фукусковых водорослей, Владивосток, УДК 582.26-119.

Summary

In this paper you will find substantiated necessity for expansion of food assortment and preventive products and worked out recipes of meat and fish cutlets with using seaweeds which provide receiving necessary vitamins and microelements, particular iodine, in organism.

Стаття надійшла до редакції 28.03.2007 р.

Маменко О.М., доктор с.-г. наук, професор, **Хруцький С.С.**, асистент
Харківська державна зооветеринарна академія

ЕКОЛОГОТЕХНОЛОГІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ АНТИТОКСИЧНОЇ МІНЕРАЛЬНОЇ ДОБАВКИ ТА ФІТОБІОПРЕПАРАТУ «АВГОР-5» ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МОЛОКА

У статті викладено результати науково-господарського дослідження, який було проведено в зоні забрудненості важкими металами біогеохімічної провінції в умовах негативного антропогенного впливу на якість молока. Обґрунтовано надання виробництву технологічного прийому, отримання екологічно безпечного молока за допомогою антитоксичної мінеральної добавки та біологічно активного препарату «АВГОР-5».

Ключові слова: біогеохімічна провінція, важкі метали, ксенобіотики, токсиканти, екологічно безпечне молоко, антитоксична мінеральна добавка, біологічно активний препарат

Стан вивченості та постановка питання. Наслідками впливу сучасної цивілізації стали значна інтенсифікація використання природних ресурсів, викиди та скиди екологічно небезпечних відходів виробництва, порушення екологічного балансу. Екологічні проблеми виникають з причини нераціональної взаємодії навколишнього середовища і людини та її господарської діяльності, що посилює антропогенне і техногенне навантаження на довкілля. Таким чином перевищуються екологічні можливості території, обумовлені природно-ресурсним потенціалом.

Забруднення навколишнього середовища важкими металами пов'язують як з природним виносом, так і з антропогенним навантаженням. Потрапляючи в організм рослин, тварин та людини вони нагромаджуються в різних органах та тканинах, переважно в печінці та нирках, і володіють інтенсивною конкурентною взаємодією з іншими двовалентними металами в структурі ферментів. Ртуть, свинець, кадмій, цинк, мідь виступають у ролі інгібіторів систем метаболізму, вони здатні блокувати участь останніх у формуванні адаптивних перебудов тих чи інших клітин [2].

Зміни в структурі і проникливості біомембран за умов токсичного впливу важких металів також можуть бути однією із основних причин виникнення дисбалансу різних ферментних систем у клітині, що, як правило, призводить до зміни гомеостазу організму.

За сучасними уявленнями, досліджені важкі метали не належать до числа життєвонеобхідних мікроелементів, а виявляють абіогенну природу, таким чином є ксенобіотиками. При забрудненні ґрунту має місце засвоєння важкого металу рослинами як в зеленій масі, так і зерні. При згодовуванні таких кормів тваринам молоко не буде відповідати не тільки світовим стандартам, а і ДСТУ

3662-97. Процеси кумуляції, біотрансформації важких металів у продукцію та їх подальша детоксикація вивчені недостатньо [6].

Якщо розглянути механізм взаємодії та міграції есенціальних та не есенціальних мікроелементів у ланці молочного скотарства, враховуючи те, що висока концентрація одного елемента призводить до зниження біологічної доступності іншого, і присутність певного елемента в ґрунті збільшує засвоєння одного мікроелемента та знижує іншого, або інших в кормі, то це призведе до нестачі життєво необхідних мікроелементів, а також акумуляції цілого ряду ксенобіотиків в організмі корів. Для нейтралізації важких металів у раціон корів доцільним є використання мінеральних добавок або мінеральної добавки, складених з урахуванням елементів-антагоністів і володіючих антитоксичною дією. Застосування цих прийомів в годівлі повинно нормалізувати мінеральний склад одержаної продукції, котрий відповідав би ДСТУ 3662-97.

В Україні прийнято ряд нормативних документів, спрямованих на підвищення якості харчових продуктів. Серед них Закони України «Про молоко і молочні продукти» від 24 червня 2004 р. № 1870-ІУ, «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» від 6.09.2005 р. № 2809-ІУ, МР 4.4.4-108-2004 «Періодичність контролю продовольчої сировини і харчових продуктів за показниками безпеки» від 2.07.2004 р. № 329.

За останні 10 років через обмеженість фінансування та матеріально-технічної бази вітчизняний аграрій втратив активні позиції в аспекті ведення високопродуктивного землеробства, що привело до зниження урожайності кормових культур та значних змін у їх хімічному складі.

Мета роботи. Провести екологічний моніторинг зони біогеохімічної провінції центрального Донбасу щодо надходження та вмісту важких металів в молоко корів, розробити прийом отримання екологічно безпечного молока під надмірним екоцидним впливом, а також визначити рівень екологічного ризику при отриманні та споживанні такого молока, розробити та експериментально обґрунтувати введення мінеральних та біологічно активних речовин, способи їх застосування.

Матеріал та методика досліджень. Об'єктом досліджень були корови червоної-степової породи із ТОВ «Арготіс» (Мар'їнського району Донецької області). Порівняльний період склав - 42 доби, дослідний - 92 доби. За принципом пар-аналогів було сформовано три групи корів з урахуванням живої маси, продуктивності і лактації (по 12 голів у кожній). Всі три групи перебували на основному раціоні, тільки в II дослідній групі застосовували мінеральну добавку, а III – комплексне застосування мінеральної добавки і біологічно активного препарату.

Систематично відбирали проби молока протягом дослідного періоду, також проведено лабораторні, фізико-хімічні аналізи дослідного матеріалу за допомогою методу атомно-абсорбційної спектрофотометрії ААС-30 (Карл Цейс, Йена), провели – біометричну обробку отриманих результатів.

Результати досліджень. Впровадження у виробництво технологічного прийому з отримання екологічно безпечного молока в зоні біогеохімічної аномалії є актуальним питанням. При проведенні дослідів було встановлено

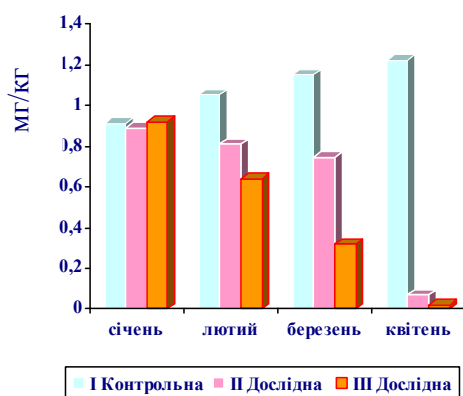


Рис. 1. Динаміка вмісту свинцю в молоці корів при застосуванні мінеральної добавки і біологічно активного препарату

властивостями вони частково блокують токсичну дію важких металів.

Різниця між I контрольною та III дослідною групою є суттєвою і склала наприкінці дослідження по кадмію – 0,068 мг/кг, (рис.2), свинцю на – 0,162 мг/кг, (рис. 1), міді – 1,7 мг/кг,

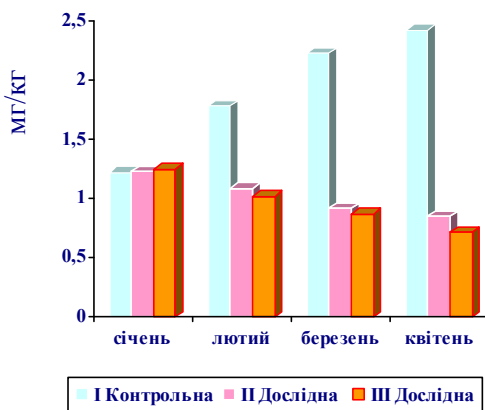


Рис. 3. Динаміка вмісту міді в молоці корів при застосуванні мінеральної добавки і біологічно активного препарату

динаміку вмісту кадмію та свинцю, міді та цинку протягом дослідного періоду в молоці корів. В II-й дослідній групі при застосуванні антитоксичної мінеральної добавки порівняно з показниками порівняльного періоду вміст кадмію склав 0,055 мг/кг, (рис.2), свинцю – 0,11 мг/кг, (рис. 1), міді – 1,57 мг/кг, (рис. 3), цинку – 3,33 мг/кг, (рис. 4), що підтверджує здатність важких металів реагувати на застосування мінеральної добавки, в склад якої входять елементи-антагоністи, за своїми фізико-хімічними

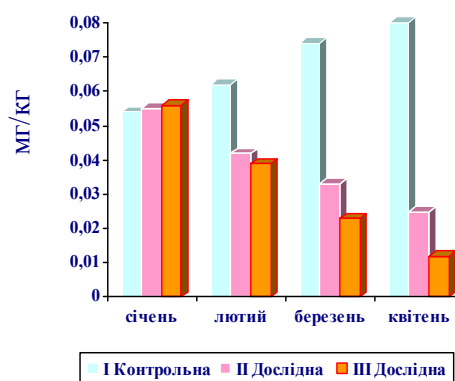


Рис. 2. Динаміка вмісту кадмію в молоці корів при застосуванні мінеральної добавки і біологічно активного препарату

(рис.3), цинку – 5,3 мг/кг, (рис. 4).

При ін'єкції біологічно активного препарату тваринам III дослідної групи спостерігалось більш інтенсивне виведення важких металів з організму, можливо, сам біохімічний склад препарату, котрий містить цілий ряд макроелементів та мікроелементів в біологічно активній формі, деякі з них проявляють властивості антагоністів, деякі, можливо, синергістів і лігандні групи, останні зв'язують метали на клітинному рівні і здійснюють

підсилену дію з формування металопротейнів.

Хелатуючі агенти металу достатньо міцно зв'язують сам метал - це характеризує його селективність і біологічну конкурентність з іншими лігандами.

Крім того хелатуючий ліганд атакує скупчення важких металів, він, в свою чергу, має ліпофільно-ліпофобні властивості, сам залишається в кров'яному руслі, діє дуже повільно і, таким чином, зміщує рівновагу і вилучає метал із депо [1,2].

Додаткове включення до раціону корів мінеральної добавки та препарату, сприяло значному зниженню у молоці ксенобіотиків рис. (1,2,3,4)

У молоці дослідних корів II і III групи після застосування мінеральної добавки та препарату з кожним місяцем спостерігалось все більше зниження вмісту важких металів. Однак тільки молоко тварин III дослідної групи, де в комплексі з мінеральною добавкою застосовувався препарат «АВГОР-5», за всіма чотирма елементами відповідало вимогам ДСТУ і було екологічно безпечним.

Молоко II групи не досягло норм ДСТУ, тому що вміст цинку становив 5,15 мг/кг при нормі в 5,0 мг/кг, але протягом всіх 4 місяців досліджень воно мало стійку тенденцію до зниження вмісту важких металів і через невеликий проміжок часу відповідало вимогам ДСТУ 3662 – 97 [7].

Застосування мінеральної добавки і препарату сприяло зменшенню токсичного впливу важких металів на організм корів та меншому надходженню в молоко кадмію, свинцю, міді та цинку (рис.1,2,3,4).

Отже, збалансована мінеральна добавка в годівлі корів II групи сприяла стійкому зниженню важких металів, таких як: кадмій, свинець, мідь та цинк, але протягом дослідів якість молока норм ДСТУ не досягла, оскільки вміст цинку становив 5,15 мкг/кг, що більше від встановленої норми на 3%. Можливо, слід працювати над створенням більш активної мінеральної добавки або використовувати дану мінеральну добавку більший проміжок часу, приблизно на 1,5-2 місяці [5,6,7].

Таким чином, вимогам ГДК ДСТУ 3662-97, а також європейського стандарту відповідало лише молоко тварин III групи, яке також за вмістом свинцю відповідало вимогам до молока, з якого виробляють дитячі молочні продукти. Молоко корів II дослідної групи теж мало стійку динаміку зниження ксенобіотиків, але перевищення ГДК за цинком

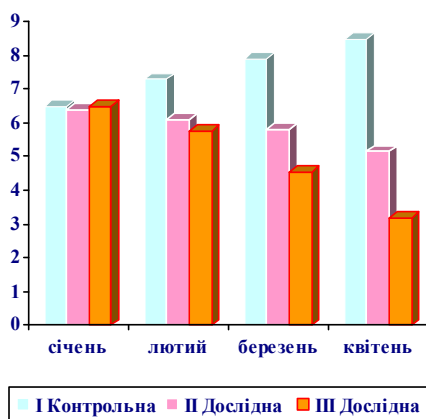


Рис. 4. Динаміка вмісту цинку в молоці корів при застосуванні мінеральної добавки і біологічно активного препарату

не робить його прийнятним для закупівлі і використання [7].

Комплексне застосування мінеральної добавки та препарату «АВГОР-5» в III дослідній групі сприяло швидшому зниженню вмісту зазначених елементів до встановлених норм, що позитивно вплинуло на хімічний склад, екологічні та технологічні властивості молока.

Висновок. Таким чином в центральному Донбасі встановлено біогеохімічну провінцію з негативним антропогенним впливом, котрий позначається на якості одержаної продукції: в I контрольній групі молоко не відповідало вимогам при закупівлі ДСТУ 3662-97 за наявності важких металів, більше того, протягом дослідного періоду вони мали властивості до акумуляції в органах та тканинах тварини. При застосуванні біологічно активного препарату (котрий містить цілий ряд хелатних сполук) і антиоксидантної мінеральної добавки в III дослідній групі з основним раціоном корів протягом дослідного періоду в II дослідній групі показники важких металів почали змінюватись в позитивному напрямку: цинку становило на 3,33 мг/кг, менш ніж в контрольній групі, міді – 1,57 мг/кг, свинцю – 1,15 мг/кг, кадмію – 0,055 мг/кг, а в III дослідній групі різниця по цинку становило на 5,3 мг/кг, міді – 1,7 мг/кг, свинцю – 1,2 мг/кг, кадмію – 0,068 мг/кг, що вірогідно менше ($P < 0,001$) ніж в контрольній групі.

Література

1. Кулик М.Ф., Кравців Р.Й., Обертюх Ю.В. та ін. Корми: оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія. / За ред. М.Ф. Кулика, Р.Й. Кравців, Ю.В. Обертюха, В.В. Борщенко. – Вінниця: ПП «Видавництво «Тезис», 2003. – 334 с.
2. М. Хьюз / Неорганическая химия биологических процессов. – М. «Мир» 1983. с. 388-391.
3. Мушина Е.В. Изучение совместного биологического действия свинца и кадмия в эксперименте на животных // Гигиена и санитария. – 1989.- № 9. – 89-90.
4. Засєкін Д.А., Захарченко М.О., Свинаренко О.І. Шляхи одержання екологічно чистої тваринницької продукції в регіонах України з високим рівнем важких металів у довкіллі // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. Сучасні проблеми екології та гігієни виробництва продуктів тваринництва. – Вип.8-Т-1 – 2000.- С.61.
5. Кандыба В.Н., Маменко А.М., Маренец В.Н. Влияние премиксов на продуктивность и жизнеспособность молодняка крупного рогатого скота // Зоотехния. – 2000.-№ 5.-С.10-13.
6. Маменко О.М. Екологічні проблеми виробництва, переробки та забезпечення високої якості продуктів тваринництва. // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. Сучасні проблеми екології та гігієни виробництва продуктів тваринництва. – Вип.. 8. – Т.1. – 2000. С. 3-83.
7. ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране» вимоги при закупівлі.
8. Кудрявцев В.Н., Васильев А.В., Морозов И.А. и др. Закономерности миграции и нормирование содержания тяжелых металлов в трофической

- цепи крупного рогатого скота . Докл. РАСХН, 1999, 2: 37-40.
9. Исамов Н.Н.(мл.), Сироткин А.Н., Фесенко С.В. и др. Закономерности миграции техногенных загрязнителей в трофической цепи лактирующих коров. Экология, 1998, 6: 441-446.
 10. Сироткин А.Н., Исамов Н.Н., Лой В.И. и др. К вопросу о миграции тяжелых металлов по цепи корм-корова-молоко. С.-х. биол., 1997, 2: 59-63.
 11. Сироткин А.Н., Воронов С.И., Расин И.М. и др. Миграция тяжелых металлов в трофической цепи лактирующих коров Подмосковья. Докл. РАСХН, 2000, 4: 37-39.
 12. Алексахин Р.М., Санжарова Н.И., Ульяненко Л.Н. и др. Методические указания по получению экологически чистой сельскохозяйственной продукции на техногенно загрязнённых территориях . Обнинск, 2005.
 13. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропромиздат. 1987. 142с.

Summary

Results of scientific and economic experience which was conducted, by the data, in the area of biogeochemical province have been presented in the article. Negative antropogenik influence on the content of heavy metals in milk has been revealed. New method to produce ecologically pure milk with the use of antitoxic premix and biologically active preparation «AVGOR-5», has been proposed.

Стаття надійшла до редакції 28.03.2007 р.

Мельничук С.Д., д.б.н., професор,
Жулай В.Є., к.с.-г.н., доцент
Національний аграрний університет, м. Київ

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ В УКРАЇНІ

Наведені результати моніторингу ринку харчових продуктів України з метою вивчення сучасного стану та потенційних можливостей виробництва функціональних харчових продуктів вітчизняними виробниками. В процесі досліджень було виявлено, що з 45 досліджених торгових марок виробників харчової продукції України продукти функціональної дії виробляють 19. Показано, що законодавча база України на даний час недостатньо адаптована до масової появи на ринку функціональних харчових продуктів. Подані пропозиції щодо шляхів заохочення вітчизняного виробника до розширення виробництва харчових продуктів даного класу.

Ключові слова: функціональні продукти, функціональне харчування, моніторинг ринку України.

Вступ. У процесі того, як суспільство усвідомлює, що якісне харчування є чи не найголовнішим фактором забезпечення здоров'я людини, споживачі починають приділяти все більше уваги показнику функціональності харчових продуктів, тобто їх здатності зменшувати загрозу захворювання людини на різні хвороби [2-5].

Інтенсивне виробництво функціональних харчових продуктів почалося у більшості індустріалізованих країн (країни Західної Європи, США, Японія) в середині 90-х років і їх роль у харчуванні населення з кожним роком зростає. У розвинених країнах ринок функціональної їжі вимірюється мільярдами доларів. Найбільш інтенсивно розвивається сфера виробництва функціональних харчових продуктів у молокопереробній промисловості та у промисловості, що виробляє фруктові соки [1, 6-9].

Однак, законодавча база України на даний час недостатньо адаптована до масової появи на ринку функціональних харчових продуктів. Немає чіткого визначення категорії “продукт функціонального призначення”, а процедура реєстрації даних продуктів не забезпечує їм категорії функціональних поза межами України.

Метою даної роботи було проведення моніторингу ринку харчових продуктів України з метою вивчення сучасної ситуації та потенційних можливостей виробництва функціональних харчових продуктів вітчизняними виробниками.

Матеріал і методи. При проведенні моніторингу ми збирали інформацію про функціональність, місце виготовлення, виробника, категорію продукту шляхом перегляду етикеток певних категорій продуктів у місцях їх реалізації

(супермаркети).

Моніторинг проводили у супермаркетах: „Любава”, „Велика Кишеня” та „Магеллан” шляхом вивчення інформації на етикетках харчових продуктів на предмет наявності інформації, що вказує на функціональність. Підтвердженням функціональності продукту вважали, наявність даних про позитивну роль даного продукту для лікування або профілактики певних хвороб та розладів, базуючись на правилах, прийнятих у країнах ЄС.

Результати дослідження. Всього нами було досліджено 123 проби продукції 45 виробників, які належали до категорій ферментованих молочних продуктів, соків та зернових сумішей швидкого приготування. З них до продуктів, які мають функціональну дію, належали 38 проб продукції 19 виробників (див. таблицю).

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що функціональні продукти різних класів мають різні функціональні складові. Наприклад: ферментовані молочні продукти - про- та пребіотики; соки – вітаміни та мікроелементи; зернові суміші швидкого приготування – харчові волокна.

З проведеного моніторингу на харчових продуктах ми визначили, що загальна частка продуктів, які мають функціональну дію, становить 30,9%, в тому числі за категоріями: ферментовані молочні продукти – 24,5%, соки – 43%, зернові суміші швидкого приготування – 19%.

Співвідношення виробництва харчових продуктів функціональної дії до загального виробництва серед досліджених категорій продуктів харчування подане в таблиці.

Таблиця 1

**Співвідношення виробництва харчових продуктів функціональної дії
та їх загального виробництва у різних виробників,
що працюють на ринку України**

№ п/п	Виробник	Кількість досліджених харчових продуктів даного виробника	Кількість харчових продуктів функціональної дії даного виробника	Частка харчових продуктів функціональної дії в проведеному досліді, %
1	2	3	4	5
1	Баланс	5	2	40
2	Rainford	3	3	100
3	Галактон	12	3	25
4	Білосвіт	1	1	100
5	Злагода	3	1	33
6	Добряна	1	1	100
7	Вимм-Билль-Данн	7	6	86
8	ТОВ “Продукти України”	3	2	67
9	Vitamark	4	2	50
10	SANDORA	6	2	33
11	Рідна марка	5	2	40

Продовження таблиці 1

12	Галичина	2	1	50
13	Ласуня	2	1	50
14	Квасилів	3	3	100
15	Вінніфрут	3	3	100
16	ТОВ "Регіон"	1	1	100
17	ТОВ "Динамо"	4	2	50
18	ТОВ "Рідна їжа"	1	1	100
19	Данон	5	1	20
20	СП "АТТІС-1"	1	-	-
21	Фанні	4	-	-
22	Літній день	1	-	-
23	PRESIDENT	4	-	-
24	ВАТ "Кременчуцький міськомолокозавод"	2	-	-
25	Комо	3	-	-
26	Голландія	2	-	-
27	ВАТ "Яготинський маслозавод"	2	-	-
28	Ерман	2	-	-
29	ОКЗДП	1	-	-
30	Goysay- Sud(Азербайджан)	2	-	-
31	Albi	2	-	-
32	Злато дар	2	-	-
33	ОАО "Лебедянський"	2	-	-
34	СП "Екофрукт"	1	-	-
35	Чумак	1	-	-
36	Росинка	1	-	-
37	1-й Київський молочний завод	5	-	-
38	ЗАТ "Май бел"	1	-	-
39	ДП "Аромат"	1	-	-
40	ЗАО "Ерлан"	1	-	-
41	Cerealia	2	-	-
42	ТОВ "АТМА"	3	-	-
43	ЕКО	2	-	-
44	Nestle	2	-	-
45	Геркулес	2	-	-

Як видно з даної таблиці, із 45 досліджених виробників продукти

функціональної дії виробляють 19. Найбільший процент виробництва харчових продуктів функціональної дії в проведеному досліді мали такі виробники: Rainford, Білосвіт, Добряна, Вимм-Билль-Данн, Квасилів, Вінніфрут, ТОВ “Region” та ТОВ “Рідна їжа”. На основі аналізу результатів моніторингу нами розроблені наступні рекомендації та пропозиції.

Необхідно якнайшвидше прийняти нову редакцію Закону України “Про безпечність та якість харчових продуктів”, яка б містила основні засади щодо виробництва, сертифікації та реалізації функціональних харчових продуктів.

Слід вивчити можливість сертифікації вітчизняних харчових продуктів відповідними міжнародними установами (FDA, FDCA та ін.), що дозволить вітчизняним виробникам вийти на зовнішній ринок функціональної їжі.

Вкрай важливим є впровадження системи маркування для функціональних харчових продуктів з наданням ексклюзивного права виробникам вказувати на упаковці лікувально-профілактичну дію даного продукту за умов одержання дозволу від Міністерства охорони здоров'я України або відповідних міжнародних установ з сертифікації.

В Україні необхідно проводити широку роботу з інформування населення щодо переваг від споживання функціональних харчових продуктів з використанням засобів масової інформації.

Висновки. 1. Законодавча база України на даний час недостатньо адаптована до масової появи на ринку функціональних харчових продуктів. Немає чіткого визначення категорії “продукт функціонального призначення”, а процедура реєстрації даних продуктів не забезпечує їм категорії функціональних поза межами України.

2. У новому Законі України “Про безпечність та якість харчових продуктів”, який в цілому приділяє даному класу продуктів достатню увагу, не закладено основ маркування функціональних харчових продуктів, та особливих вимог до інформації на їх етикетках, як це прийнято у країнах ЄС ще з середини 90-х років.

3. З проведеного моніторингу на харчових продуктах видно, що сумарна частка продуктів, які мають функціональну дію, становить 30,9%, в тому числі у категорії: ферментованих молочних продуктів – 24,5%, соків – 43%, зернових сумішей швидкого приготування – 19%.

4. З 45 досліджених торгових марок виробників харчової продукції України продукти функціональної дії виробляють 19. Найбільший процент виробництва харчових продуктів функціональної дії в проведеному досліді мали такі виробники: Rainford, Білосвіт, Добряна, Вимм-Билль-Данн, Квасилів, Вінніфрут, ТОВ “Region” та ТОВ “Рідна їжа”.

Література

1. Капрельянц Л.В., Рогачова К.Г.. Функціональні продукти. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.
2. Шендеров Б.А.. Медицинская микробиология и функциональное питание. т.1. Микрофлора человека и животных и ее функции. 1998, 288с; т.2. Социально - экологические и клинические последствия дисбаланса микробной экологии человека и животных. 1998, 414с.; т.3. Пробиотики и функциональное

- питание. 2001, 286с. Москва, Из-во Грант.
3. James L. Groff, Sareen S. Gropper. Advanced Nutrition and Human Metabolism. 3rd edition, Wadsworth, Washington, 1999.
 4. Carolyn D. Berdanier. Advanced Nutrition: Macronutrients. CRC press, Boca Raton, Ann Ahbor, London, Tokyo, 1995.
 5. Carolyn D. Berdanier. Advanced Nutrition: Micronutrients. CRC press, Boca Raton, London, New York, Washington, 1998.
 6. Kim Flescher Michaelsen, Lawrence Weaver, Francesco Branca, Aileen Robertson. Feeding and nutrition of infants and young children // WHO regional Publications, European Series. - 2000. No. 87.
 7. S.W. Souci, W. Fachmann, H. Kraut. Stuttgart. Food composition and nutrition tables, 1989.
 8. O'Roure, Raymond. Food safety and product liability, 2000.
 9. Livi-Bacci Massimo. Population and nutrition: an assay of European demographic history, 1991.

Summary

Melnychuck S., Zhulai V.

PRESENT SITUATION AND PERSPECTIVES OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTION IN UKRAINE

The results of Ukrainian food market monitoring in order to investigate present situation and potential possibilities of functional food production by native manufacturers are given in this article. During investigations it was found that 19 of 45 native manufacturers produce the food of functional action. It was shown that Legislation base of Ukraine is not enough adopted at present for appearance of wide range of functional products on the market. Proposals were given concerning the ways of encouraging native manufacturer to expansion of production of this kind of products.

Стаття надійшла до редакції 04.04.2007р.

Музика Л.А., заступник директора з виробництва Вінницького ОЖК,
Демидов І.М., професор, д.т.н.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ “LIPOZYME TL IM” ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПЕРЕЕТЕРИФІКАЦІЇ ЖИРІВ

У цій статті говориться про дослідження процесу ферментної переетерифікації жирів за допомогою ферментного препарату “LIPOZYME TL IM”. Метою було дослідити реакцію переетерифікації пальмового олеїну з використанням ферментного препарату “LIPOZYME TL IM” та встановити деякі закономірності. В результаті проведених досліджень встановлено, що за допомогою ферментного препарату «Lipozim TL IM» можна здійснювати реакцію переетерифікації як у стеріоспецифічному варіанті, так і у варіанті статистичної переетерифікації, проводячи реакцію ферментної переетерифікації не до її остаточного завершення можна отримувати жири з іншими властивостями.

Ключові слова: ферментний препарат “LIPOZYME TL IM”, температура плавлення, пальмовий олеїн, переетерифіковані жири.

Вступ. Сучасний стан справ в олійно-жировій промисловості, в тому числі і у виробництві кондитерських, фритюрних жирів та маргарину, спонукає промислові підприємства до постійного пошуку методів виробництва, які б забезпечували постійне зростання якості продукції. Це обумовлено як зростанням конкуренції на ринку твердих рослинних жирів, так і необхідністю переходити на більш жорсткі (європейські) стандарти якості у зв'язку з необхідністю виходити на зовнішні ринки та майбутнім вступом України до СОТ з її стандартами і вимогами.

Так, за даними [1], потужність українських підприємств з виробництва маргаринової продукції, в тому числі і виробництво твердих безводних жирових продуктів, суттєво перевищує потреби внутрішнього ринку України. Разом з тим, ще досить велику кількість кондитерських жирів підприємства кондитерської галузі одержують з-за кордону. Таким чином, підвищення якості жирових продуктів до рівня кращих європейських виробників є найважливішим завданням для вітчизняних виробників, а для частини з них - це питання виживання.

Серед досить нових вимог якості та безпеки жирових продуктів є вимога обмежаного вмісту транс-ізомерів жирних кислот, що входять до складу жирових продуктів. Найбільш органічно ця вимога може бути виконана при застосуванні технології переетерифікації жирів (як хімічної, так і ферментативної). Передові підприємства України опанували технологію переетерифікації жирів (у її сучасному варіанті). При цьому на одних підприємствах

використовують хімічну переестерифікацію, а на других – ферментативну. Обидва способи мають як переваги, так і недоліки і найближчим часом найвірогідніше будуть використовуватись і конкурувати між собою.

При використанні ферментативного способу переестерифікації в Україні на усіх підприємствах її здійснюють за допомогою ферментного препарату «Lipozim TL IM» виробництва фірми Novozymes (Данія). Особливості його застосування з науково-практичної точки зору вивчалися в [2]. Але в одній науковій роботі практично неможливо виявити усі особливості застосування ферментного препарату. Тому нами було здійснено дослідження щодо можливостей використання препарату для одержання переестерифікованих жирів с заданими властивостями з конкретних видів жирової сировини. Результати цього дослідження є комерційною таємницею. Але під час цього дослідження ми зіткнулися з деякими явищами, які мають більш широке значення, ніж конкретні рецептури.

Експериментальна частина. Досліджуючи реакцію переестерифікації пальмового олеїну (він є одним з найпоширеніших сировинних компонентів при виробництві жирової продукції), в лабораторних умовах періодичним методом, ми помітили, що температура плавлення пальмового олеїну змінюється за досить цікавою закономірністю. Умови проведення реакції, згідно з рекомендаціями фірми-постичальника препарату, були наступні: температура - 70°C, остатній тиск у реакторі - (4-6) кПа, концентрація ферментного препарату «Lipozim TL IM» (каталізато-ра) – 0,1 %. Пальмовий олеїн мав температуру плавлення 22,2 °C, кислотне число - 0,1 мгКОН/г, пероксидне число – 1,8 ½ О ммоль/кг. Температуру плавлення жиру вимірювали у пробах, які вилучали з реакційної маси під час проведення реакції, згідно з [3].

Кінетику зміни температури плавлення пальмового олеїну під час реакції ферментативної переестерифікації наведено на рис 1.

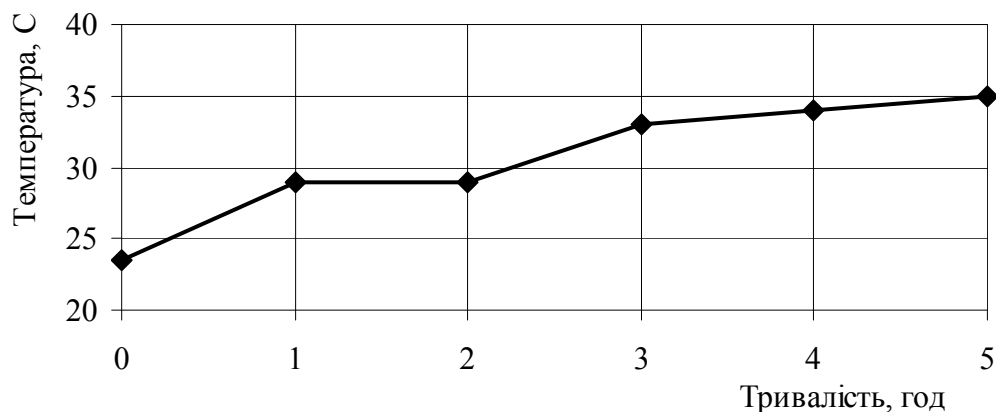


Рис. 1. Зміни температури плавлення пальмового олеїну при ферментативній переестерифікації

Як видно з наведеного рисунка, кінетика зміни температури плавлення пальмового олеїну має ступінчастий характер. Як відомо з рекламних матеріалів фірми-постачальника ферментного препарату (Novozymes), реакція ферментної переестерифікації проходить стеріоспецифічно, а саме: ацили міняються переважно в положенні 1, 3 триацилгліцерину. Можливо, справа в тому, що на початковій стадії реакції (2 – 2,5 годин від її початку) і відбувається саме ця стеріоспецифічна переестерифікація, а потім процес продовжується і реакція переестерифікації завершується, а розподіл ацилів у реакційній суміші набуває статистичного характеру, як і при реакції хімічної переестерифікації. На користь такого припущення говорять і дані [2]. Враховуючи те, що ферментний препарат «Lipozim TL IM» є не індивідуальною речовиною, а саме ферментним препаратом, то, можливо, в його складі є ферменти, які здійснюють переестерифікацію не тільки в положення 1, 3, але і в положення 2 триацилгліцерину. Звісно, що швидкість такого процесу може помітно поступатися швидкості основного напрямку реакції. Для перевірки цього положення була проведена реакція переестерифікації цього ж пальмового олеїну з використанням хімічного каталізатора (метилату натрія) при температурі 110°C, при остатньому тиску в реакторі 4 – 6 кПа. Реакцію проводили до припинення зміни температури плавлення реакційної суміші, а саме 75 хвилин. Дослід повторювали тричі. Різниця між температурою плавлення кінцевих продуктів реакції не перевищувала 0,3°C. Середня температура плавлення трьох зразків хімічно переестерифікованого пальмового олеїну складала 35,1°C. Середня температура плавлення ферментно переестерифікованих зразків пальмового олеїну (теж три зразки) складала 35,2°C. Тобто, в межах похибки визначення температури плавлення, вона однакова як для ферментно переестерифікованого олеїну, так і для хімічно переестерифікованого олеїну. Однаковою (в межах похибки досліду) виявилась також і твердість за Камінським обох зразків олеїну переестерифікованих хімічним і ферментним шляхом.

Здається суперечністю те, що, на перший погляд, висловлене припущення не пояснює ступінчастої форми кривої змін температури плавлення. Гіпотетично явище, яке ми спостерігали, відбувається тому, що температура плавлення зростає непропорційно вмісту високоплавких ацилгліцеринів, що входять до складу переестерифікованого жиру. Кінець кінцем, з практичної точки зору не так і важливо, з яких причин система веде себе, так як було зафіксовано. Важливо, що цей феномен можна використовувати на практиці, при розробці рецептур переестерифікованих жирів з бажаними властивостями. Так, проводячи реакцію ферментної переестерифікації не до її остаточного завершення, можна отримувати жири з іншими властивостями. Це тим більш доцільно, що часу на таку реакцію потрібно майже вдвічі менше, тобто підвищується потужність обладнання. Крім того збільшується ресурс ферментного препарату, і за допомогою тієї ж кількості ферменту від заміни до заміни можна виробити більше переестерифікованого жиру, а вартість ферментного препарату досить велика.

Крім того, можливо (але це потребує додаткових досліджень) за допомогою температури плавлення пальмового олеїну (пальмовий олеїн –

тестова речовина), після його ферментної переестерифікації, можна буде визначати активність ферментного препарату. Зараз активність ферментного препарату визначають за складною методикою з застосуванням рідинної хроматографії (такої апаратури в Україні немає на жодному з підприємств, що виробляють маргаринову продукцію).

Результати дослідження. Пальмовий олеїн можна використовувати як тестову речовину для визначення часу стеріоспецифічного і статистичного варіантів проведення процесу.

Висновки. Встановлено, що за допомогою ферментного препарату «Lipozim TL IM» можна здійснювати реакцію переестерифікації як у стеріоспецифічному варіанті, так і у варіанті статистичної переестерифікації.

Література

- 1 – Олійно-жирова галузь України і Російської федерації. Показники роботи за 2006 рік та січень 2007 року, 2006/07 МР; Харків, УкрНДІОЖ.
- 2 – Автореферат дисертаційної роботи П.О. Некрасова «Ферментна технологія модифікування жирів»; Харків, 2004.
- 3 – ДСТУ 4463:2005 Маргарини, жири кондитерські та для молочної промисловості. Правила приймання та методи випробувань.

Summary

In this article is spoken about study of the process enzymatic interesterification fat by means of the enzymatic preparation "LIPOZYME TL IM". The purpose was a study to reactions interesterification palm olein with use enzymatic preparation "LIPOZYME TL IM".

Стаття надійшла до редакції 14.02.2007р.

Наговська В.О., к.т.н., доцент, Дюлай С. магістрант

Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С.З.Гжицького

ЗМІНА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПОЮ «БІФІЛАЙФ» В ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ

На основі теоретичного аналізу літературних даних та експериментальних досліджень вивчено фізико-хімічні та мікробіологічні показники кисломолочного напою «Біфілайф» і зроблено висновок про біологічну цінність даного продукту.

Ключові слова: кисломолочний напій «Біфілайф», біфідобактерії, молочнокислі бактерії, активна кислотність, температура, тривалість зберігання.

Вступ. На даний час у всіх розвинених країнах світу питання здорового харчування внесене в ранг державної політики. Науковцями доказано, що правильне харчування забезпечує нормальний ріст і розвиток дітей, сприяє профілактиці захворювань, підвищенню працездатності на продовженню життя людей, створює умови для адекватної адаптації їх до навколишнього середовища.

Зацікавленість функціональними продуктами, які здійснюють регулюючу дію на організм в цілому або на окремі органи і можуть замінити багато лікарських препаратів, стрімко зростає в цілому світі. При цьому особлива увага приділяється питанням створення, підтримки і відновлення нормальної кишкової мікрофлори, яка відіграє велику роль для збереження здоров'я людини. З цією метою застосовують пробіотики (біопрепарати із нормальної мікрофлори кишечника), пребіотики (речовини, які сприяють проліферації і адсорбції біфідо- і лактобактерій в кишечнику) і синбіотики (комплекси про- і пребіотиків).

Пробіотики – це продукти, які місять живу мікрофлору, що має оздоровчий вплив на організм людини. Зокрема, дуже хорошими пробіотиками є біфідобактерії та ацидофільна паличка. Разом з тим ця мікрофлора не є стійкою до дії шлункового соку, тому що природним середовищем її функціонування і дієздатності є лужне середовище.

Протягом останніх років в Україні зросла популярність кисломолочних напоїв, що місять як пробіотики, так і пребіотики. Багато підприємств молочної промисловості організовують виробництво саме таких продуктів.

Враховуючи широкий асортимент кисломолочних напоїв і наповненість ними ринку, актуальним стає питання про термін, протягом якого ці продукти володіють лікувальною та профілактичною здатністю.

Тому метою наших досліджень було: встановлення оптимального терміну зберігання функціональних кисломолочних напоїв із пробіотичними властивостями.

Матеріали і методи. Об'єктом наших досліджень було вибрано кисломолочний напій “Біфілайф” як основний пробіотичний продукт на ринку України.

Для дослідження використовували такі методи:

- органолептичні показники (консистенція, смак, запах і колір);
- фізико-хімічні (титрована і активна кислотність, в'язкість);
- мікробіологічні (кількість молочнокислих бактерій і кількість біфідобактерій).

Результати дослідження. Аналізуючи дані органолептичної характеристики кисломолочного напою в процесі його зберігання, можна зробити висновок про загальне зниження їх оцінки. В продукті “Біфілайф”, смак якого у вихідному стані був солодким, на завершення терміну зберігання з'являється сторонній кислуватий присмак, а солодкість зникає і стає менш вираженою. Для оцінки зміни консистенції кисломолочного напою в процесі зберігання визначали його в'язкість та діаметр розтікання.

Таблиця 1

Зміна умовної в'язкості кисломолочного напою при зберіганні

Тривалість витікання, с	Вихідний зразок	3-й день	5-й день	8-й день
Назва продукту				
Кисломолочний напій “Біфілайф”, мчж 3,2%	52	50	50	47

Таблиця 2

Зміна діаметра розтікання кисломолочного напою при зберіганні

Діаметр розтікання, мм	Вихідний зразок	3-й день	5-й день	8-й день
Назва продукту				
Кисломолочний напій “Біфілайф”, мчж 3,2%	10,3	12,1	14	15,6

В'язкість напою “Біфілайф” поступово знижується протягом 7-ми днів. Також це підтверджується вимірюванням діаметра розтікання біфілайфу. Такі результати можна пояснити наявністю в заквасці біфідобактерій *Bifidobacterium adolescentis*, які повільно розвиваються в пастеризованому молоці і не дають щільного згустку. Для надання щільної та достатньо еластичної консистенції до закваски додають в'язкий термофільний стрептокок, що і зумовлює структуру напою.

Таблиця 3

Зміна титрованої кислотності кисломолочного напою при зберіганні

Титрована кислотність, °Т	Вихідний зразок	3-й день	5-й день	8-й день
Назва продукту				
Кисломолочний напій “Біфілайф”, мчж 3,2%	80	97	102	105

Наростання титрованої кислотності продуктів в процесі зберігання свідчить про інтенсифікацію росту молочнокислих бактерій, хоча значення кислотності знаходиться в межах, зазначених стандартом, навіть після закінчення терміну придатності. Кисломолочний напій “Біфілайф” характеризується різким збільшенням кислотності вже після 2-х днів зберігання.

Виходячи із отриманих даних можна припустити, що в продукті “Біфілайф” після 2-х днів зберігання молочнокисла мікрофлора пригнічує розвиток біфідобактерій. В кефірі з лактулозою після сквашування лактобактерій створюються сприятливі умови для розвитку біфідобактерій *Lactobacillus acidophilus* NCeM, які входять до складу закваски і саме вони гальмують розвиток молочнокислих бактерій.

Оскільки всі вищенаведені аналізи продуктів не дають повної відповіді про збереження їх біологічної цінності впродовж всього терміну реалізації, було проведено мікробіологічні дослідження, а саме: встановлення кількості молочнокислих мікроорганізмів та біфідобактерій в даних продуктах.

Таблиця 4

Зміна кількості молочнокислих бактерій

Кількість мікроорганізмів в 1 г продукту	Вихідний зразок	3-й день	5-й день	8-й день
Назва продукту				
Кисломолочний напій “Біфілайф”, мчж 3,2%	3×10^5	8×10^5	$1,5 \times 10^8$	9×10^9

Таблиця 5

Зміна кількості біфідобактерій

Кількість мікроорганізмів в 1 г продукту	Вихідний зразок	3-й день	5-й день	8-й день
Назва продукту				
Кисломолочний напій “Біфілайф”, мчж 3,2%	5×10^8	10^8	$2,2 \times 10^6$	10^6

Таблиця 6

Зміна активної кислотності (рН) кисломолочного напою при зберіганні

Активна кислотність, °Т	Вихідний зразок	3-й день	5-й день	8-й день
Назва продукту				
Кисломолочний напій “Біфілайф”, мчж 3,2%	5,9	5,9	5,5	5,3

Як видно із результатів дослідження, розвиток біфідобактерій залежить від рН середовища і при рН нижче 5,5 їх ріст гальмується і кількість значно зменшується. Саме тому в кисломолочному напої “Біфілайф” на час завершення зберігання є невелика кількість біфідобактерій, а в кефірі з лактулозою – значно

більше. Отже, закислення середовища гальмує ріст біфідобактерій. Відомо, що біфідобактерії, що входять до складу закваски для кисломолочних напоїв, належать до пребіотиків. Для їх розвитку сприятливим є середовище температурою 37°C і рН – в межах 6-7, якщо ж рН є нижчим 5,5, то їх ріст сповільнюється і вони гинуть.

Висновки. На основі теоретичного аналізу літературних даних та експериментальних досліджень кисломолочного напою “Біфілайф” можна зробити такі висновки:

1. Протягом терміну реалізації (7 діб) в продукті відбуваються зміни показників, але вони знаходяться в межах допустимих норм.

2. Оцінюючи мікробіологічні показники кисломолочного напою “Біфілайф”, можна зробити висновок про біологічну цінність даного продукту. На завершення терміну зберігання “Біфілайф” втрачає частину своєї біологічної цінності внаслідок пригнічення життєдіяльності біфідобактерій молочнокислими паличками.

3. Враховуючи отримані результати, можна рекомендувати лабораторіям молочних підприємств зменшити термін реалізації кисломолочних напоїв, що містять живі культури біфідобактерій із 7 діб до 3-4 дію, оскільки в цей час в продуктах зберігається максимальна кількість біфідобактерій.

Література

1. Андреев Л.Г., Антипова Т.А. К проблеме создания геродиетических молочных продуктов /Мат-ы межд. симп. „Федеральный и региональный аспекты политики здорового питания,,. – Новосибирск:Сиб.унив.изд-во, 2002. – С.234-240.
2. Андреев Л.Г., Антипова Т.А., Евдокимов И.А. Производство концентрата лактулозы для применения в детских молочных продуктах //Сборник российских научно-технических работ, посвященных лактулозе: „Российская лактулоза. Чудо из молока,,. – М.: Изд-во МИИТ, 1999. – С.66-71.
3. Воротникова Т.С. Разработка технологии комбинированных напитков из молочной сыворотки // Дисс.... к.т.н. – Ставрополь, 1995. – 187 с.
4. Зобкова З.С. Функциональные цельномолочные продукты //Молочная промышленность. – 2006. - №3. – С.46-51.

Стаття надійшла до редакції 27.03.2007р.

Нечмілов В.М. – к.с.-г. н., ст. наук. співроб.

*Інститут тваринництва степових районів ім. М.Ф. Іванова “Асканія-Нова”,
Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства, УААН,
смт Асканія-Нова, Україна*

ВТРАТИ ОВЕЧОГО МОЛОКА ПРИ ЙОГО ВИРОБНИЦТВІ ТА ПЕРВИННІЙ ОБРОБЦІ

Наведено результати досліджень втрат овечого молока при його виробництві та первинній обробці. Встановлено, що на молочність вівцематок впливає вік тварин, багатоплідність, спосіб та швидкість доїння. При первинній обробці молока втрати його складаються за рахунок розливання і залишків в апаратах, посуді, а при пастеризації декілька підвищуються втрати поживних речовин.

Ключові слова: виробництво, первинна обробка, вівцематка, доїння, надій, молоко, кількість, якість, втрати.

Вступ. У державних і фермерських господарствах України в основному застосовують ручне доїння овець, що негативно впливає на кількісні і якісні показники овечого молока, а також зниження надоїв [4,5].

При машинному доїнні підвищується продуктивність праці, кількість і якість молока, знижуються витрати на виробництво одиниці продукції, зменшується кількість випадків захворювань вівцематок на мастит, збільшується тривалість лактації [1,2,3].

Також втрати молока спостерігаються і при використанні різних технологічних схем первинної обробки. Тому, проблема збереження якості овечого молока і зниження його втрат є актуальною. У зв'язку з цим були проведені дослідження щодо виявлення джерел кількісних і якісних втрат овечого молока при машинному і ручному доїннях та різних технологіях його первинної обробки.

Матеріал і методи. Експериментальні дослідження проведено в державному підприємстві дослідного господарства “Асканія-Нова” в 2006 році. Об'єктом дослідження були 21 вівцематка таврійського типу асканійської тонкорунної породи, різних вікових груп, середньої вгодованості, після відлучення ягнят у 2-місячному віці. Доїння проводили протягом 25 днів. Перші 12 днів овець доїли вручну, потім – машинним доїнням. Ручним способом овець доїли ззаду (молдавський спосіб). Машинне доїння проводили при вакуумі 42-43 кПа, числі пульсацій 160 за хвилину, співвідношенні тактів 60:40. Доїли овець 2 рази на добу – вранці і ввечері. При вивченні молочності вівцематок різного віку зформували три групи тварин по 7 голів, віком 3-х; 4-х і 5-ти річного віку. При доборі тварин витримано аналогію за їх розвитком і вгодованістю.

Для вивчення залежності форм вимені та розмірів дійок з молочною

продуктивністю проводили облік форм вимені та їх молочності. Проміри вимені визначали мірною стрічкою і штангенциркулем за такими показниками, як: довжина, ширина, глибина і обхват вимені; дійок – довжина, діаметр і відстань між ними. Кількісні втрати молока при машинному і ручному доїннях визначали шляхом вимірювання в мірному циліндрі. Кількісні втрати молока при фільтрації, пастеризації, охолодженні і зберіганні визначали шляхом зважування на терезах. Швидкість доїння кожної вівцематки вимірювали секундоміром. Протягом 25 днів лактаційного періоду вели облік молочної продуктивності.

Якісний аналіз молока (органолептична оцінка, ступінь чистоти, бактеріальне забруднення, хімічний склад) проведено у відділі годівлі сільськогосподарських тварин інституту тваринництва “Асканія-Нова” за методичними рекомендаціями В. В. Барабанщикова та в районній сертифікованій лабораторії санепідемстанції. Піддослідним тваринам в період доїння згодовували зелену масу люцерни та злаково-бобову суміш у кількості 6-7 кг на добу на одну вівцематку та концентровані корми - 0,5 кг на добу на одну вівцематку. Поїли їх 2 рази на добу.

Результати дослідження. За результатами добору вівцематок таврійського типу асканійської тонкорунної породи для доїння за формою, промірами вимені, а також за рівномірністю молоковіддачі по частках вимені з 30 вівцематок до машинного доїння придатна 21 голова або 70%.

Надій за період досліду 4-річних вівцематок з двійнями становив 8,5-9,1 л, коли у інших овець цього ж віку з одним ягня надій був значно меншим і становив відповідно 7,0-8,1 л. Згідно з отриманими даними, у вівцематок з двійнями молочність в середньому на 17% більше, ніж у вівцематок з одним ягням.

За результатами досліджень хімічного складу молока овець різного віку виявлено, що у молоці вівцематок 4-річного віку вміст сухих речовин становив 20,31%, що на 0,18% та 0,75% більше, ніж у вівцематок відповідно 3- і 5-річного віку; вміст жиру та білка відповідно становив 8,90% та 6,44%, що на 0,20% і 0,30% та на 0,12% і 0,22% більше, ніж у вівцематок 3- і 5-річного віку; вміст молочного цукру у вівцематок 3-річного віку становив 4,09%, що на 0,20% та 0,81% більше, ніж у вівцематок 4- та 5-річного віку (табл. 1).

При порівнянні результатів досліджень хімічного складу овечого молока, отриманого при машинному та ручному доїннях, встановлено, що при машинному доїнні вміст сухих речовин, жиру та білка в молоці значно не відрізнявся від ручного. Але кислотність молока отриманого при ручному доїнні, становила 21,66°Т, що на 0,49°Т більше, ніж при машинному, що пов'язано з бактеріальною забрудненістю.

При вивченні впливу способів доїння на молочність вівцематок встановлено, що при машинному доїнні за період досліду з 21 вівцематки отримано 85,5 л молока, що на 9,4 л або 12,4% більше, ніж при ручному доїнні.

При вивченні впливу тривалості доїння на молочність і жирномолочність вівцематок виявлено, що при рівномірному і швидкісному доїнні овець підвищувався надій і вміст жиру в молоці. Так, при доїнні вівці за 120 сек. було надосно 367,0 мл молока з жирністю 8,8%, при доїнні за 156 сек. отримано 176,0 мл молока з жирністю 7,1%.

Таблиця 1

**Результати досліджень хімічного складу молока овець таврійського типу
асканійської тонкорунної породи, одержаного при ручному
та машинному доїнні, ($X \pm S_x$)**

Спосіб доїння	Кількість голів, n	Вік тварин, років	Щільність, г/см ³	Вміст в молоці, %								Кислотність, °Т
				сухих речовин	жиру	азоту	білка	мол. цукру	золи	Са	Р	
Ручний	7	3	1,0309± 0,0005	19,59± 0,33	8,37± 0,38	0,95± 0,02	6,10± 0,13	3,91± 0,21	0,96± 0,03	0,242± 0,017	0,131± 0,002	21,62± 0,18
	7	4	1,0321± 0,0001	19,76± 0,24	8,47± 0,93	1,00± 0,05	6,43± 0,33	3,67± 0,19	0,99± 0,01	0,248± 0,012	0,129± 0,002	21,64± 0,26
	7	5	1,0309± 0,0005	19,11± 0,27	8,27± 0,40	0,95± 0,05	6,07± 0,35	3,59± 0,11	0,96± 0,02	0,222± 0,003	0,129± 0,003	21,77± 0,12
	В середньому		1,0313± 0,0002**	19,48± 0,16	8,37± 0,34	0,97± 0,02	6,20± 0,16	3,73± 0,10	0,97± 0,01	0,237± 0,007**	0,129± 0,001**	21,67± 0,11***
Машинний	7	3	1,0338± 0,0005	20,14± 0,41	8,72± 0,31	0,95± 0,02	6,32± 0,15	4,09± 0,56	0,92± 0,01	0,261± 0,017	0,144± 0,004	21,17± 0,06
	7	4	1,0335± 0,0007	20,31± 0,28	8,91± 0,19	0,94± 0,01	6,44± 0,15	3,89± 0,49	0,95± 0,01	0,265± 0,012	0,151± 0,003	21,23± 0,15
	7	5	1,0330± 0,0009	19,56± 0,32	8,65± 0,19	0,96± 0,02	6,22± 0,18	3,28± 0,16	0,99± 0,03	0,288± 0,007	0,135± 0,002	21,14± 0,07
	В середньому		1,0335± 0,0004**	20,00± 0,20	8,76± 0,13	0,95± 0,01	6,32± 0,09	3,75± 0,25	0,95± 0,01	0,271± 0,008**	0,143± 0,002**	21,18± 0,05***

Примітка: * - $P > 0,95$; ** - $P > 0,99$; *** - $P > 0,999$

При вивченні показників втрат кількості і якості овечого молока при різних технологіях його первинної обробки (1- фільтрація; охолодження до 7-8°C; зберігання; 2- фільтрація; пастеризація; охолодження до 7-8°C; зберігання) встановлено, що за період дослідів при фільтрації молока, отриманого при ручному доїнні без пастеризації, було втрачено 0,9% молока, що на 0,1% менше, ніж при машинному. При пастеризації овечого молока, отриманого при машинному доїнні, втрати його кількості становили 0,1%, а при охолодженні – 0,2%. Це можна пояснити тим, що втрати складаються за рахунок розливання і залишків в апаратах, посуді (табл. 2).

Таблиця 2

Втрати овечого молока в процесі первинної обробки

Технологічна операція	Оброблено молока за період дослідів, кг		Втрати молока, %		Різниця втрат між ручним і машинним доїннями	
	ручне доїння	машинне доїння	ручне доїння	машинне доїння	абс.	%
Кількість молока	76,11	85,55	-	-	+9,44	12,4
Фільтрація	75,47	84,77	0,9	1,0	+9,30	12,3
Пастеризація	-	84,70	-	0,1	-	-
Охолодження	75,38	84,61	0,2	0,2	9,23	12,2

При первинній обробці молока без пастеризації вміст кількості сухих речовин знизився на 0,16%, в тому числі СОМО – на 0,34%, але вміст кальцію і фосфору залишився практично в тих же межах (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив первинної обробки овечого молока на його склад

Показники	Обробка молока		
	до первинної обробки	без пастеризації	з пастеризацією
Щільність, г/см ³	1,0313	1,0295	1,0453
Кислотність, °Т	21,66	21,60	20,76
Вміст: сухих речовин, %	19,47	19,31	19,14
СОМО, %	11,17	10,83	10,48
жиру, %	8,3	8,2	8,1
білка, %	6,19	6,14	6,02
молочного цукру, %	3,72	3,64	3,68
золи, %	0,97	0,096	0,95
кальцію, %	0,237	0,221	0,212
фосфору, %	0,128	0,099	0,065

При пастеризації молока втрати поживних речовин дещо підвищуються. Так, вміст кількості сухих речовин знизився на 0,33%, а СОМО – на 0,69%.

Кислотність знизилася на 0,9°Т за рахунок зменшення диоксида вуглецю, втрат білка – на 0,17% і фосфору – на 0,063%. Незважаючи на зниження жиру на 0,2%, щільність молока після обробки підвищилася на 0,014 г/см³ за рахунок випаровування води.

За мікробіологічним дослідженням виявлено, що молоко, отримане при ручному доїнні, має II сорт, а при машинному – I сорт.

Висновки. Проведені дослідження дозволяють стверджувати, що у вівцематок з двійнями молочність в середньому на 17% більша, ніж у вівцематок з одним ягням. Також на рівень молочності впливає спосіб доїння, тобто втрати молока при ручному доїнні становлять 12,4% порівняно з машинним. При рівномірному і швидкісному доїнні овець також підвищується надій і вміст жиру в молоці. Встановлено, що при первинній обробці молока втрати його складаються за рахунок розливання і залишків в апаратах, посуді. При пастеризації молока втрати поживних речовин дещо підвищуються порівняно з не пастеризованим, але при цьому пастеризоване молоко має I сорт, а непастеризоване – II сорт.

Література

1. Арипов В. М., Виноградова П. А. Овцеводство и козоводство: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1990. – 335 с.
2. Биркович И. И. Переработка овечьего молока полученного при механическом доении овец // Тезисы докл. к XX конф. Молод. уч. «Актуальные вопросы обеспечения АПК». – Херсон.-1993.-С. 10-12.
3. Височанський Ф. Доїння овець і переробка молока // Тваринництво України. –

1994. - №5. – С. 8-9.

4. Туринський В. М., Горлова О. Д., Тимофієв Є. П. Технологія виробництва овечих сирів в колективних і фермерських господарствах. – Київ, БМТ. – 2000. – 136 с.

5. Яшунин В. Г., Бурдуковская Т. К. Рекомендации по организации доения овец и переработке молока.- М.: Агропромиздат. – 1985.-22 с.

Summary

Nechmilov V.N.

**SHEEP MILK LOSS AT THE PRODUSING AND PRIMARY
PROCESSING**

The results of research of sheep milk losses at the producing and primary processing are presented. It has been found that age of animals, multiple pregnancy, method and speed of milking influence on milkness in ewes. At the primary processing of milk its loss occur due to pouring out and remnants in the milking machines and vessels, and pasteurization somewhat increases loss of the nutrients.

Стаття надійшла до редакції 06.04.2007р.

Онопрійчук О.О., Петрина А.Б., Грек О.В., к.т.н.
Національний університет харчових технологій, Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМ ЗВ'ЯЗКІВ КРОХМАЛЬМІСТКОЇ СИРОВИНИ З ВОЛОГОЮ МОЛОЧНОЇ ОСНОВИ

Досліджено форми зв'язків, що виникають при взаємодії крохмальмісткої сировини рослинного походження з вологою молочної основи. Доведено, що екструдованим зернопродуктам притаманні структуроутворюючі якості різного ступеня. Пророщені злаки (солод) – мають значно нижчу вологоутримуючу здатність, тому при їх використанні в технології молочних продуктів необхідно додатково застосовувати структуроутворювачі.

Ключові слова: волога, молочна основа, крохмаль, інгредієнти.

Молочні продукти традиційно входять до щоденного раціону українців, тому повинні не тільки забезпечувати організм людини енергією та необхідними есенціальними компонентами, а й фізіологічно функціональними інгредієнтами. Аналіз існуючих технологій молочної продукції показав, що найчастіше стабілізація технологічних властивостей досягається шляхом використання різних інгредієнтів (стабілізаторів, загущувачів, емульгаторів, піноутворювачів та ін.), застосування яких сприяє формуванню необхідної структури і забезпечує стійкість в технологічному потоці. Однак існуюча проблема економічної і сировинної доступності технологічних інгредієнтів, які здебільшого постачаються імпортом, відсутність науково-обґрунтованих рекомендацій з їх використання, диктують необхідність часткової або повної заміни їх на вітчизняну сировину, наприклад зернопродуктами, обробленими різними способами (екструдуванням або солодощенням). Зернові складові містять в значних кількостях широкий спектр корисних організму людини речовин і виступають як джерела легкозасвоюваних полісахаридів, білків, харчових волокон (целюлози, геміцелюлози, лігніну, клітковини), вітамінів, мінеральних речовин та ін. Враховуючи вищезазначене, поставлено задачу визначити технологічні властивості продуктів переробки зернових у поєднанні з молочною сировиною. Для цього необхідно дослідити форми зв'язків, що виникають при взаємодії таких інгредієнтів з вологою молочної основи.

Як принципово нові технологічні інгредієнти використовували вологотермічно оброблений (екструдований) рис (ТУ У 00883403.002-99) та продукти лікувально-профілактичного харчування на основі пророщених злаків «Прозер» (ТУ У 15.6-02070938.034-2003), а саме «Прозер» пшеничний.

Вода в харчових продуктах відіграє важливу роль, бо забезпечує консистенцію і структуру продукту, а її взаємозв'язок з присутніми компонентами визначає стійкість продукту при зберіганні. Загальна вологість вказує на кількість води, але не характеризує її відношення до хімічних, біохімічних і мікробіологічних змін в продукті. В забезпеченні його стійкості при зберіганні важливу роль відіграє співвідношення вільної і зв'язаної води.

Зв'язана вода – це асоційована вода, міцно зв'язана з різними

компонентами – білками, ліпідами і вуглеводами за рахунок хімічних і фізичних зв'язків. Вільна волога – це волога, не зв'язана полімером і доступна для перебігу хімічних, біохімічних і мікробіологічних реакцій [1].

Звичайний поділ води на зв'язану і вільну має умовний характер. Майже вся вода харчових продуктів перебуває у зв'язаному стані, але утримується тканинами з різною силою. Акад. П. Ребіндер запропонував класифікацію форм зв'язку води з матеріалом, в основу якої поклав природу утворення різних форм зв'язку і енергією зв'язку. Зв'язок води з матеріалом визначається енергією, яку треба витратити на порушення цього зв'язку при видаленні вологи з матеріалу. За вищезазначеною класифікацією, форми зв'язку вологи з матеріалом у порядку зменшення енергії поділяють на три групи: хімічну, фізико-хімічну і фізико-механічну [2, 3].

Різні види зв'язку води в харчових продуктах зумовлюють механізм видалення цієї води під час їх сушіння. Так, адсорбційно зв'язана вода, перед видаленням з продукту має бути перетворена на пару. Осмотично поглинена вода переміщається всередині матеріалу переважно у вигляді рідини. Капілярна волога під час сушіння переміщається в матеріалі у вигляді як пари, так і рідини. Окрім зв'язаної води, на поверхні продуктів може міститися вільна вода.

У продуктах рослинного й тваринного походження є з'єднання з різко вираженими колоїдними властивостями, здатні при набряканні поглинати велику кількість води. Прикладом таких з'єднань є неденатуровані білки. У колоїдному стані в харчових продуктах можуть перебувати деякі жироподібні речовини, наприклад лецитини або високомолекулярні вуглеводи – крохмаль, пектинові й інші речовини, які також можуть зв'язувати воду. Швидкість набрякання й максимум поглинання води залежать від багатьох причин - характеру колоїдів, їх індивідуальної гідрофільності, концентрації, присутності різних солей [4].

Як відомо, екструдвання та солодощення зернової сировини забезпечує зміну властивостей крохмальних макромолекул [5, 6]. Очевидно, що зміни зумовлені цими процесами, знайдуть своє відображення у формуванні фізико-хімічних та споживчих показників готових продуктів.

При взаємодії дисперсної фази (продукт переробки зернових) та дисперсійного середовища (сироватка або знежирене молоко) змінюються властивості обох складових дисперсної системи. Гідрофільні речовини продуктів переробки зернових взаємодіють з вологою молочних продуктів за рахунок утворення Н-зв'язаних поліасоціатів з участю молекул води і Н-зв'язаних функціональних груп гідрофільних речовин. Молекули гідрофобних груп стають більш упорядковані, про що свідчить зменшення ентропії. За рахунок дисперсійних сил гідрофобні групи агрегуються.

За літературними даними, гідратація і клейстеризація крохмалевмісної сировини відбувається за рахунок набухання крохмальних зерен з подальшим розривом і диспергуванням [7]. Перебіг реакції та інтегральні групові характеристики отриманих продуктів зручно досліджувати методом ІЧ-спектроскопії, тому дослідження механізму набухання, ідентифікацію зв'язків, що виникають при взаємодії крохмалю з вологою, проводили за допомогою вищевказаного методу [1].

При відповідних умовах спочатку готували молочно-рослинні системи з знежиреної молочної сировини (молоко, сироватка, молочно-білкова основа) та продуктами переробки зернових (екструдат рису, «Прозер» пшеничний) у

співвідношенні 4:1. Як контроль використовували молочно-білкову основу знежирену (масова частка води – 80 %, білка – 18,0 %, лактози – 1,8 %, титрована кислотність – не вище 250 °Т), повітряно-сухий екструдат рису та «Прозер» пшеничний.

Дослідні зразки для спектральних досліджень з екструдатом рису готували у вигляді роздавленої краплі між віконцями КРС–5, а з продуктами лікувально-профілактичного харчування на основі пророщених злаків «Прозер» попередньо висушували, розтирали кілька міліграмів їх з краплиною медичного парафіну (нуйолом) і потім стискали отриману пасту між двома пластинками.

Сpektри отримували на ІЧ-Фур'є електрофотометрі «Nexus» фірми «Nicolet» (США). Діапазон сканування – 400–4000 cm^{-1} . Умови зйомки спектрів: число сканів в секунду – 7, інтервал сканування – 1 cm^{-1} , роздільна здатність – 1 cm^{-1} .

За допомогою характеристичних нормальних коливань проводили віднесення смуг ІЧ-спектрів та ідентифікацію функціональних груп [8].

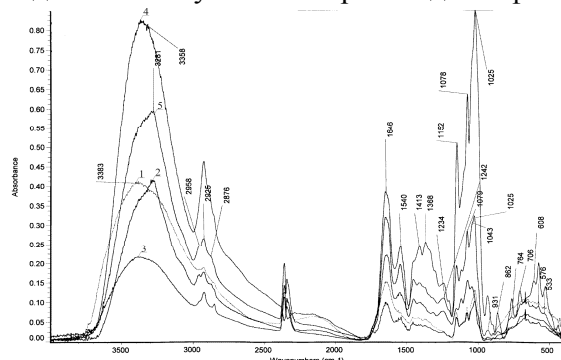


Рис. 1 ІЧ-спектри поглинання: 1 – екструдат рису; 2 – молочно-білкова основа знежирена; 3 – знежирене молоко з екструдатом рису; 4 – сироватка з екструдатом рису; 5 – молочно-білкова основа з екструдатом рису.

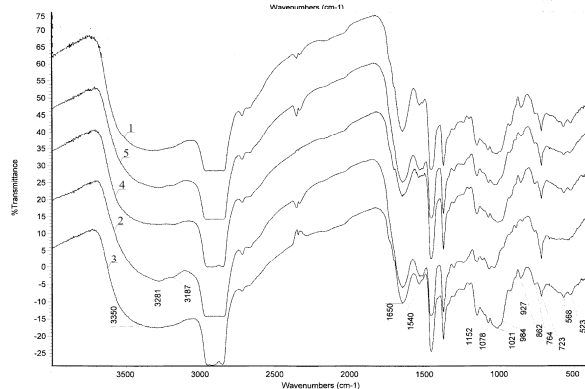


Рис. 2 ІЧ-спектри пропускання: 1 – «Прозер» пшеничний; 2 – молочно-білкова основа знежирена; 3 – знежирене молоко з добавкою «Прозер» пшеничний; 4 – сироватка з добавкою «Прозер» пшеничний; 5 – молочно-білкова основа з добавкою «Прозер» пшеничний.

ІЧ- спектри дослідних зразків (рис. 1, 2) мають однотипний характер.

Порівнюючи спектри (рис. 1) повітряно-сухого зразка екструдату рису (1), молочно-білкової основи знежиреної (2) з спектрами відповідних молочно-рослинних систем (3–5) маємо, що в ділянці ОН-валентних коливань спектрів молочно-білкової основи знежиреної (2) та зразку (5) спостерігаються відповідно дві смуги 3383 cm^{-1} та 3281 cm^{-1} . Ці смуги відповідають двом типам Н-зв'язаної води. Смуга 3281 cm^{-1} належить воді, що міцно зв'язана з функціональними групами дисперсної системи, смуга 3383 cm^{-1} – поверхнево адсорбованій воді. Це свідчить про утворення Н-зв'язаних поліасоціатів води з гідрофільними функціональними групами дисперсної системи, за рахунок яких відбувається гідратація та набухання крохмалю.

Для зразків молочно-рослинних систем (3–5) (рис. 1) спостерігається чітка

смуга 1540 см^{-1} і «плечова» в ділянці 1600 см^{-1} , які характерні для сольової форми карбоксильної групи. Природна відсутність вказаного дублету смуг в зразку повітряно-сухого екструдату рису пояснює зниження титрованої кислотності при додаванні даної функціональної добавки до молочної основи.

Аналізуючи ІЧ-спектри смуг води в ділянці деформаційних коливань (1646 см^{-1}) для зразків молочно-білкової основи знежиреної (2) та (5), видно що їх відносна інтенсивність 2-4 рази вища порівняно з іншими зразками. Це вказує на те, що додавання екструдату рису дає можливість збільшити кількість хімічно зв'язаної води в 2-4 рази.

Враховуючи особливості підготовки зразків з продуктами лікувально-профілактичного харчування на основі пророщених злаків «Прозер», спектри, представлені на рис. 2, відображають стан тільки зв'язаної вологи, оскільки адсорбційно зв'язана волога була виділена під час висушування. Так спектри зразка (5) та молочно-білкової основи знежиреної (2) мають в ділянці ОН-валентних коливань дві смуги: 3281 см^{-1} та 3187 см^{-1} , обумовлених ОН-групами молекул води міцно зв'язаних водневими зв'язками. Це явище відсутнє в інших зразках, дає можливість зробити висновок, що вуглеводневі складові добавки «Прозер» не можуть зв'язувати адсорбовану вологу у вигляді кристалогідратів.

Враховуючи вищезазначене, визначили технологічні властивості даних добавок. Так екструдованим зернопродуктам притаманні структуроутворюючі якості різного ступеня (це пояснюється збільшенням кількості гідрофільних функціональних груп, що утворюються під час екструдування). Пророщені злаки (солода) – мають значно нижчу вологоутримуючу здатність (що підтверджено відповідними ІЧ-спектрами (рис. 2), тому при їх використанні в технології різних молочних продуктів необхідно додатково застосовувати структуроутворювачі (модифіковані крохмалі, поліцукри, похідні целюлози, пектини та ін.).

Література

1. Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. Издание 3-е, испр. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 640 с.
2. Голубев В.Н. Основы пищевой химии. Курс лекций для студентов высших учебных заведений. М., МГЗИПП, 1997. – 224 с.
3. Стабников В.Н., Лысянский В.М., Попов В.Д. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1985. – 503 с.
4. Ленинджер А. Биохимия: Пер. с англ. – М.: Мир, 1974. – 959 с.
5. Ковбаса В.М., Дорохович А.М., Хіврич Б.І. Застосування екструзії у виробництві нових харчових продуктів. - К.: УкрІНТЕІ, 1995. - 64с.
6. Розроблення технологій продуктів оздоровчого призначення з пророщених злаків: Звіт про НДР (проміжний) / НУХТ. – № ДР 0105U001193. – К., 2006. – 50 с.
7. Бобровник Л.Д., Лезенко Г.А. Углеводы в пищевой промышленности. – К.: Урожай, 1991. – 112 с.
8. Наканиси К. ИК-спектры и строение органических соединений. – М.: Мир, 1965. – 216 с.

Стаття надійшла до редакції 04.04.2007р.

УДК: 637.5

Пасічний В.М., кандидат технічних наук, **Сабадаш П.М.**, аспірант
Національний університет харчових технологій, м. Київ

ФАРШЕВІ ТА ПАШТЕТНІ КОНСЕРВИ З ВИКОРИСТАННЯМ ХАРЧОВИХ КОМПОЗИЦІЙ

Викладені результати дослідження реологічних властивостей розчинів карагенанів, камеді ксантану, рожкового дерева, тари і гуару за умов їх спільного використання з харчовими добавками. Виявлений їх вплив на функціонально-технологічні показники фаршевих та паштетних консервів

Ключові слова: гідроколоїди, камеді, м'ясні консерви, сольові розчини, в'язкість, теплове оброблення

Вступ. Робота м'ясопереробних підприємств в нових умовах потребує більш ретельного аналізу показників сировини та харчових добавок, які використовуються у виробництві м'ясних продуктів, в тому числі м'ясних консервів.

Значне коливання технологічних характеристик м'ясної сировини потребує застосування рослинних наповнювачів та харчових добавок, здатних корегувати функціонально-технологічні властивості продукту.

Використання м'яса з показниками PSE у виробництві м'ясних консервів характеризується такими вадами готового продукту, як відділення бульйону, жорстка консистенція, втрати смаку і аромату, скорочення термінів зберігання.

Для підвищення технологічності фаршевих та паштетних емульсій широко використовуються стабілізатори рН та гідроколоїди. Гідроколоїди здатні розчинятися у воді, утворюючи стійкі в'язко-пластичні структури, які змінюють свої характеристики залежно від кислотності середовища та умов прогріву.

Мета та задачі досліджень. Метою наших досліджень було виявлення впливу теплової обробки на структурно-механічні властивості сумішей гідроколоїдів при їх взаємодії з харчовими добавками і стабілізаторами рН.

Матеріали і методи. Для встановлення величини в'язкості розчинів гідроколоїдів застосовували метод визначення дотичного напруження та динамічної в'язкості шляхом обробки показів структурного динамічного віскозиметра РЕОТЕСТ 2.

При дослідженні реологічних властивостей дисперсних систем застосовували метод пенетрації, заснований на встановленні структурно-механічних властивостей продуктів шляхом визначення їх опору під впливом інденторів різних форм і розмірів. Гранична напруга зсуву (ГНЗ) колоїдних розчинів та фаршів, як один з параметрів оцінки міцності структури, визначали з інтервалом у 5 с на автоматичному пенетрометрі АР-4/2 з індентором у формі конуса масою 0,023 кг.

Основною величиною, яку визначають при пенетраційних досліджах, є гранична напруга зсуву, величина якого може бути визначена за формулою П.А. Ребіндера:

$$\tau_0 = K_\alpha \cdot P / h^2$$

де: τ_0 - гранична напруга зсуву незруйнованої структури, Па;
 K_α - константа конуса, яка залежить від кута α при вершині;
 P - зусилля пенетрації, Н;
 h - глибина занурення конуса, м; α кут при вершині конуса

$$K_\alpha = (1 / \pi) \cos^2(\alpha / 2) \operatorname{ctg}(\alpha / 2) = 9,4$$

Як об'єкти досліджень були вибрані карагенан, камідь гуара, ксантана, тара, рожкового дерева, які широко застосовуються у виробництві м'ясних виробів.

Результати досліджень. Враховуючи те, що термічне оброблення фаршевих та паштетних консервів проводиться при температурах від 80 до 120° С, було вивчено вплив температури в середній ділянці прогріву. Розчини гідроколоїдів готували у воді з температурою 50° С, прогрівали до температури 100° С та проводили термостатування при 100° С протягом 40 хв. Після охолодження до кімнатної температури, проводилось дослідження на віскозиметрі РЕОТЕСТ 2.

На рис. 1 показано зміну дотичного напруження розчинів гідроколоїдів із зміною їх концентрації від 0,2% до 1,2%. Дані зняті на віскозиметрі РЕОТЕСТ 2 при обертанні циліндра зі швидкістю - 243 оберти за хвилину.

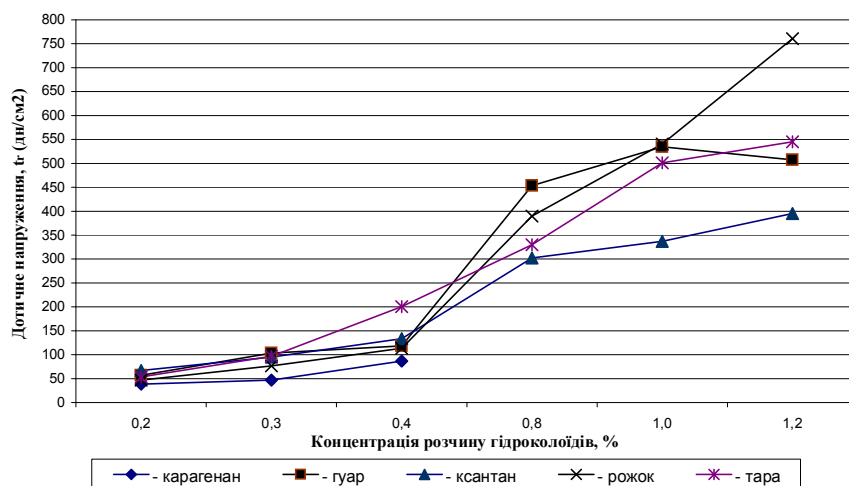


Рис. 1. Зміна дотичного напруження τ_r розчинів гідро колоїдів при 243 об/хв

Моногідроколоїди дають в'язкопластичні розчини (гуар, ксантан, гуар, тара). З підвищенням концентрації вище 0,4% карагенан утворює в розчині твердо-пластичний гель, реологічні характеристики якого вимірюємо методом пенетрації. Характерно, що різні гідроколоїди утворюють у розчині як в'язкопластичні так і твердо-пластичні емульсії.

Характеристика двогідроколоїдних розчинів змінюється в ряді в'язкопластичних – перехідних – твердопластичних.

На рис. 2 представлено графік зміни дотичного напруження із підвищення швидкості обертання деяких сумішей гідроколоїдів.

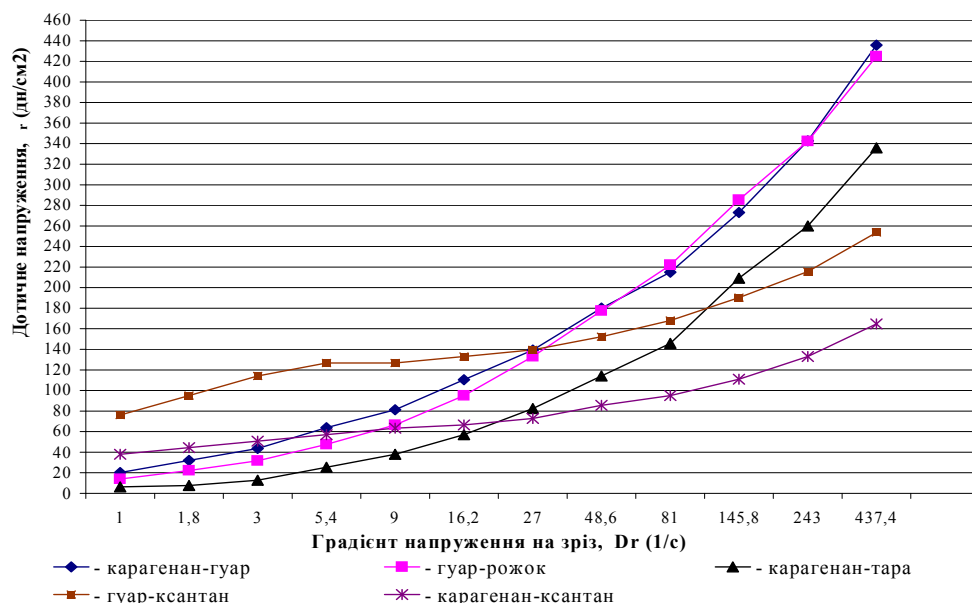


Рис. 2. Зміна дотичного напруження τ_r 0,8%-х розчинів сумішей гідроколоїдів у співвідношенні складових 1:3

Отримані графічні залежності показують характер зміни в'язкості розчинів гідроколоїдів під дією обертового моменту. Розчини карагенан-гуар, гуар-рожок та карагенан-тара під дією обертового моменту носять характер в'язкопластичних. Розчини гуар-ксантан і карагенан-ксантан мають характер перехідних. Початкова структура даних двох розчинів дає високий показник дотичного напруження при низьких обертах. При підвищенні швидкості обертання структура руйнується, що приводить до зниження в'язкості.

Дія температури вище 80°C негативно впливає на реологічні характеристики розчинів гідроколоїдів, зниження в'язкості коливається в межах 50%. Дослідили синергетичні ефекти сумішей гідроколоїдів з метою отримання термостійких сумішей, здатних зберігати в'язкість після прогрівання при температурних режимах характерних для виробництва консервів.

На рис. 3 представлено графік зміни в'язкості деяких розчинів гідроколоїдів, які були піддані термостатуванню при 100° С протягом 40 хв.

Деякі розчини гідроколоїдів, утворюють твердопластичні гелі, які не втрачають своїх структурно-механічних властивостей після термостатування.

За перехідними сумішами гідроколоїдів та твердо пластичними гелями було проведено пенетрацію. В табл. 1 представлено дані за твердопластичними гелями з концентрацією розчину гідроколоїдів - 1%.

Таблиця 1

**Величина граничної напруги зсуву розчинів гідроколоїдів (1%-й розчин)
та дослідних фаршевих та паштетних консервів**

Граничне напруження зсуву	Фаршеві консерви	Паштетні консерви	Карагена	Ксантан-Рожок (1:1)	Ксантан-Тара (1:1)
τ_0 , Па	1500	1780	1560	2650	3700

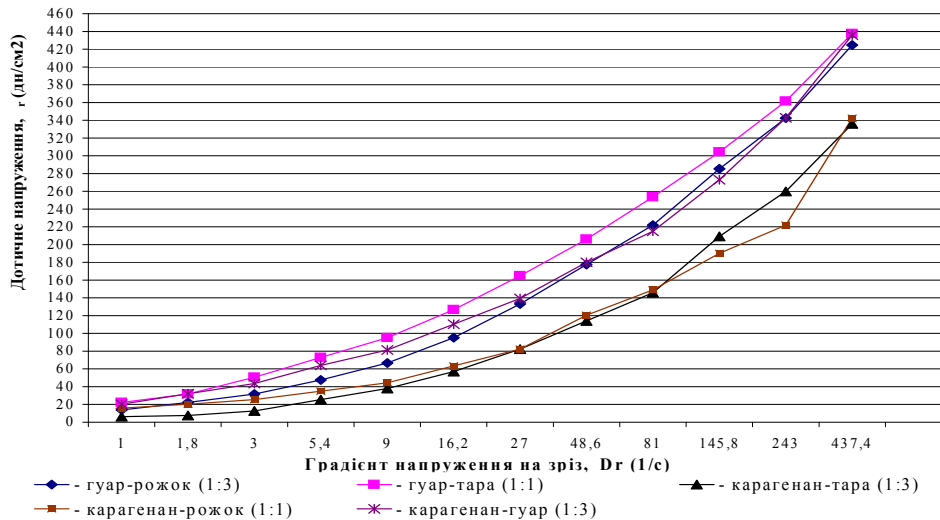


Рис.3. Зміна дотичного напруження τ_r 0,8%-х розчинів сумішей гідроколоїдів

Висновки. Проведені дослідження впливу нагріву на структурно-механічні характеристики розчинів гідроколоїдів дозволяють передбачити зміни структурно-механічних характеристик паштетних та фаршевих емульсій при введенні в систему гідроколоїдів.

Література

1. Реометрия пищевого сырья и продуктов: Справочник / Под ред. Ю.А. Мачихина. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.
2. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки: Энциклопедия. СПб.: ГИОРД, 2003. – 688с.
3. Шипулин В.И., Лупандина Н.Д., Радченко А.Г. Изучение возможности использования композиции каррагенана и камедей на основе их ФТС при производстве вареных колбас из PSE свинины Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Продовольствие». 2005, №1 – с. 32-36

Summary

Results of rheology properties researching of solutions carrageenan, xanthan gum, carob tree gum, guar and tara gum under conditions of their common use with food additives. Their influence on is functional-technological parameters forcemeat and paste canned food is revealed

Стаття надійшла до редакції 29.03.2007р.

УДК: 665.2

Пешук Л.В., доктор сільськогосподарських наук, **Радзівська І.Г.**, аспірант
Національний Університет Харчових Технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РОСЛИННИХ ОЛІЙ НА СТАБІЛЬНІСТЬ СВИНЯЧОГО ЖИРУ

За висновками дієтологів, жирнокислотний склад окремих жирів не відповідає оптимальному співвідношенню насичених, ненасичених та поліненасичених жирних кислот. Можливим варіантом розв'язання проблеми покращення фізіологічних властивостей тваринних жирів є купажування їх з рослинними оліями. Тому об'єктами дослідження було обрано купажі свинячого топленого жиру з кукурудзяною та оливковою пресовими оліями. Встановлено, що з введенням до свинячого жиру кукурудзяної нерафінованої олії досягається 2 мети: оптимізація жирнокислотного складу жиру та підвищення його стійкості до окислювального псування.

Ключові слова: жирнокислотний склад, купажування жирів, окислення, природні антиоксиданти

Склад жирової частини раціону займає одне з центральних місць у системі заходів, спрямованих на раціоналізацію харчування населення. За сучасними уявленнями, жири, рекомендований рівень яких у раціоні повинен складати 30 – 35% від його загальної калорійності, — це не тільки джерело енергетичного і пластичного матеріалу, але також постачальник фізіологічно функціональних інгредієнтів.

Цілеспрямована зміна жирової частини профілактичних та лікувальних раціонів одержала застосування при лікуванні поширених хвороб “XXI століття”. У клінічних спостереженнях було встановлено можливість підбору таких співвідношень насичених, ненасичених та поліненасичених жирних кислот, які здійснюють регулюючий вплив різної направленості та інтенсивності. Можливим варіантом розв'язання проблеми покращення фізіологічних властивостей тваринних жирів є купажування їх з рослинними оліями [1].

З літератури відомо, що триацилгліцероли у харчових продуктах повинні містити біля 50% мононенасичених, 30% насичених та 20% поліненасичених жирних кислот [2]. Не менш важливе значення має і співвідношення $\omega-6$ до $\omega-3$ поліненасичених жирних кислот. За даними дієтологів, рекомендоване співвідношення у раціоні $\omega-6$ до $\omega-3$ складає для здорової людини 10 : 1, а для лікувального харчування це співвідношення повинне бути від 3 : 1 до 5 : 1 [1].

Купажування тваринних жирів з рослинними оліями знижує їх калорійність, збалансовує їх жирнокислотний склад, а також зменшує вміст холестерину. Тому цей вид жирових продуктів є пріоритетним щодо їх фізіологічної та харчової ефективності.

У нинішній час для стабілізації тваринних жирів застосовують найрізноманітніші антиокисники та суміші їх з синергістами. Антиоксиданти (як природні, так і синтетичні), введені до харчових продуктів, призначені для продовження терміну їх зберігання. До групи природних антиоксидантів входять перш за все рослинні олії, які, як відомо, багаті на α -токоферол та каротиноїди [3].

Мета наших досліджень – з'ясувати характер впливу кукурудзяної та оливкової олій на стійкість свинячого жиру.

Матеріал і методи. У зв'язку з цим об'єктами досліджень було обрано купажі свинячого топленого жиру з кукурудзяною та оливковою пресовими оліями. Особлива відмінність кукурудзяної олії полягає в тому, що вона добувається не з насіння, а із зародків зерна, в яких зосереджені енергетичні та біологічно цінні речовини, необхідні для життєдіяльності паростка. Тому олія із кукурудзяного зародка володіє цінними властивостями.

Жировий набір купажів і їх жирнокислотний склад

№	Жировий компонент	Склад, %	T _{плавл.} , °C	Вміст жирних кислот, %			
				НЖК	МЖК	ω -6 ПЖК	ω -3 ПЖК
1	Свинячий жир	100	43,1	43,65	40,85	6,5	2,0
2	Свинячий жир Кукурудзяна олія	90 10	42,4	40,6	41,8	11,55	1,85
3	Свинячий жир Кукурудзяна олія	80 20	40,8	36,58	43,8	15,6	1,72
4	Свинячий жир Кукурудзяна олія Оливкова олія	50 20 30	37,4	26,71	50,3	18,25	2,0

(Жирнокислотний склад наведено за [4])

Ефективність антиокислюючої дії рослинних олій визначали прискореним методом активного кисню (ИСО 6886-96). Метод базується на продуванні повітря з постійною швидкістю через шар жиру за постійної підвищеної температури та визначенні через певні проміжки часу ступеня окислення жиру.

В ячейку вносили 100 г купажу та ставили її на водяну баню, прогріту до температури 75 °C. Одразу після занурення колби починали подавати повітря зі швидкістю 8 л/год. Процеси окислення жирових купажів характеризували перекисним і кислотним числами (згідно з ГОСТ 26593-85 та 5474-80). Контролем був зразок жиру без антиокислювачів. Вимірювали вихідне значення перекисного і кислотного чисел всіх проб, а в подальшому проводили їх визначення через кожну годину. Окислення припиняли, коли перекисне число досягало більше 10 ммоль $\frac{1}{2}$ O/ кг.

Результати дослідження. Динаміку окислення дослідних зразків представлено на рисунку.

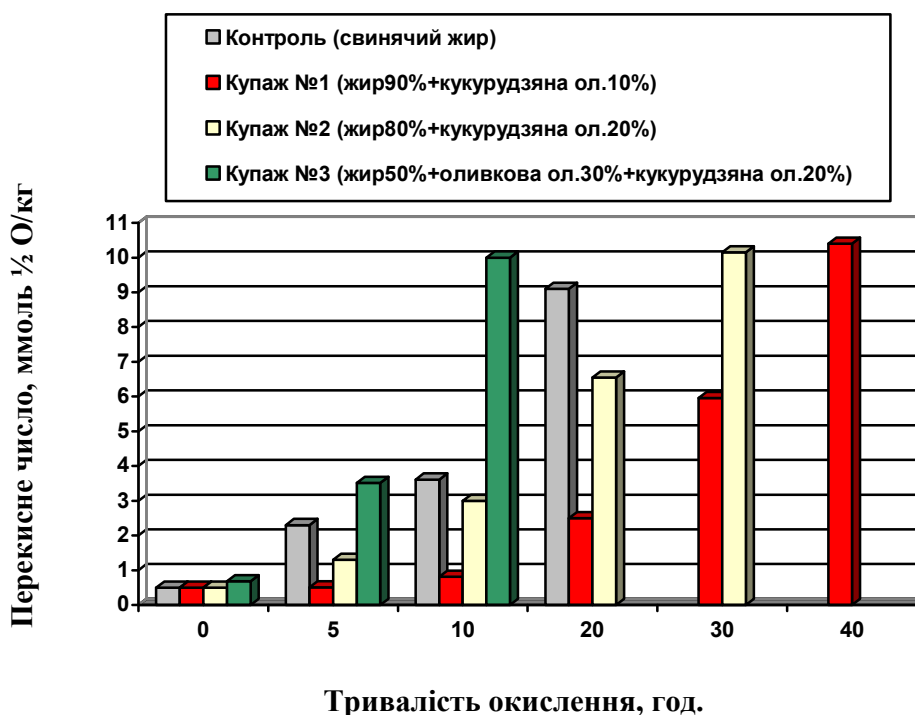


Рис. Зміна перекисних чисел під час окислення жирових купажів

Аналізуючи одержані результати бачимо, що у зразках, які містили 10 та 20% кукурудзяної олії, протягом перших 5 годин окислення яскраво виражені індукційні періоди – кількість та швидкість накопичення пероксидів значно менші порівняно з іншими періодами досліджень. Проте під час окислення купажу №3, який містив 30% оливкової + 20% кукурудзяної олій вираженого індукційного періоду не було і він окислювався швидше, ніж контрольний зразок. Через 10 годин окислення значення перекисного числа зразка з оливковою олією досягло 10 ммоль $\frac{1}{2}$ O/кг і його було усунуто від подальших досліджень.

У контрольному зразку свинячого жиру вміст пероксидів досяг граничного рівня через 22 години окислення. У цей же час у жировому купажі № 2 граничне значення показника накопичення пероксидів відмічене через 32 години експерименту, а у зразка № 2 – лише через 40 годин окислення.

Протягом перших 4-х годин окислення збільшення кислотного числа у контрольному та експериментальних зразках відбувалось з однаковою інтенсивністю. Надалі його ріст у контрольному зразку відбувався також більш інтенсивно, ніж у експериментальних.

Встановлено, що термін зберігання зразка, який містив 10% кукурудзяної олії, зростає приблизно у 2 рази порівняно з терміном зберігання контрольного.

Це, найімовірніше, пов'язано з антиоксидантними властивостями токоферолів кукурудзяної олії та підвищенням їх концентрації у жировій суміші.

Однак, з літературних джерел [3] відомо, що при перевищенні норми введення токоферолів у тваринні жири (більше 100 мг на 1 кг жиру) антиоксидантний ефект поступається місцем прооксидантному. Наближенням до граничної норми введення токоферолів у тваринні жири можна пояснити менш виражений антиокислюючий ефект при введенні 20% кукурудзяної олії. Це стосується і зразка з оливковою олією. Його швидке окислення можна пояснити також більш високим ступенем окислення самої оливкової олії (ПЧ якої при введенні до свинячого жиру становило 2,65 ммоль $\frac{1}{2}$ O/kg), а також найбільшим вмістом ненасичених жирних кислот у цьому купажі порівняно з іншими дослідними зразками.

Висновки. Таким чином, у результаті досліджень показано суттєве уповільнення процесів пероксидації у дослідних зразках з кукурудзяною олією порівняно з контрольним. Крім того, показано, що введенням до свинячого жиру 10% кукурудзяної олії досягаються 2 мети: підвищення стійкості жиру до окислювального псування та покращення біологічної ефективності жиру завдяки кращій збалансованості жирнокислотного складу.

Література

1. Скорюкин А. П., Нечаев А. П., Кочеткова А. А., Барышев А. Г. Купажированные растительные масла со сбалансированным жирнокислотным составом для здорового питания // Масложировая промышленность. – 2002. – № 2. – С. 26-27
2. Язева Л. И., Филлипова Г. И., Волкова З. Д. и др. Обоснование рационального жирнокислотного состава пищевых жиров в эксперименте на животных. // Вопросы питания. – 1980. – № 6. – С. 45-50.
3. Некрасова Т. Э. Натуральные антиоксиданты для масложировой продукции. // Масла и жиры. – 2005. – № 4. – С. 2-3
4. Химический состав пищевых продуктов: Кн.1. / Под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.

Summary

On conclusion dietitian, acids composition separate fat does not answer the optimum correlation saturated, monounsaturated and polyunsaturated fat acids. The Possible variant of the decision of the problem of the improvement physiological characteristic animal fat is mix them with vegetable oil. So object of the study has chosen купажу pig of stomped fat with corn and olive mask. It Is Determined that with accompaniment to lard virgin corn oil is reached two purposes: optimization fat-acids composition of fat and increasing its resistance to oxidation damage.

Стаття надійшла до редакції 10.04.2007 р.

Сколоздра С.В., к.т.н., доцент, **Чайковський Б.П.**, к.т.н., доцент,
Львівська національна академія ветеринарної медицини ім. С.З.Гжицького

МОЖЛИВОСТІ І ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ В ТВАРИННИЦТВІ

У статті показано вплив оптичного випромінювання на розвиток живих організмів. Вказано, що нестача світла в приміщеннях, де вирощують молодняк, призводить до глибоких, часто незворотних якісних змін у статевих органах, а у дорослих тварин знижує статеву активність, запліднення і плідність. Тому при інтенсивному веденні тваринництва на промисловій основі, коли тварини перебувають у приміщеннях цілий рік, необхідно використовувати штучні джерела оптичного випромінювання для поповнення його нестачі. Наведені дані порівняння збереження і росту для поросят-сисунів і птиці без і з опроміненням.

Ключові слова: оптичне випромінювання, сонячне випромінювання, штучне випромінювання, організм тварини, збереження, ріст, підвищення продуктивності тварин.

Найпотужнішим джерелом оптичного випромінювання є Сонце. Під його впливом розвиваються і удосконалюються живі організми в атмосфері Землі. Спектр сонячного випромінювання надзвичайно широкий, воно активно впливає на ріст, розвиток, продуктивність, обмін речовин в рослинному і тваринному світі. Усі сонячні промені впливають на живі організми, відсутність одних у навколишньому середовищі призводить до хворобливих проявів, інші, навпаки, шкідливо впливають на організми [1].

Механізм дії ОВ на організм тварин.

При використанні природного випромінювання Сонця з лікувальною метою спостерігають швидше відновлення сил у слабких тварин, збільшення живої маси, підвищення імунобіологічних властивостей організму. Сонячні промені через екстерорецептори шкіри й очей діють на кору головного мозку і через неї впливають на фізіологічні процеси в організмі. Так, сонячні промені викликають зміни в гуморальному середовищі, появу в ньому біологічно активних речовин, що зумовлюють підвищену реактивність організму. Від помірної дії сонячних променів у тварин збільшується газообмін та поліпшується білковий, вуглеводний і фосфорно-кальцієвий обмін. Сонячні промені позитивно діють на відтворювальну здатність тварин.

Нестача світла в приміщеннях, де вирощують молодняк, призводить до глибоких, часто незворотних якісних змін у статевих органах, а у дорослих тварин знижує статеву активність, запліднення і плідність. Зважаючи на це, тварин слід розміщувати в достатньо світлих приміщеннях, регулярно надавати їм моціон, а влітку утримувати на

пасовищі або в таборах.

При інтенсивному веденні тваринництва на промисловій основі, коли тварини перебувають у приміщеннях цілий рік, необхідно використовувати штучні джерела оптичного випромінювання для поповнення його нестачі. Для раціонального використання променистої енергії від штучних джерел опромінення слід враховувати рівень випромінювання в природних умовах, оскільки в різних районах країни світловий клімат неоднаковий.

Для забезпечення цього необхідно створювати комплексну системи життєзабезпечення тварин з регульованими параметрами мікроклімату, в тому числі температурно-вологісними, газовими, оптичними.

До оптичних параметрів мікроклімату належать: 1. Освітленість. 2. Ультрафіолетова (УФ) опроміненість. 3. Інфрачервона опроміненість.

Вплив світлового режиму на розвиток живого організму отримав назву **фотоперіодизму**. Використовуючи світлову регуляцію, можна докорінно перебудувати сезонність розмноження тварин або птиці. Так, на деяких видах тварин при перебудові світлового ритму в межах одного календарного року створювалось два світлових роки і з'являлася можливість отримати два приплоди замість одного.

Головним критерієм належності тварин до тієї чи іншої фотоперіодично чутливої групи є залежність розвитку їх статевих залоз від дії **видимого опромінення (освітлення)**. У короткоденних тварин (кози, вівці) статева активність проявляється восени, коли дні коротшають, а у довгоденних (свині, корови, коні, кури, гуси, качки, індик) – навесні, коли день збільшується. Статеві рефлекс у великої рогатої худоби частіше виявляють з квітня по червень, тобто у сезон найбільш тривалого світлового дня. Найрідше статеве збудження у корів і телиць спостерігають у листопаді та грудні. При недостатньому освітленні у великої рогатої худоби, овець і свиней реєструють фізіологічну безплідність, а також анемію, остеомаліцію, рахіт та інші хвороби. Навпаки, достатнє освітлення підвищує стійкість організму проти захворювань [2].

Інфрачервоні промені (ІЧ-промені), які мають більшу довжину хвилі, ніж видимі і, відповідно меншу енергію, здійснюють меншу хімічну дію ніж видиме світло. ІЧ-випромінювання під час поглинання його твариною перетворюється в тепло.

При локальному ІЧ-обігріванні молодняка внаслідок періодичного переходу від вищих температур під джерелами випромінювання до знижених у загальному приміщенні відбувається загартування організму. Це стимулює терморецептори, тренує судинну систему, підвищує стійкість організму проти простудних захворювань й поліпшує ріст і розвиток тварин. Підвищення температури шкіри під дією інфрачервоних променів підвищує біологічну активність клітин, прискорює їх розмноження, активізує діяльність ферментів, що розщеплюють білки, збільшує швидкість обмінних процесів і хімічних реакцій. Прискорюється тік крові в судинах, розташованих у підсосочкових шарах шкіри. Інфрачервоні хвилі підвищують обмінні процеси між кров'ю і тканинами. Активні продукти розпаду білків поряд з нервовими імпульсами, що виникають у шкірі, поширюють місцеву дію

інфрачервоних променів на весь організм.

Ультрафіолетові промені, довжина хвилі яких від 200 до 380 нм, володіють потужною бактерицидною, мутагенною, терапевтичною, профілактичною і канцерогенною дією. Спектр УФ-випромінювання поділяється на три ділянки: А -380-320 Нм, В – 320-280 Нм, С – коротше 280 Нм (рис.1).

Для УФ-опромінювання тварин і птиці використовуються тільки ділянки В і С, тому що біологічна властивість ділянки А відносно мала.

Ультрафіолетовим променям ділянки В властива сильна фотохімічна дія і здатність утворювати вітамін D та викликати почервоніння шкіри (еритему) з подальшою пігментацією. УФ-опромінювання поповнює втрату організмом кальцію, фосфору, магнію, азоту.

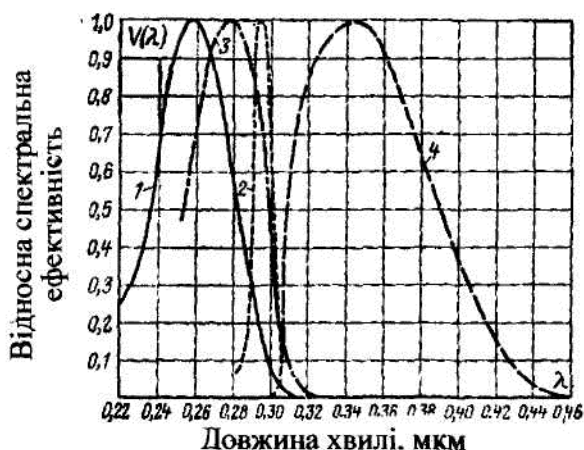


Рис. 1. Відносна спектральна ефективність в функції довжини хвилі випромінювання. 1 – бактерицидна; 2 – еритемна; 3 – антирахітна; 4 – загарна

Кальцій ущільнює кості і тканини. Оскільки процент кальцію в крові повинен бути постійним, то при авітамінозі кров запозичує його з костей і легень. В результаті з'являються такі хвороби, як рахіт, туберкульоз тощо. Опромінювання еритемним випромінюванням, яке входить в ділянку УФ- ділянки спектра, перетворює провітамін D₁₇, який міститься в поті, що виділяється шкіряним покривом, у вітаміни D₂ і D₃, які всмоктуються шкірою і розносяться по всьому організму гуморальним і нервово-рефлекторним способами. Ці промені через просте віконне скло не проходять і мають слабкі бактерицидні властивості [3].

Ветеринарних спеціалістів і спеціалістів з переробки продуктів тваринництва найбільше цікавить середньохвильова ділянка спектра довжиною 275-320 Нм. Промені з довжиною 296,7 нм дають найбільший антирахітний і еритемний ефект.

Для УФ-опромінювання тварин і птиці важливе значення має

співвідношення еритемного і бактерицидного потоків.

Біологічною наукою встановлено, що найбільший ефект УФ-опромінення при однакових дозах опромінення досягається при одночасному впливі освітлення і малих суберитемних потоків довгохвильового випромінювання.

Управління світловим режимом широко застосовується в промисловому птахівництві для курей-несучок. Зокрема, зміна світлового режиму за допомогою світло-регуляторів на птахофабриках дозволяє збільшити несучість курей на 30% порівняно з курми, які перебували в умовах природного світлового дня.

Рівень освітленості і спектральний склад випромінювання справляють неоднаковий вплив на організм тварин, так, при освітленості 70-80 лк (замість 5 лк) покращуються обмінні процеси і підвищуються на 4-14% надії у корів, в свиарстві при підвищенні освітленості від 10 до 75 лк при тривалості світлового дня не менше 16 год. підвищилась відтворювальна здатність маточного поголів'я, покращується білково-мінеральний обмін, стійкість організму до хвороб, що в кінцевому рахунку забезпечило збільшення збереженості поросят на 4-10% і ріст середньої маси на 7-10%.

Багаторічними дослідженнями встановлено, що найкращі результати за ростом, розвитком і продуктивністю тварин отримуються при комплексній дії цих трьох оптичних параметрів мікроклімату.

При комбінованому опроміненні значно посилюється їх бактерицидна дія, підвищується синтез вітаміну D₃ в організмі тощо. Особливо доцільне поєднання УФ- та ІЧ-променів при опроміненні молодняка, яке дає змогу забезпечити не тільки оптимальний температурний режим, а й поповнює нестачу УФ-променів.

В таблиці 1 наведені дані порівняння збереження і росту для поросят-сисунів і птиці без і з опроміненням.

У опроміненого поголів'я поросят менше спостерігалось випадків простудних захворювань, хвороб шлунково-кишкового тракту, рахіту тощо.

Таблиця 1

№ п.п.	Характеристики	Без УФ-опромінення	З УФ-опроміненням
Поросята-сисуні			
1.	Збереженість	85-90%	98,5-100%
2.	Приріст живої ваги	100%	120-131%
3.	% поросят з живою масою 13-21 кг при відлученні	50-70%	5-10%
Курчата			
1.	Приріст живої ваги	100%	110-115%
2.	Збереженість		98%
3.			Покращення опереності

Література

1. В.В.Мешков. А.Б.Матвеев. Основы светотехники.- М.: Энергоатомиздат, 1989.- 368 с.
2. П.Д.Бакшеев. Штучне опромінення тварин.- К.: Урожай, 1980.- 79 с.
3. И.Л.Мельник. Ультрафіолетові промені в тваринництві.- К.: Урожай, 1965.- 111 с.

Summary**Skolosdra S.V., Chaikovsky B.P.****POSSIBILITIES AND PROBLEMS OF THE USE OF OPTICAL RADIATION
IN THE STOCK-RAISING**

In the article influence of optical radiation is shown on development of living organisms. The mechanism of action of optical radiation is analysed on the organism of animals. It is indicated. that the lack of light in the apartments, where rear sapling, causes deep, it is often irreversible high-quality changes in privy parts, and at adult animals reduces sexual activity, impregnation and fruitfulness. Therefore at the intensive conduct of stock-raising on industrial basis, when animals are in the apartments whole year, it is necessary to use the artificial sources of optical radiation for addition to his failing. Resulted comparable information on saving and growth for piglings and bird without and with the irradiation.

Стаття надійшла до редакції 29.03.2007 р.

Турчин І.М.

Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького

**ВПЛИВ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ МОЛОКА НА РЕОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ
БРУСКОВОГО ГОЛЛАНДСЬКОГО СИРУ**

У статті наведено дані про дослідження змін реологічних показників (твердості, модуля пружності) твердого сичужного сиру, виготовленого з гомогенізованого молока. Встановлено взаємозв'язок структурно-механічних та органолептичних властивостей сиру.

Ключові слова: молоко, гомогенізація, сичужний сир, технологія, твердість сиру, модуль пружності сиру.

Вступ. Як відомо, органолептична оцінка сиру має суб'єктивний характер і тому не дає достовірної і повної характеристики реологічних властивостей продукту.

Для об'єктивної характеристики консистенції голландського брускового сиру, необхідно визначити реологічні показники сирного тіста. Одним із найважливіших реологічних властивостей сиру є його твердість, а також умовно-миттєвий модуль стискання (пружності) зразків сиру.

Рядом авторів відзначається, що модуль пружності сиру залежить від хімічного складу, вмісту вологи, азотистих речовин, жиру і структури сиру – його щільності і однорідності. Відомо також, що рівномірний розподіл дрібнодиспергованого жиру в системі призводить до зменшення міцності сиру, а підвищення його дисперсності – до зниження пружності [1].

Матеріал і методи. Дослідження проводились на базі Городоцької молочної компанії “Білі роси” та ВАТ “Комарнівський сирзавод” Львівської області.

Контролем служив сир, виготовлений з негомогенізованого молока (сир н/г). Дослідними групами виступали сири №1, №2, №3, №4, які виготовлялись з молока гомогенізованого при різних тисках (5,0; 7,5; 10,0; 15,0 МПа відповідно). Сир А - це сир, виготовлений при використанні бактеріального препарату прямого внесення “Актив” (мезофільні лактококи, лактобацили для виробництва сирів з низькою температурою другого нагрівання). Сир Б - виготовлений шляхом внесення закваски «БП-Углич-№4» (мезофільні лактококи, ароматоутворюючі мікроорганізми).

Визначення реологічних показників сирного тіста проводились на пенетрометрі „Лабор” і на „Зсувомірі”.

Твердість визначали шляхом вимірювання глибини заглиблення конуса в сир під дією постійної сили [2,3].

Із центральної частини сиру за допомогою спеціального пробовідбірника вирізували циліндричну пробу сиру, з метою запобігання її усушки, загортали у

фольгу і термостатували протягом 20 хвилин за температури $+20^{\circ}\text{C}$, після чого визначали твердість.

Умовно-миттєвий модуль стискання (пружності) сиру визначали за величиною одновісьового стискання зразків [2].

Результати досліджень. Як видно, з представлених даних таблиць дослідні сири, мали значно нижчі значення реологічних показників, ніж контрольні сири, що свідчить про їх м'яку консистенцію (табл.1, 2). Слід звернути увагу на те, що в початковий період визрівання сирів значення всіх реологічних показників збільшувалось, досягнувши максимальних значень на 10 добу визрівання. Збільшенням віку сиру, а саме на 30 добу визрівання ці показники знижувались. Причому це зниження складало приблизно 1,5 раза до показників 10-добового сиру.

В дослідних сирах (табл.1), виготовлених на бактеріальному препараті „Актив” (сир А), із зростанням тиску гомогенізації молока, з якого вони були виготовлені, реологічні показники були значно нижчими від аналогічних показників контрольного сиру, причому така тенденція зберігалась протягом всього періоду дослідження структурно-механічних властивостей сиру (після пресу, 10-та доба, 30-та доба визрівання). Так, твердість сирів А №1-4 після пресу зменшувалась до контролю відповідно на 21,4; 32,8; 44,0; 52,2 г/см². На 10-ту добу визрівання ця різниця між контрольним та дослідними сирами (№1-4) складала – 28,7; 56,6; 74,1; 126,2 г/см² відповідно, тоді як на 30-ту добу визрівання твердість сиру №1 знизилась на 47,4 г/см², сиру №2 – на 58,8 г/см², сиру №3 – на 118,9 г/см² та в сирі №4 – на 130,5 г/см².

Таблиця 1

Реологічні показники сирів, виготовлених при застосуванні бактеріального препарату „Актив”

Вік сиру, дів	Зразки сирів	Показники	
		Твердість (Т), г/см ²	Модуль пружності (Е ₀), г/см ²
Після пресу	Сир н/г	117,0±9,4	894,9±79,3
	Сир №1	95,6±10,7	831,4±52,4
	Сир №2	84,2±5,5	812,2±60,3
	Сир №3	73,0±7,4	756,7±56,9
	Сир №4	64,8±5,2	723,6±78,9
10	Сир н/г	499,5±48,3	4137,9±298,4
	Сир №1	470,8±39,7	3670,2±302,7
	Сир №2	442,9±53,5	2758,9±212,1
	Сир №3	425,4±32,3	1830,1±365,7
	Сир №4	373,3±61,7	1782,2±230,0
30	Сир н/г	329,2±28,2	2560,0±113,7
	Сир №1	281,8±30,5	2243,9±292,4
	Сир №2	270,4±41,4	2212,4±204,4
	Сир №3	210,3±37,6	1930,6±182,9
	Сир №4	198,7±39,6	1816,2±160,9

При визначенні модуля пружності спостерігалась аналогічна картина. В дослідних сирах модуля пружності зменшувався до контролю в 1,2 раза, на 10 добу в 1,1-2,3 раза, а на 30-ту – в 1,2-1,4 раза.

Зміна структурно-механічних властивостей сиру спостерігалась і в сирах, виготовлених на бактеріальній заквасці „БП-Углич-№4” (сир Б), яка була обернено пропорційна величині тиску гомогенізації молока (табл. 2). Твердість сирів Б № 1-4 після пресу зменшувалась до контролю відповідно на 10,7; 15,1; 17,0; 34,3 г/см². На 10-ту добу визрівання ця різниця між контрольним та дослідними сирами (№1-4) складала – 22,7; 60,6; 78,1; 130,4 г/см² відповідно, тоді як на 30-ту добу визрівання твердість сиру №1 знизилась на 39,4 г/см², сиру №2 – на 58,6 г/см², сиру №3 – на 102,1 г/см² та в сирі №4 – на 116,2 г/см². Визначення модуля пружності в дослідних сирах Б після пресування показало зниження даного показника в 1,2 раза порівняно з контролем, на 10-ту добу – в 2,4 раза, а на 30 добу цей спад становив в 1,4 раза.

Таблиця 2

**Реологічні показники сирів, виготовлених при застосуванні
бактеріальної закваски „БП-Углич-№4”**

Вік сиру, днів	Зразки сирів	Показники	
		Твердість (Т), г/см ²	Модуль пружності (Е ₀), г/см ²
Після пресу	Сир н/г	105,3±5,2	863,6±105,2
	Сир №1	94,6±3,4	836,4±111,9
	Сир №2	90,2±7,7	806,3±102,7
	Сир №3	88,3±10,1	734,9±99,6
	Сир №4	71,0±11,8	700,8±97,8
10	Сир н/г	503,5±58,3	4131,2±598,4
	Сир №1	480,8±59,3	3659,4±378,2
	Сир №2	442,9±53,2	2733,3±420,4
	Сир №3	425,4±48,9	1818,6±614,5
	Сир №4	373,1±34,7	1760,7±590,3
30	Сир н/г	322,2±28,2	2556,0±583,6
	Сир №1	282,8±32,9	2269,2±386,2
	Сир №2	263,6±30,1	2200,0±215,9
	Сир №3	220,1±26,6	1938,9±246,4
	Сир №4	206,0±32,2	1872,7±186,3

Таку тенденцію у зміні структурно-механічних властивостей дослідних сирів, зокрема їх твердості, очевидно, можна пояснити підвищеним вмістом води в них [4,5].

Відомо, що вологість, як один із основних компонентів сиру, безпосередньо впливає на реологічні властивості і виступає також як фактор, від якого залежить інтенсивність розвитку в сирі мікробіологічних, біохімічних і фізико-хімічних процесів і обумовлений ними характер формування консистенції сиру в процесі його визрівання. Так, як волога сиру з розчиненими

в ній речовинами відіграє роль не тільки наповнювача, що знижує в сирі об'ємну концентрацію сухих речовин, але також проявляє вплив на сили взаємодії між частинками. При підвищенні вологості сиру частинки сухої речовини чи їх елементи віддаляються, що послаблює взаємодію між ними та перешкоджає виникненню нових силових зв'язків, що екрануються прошарками води. Тобто, зростання вмісту води в сирах призводить до пониження їх механічних показників структури.

Попри зниження твердості сиру, із збільшенням тиску гомогенізації молока, модуль пружності сиру також зменшувався. Це пояснюється, очевидно, високим ступенем дисперсності жиру і рівномірним його розподілом в продукті.

Результати визначень реологічних показників сирів корелюють із їх органолептичною оцінкою.

Виробництво голландського брускового сиру, при застосуванні гомогенізації молока при тиску 5,0-7,5 МПа, сприяло отриманню продукту більш ніжної, м'якої консистенції, в окремих зразках ледь маслянистої. Тоді як використання підвищених тисків механічної обробки молока – 10,0-15,0 МПа, спричиняло отримання крихкого, ламкого, малозв'язаного сирного тіста.

Висновки. 1. Існує залежність між режимами гомогенізації молока та реологічними властивостями сирних згустків.

2. Реологічні показники сирів корелюють із їх органолептичною оцінкою.

Література

1. Kelly A.L., T.R.Guinee, T.R. Beresford. 2005. Applications of High Pressure Processing in Cheese Manufacture and Ripening. J. Dairy Sci. 24:18-19.
2. Инихов Г.С., Брио Н.П. Методы анализа молока и молочных продуктов. -М.: Агропромиздат, 1971. – 275 с.
3. Крусъ К.Н., Шалыгина А.М., Волокитина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов. – М.: Агропромиздат, 2002. – С.348-349.
4. Rowney, M. K., P. Roupas, M. W. Hickey, and D. W. Everett. 2003. The effect of compression, stretching, and cooking temperature on free oil formation in Mozzarella curd. J. Dairy Sci. 86:449-456.
5. Турчин І.М., Дроник Г.В., Жукова Я.Ф., Насирова Г.Ф. Вплив гомогенізації на протеолітичні процеси в сирі // Молочна промисловість. -2005. - №3 (18). – С.24-27.

Summary

Turchyn I.M.

MILK GOMOGANIZATION INFLUENCE ON REALOGICAL CHARACTERISTICS OF HOLLAND BAR CHEESE

In the article it is given the research data about changes of realological samples of hard bar cheese. It was found out the connection between realological and organoleptic quantities of cheese.

Стаття надійшла до редакції 12.04.2007 р.

УДК: 65.011.8:371.214.112.53

Федишин Я.І., доктор філософії, професор, **Федишин Т.Я.**, доктор філософії
Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМ НАПРЯМУ 0917 „ХАРЧОВА ТЕХНОЛОГІЯ ТА ІНЖЕНЕРІЯ”

Розглянуто питання вдосконалення викладання фізики у підготовці фахівців технологічних харчових спеціальностей та ролі профілізації, як стимулюючого принципу навчання.

Ключові слова: фізика, технологічні спеціальності, технологічні процеси і устаткування, методичне забезпечення, підручники.

Серед важливих завдань, які покладені на викладачів загальноосвітніх дисциплін, є відповідальність за виховання у студентів любові до навчання, зацікавленості у реалізації їх як спеціалістів.

Фізика як фундаментальна природнича наука, служить для пізнання навколишнього світу, є основою опанування суміжними природничими і технічними дисциплінами, а також теоретичною базою для подальшої підготовки фахівців технологічних спеціальностей. Тому засвоєння фізичних положень, законів і теорій повинно дати студентам цілісне уявлення про досягнення і принципи фізики та забезпечити їм у майбутньому можливість успішно оволодіти складними технологічними процесами та устаткуванням [1].

Викладачу, який хоче викликати у студентів інтерес до вивчення і розуміння фізики, необхідно орієнтуватися у спеціальності, до якої готується майбутній технолог. Одним із стимулюючих принципів навчання є принцип зв'язку теорії і практики, з якого випливає, що навчання у вищому навчальному закладі професійне і повинно проводитися, виходячи з потреб майбутньої спеціальності. У випадку фізики для студентів технологічних спеціальностей це реалізується таким чином [2].

1. У розділах з механіки, поряд з основними явищами і законами, дається принцип дії відцентрових механізмів (центрифуг, сепараторів, гідроциклонів), витратомірів рідин, а також застосування ультразвуку у технологічних процесах.

У харчових виробництвах широкого застосування набули апарати, принцип роботи яких ґрунтується на використанні відцентрових сил і важливою характеристикою відцентрованих пристроїв є фактор Фруда. Показано роль фактора Фруда у відцентрованих пристроях. Розглянуто принцип дії відстійних центрифуг, фільтрувальних центрифуг, сепараторів-очищувачів і сепараторів-розділювачів і їх застосування на підприємствах харчової промисловості (м'ясних, соляних, крохмале-патокових та інших).

У технологічних процесах вимірювання об'єму маси і витрат має важливе значення як для контролю результатів роботи виробництва, так і для управління технологічними процесами.

Ультразвук діє на гетерогенні системи, викликаючи деструкцію їх компонент, прискорює екстракцію з тонкодисперсних матеріалів, а при достатній інтенсивності і високих частотах знищує бактерії. Ультразвук використовують для дезодорації і очищення води.

В розділах з молекулярної фізики і термодинаміки викладені основи вчення про теплоту, внутрішню енергію, ентропію та відкриті термодинамічні системи. Такі фізичні фактори як температура, тиск, вологість мають важливе значення у харчових виробництвах і контроль за їх дотриманням у встановлених межах здійснюється приладами, принцип дії яких описаний у відповідних параграфах вказаних розділів.

3. Розділи з електрики і електромагнетизму містять опис явищ та законів, які необхідні для розуміння принципів і суті дії електричних та магнітних полів на харчові продукти, функціонування електричних схем і приладів, що застосовуються у харчових виробництвах.

Широкого застосування у вимірювальних приладах набули термометри опору, які використовуються для вимірювання температури у дифузійних і випаровувальних установках цукрового виробництва, в дозаторах, барометричних конденсаторах, у вакуум-апаратах і сушилках макаронного виробництва, в пекарних камерах хлібопекарського і кондитерського виробництва, холодильних барабанах олійно-жирового виробництва тощо.

Важливу роль відіграють потенціометричні методи вимірювання ступеня кислотності середовищ, термометричні термометри для контролю і регулювання технологічних процесів, застосування електростатичних установок коронного розряду у харчовому виробництві, використання високочастотних полів у харчовій промисловості.

4. Фізичні методи обробки харчових продуктів мають важливе значення на багатьох стадіях харчового виробництва. В розділах з оптики, будови атома і атомного ядра, взаємодії радіоактивного випромінювання з речовинами описані методи обробки і характер процесів та змін, які відбуваються внаслідок їх застосування.

Обробка харчових продуктів ультрафіолетовим випромінюванням застосовується з метою знищення бактерій або спор. Інтенсивність опромінення залежить від тривалості сеансу і сили струму опромінювача, його відстані від об'єкта опромінення. Обробка іонізуючим опроміненням харчових продуктів має бактерицидну дію і при відповідному дозуванні забезпечує повну стерилізацію впродовж десятків секунд.

На застосуванні законів теплового випромінювання базується оптична пірометрія (безконтактне вимірювання температури об'єкта) в харчовому виробництві, основи якої розглянуті у відповідному розділі.

Важливе значення у харчовому виробництві, як зазначалося, має контроль за дотриманням вологості, який здійснюється автоматичними психрометрами, кондуктометричними і дієлькометричними вологомірами. Перспективним є

метод вимірювання вологості матеріалів і продуктів, який ґрунтується на явищі ядерного магнітного резонансу.

З метою поліпшення вивчення та закріплення матеріалу у підручник включені задачі і приклади з детальним поясненням їх розв'язків. Контрольні завдання і запитання для самоконтролю значно полегшать впровадження і реалізацію кредитно-модульної системи навчання. Табличний і графічний матеріал підручника, поміщений за текстом і в додатках. Докладний іменний і предметний показники сприятимуть глибшому та оперативнішому засвоєнню викладеного матеріалу.

Література

1. Посудін Ю.І., Бойко В.В., Попов Є.Г., Федішин Я.І. Про вдосконалення викладання фізичних і біофізичних дисциплін. Наука і методика. Збірник науково-методичних праць. – Київ: Аграрна освіта, 2004. – 173-175 с.
2. Федішин Я.І. Фізика. Підручник. – Львів: Норма, 2006. – 558 с.

Summary

Fedyshyn Y.I., Fedyshyn T.Y.

SOME ASPECTS OF THE IMPROVEMENT OF TEACHING ON PHYSICS TO STUDENTS ON SPECIALITE “FOOD TECHNOLOGY AND ENGINEERING”

At was considered the question of the improvement of teaching on physics in training the specialists of technological food specialties and the role of prioritization as stimulated principle of education.

Стаття надійшла до редакції 13.04.2007 р.

УДК: 621.315.5:681.327.68

Ціж Б.Р.^{1,3}, д.т.н., професор, **Чегіль І.І.²**, к.т.н., ст. наук. сп.¹Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С.З.Гжицького, м. Львів, Україна; ²НТЦ "Мікроелектроніка" м. Львів, Україна;³Університет Казимира Великого в Бидгощі, м.Бидгощ, Польща

ВИСОКОСВІТЛОКОНТРАСТНІ МАГНІТООПТИЧНІ МОДУЛЯТОРИ СВІТЛА

Проаналізовано високосвітлоконтрастні магнітооптичні модулятори світла, що можуть використовуватися в сучасних технологічних процесах. Показано, як за допомогою оптимізації складу, конструкції і властивостей тонкоплівкових складових магнітооптичних керованих транспарантів можна суттєво покращити їхні робочі характеристики, зокрема збільшити світлопропускання, оптичну ефективність та контраст у 1,1-1,3 рази.

Ключові слова: модулятор світла, оптичні параметри, магнітооптичний кристал, тонка плівка, зчитування інформації.

Вступ. Магнітооптичні модулятори світла або магнітооптичні керовані транспаранти (МОКТ) є багатоелементними двомірними магнітооптичними пристроями, що можуть використовуватися в керуючих і виконавчих системах технологічних процесів харчових та інших виробництв. Вони мають ряд переваг перед електро- і акустооптичними модуляторами на основі твердих та рідких електрооптичних кристалів, сегнетокераміки, фотохромних та інших матеріалів, бо для них характерний чіткий поріг модуляції і довгочасова пам'ять. Це дозволяє створювати на їх основі матрично-адресовані електричним полем швидкодіючі (час переключення ($\sim 10^{-8}$ с) просторово-часові модулятори світла багатофункціонального призначення великої місткості з високим оптичним контрастом для вводу, виводу і перетворення двомірних масивів інформації світлового променя цифрової і аналогової форми, зокрема при створенні оптичних запам'ятовуючих пристроїв, відображення інформації, кодування і розпізнавання оптичних сигналів з перетворенням за амплітудою, фазою і частотою, реалізації логічних операцій.

В основу роботи МОКТ покладено процес формування ділянок спонтанної намагніченості з двома протилежно направленими векторами намагніченості в магнітному кристалі. Такі ділянки повертають площину поляризації плоскополяризованого світла, яке через них проходить в протилежні боки (ефект Фарадея), і утворена доменна структура з допомогою аналізаторів дає можливість формувати двомірну світлоконтрастну картину [1].

Матеріали і методи. Магнітооптичноактивними прозорими середовищами в МОКТ служать прозорі феромагнітні матеріали з підвищеною коерцетивністю і високим значенням питомого обертання Фарадея - ортоферити ітрію і вісмутовмісні ферити-гранати, в монокристалічних

пластинках яких стани циліндричних магнітних доменів при відсутності магнітного поля переключення є стійкими, а при створенні в локальній ділянці пластини необхідної напруженості магнітного поля відбувається перемагнічування, тобто заміна стану доменів, а отже і відповідних оптичних властивостей. Таким чином, ділянки спонтанної намагніченості - домени в даному випадку виступають як елементарні керовані носії інформації, за допомогою яких можна здійснювати кодування світлових потоків [2]. На сьогоднішній день, окрім МОКТ, на центральних магнітних доменах і висококоерцетивних середовищах розроблено цілий ряд нових систем і топологій, таких як комірчаті структури з комбінованою магнітною і термомагнітною адресацією, іонноімплантованими зародками перемагнічування, частковою магнітною ізоляцією, полікристалічними каналами, магнітожорсткими аплікаціями, періодичною зміною намагніченості насичення, ненаскрізними центральними магнітними доменами, "східчатою" зміною однієї з магнітних констант середовища на межі комірок [3].

Для МОКТ дуже важливим є питання керування магнітним полем зміщення. Традиційно для створення магнітного переключення використовують схему з двох взаємно ортогональних струмопровідних систем паралельних петель, виготовлених фотолітографічним способом на прозорій підкладці одна над одною, розділених шаром прозорого діелектрика, які обмежують певні ділянки магнітооптичного кристалу, і електричний струм в яких індукуює магнітне поле необхідної напруженості [4]. В такому випадку адресування елементів здійснюється водночас у двох горизонтальних (рис.1а,2) і двох вертикальних (рис.1а,4) провідниках, і тільки в проміжку між ними сумарне магнітне поле перевищує деяке критичне, необхідне для переорієнтації доменів, а значить для записування бінарної інформації, тобто в системі заповнення транспаранта інформацією використовується метод збігу двох пар провідників. Енергетика керування МОКТ визначається амплітудою і тривалістю імпульсів струму, необхідних для переключання робочих комірок [5]. Частота імпульсів задається необхідною швидкістю вводу інформації. Амплітуда струму переключення визначається з однієї сторони конфігурацією електродів і розмірами комірки, а з другої - величиною максимально допустимої коерцетивності магнітооптичного середовища, при якій зберігають стабільність розміри сформованих доменів, і яка в свою чергу визначається пружними силами, що зумовлені сумарним полем, яке прагне зрушити домен даної конфігурації. Величина імпульсів керування МОКТ спадає із зменшенням намагніченості насичення і товщини магнетика, проте значення зниження потужності керування приводить до погіршення магнітооптичних характеристик і обмеження швидкодії. Тому оптимальний вибір параметрів керування МОКТ - це свого роду технічний компроміс з врахуванням вимог швидкодії та оптичної ефективності з одного боку, і енергозатрат на керування з другої. Величина і конфігурація магнітного поля переключення визначається формою і розмірами електродів, розмірами робочої комірки, віддаллю від площини провідників до площини магнітного середовища.

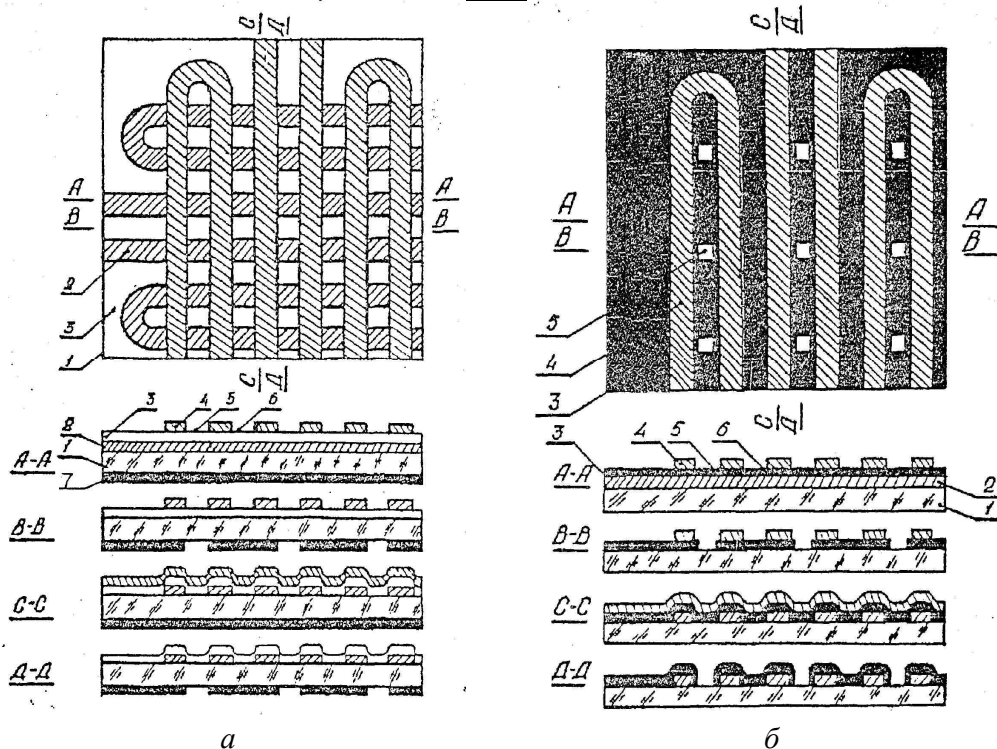


Рис. 1. Фрагмент схеми плати керування магнітооптичного керованого транспаранта:

а) з прозорим діелектриком; б) з непрозорим діелектриком:

1 - скляна підкладка, 2 - нижні струмопровідні шини, 3 - діелектричний шар, 4 - верхні струмопровідні шини, 5 - робочі вікна, 6 - неробочі вікна, 7 - маска

Результати досліджень. Відомі різного роду пристрої для керування магнітними доменами прозорих магнетиків в МОКТ, такі як система із зовнішніми джерелами магнітних полів [6-8], транспаранти з сформованим рельєфом в магнітооптичній плівці [9] структури із плоскоподібними шарами магнітом'якого магнетика [10] та ряд інших [11-14]. Недоліком відомих пристроїв є той факт, що навіть для висококоерцетивних магнітних середовищ досягнуті значенні оптичних параметрів МОКТ далекі від максимально можливих, а існуючі системи керування їх доменною структурою не усувають цих недоліків і потребують вдосконалення. Зокрема одним з недоліків відомих плат керування МОКТ є те, що частина світла, яке проходить через структуру (як мінімум 10%) поглинається в шарі прозорого діелектрика, що погіршує робочі параметри транспаранта. Тому нами запропонована конструкція МОКТ, в якій шар діелектрика, що розділяє, взаємоортогональні струмопровідні шини виготовлений з непрозорого для використовуваної довжини хвилі матеріалу і має вікна під робочі комірки (рис.1б) [15]. Така конструкція має одразу дві переваги перед відомою (рис. 1а). По-перше, відсутність діелектрика в робочій зоні, збільшує світлопропускання всієї системи, а по-друге, непрозорий діелектрик в неробочій зоні окрім ізолюючого шару є ще й своєрідною

оптикоекрануючою сіткою і усуває небажані ефекти розмивання картини записування оптичної інформації внаслідок перевідбивання, заломлення і розсіювання світла в скляній підкладці з подальшою його взаємодією з корисним сигналом і погіршенням оптичної ефективності і контрасту зображення МОКТ. Крім того, внаслідок непрозорості неробочої зони виключаються додаткові технологічні операції створення непрозорої маски з оберненого боку плати керування, тобто спрощується технологічний процес виготовлення МОКТ.

Запропонована конструкція апробована при виготовленні МОКТ, який містить магнітооптичний кристал Ві-заміщеного ферогранату, прозору скляну підкладку, струмопровідні шини з тонких плівок Cr-Cu-Ni і непрозорий для робочої довжини хвилі $\lambda=633$ нм діелектричний тонкий шар кремнію з вікнами під робочі комірки. Кристал прозорого магнетика приклеювали до скляної підкладки над провідниками і монтували в спеціальний корпус. При створенні запропонованого МОКТ всі технологічні операції окрім напилення діелектрика і непрозорої маски проводили відповідно до технологічного процесу ТП АУС. 01101.00035 (м.Львів, НВП "Карат", 1985р.), тобто традиційним методом термічного напилення у вакуумі шарів Cr-Cu-Ni з подальшою контактною фотолітографією створювали необхідну топологію нижніх і верхніх взаємоортогональних струмопровідних шин. В ролі непрозорого діелектрика використали полікристалічний тонкий шар кремнію товщиною 2-3 мкм, отриманий методом термічного напилення у вакуумі з танталового випаровувача при температурі підкладки 473 К. Ділянки кремнієвої плівки, обмежені перетином струмопровідних шин в місцях робочих комірок усували з допомогою контактної фотолітографії, створюючи таким чином непрозору маску безпосередньо в діелектричному шарі.

При роботі даного МОКТ на струмопровідні шини з блоку його керування в необхідній послідовності подають керуючі електричні сигнали такої величини, щоб створене ними імпульсне магнітне поле в місцях перетину струмопровідних петель перевищувало порогове поле переключення магнетика, тобто було достатнім для перемагнічування матеріалу. При цьому вибрана робоча комірка в кристалі магнетика стає прозорою для робочої довжини He-Ne лазера $\lambda=633$ нм, і таким чином проводиться записування біту інформації з можливістю стирання і перезаписування. Оскільки в робочих вікнах діелектричний шар відсутній, то світлопропускання прозорих елементів, оптична ефективність і оптичний контраст зображення МОКТ зростають порівняно із структурами, в яких використовується прозорий діелектрик. Як видно з рис. 1б, діелектричний шар в пропонованій конструкції для виконання своїх функцій ізолятора дещо виступає за габарити електродів, що зменшує робочу площу вікна приблизно на 6%. Однак при цьому світлопропускання зростає приблизно на 12% внаслідок відсутності діелектрика в робочому вікні, що дозволяє отримати сумарний вииграш в пропусканні світла.

В таблиці наведено порівняння усереднених значень оптичних параметрів МОКТ з одним і тим же магнітооптичним кристалом Ві-заміщеного ферогранату з прозорим і непрозорим діелектриком плати керування при інших рівних умовах. З отриманих результатів видно, що основні оптичні параметри МОКТ з непрозорим діелектриком покращуються в середньому в 1,1-1,3 раза.

Оскільки активне магнітне середовище і умови вимірювання залишались незмінними, то таке покращення пояснюється використанням непрозорого діелектрика в платі керування і виключенням прозорого діелектрика з вікон під робочі комірки.

Таблиця 1

Порівняльні характеристики оптичних параметрів МОКТ з прозорим і непрозорим діелектриком ($\lambda=633$ нм)

Параметри	З прозорим діелектриком	З непрозорим діелектриком
Світлопропускання прозорих елементів, %	16,0	18,6
Оптична ефективність, %	14,2	18,1
Оптичний контраст зображення, %	54:1	61:1

Параметр МОКТ можна покращити також з допомогою конструкції плати керування, в якій діелектрик одночасно виконує функції просвітлюючого покриття. При цьому зменшується інтенсивність відбивання модулюючого випромінювання в апертурі робочих комірок, а отже покращується якість зображення. Для виконання умов просвітлення скляної підкладки необхідно отримати якнайнижчі значення показника заломлення діелектричної плівки. Тому як ізолюючий шар був вибраний фторид магнію із найменшим значенням $n=1,37$.

Як бачимо, оптимізація складу, конструкції і властивостей тонкоплівкових складових МОКТ веде до суттєвого покращення їхніх робочих характеристик.

Література

1. Васильєв А.А., Касасент Д., Компанец І.Н., Парфенов А.В. Пространственные модуляторы света, - М.: Радио и связь, 1987.- 320 с.
2. Губарев А.П., Рандошкин В.В., Сигачев В.Б., Червоненкис А.Я. Динамика переключения магнитооптических управляемых транспарантов // ЖТФ. - 1985. - Т. 55, №7. – С. 1393 - 1399.
3. Рандошкин В.В., Червоненкис А.Я. Прикладная магнитооптика. - М: Энергоатомиздат, 1990. -319 с.
4. Балбашов А.М., Червоненкис А.Я., Магнитные материалы для микроэлектроники. -М. -.Энергетика, 1979. -216с.
5. Элементы и устройства на цилиндрических магнитных доменах (Справочник) /Под ред. Н.Н. Евтихьева, Б.Н. Наумова. - М.: "Радио и связь", 1987. - 396 с.
6. А.С. 408256 СССР, МКИ G 02 F 1/22/ Магнитооптический модулятор света / М.В.Четкин, Ю.С. Дидосян, А.Я.Червоненкис (СССР). - № 1711117/25-26; Заявл. 02.11.71; Оpubл. 10.12.73,Бюл.№47.-4с.
7. А.С. 847248 СССР, МКИ G 02 F 1/09 Магнитооптический преобразователь/ А.Г.Жучков, В.Д.Мочалов (СССР). -№ 2806243/ 18-25; Заявл. 24.07.79; Оpubл. 15.07.81, Бюл.№26.-3с.
8. Заявка 52-38423 Япония, МКИ G 02 F 1/09. Modulator light beam by feromagnetic film/ Tanaka Hisaharu, Tsuboi Takeshi (Япония);Nippon Denci Denva K.K. - №49-47563; Заявл. 30.04.74; Оpubл. 29.09.77.

9. А.с. 1104583 СССР, МКИ G 11 C 13/04. Динамический управляемый транспарант для оптоэлектронного запоминающего устройства /Б.ПНам, В.ШСлим, С.А.Бондарь и др. (СССР). - № 3527934/ 18-24; Заявл. 27.12.82; Оpubл. 23.07.84, Бюл. №27. - 5 с.
10. А.с. 9802090 СССР, МКИ G 11 C 13/06. Магнитооптический транспарант/ А.М.Медников, А.А.Метров, А.Ф.Попков и др. (СССР).- №32960006/18-24; Заявл. 11.06.81; Оpubл. 15.12.82, Бюл. № 46. - 4с.
11. Заявка 2239027 ФРГ, МКИ 02 F 1/09. Magneto-optical Faraday cell /Langowski Horst-Christian, Preub Stefan (ФРГ); Deutsche Thomsou- Brand Gmb H.-№ 370271515; Заявл. 07.05.79; Оpubл. 31.06.80.-4 с.
12. Заявка 1470965 Великобритания, МКИ G 02 F 1/09 Magneto-optical material/D.E.Lacklison, J.L.Pagh, H.I.Ralph, G.B.Scott (Великобритания); Depauw Jean-Micher.- № 1470965; Заявл. 26.04.73; Оpubл. 21.04.77; НКИ 459S.-4 с.
13. Патент PS 2911992 ФРГ, G 11 C 13/06. Magneto-optical memory cell/ V.Wille Marties (ФРГ); Entgenhaltungen Nichts Ermittelt. - № 30138024; Заявл. 27.03.79; Оpubл. 02.10.80.-3 с.
14. Заявка 60-33288 Япония, МКИ H 01 F 10/12. Magneto-optical memory element and method of manufacturing the same/ Tesuka Tetsuo (Япония); Canon K.K. - № 55-37347.-Заявл. 80.03.24; Оpubл. 85.08.02; НКИ 7833,- 4 с.
15. А.с. 1664045 СССР, МКИ G 02 F 1/09. Магнитооптический управляемый транспарант / Б.Циж, О.ИЖовтанецкий, И.И.Чегиль и др. (СССР).- №4636450; Заявл.12.01.89; Оpubл.15.03.91.-4с.

Summary

Tsizh B.R., Chehill I.I.

THE HIGHCONTRASTING MAGNETOOPTICAL KEYERS OF LIGHT

The highcontrasting magneto optical keyers of light, which can be used in modern technological processes, are analyzed. It is rotined, as by optimization of composition, construction and properties thinfilms constituents of the magneto optical guided transparencies it is possible substantially to improve their workers of descriptions, in particular to increase light passing, optical efficiency and contrast in 1,1-1,3 times.

Стаття надійшла до редакції 15.03.2007р.

Ціж Б.Р.^{1,3}, д.т.н., професор, Чохань М.І.¹, асистент,
Аксіметьєва О.І.², д.х.н., гол. наук. сп.

¹Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С.З.Гжицького

²Львівський національний університет імені Івана Франка

³Університет Казимира Великого в Бидгощі, м.Бидгощ, Польща

ЧУТЛИВІ ЕЛЕМЕНТИ ОПТИЧНИХ СЕНСОРІВ НА ОСНОВІ ПЕНТАЦЕНУ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Для моніторингу якості продуктів тваринництва у процесі їх зберігання і переробки запропоновано використання сенсорних матеріалів на основі органічних напівпровідників, зокрема, пентацену. Показано, що оптичні спектри тонких шарів пентацену, отриманих методом вакуумного напилення на прозорі носії, чутливі до зміни концентрації газоподібних речовин (аміак) виділення яких може відбуватись при зберіганні м'ясо-молочної продукції.

Ключові слова: оптичний сенсор, пентацен, газовиділення, аміак, продукти тваринництва, зберігання.

Вступ. Покращення рівня життя вимагає забезпечення населення якісними продуктами харчування, при цьому на перший план висувається завдання забезпечення належної свіжості сільськогосподарської продукції. У зв'язку з цим виникає особлива потреба у моніторингу якості продуктів тваринництва у процесі їх зберігання і переробки. Відомо, що при зберіганні такої продукції (молочні, м'ясні, рибні вироби) можуть відбуватись зміни показника кислотності або рН, температури, кольору, а також відбуватись виділення газоподібних речовин (аміак, сірководень, оксиди азоту та ін.).

На даний час існує велика кількість електронних сенсорних пристроїв, призначених для визначення різних газів. Як правило, це сенсори резистивного типу, або електрохімічні газові сенсори [1,2]. Перспективним є використання оптичних сенсорів, оскільки вони не вимагають зовнішнього електричного сигналу, а їх оптичний відгук можна передавати із застосуванням волоконно-оптичних систем [3]. Існують також сенсори типу „електронний ніс” на основі металооксидних або полімерних плівок з напівпровідниковими властивостями [4]. Ефективним сенсорним матеріалом є органічний напівпровідник - пентацен, який використовується для створення гетероструктур, чутливих до кисню, вологості, сонячного світла [5].

Пентацен, як органічний напівпровідник, характеризуються слабкими міжмолекулярними зв'язками, що зумовлює низьку енергію його кристалічної ґратки. В процесі поглинання світла відбувається перетворення фотонів в екситони Френкеля [6] та фонони і утворюються нейтральні збуджені стани, пов'язані з різними переходами із заповнених π - та σ -станів у вищі синглетні, іонізовані та поверхневі стани. Перші обумовлюють поглинання у видимій і ближній ІЧ- та УФ ділянках. Енергія σ -станів, як правило, вища за 6 еВ, тому ці

стани відповідають за поглинання в далекій УФ-області спектру. Для конструювання оптичних сенсорів найбільш цікавою є ділянка поглинання, що пролягає між ближньою УФ та ІЧ-ділянками.

Метою даної роботи стало вивчення можливості використання пентацену в оптичних сенсорах для детектування вмісту аміаку при зберіганні молочних, м'ясних та рибних продуктів.

Матеріали і методи. Плівки пентацену товщиною 50, 100 і 200 нм отримували на поверхні скляних пластинок площею 2 см² методом вакуумного напылення при температурі $T = 373$ К при швидкості осадження 0,5...1,0 нм·с⁻¹.

Пентацен (C₂₂H₁₄) є поліциклічним ароматичним вуглеводнем, який містить 5 бензенових кілець. Як органічний напівпровідник він характеризується провідністю *p*-типу і доволі високою рухливістю носіїв. Молекулярна структура пентацену наведена на рис.1.

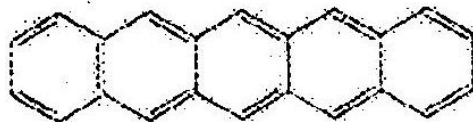


Рис. 1. Молекулярна структура пентацену

Оптичні спектри поглинання знімали на спектрофотометрі Specord M-40 в інтервалі 400...800 нм. Для моніторингу концентрації аміаку зразок з плівкою пентацену поміщали в герметичну кварцову камеру фотоелектроколориметра КФК-3. Повітря відкачували до залишкового тиску 10⁻³ Па за допомогою дифузійного насосу. Аміачне середовище створювалось напусканням в камеру аміаку з газового балону. Тиск газу становив від 10 до 10000 Па і контролювався термопарним вакууметром. Зміну оптичного пропускання плівки пентацену фіксували на довжинах хвиль 625, 675 та 765 нм.

Результати досліджень. Принцип дії напівпровідникових газових сенсорів у більшості випадків ґрунтується на зміні опору під дією абсорбції газів. Попадання хімічних сполук на поверхню органічного напівпровідника призводить до зміни електронного потоку в системі і відповідно - до зміни опору сенсора.

Як правило, такі сенсори мають добру чутливість, але переважно до полярних сполук, їх собівартість є невисокою. Однак, сенсори резистивного типу не знайшли широкого використання через низькі робочі температури (<50°C), короткий час життя (порядку 9-18 місяців), низьку відтворюваність та різке зміщення їх відклику.

Як альтернатива резистивним сенсорам, вивчалась можливість створення чутливих елементів з використанням зміни оптичних властивостей плівок пентацену під дією газів.

Згідно з проведеними оптичними вимірюваннями, плівка пентацену характеризується наявністю смуг оптичного пропускання та поглинання, зокрема, у видимій області, спричинених електронними переходами у структурі поліацену із заповнених π - станів у вищі синглетні, іонізовані та поверхневі стани [5,6] (рис.2).

Під дією газу (NH₃) вже при його тиску 10 Па відбувається суттєва зміна

оптичного пропускання у всьому спектральному діапазоні, найбільш чутливою є смуга з максимумом $\lambda = 675$ нм. Ступінь зміни пропускання корелює зі значеннями концентрації аміаку (рис.3).

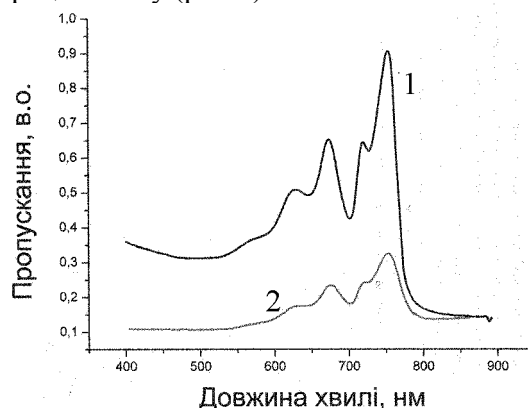


Рис.2. Спектри оптичного пропускання плівок пентацену товщиною 50 (1) та 200 (2) нм

Знайдено, що збільшення оптичного пропускання плівки на довжинах хвилі 625, 675 та 765 нм відбувається зі зростанням тиску аміаку. При подачі аміаку в камеру протягом 25-30 с відбувається різка зміна оптичної прозорості плівки з подальшою стабілізацією оптичної густини в часі. В певний момент часу (при умові оптичної стабільності) проводилось відкачування аміаку з камери, при цьому відбувалися процеси десорбції аміаку і повернення значення оптичного пропускання до початкового стану.

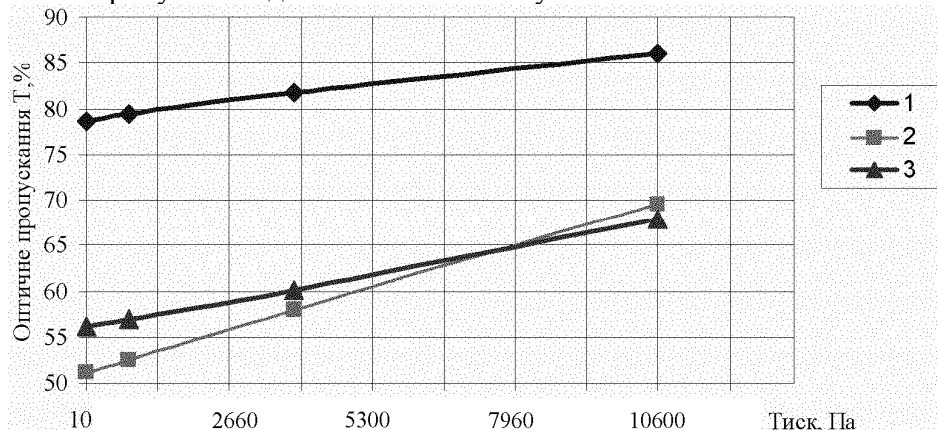


Рис.3. Зміна оптичного пропускання плівки пентацену (товщина 50 нм) залежно від тиску аміаку на довжинах хвиль 765 (1), 675 (2), та 625 (3) нм

Плівки пентацену є доволі селективними до адсорбції газів. За наявності на поверхні плівки полярних молекул (H_2O та ін.) понижується швидкість транспорту заряду, що спричиняє до зміни вольт-амперних характеристик [5]. Оптичні спектри пропускання пентацену під дією газів досліджені мало, їх інтерпретація доволі складна.

Молекули аміаку адсорбуються на поверхні пентацену за декількома механізмами, основним з яких є утворення донорно-акцепторних комплексів з водневими атомами, що спричиняє зменшення концентрації носіїв р-типу. Водночас, адсорбція газів може впливати на збільшення енергетичного розупорядкування і змінювати морфологію плівки, що можливо спричиняє підвищення оптичного пропускання пентацену у видимому діапазоні спектру.

Встановлений ефект зміни оптичного пропускання може бути використаний для створення чутливого елемента оптичного сенсора на основі пентацену.

Висновки. Органічні напівпровідники є перспективними матеріалами для виготовлення чутливих елементів сенсорних пристроїв. Зокрема, тонкі шари пентацену, здатні змінювати свої оптичні характеристики під дією газоподібних речовин, що виділяються при зберіганні продуктів тваринництва. На основі дослідження впливу концентрації (тиску) аміаку на оптичне пропускання плівок пентацену запропоновано чутливий елемент оптичного сенсора для моніторингу свіжості харчових продуктів.

Література

1. Harsányi G., Polymer films in sensor applications: a review of present uses and future possibilities. *Sensor Review*, 2000. – V.20. N.2. P. 98-105.
2. Vernat-Rossi V., Garcia C., Talon R., Denoyer C. and Berdague J.L., Rapid discrimination of meat products and bacterial strains using semiconductor gas sensors, *Sensors and Actuators*, 1996. – B.37. P. 43-48.
3. Zhengfand Ge, Chris W. Brown, Linfend Sun, and Sze Cheng Yang. Fiber-optic pH sensor based on evanescent wave absorption spectroscopy. *Anal. Chem.*, 1993. – 65. – P. 2335-2338.
4. Nagle H.T., Schiffman S. and R. Guitierrez-Osuna. The How and Why of Electronic Noses, *IEEE Spectrum*, pg. 22-33, September 1998.
5. Zhu Z.T., Mason J.T., Dieckmann R., Malliaras G.G., Humidity sensor based on pentacene thin film transistors. *Applied Phys. Lett.*-2002.-Vol.81, N24.-P. 4643-4645.
6. Поуп М., Свенберг Ч. Электронные процессы в органических кристаллах. – М.: Мир, 1985. – Т.1. – 543 с.

Summary

Tsizh B.R., Chokhan M.I., Aksimentjeva O.I.

PICKOFFS OF OPTICAL TOUCH-CONTROLS ON BASIS OF PENTACENE FOR ESTIMATION OF QUALITY OF FOOD PRODUCTS

For monitoring of the animal products quality during their preservation and procession an application of the sensor materials based on organic semiconductor such as pentacene has been proposed. It has been shown that optical spectra of thin pentacene layers, obtained by vacuum deposition on the transparent surfaces, are sensitive to concentration of the gas substances (ammonium) evaporated during the preservation of milk-meat production.

Стаття надійшла до редакції 15.03.2007р.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКТІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ECONOMIC EFFICIENCY OF PRODUCTION AND AGRICULTURAL PRODUCTS ALTERATION

УДК 658:330

Батюк Б.Б., к.е.н., доцент*Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С.З.Гжицького*

ЕКОНОМІКО-ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ МЕНЕДЖМЕНТУ

Розвиток менеджменту здійснювався протягом багатьох років. Проведено економіко – історичний огляд аспектів з розвитку наукового менеджменту. В ринкових умовах для аграрних підприємств менеджмент – це сукупність видів управлінської діяльності в підприємствах, що працюють в умовах ринкових відносин. Види управлінської діяльності спрямовані на ефективне та результативне використання ресурсів для досягнення поставленої мети. Керівники підприємств аграрного сектора зацікавлені у використанні основних надбань менеджменту.

Ключові слова: менеджмент, управління, економіка, організація, розвиток.

Вступ. В умовах ринкових відносин менеджмент активно проникає в аграрний сектор економіки. Керівники підприємств аграрного сектора зацікавлені у використанні основних надбань менеджменту, оскільки це дає змогу досягнути структурної побудови організації, знизити трудомісткість управлінських витрат, оптимізувати чисельність апарату управління, посилити управлінський вплив, зосередити зусилля всіх працівників на досягненні поставлених цілей.

Вплив менеджменту в середовищі аграрного сектора здійснювався протягом багатьох років на основі функціонування типологічних моделей управління. Існувало багато моделей, які відрізнялися між собою сутністю і назвами. Ринкові умови господарювання зумовили відповідну модель управління соціально-економічною системою – менеджмент.

Обговорення проблеми. Менеджмент викликає зацікавлення у багатьох наукових колах. «Саме менеджмент створює економічний і соціальний розвиток. Генерування людської енергії і надання їй спрямування є завданням менеджменту», пише у своїх працях П.Друкер [2].

Перехід до нової методології управління – творчий підхід, розширений пошук, наукові дослідження та сміливі експерименти. Значну роль у цьому процесі відіграє і вивчення зарубіжного досвіду стосовно управління і насамперед галузі менеджменту.

Найвидатнішими представниками наукового менеджменту був Ф.В.Тейлор (1911), який опублікував працю «Принципи наукового менеджменту». Він розглянув науковий менеджмент, як сукупність управлінських ідей, спрямованих на підвищення організаційної ефективності промислових процесів, організації системи розподілу праці, запровадження нових принципів контролю та нормування праці.

Використання наукових досягнень для вдосконалення всіх елементів менеджменту в індивідуальний процес праці, описали Френк Ліліан Джілберт (1914).

Адміністративний менеджмент А.Файоль (1916) показує напрям управлінських досліджень, ядром яких були спроби створити набір універсальних принципів управління, що дали б змогу на основі діагностики конкретної організації виробити напрямки підвищення її ефективності та сформулювати 14 принципів адміністративної науки.

М.П.Фоллетт розробила проблеми етики, влади, лідерства, максимізації віддачі від підлеглих. У праці «Нова держава» (1918) Фоллетт висунула ідею гармонізації праці і капіталу, що могла бути досягнутою за рахунок правильної мотивації з урахуванням інтересів усіх сторін. Саме вона була першою, хто визначив менеджмент, як забезпечення виконання роботи за допомогою інших осіб.

Подальше наукове обґрунтування здійснив А.Г.Маслоу (1908-1970), що поведінка людини в будь який момент часу визначається сукупністю (набором) потреб, які домінують у певний момент часу.

Е.Мейо (1880-1949) виникнення концепції людських відносин – концепція в рамках гуманістичного менеджменту, яка наголошує, що задоволення основних потреб працівників – ключовий чинник підвищення продуктивності праці. Концепція людських відносин обумовила в подальшому розвиток «менеджменту участі».

Серед видатних фігур більш пізнього періоду була теорія Х–У Д.МакГрегор, він розглядає дві взаємопов'язані концепції, які побудовані на двох протилежних системах припущень і визначень. Теорія Х, працівники потребують постійного примушення, жорсткого та постійного контролю. Мотивація їх діяльності базується на страху перед можливим покаранням. Теорія У відрізняється позитивним і активним використанням цілеспрямованості та власних мотивацій працівників завдяки широкій участі всіх членів організації в процесах підготовки і прийняття рішень, наділення працівників більшими повноваженнями.

Особливо варто підкреслити внесок у розвиток менеджменту П.Друкера з великою кількістю робіт, зокрема – управління за допомогою встановлення цілей (1954) – за яким менеджери і працівники визначають цілі для кожного підрозділу, проекту та особи і керуються ними для корегування подальшої діяльності.

Використання наукових методів соціології, психології, антропології. Економіки та інших дисциплін для визначення поведінки людей у роботі є одним з напрямів гуманістичного менеджменту (біхевіоризм). Д.Вотсон (1913) описав поведінку людини як предмет біхевіоризму – всі вчинки та слова, все, що люди роблять від народження до смерті.

На основі узагальнення досвіду управління адміністративними організаціями М.Вебер (1864-1920) заснував концепція – бюрократичний менеджмент, як сукупність управлінських ідей, що стають основою для створення концепції бюрократії, як ідеалу організаційного устрою.

Поряд з вище згаданими видатними представниками в управлінській галузі були Л.Акофф, Ч.Бернард, Г.Гант, Р.Девіс, Д.Міллер, М.Портер, Л.Ньюмен, А.Тоффлер, Е.Шайн та інші.

Однією з новітніх течій зарубіжної теорії управління є так звана нова школа, яка характеризується прагненням використати в науці управління методи й апарат точних наук. Математика, статистика, інженерні науки, кібернетика і суміжні з ними галузі знання зробили вагомий внесок у теорію управління.

Грунтуючись на теорії систем, видатні представники цієї школи, такі як Р.Акофф, Д.Марч, Г.Саймон, М.Месарович, У.Чегмен та інші, уперше організацію досліджували як відкриту систему.

Становлення управління в Україні сягає часів Київської Русі. Однак перші теоретичні розробки відносяться до XVIII-XIX століття.

Розвиток теорії управління пов'язаний з іменами видатних українських вчених І.Я.Франко (1876) та М.І.Туган-Барановський (1865-1919). І.Франко основані праці присвячує аграрній тематиці [4, С.56], однак окремі роботи розглядають управлінські дії, витрати на управлінський апарат та розвиток інноваційної економіки. М.Туган-Барановський [4, С.185] розглядає питання антикризового управління для підприємств та проводить порівняння.

Подальшу роботу в галузі управління було здійснено науковцями О.Богданов (1873-1928), О.Єрманський (1866-1941), Ф.Дунаєвський (1887-1960), В.Глушков (1923-1982) та багато інших.

Серед видатних науковців сучасних підходів до менеджменту: Гаврилишин Б. [1], Завадський Й. [3], Іванова І. [5], Кузьмін О. [6], Мартиненко М. [7] та інші. В даних умовах існує понад п'ятдесят визначень поняття «менеджмент», в основному його трактують як процес досягнення мети організації за рахунок налагодження ефективної роботи у колективі.

З погляду Кузьміна О.Є., менеджмент – процес планування, організування, мотивування, контролювання та регулювання, який покликаний забезпечити формування та досягнення цілей організації.

Мартиненко М.М. виділяє менеджмент у функції планування, організування, обліку, контролю, аналізу, стимулювання та регулювання. Не менш важливі дослідження у своїх працях розкриває Гаврилишин Б., які присвячені актуальним питанням соціального менеджменту.

Глибокий аналіз управлінської діяльності проведено Івановою І.В. у своїй праці «Професіоналізація менеджменту».

Розуміння менеджменту як типу управління меншою мірою виражене в західній літературі з менеджменту, тому що там господарське управління

формується у процесах природного розвитку ринкової економіки, немає потреби акцентувати увагу на його відмінності від адміністративно-командного управління політизованим та ідеологізованим аграрним сектором. Але для України таке розуміння більш важливе і певною мірою закономірне, бо в історії розвитку нашої економіки були періоди, коли як у масштабах народного господарства в цілому, так і у масштабах кожного окремого державного підприємства існувало адміністративне управління.

Ми підтримуємо думку авторів, які звертають увагу на те, що менеджмент – це інше управління, якому потрібно ретельно і тривалий час навчатися. Більш того, менеджмент - це, можливо, навіть антонім нашого традиційного уявлення про управління [1, С.66].

Менеджмент для постсоціалістичних країн означає реформування економіки, використання економічних важелів управління, зміну системи управління за потребами і умовами ринкових відносин. Сьогодні поняття «менеджмент» пов'язане з організаційно гнучким управлінням; управлінням яке здійснюється на професійній основі; управління в якому економічні інтереси відіграють провідну роль. Умови менеджменту - свобода підприємництва, ринкова економіка, професійне управління, новини з організації ефективної роботи працівників

Окремі підходи до менеджменту полягають у трактуванні змісту діяльності, які менш детально описані через загальні функції управління. Завадський Й.С. менеджмент розглядає як «сукупність діяльності за умов ринкової економіки, пов'язаної з керівництвом людьми, умілим використанням їх праці, інтелектуальних здібностей, мотивів із визначення цілей і завдань бізнесу, створення механізму управління, розробкою планів, визначенням не лише того, що і коли робити, а й як саме і хто виконуватиме намічене».

Визначення менеджменту сформульовано Івановою І. В., менеджмент – це професійна управлінська діяльність в ринкових умовах з формуванням організацій і управління ними через постановку цілей і раціональне використання всіх видів ресурсів шляхом впливу на діяльність окремого працівника, групи і організації в цілому для досягнення оптимальних результатів [5, С.69].

Дещо інакше викладено зміст менеджменту Гаврилишин Б., як процес досягнення мети організації руками інших людей, наголошуючи на соціальній природі менеджменту, що розпочинається і закінчується людьми.

При визначенні сутності і змісту менеджменту необхідно розглянути основні ознаки менеджменту як виду управління і як діяльності, зокрема можна виділити:

- менеджмент як управлінська діяльність притаманний організаціям, які функціонують у певному ринковому середовищі. Будь-якій організації для досягнення своїх цілей необхідний менеджмент, а останній не може існувати поза організацією;

- потреба в менеджменті виникає у зв'язку з необхідністю координації діяльності більшої або меншої кількості людей, кожен з яких виконує певну роботу;

- менеджмент віддає особливу перевагу економічним методам і засобам управління;

- для менеджменту характерна гнучка організація управління, здатна швидко перебудовуватися відповідно до умов, які змінюються, організація інноваційного типу;

- менеджмент висуває комплекс вимог до особистих якостей менеджера.

З урахуванням вищевикладеного можемо сформулювати визначення менеджменту: «Менеджмент – сукупність видів управлінської діяльності в підприємствах, що працюють в умовах ринкових відносин, які спрямовані на ефективне та результативне використання ресурсів для досягнення поставленої мети».

Висновок. Отже, поняття «менеджмент» має різне значення і призначення. Менеджмент — категорія людей, які професійно займаються управлінням у різних організаціях, а також сферах використання праці людини. Менеджмент є сукупністю знань, що розвивають теорію, практику і мистецтво управління економічними і соціальними процесами. Тому, менеджмент визначає, які результати потрібні; вміння мобілізувати ресурси організації для досягнення результатів; знання до отримання запропонованих результатів у зовнішньому середовищі та за межами організації. Управління і менеджмент мають спільну теоретичну базу, однак «фундаментом» сучасного менеджменту повинна стати загальна теорія управління, мистецтво управляти і практичний досвід керівників аграрного сектора економіки.

Література

1. Гаврилишин Б. Дороговкази в майбутнє / Пер. з англ. Л.Л.Лещенко. – К.: Наукова думка, 1990. – 208 с.
2. Друкер П. Эффективный управляющий: Пер. с англ. – М.: Бук Чембер Интернэшнл, 1994. – 247 с.
3. Завадський Й.С. Менеджмент. – К.: УФІМБ, 1997. – Т.1. – 543 с.
4. Злупко С. Від археології до економіки, регіоніки, кібернетики і екогенології. Вибрані дослідження. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2001. – 584с.
5. Іванова І.В. Професіоналізація менеджменту: Монографія. – К.: КНЕУ, 2006. – 695 с.
6. Кузьмін О.Є., Мельник О.Г. Основи менеджменту. – К.: Академвидав, 2003. – 416 с.
7. Мартиненко М.М. Основи менеджменту. – К.: Каравела, 2005. – 496 с.

Summary

The development of management is carried out during many years. The historical review of development of scientific management is carried out economically - In market conditions for the agricultural enterprises the management represents set of kinds of administrative activity at the enterprises, which work in conditions of the market. The leaders of administrative activity are directed on an effective utilization of resources for achievement of an object in view. The chiefs of the agricultural enterprises are interested in use of scientific achievement of management.

Стаття надійшла до редакції 12.04.2007 р.

УДК: 339.13

Васильчак С.В., к. ек. наук., доцент, **Жидяк О.Р.**, аспірант
Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького

ФОРМИ ГОСПОДАРЮВАННЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ РОЗВИТКУ

У статті характеризуються форми господарювання в галузі тваринництва Львівщини та проведено аналіз їх впливу на стан молочного виробництва. Вказуються авторами шляхи розвитку ринку молокопродуктів.

Ключові слова: форми, господарювання, розвиток, сільське господарство, ринок, молоко.

Вступ. Основна мета державної аграрної політики на сучасному етапі – це забезпечення сталого розвитку аграрного виробництва, створення правових, організаційних та економічних засад для перетворення його на високоефективний і конкурентоспроможний сектор національної економіки, здатний гарантувати продовольчу безпеку країни, а також зміцнювати свій експортний потенціал. Ці процеси мають відбуватися одночасно з розвитком сільських територій і розв'язанням всіх соціальних проблем села [2, с.17].

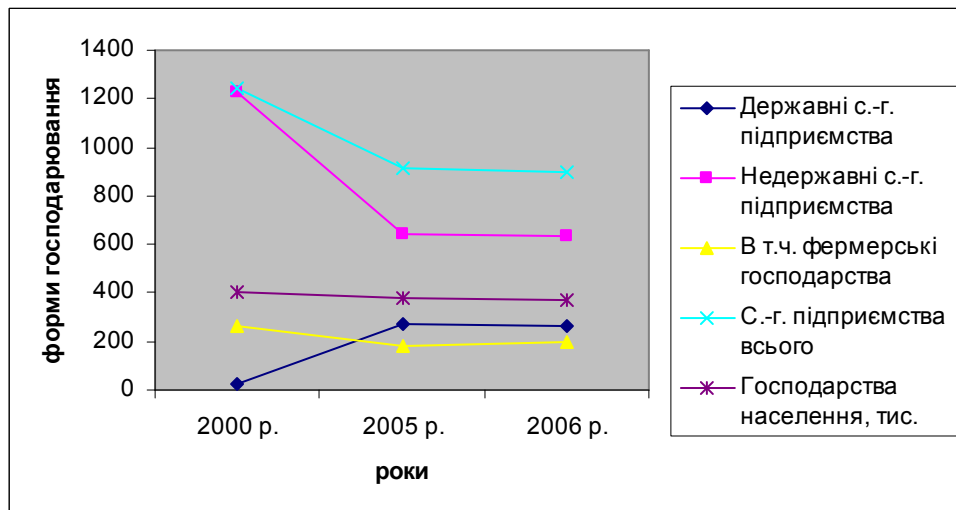
В умовах конкурентного ринкового середовища важливе значення для забезпечення стабільного й ефективного аграрного виробництва мають механізми регулювання процесів відтворення в АПК, серед яких чільне місце належить формам господарювання. У сучасних економічних умовах важливим фактором підвищення ефективності розвитку продовольчого підкомплексу є удосконалення форм господарювання в АПК. Проте слід визнати, що нині форми господарювання знаходяться в стані формування та розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Форми господарювання у сільськогосподарському виробництві є об'єктом досліджень багатьох учених. Розвиток форм господарювання та їх вплив на економічну ефективність галузі досліджували такі вітчизняні вчені, як: П.Т. Саблук, П.І. Березівський, В.Я. Месель-Веселяк, М.М.Федоров, П.В. Щепієнко, О.В. Шанін, І.В. Коновалов, С.С. Копнін, О.В. Мазуренко, М.Д. Федорик, О.Ю. Грищенко, Н.А. Солов'яненко, М.Г. Шульський, В.Г. Галанець, та ін. Отже, дослідженням розвитку форм господарювання в нинішніх умовах аграрного сектора економіки України присвячені науковій праці багатьох вітчизняних вчених економістів, науковців, однак дана проблема розглядається в основному на рівні країни й основних галузей економіки і недостатньо досліджена на регіональному рівні.

Метою статті є дослідження формування та розвитку форм господарювання в галузі сільського господарства Львівської області та їх роль в подальшому розвитку аграрного ринку. Незважаючи на певні складності, український аграрний ринок продовжує динамічно розвиватися. Впроваджуються сучасні технології, випускаються нові продукти європейської

якості. Проте даний ринок, як в загальному і всі решта, постійно стикається із проблемами, які потребують негайного вирішення.

Виклад основного матеріалу. Впродовж всього перебудовного періоду на Львівщині випробовувалися різні форми господарювання. Спочатку колгоспи та радгоспи були реорганізовані в спілки селянських господарств і колективні сільськогосподарські підприємства, які, по суті, мало чим відрізнялися від колгоспів. Поступово на їх базі створювалися форми господарювання ринкового типу. Найбільш поширеними формами сільськогосподарських підприємств стали товариства з обмеженою відповідальністю, приватно-орендні підприємства та фермерські господарства. В дослідженні ми їх згрупували та визначили параметри. Розвиток форм господарювання в галузі тваринництва Львівщини в динаміці зображено на рисунку 1.



Як показує аналіз, незважаючи на низькі темпи зростання кількості (а то й скорочення) окремих форм господарювання, площа сільськогосподарських угідь, якими вони користуються, зокрема з розрахунку на одне господарство, постійно зростає.

Проблематичною є спеціалізація частини з них на виробництві продукції тваринництва, оскільки їх розташування та фінансові можливості не дозволяють побудувати тваринницькі приміщення. Вирішити цю проблему можна за умови оренди тваринницьких приміщень колишніх колективних господарств або розміщення фермерських господарств на хуторах, у малих селах тощо. Основними чинниками, що стримують розвиток малих та середніх підприємств, є:

- недосконалість чинного законодавства;
- відсутність чіткої державної програми розвитку форм господарювання та їх підтримки з боку держави;
- невідповідність системи матеріально-технічного, банківського, фінансово-кредитного обслуговування та системи оподаткування потребам і

можливостям господарств.

Аналіз динаміки розвитку форм господарювання в аграрному секторі показує, що найчисельнішими є господарства населення. Життя українського селянина традиційно пов'язане з особистим підсобним господарством, яке є засобом реалізації його інтересів і важливим джерелом забезпечення селянської сім'ї продуктами харчування. Останнім часом продукція господарств населення, зокрема тваринництва, використовується не тільки для самозабезпечення продуктами харчування, а й реалізується у споживчій кооперації і на ринках, що значною мірою поліпшує постачання міських жителів та сприяє надходженню грошових доходів селян.

Трансформація форм господарювання, їх подрібнення, руйнування матеріально-технічної бази, економічна криза не могли не призвести до різкого зменшення виробництва сільськогосподарської продукції.

За роки перебудови найбільше постраждало тваринництво. У недалекому минулому в аграрному виробництві Львівщина спеціалізувалася на молочному скотарстві. Основні тенденції розвитку молочного сектора в сільському господарстві області свідчать про те, що, безумовно, в галузі тваринництва найбільш кризовим є стан поголів'я корів. Систематичне зменшення його кількості спостерігалось на протязі останніх 16 років. На початку 2007 року загальна кількість корів в області налічувала 216 тисяч голів, що становило 53,4% її наявності на початок 1991 року, в тому числі в сільськогосподарських підприємствах 13,7 тисяч голів, що становило відповідно тільки 7,4 %. Кількість утримуваних корів в середньому одним підприємством на Львівщині в 2006 році є малою і становить тільки 15 голів. Не кожне і господарство населення утримує корову. Тваринництво перестало бути пріоритетною галуззю. Зменшення поголів'я відбулося за рахунок сільськогосподарських підприємств, де його стан став катастрофічним (табл.1).

Якщо в 1990 році майже $\frac{3}{4}$ загальної кількості корів утримувалось в аграрних підприємствах, то на початок 2007 року частка цих господарств складала тільки 6,3 %. Адекватно дана ситуація привела до зменшення виробництва молока та молочних продуктів [6,с. 141-348].

Виправити ситуацію в галузі виробництва молока можуть нові форми господарювання, такі як кооперація із подальшою інтеграцією кооперативів із молокопереробними підприємствами. В останні роки активно розвиваються нові господарські формування, що створюються шляхом оренди землі потужними промисловими підприємствами, фінансовими і сервісними структурами, які інвестують кошти у виробничу й соціальну сферу села.

Ця форма господарювання набуватиме подальшого поширення в умовах, коли держава не може інвестувати в АПК достатніх коштів. Особливістю таких великих за розмірами підприємств є те, що вони матимуть змогу організувати переробку сільськогосподарської сировини й виробити якісну, конкурентоспроможну продукцію.

Виробництво молока в різних категоріях господарств Львівщини

Форми господарювання	Роки								
	2000			2005			2006		
	к-ть корів, тис. гол.	надій на корову, кг	надієно молока, т	к-ть корів, тис. гол.	надій на корову, кг	надієно молока, т	к-ть корів, тис. гол.	надій на корову, кг	надієно молока, т
Державні с.-г. підприємства	1,7	2067	3132	0,6	2237	1370	0,7	2780	1428
Недержавні с.-г. підприємства	34,4	1906	62879	13,7	2731	29802	13,0	2597	27386
В т.ч. фермерські господарства	2,4	1968	4045	2,2	2398	3394	2,3	2239	3363
С.-г. підприємства всього	36,1	1913	66011	14,3	2705	31172	13,7	2605	28814
Господарства населення, тис.	300,8	3273	959559	221,1	3628	893201	201,4	3882	858263
Усі категорії господарств	336,9	3132	1025570	235,4	3587	924373	215,1	3821	887077

Висновки. Для того щоб молочна промисловість України могла успішно конкурувати на ринках Європейського Союзу, необхідна її подальша концентрація. На сьогодні середній обсяг валового виробництва на одне підприємство нижчий, ніж у західних конкурентів. Через використання ефекту масштабу переваги великих підприємств у молочній галузі очевидні як у сфері переробки, реалізації продукції, зниженні транзакційних витрат, так і в сфері залучення клієнтури, обробки інформації, науково-дослідницьких та дослідних робіт, проведенні рекламних компаній.

Отже, слід повернути сільському господарству втрачене. Для цього необхідно вишукати джерела фінансування як виробничої, так і соціальної сфер на селі. Це можливо зробити лише за рахунок удосконалення міжгалузевих відносин. Держава має забезпечити рівні економічні умови для роботи різних галузей, враховуючи особливості їх діяльності, в першу чергу через ціновий механізм і цільову дотацію.

Надзвичайно актуальним є питання реального дотримання законодавчо встановленої норми щодо забезпечення рівних прав і можливостей становлення, розвитку й подальшої діяльності всіх форм господарювання та недопущення їх протиставлення.

Таким чином, тільки комплексне розв'язання проблем організації виробництва в підприємствах різних форм власності та господарювання й удосконалення економічного механізму їхнього розвитку дасть змогу підвищити ефективність виробництва молочної продукції в Україні.

Література

1. Галанець В. Г., Хом'як М. С. Територіальні особливості розвитку регіонального АПК. Монографія. – Львів: Укр. технології, 2004. – 224 с.
2. Закон України „Про основні засади державної аграрної політики на період до 2015 року”// Відомості Верховної Ради України. – 2006. - № 1. – С. 17.
3. Месель-Веселяк В. Г. Розвиток та ефективність організаційно-правових форм господарювання в сільському господарстві України // Економіка АПК. – 2004. - № 11. – С. 18-24.
4. Месель-Веселяк В. Г. Форми господарювання на селі. – Київ: ННЦ «ІАЕ», 2004. – 69 с.
5. Саблук П. Т. Економічний механізм АПК у ринковій системі господарювання // Економіка АПК. – 2007. - № 2. – С. 3-10.
6. Статистичний щорічник України за 2006 р. – К.: Вид-во «Консультант», 2007. – 472 с.

Summary**Vasylchak S.V., Gydyak O.R.****FORM OF MANAGEIN AND WAYSOFTS DEVELOPMENT**

General forms of forming in cattle breeding are characterized in the article. The analyses of influence the position of milk production in Lviv region was made. Ways of the development of the market of milk production are pointed out

Стаття надійшла до редакції 29.03.2007р.

Душка В.І., асистент*

Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького

СУЧАСНИЙ СТАН І ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

На основі матеріалів господарської практики і теоретичних узагальнень процесів, які відбуваються в ринкових відносинах у сучасній Україні, висвітлюються проблеми розвитку молочного скотарства у Волинській області. Використані і узагальнені матеріали, їх аналіз орієнтують на шляхи успішного розв'язання поставлених завдань.

Ключові слова: молочне скотарство, сільськогосподарські підприємства, особисті селянські господарства, виробництво молока, продуктивність корів, економічна ефективність.

У молочному скотарстві як в Україні, так і у Волинській області, найважливішим пріоритетом є зупинення процесу зменшення поголів'я худоби в усіх категоріях господарств та інтенсифікація ведення тваринницької галузі для підвищення ефективності виробництва молока.

Стан сучасного молочного скотарства характеризується двома протилежними тенденціями: скороченням чисельності поголів'я корів і зростанням продуктивності дійного стада. Таке явище зумовлене розшаруванням виробників молока. З них можна виділити дві групи виробників. Перша – це ті господарства, які не змогли адаптуватися до умов ринкової економіки, наслідком чого є скорочення поголів'я корів. Друга група – це господарства, які збільшують виробництво молока і не тільки за рахунок збереження або нарощування поголів'я корів, але й за рахунок вдосконалення технології, покращення рівня годівлі і селекційно-племінної роботи, налагодження маркетингової діяльності, розв'язання інших завдань. Саме завдяки цьому в останні роки припинилося зменшення обсягів виробництва молока у сільськогосподарських підприємствах.

Матеріал і методи дослідження. Основним джерелом стали дані статистичної звітності, нормативних матеріалів, дані наукових закладів, літературні джерела. Об'єктами досліджень вибрано сільськогосподарські підприємства різних форм власності у Волинській області.

Результати дослідження. Кризовий стан, що характерний для молочного скотарства, як відмічається в більшості публікацій, викликаний саме зменшенням поголів'я корів та погіршенням його якісного складу. Про зміни чисельності корів у досліджуваному регіоні свідчать дані таблиці 1.

* науковий керівник - Брик М.В., д.е.н., професор

© Душка В.І., Брик М.В., 2007

Таблиця 1

**Динаміка чисельності поголів'я худоби у господарствах
Волинської області (на кінець року), тисяч голів**

Поголів'я	1990	1995	2000	2002	2003	2004	2005
Усі категорії господарств							
Велика рогата худоба	912,0	627,8	359,1	345,3	302,5	282,1	274,1
в т.ч. корови	312,7	279,5	205,6	198,2	185,1	174,5	164,1
Сільськогосподарські підприємства, у т. ч. фермерські							
Велика рогата худоба	756,4	467,6	183,7	146,5	121,2	114,5	115,1
в т.ч. корови	195,8	143,0	63,4	48,6	41,5	39,2	38,5
Питома вага в усіх категоріях гос-ств, %							
великої рогатої худоби	82,9	74,5	51,2	42,4	40,1	40,6	42,0
в т.ч. корів	62,6	51,2	30,8	24,5	22,4	22,5	23,5
Господарства населення							
Велика рогата худоба	155,6	160,2	175,4	198,8	181,3	167,6	159,0
в т.ч. корів	116,9	136,5	142,2	149,6	143,6	135,3	125,6
Питома вага в усіх категоріях господарств, %							
великої рогатої худоби	17,1	25,5	48,8	57,6	59,9	59,4	58,0
в т.ч. корів	37,4	48,8	69,2	75,5	77,6	77,5	76,5

Джерело : [2, с. 41; 3, с. 57].

На кінець 2005 року у господарствах усіх категорій Волинської області нараховувалось 274,1 тис. голів великої рогатої худоби, з них 164,1 тис. голів корів.

Основною умовою збереження поголів'я корів і галузі молочного скотарства у регіоні було зосередження виробництва саме в господарствах населення. Більш катастрофічною була ситуація у сільськогосподарських підприємствах, де склалась стійка тенденція до скорочення поголів'я худоби. Тільки за останні п'ять років стадо великої рогатої худоби скоротилось на 68,6 тис. голів, або на 37,3 %, корів – на 24,9 тис. голів або 39,3 %, що і стало основною причиною зменшення їх в цілому в області.

Господарства населення протягом досліджуваного періоду, при цьому, постійно нарощували поголів'я і лише з 2003 року спостерігається чітка тенденція до його зменшення. Слід відмітити, що особисті селянські господарства відіграють вагомий роль при формуванні основних тенденцій розвитку молочного підкомплексу і визначенні шляхів його подальшого реформування, оскільки у вказаному секторі на сьогодні не лише зосереджено

близько 85 % валового виробництва молока, але й акумульовано переважну частину усієї молочної худоби (76,5 %).

Детальніший розгляд чисельності поголів'я худоби в сільськогосподарських підприємствах буде більш переконливим, якщо провести групування останніх (таблиці 2).

З усієї кількості сільгосппідприємств які займалися тваринництвом, 56,8 % утримували велику рогату худобу і з них лише 369 господарств – займалися молочним скотарством.

Найбільше відсотків займають ті сільськогосподарські підприємства, які утримували до 5 голів великої рогатої худоби, в тому числі корів. Деяко менше господарств (6,2 - 13,5 %) утримують від 6 до 1000 голів худоби, включаючи молочну. І лише 8,5 % сільгосппідприємств мають від 1000 до 3000 голів великої рогатої худоби і спеціалізуються на м'ясному скотарстві.

Щодо виробництва молока, то воно у сільськогосподарських підприємств Волинської області за останні 15 років, що аналізуються, розвивалося нерівномірно.

Так, у виробництві молока області проглядається значна строкатість. До 2003 року спостерігалась чітка тенденція скорочення обсягів виробництва молока і лише за останні роки (2003-2005 рр.) відбулося його помітне збільшення.

Таблиця 2

**Групування сільськогосподарських підприємств за чисельністю
поголів'я худоби у Волинській області в 2005 році**

	Сільськогосподарські підприємства			
	Велика рогата худоба		з них корови	
	Кількість, од.	У % до заг. к-сті, які її утримували	Кількість, од.	У % до заг. к-сті, які їх утримували
Підприємства, які мали худобу, голів	401	$\frac{56,8}{100} *$	369	$\frac{52,3}{100} *$
у т.ч. до 5	72	18,0	77	20,9
6-20	54	13,5	66	17,9
21-49	51	12,7	65	17,6
50-99	45	11,2	54	14,6
100-199	52	13,0	40	10,8
200-299	31	7,7	24	6,5
300-499	25	6,2	27	7,3
500-999	37	9,2	16	4,4
1000-1999	27	6,7	-	-
2000-2999	7	1,8	-	-

* - у відсотках до загальної кількості сільгосппідприємств, що займалися тваринництвом;

Джерело : [3, с. 59].

Зокрема, у 2005 році виробництво молока зросло на 19,1 % до 2003 р. і на 9,2 % до 2004 р. – в сільськогосподарських підприємствах. Це говорить про перші кроки виходу сільськогосподарських підприємств різних форм власності з молочної кризи. Для детальнішого аналізу виробництва молока у сільськогосподарських підприємствах пропонуємо провести групування останніх за обсягами його виробництва (табл. 3).

Із всіх сільськогосподарських підприємств Волині, які займалися тваринництвом (53,1 %), 234 господарства або 62,4 %, виробляють лише до 1000 ц молока, що в основному пов'язано з невеликою чисельністю утримуваних корів. Значно менша кількість сільгосппідприємств (1,9 - 24,8 %) одержують від 1000 до 20000 ц і лише 7 підприємств, або 1,9 % - виробляють від 20 до 35 тис. ц молока в рік.

Таблиця 3

**Групування сільськогосподарських підприємств Волинської області
за обсягом виробництва молока у 2005 році**

	Сільськогосподарські підприємства	
	Кількість, од.	У % до загальної кількості
Всього	375	$\frac{53,1}{100}^*$
у т.ч. до 1000 ц	234	62,4
1001-5000 ц	93	24,8
5001-10000 ц	23	6,1
10001-15000 ц	11	2,9
15001-20000 ц	7	1,9
20001-25000 ц	3	0,8
25001-30000 ц	1	0,3
30001-35000 ц	3	0,8

* - у відсотках до загальної кількості сільгосппідприємств, що займалися тваринництвом;

Джерело : [3, с. 59].

Така ситуація вимагає докорінної зміни усієї системи організації молочного скотарства, створення відповідної ринкової інфраструктури, пристосованої до умов виробництва продукції дрібними господарствами, а також умов для подальшого розвитку колективних підприємств різних форм власності.

Збільшення обсягу виробництва молока відбувається під впливом двох чинників – поголів'я корів та їх продуктивності, причому зростання чисельності молочного стада характеризує екстенсивний напрямок розвитку скотарства, а підвищення його продуктивності - інтенсивний, найдоцільніший.

В усіх категоріях господарств за останні роки спостерігається тенденція до підвищення продуктивності корів, особливо це відчутно у 2005 році. Так, у порівнянні з 2000 роком продуктивність в господарствах усіх категорій зросла на 50,9 %, у сільськогосподарських підприємствах – на 89,9 % і у господарствах населення – на 32,6 %. Таким чином, пропонуємо провести групування сільськогосподарських підприємств за рівнем продуктивності корів (таблиця 4).

**Групування сільськогосподарських підприємств
Волині за середнім надоем молока від однієї корови за 2005 рік
(у розрахунку на середньорічне поголів'я корів)**

	Сільськогосподарські підприємства	
	Кількість, од.	У % до загальної кількості
Всього	365	$\frac{51,7}{100}^*$
у т.ч. до 1000 кг	24	6,6
1001 - 2000 кг	160	43,8
2001 - 3000 кг	123	33,7
3001 - 4000 кг	44	12,1
4001 - 5000 кг	8	2,2
5001 - 6000 кг	6	1,6

* - у відсотках до загальної кількості сільгоспдприємств, що займалися тваринництвом;

Джерело : [3, с. 59].

Аналізуючи зазначену вище таблицю, найбільше сільськогосподарських підприємств (283 або 77,5 %) входить до групи з надоем від 1 до 3 тис. кг молока на корову в рік.

При цьому 15,9 % (58 одиниць) сільгоспдприємств утримують корів з середньорічною продуктивністю від 3 до 6 тис. кг, що говорить про зацікавленість товаровиробників у підвищенні продуктивності корів та збільшенні обсягів виробництва молока за рахунок впровадження організаційно-економічних, науково-технічних і технологічних заходів.

Однак, порівняно з розвинутими країнами, це недостатньо. За даними державного комітету статистики [4], в цілому у країнах Європи молочна продуктивність становить понад 5 тис. кг на корову, а в таких як Данія та Нідерланди (з розвинутим молочним скотарством) – вона дорівнювала 8,2 та 7,2 тис. кг. Найвища продуктивність корів у світі за 2005 рік спостерігалась в США – 8,9 тис. кг на корову в рік.

Таблиця 5

**Економічні показники діяльності сільськогосподарських підприємств за
організаційно-правовими формами господарювання у 2005 році**

Показники	Вироб- ничі коопе- ративи	Господар- ські товарис- тва	Приватні підприєм- ства	Державні підприєм- ства	Інші
Частка збиткових, % до заг. кількості	57,2	33,3	26,3	66,7	40,0
Частка прибуткових, % до заг.ї кількості	42,8	66,7	73,7	33,3	60,0
Прибуток, збиток, млн. грн.	1,8	55,6	19,3	- 0,2	5,4
Рівень рентабельнос- ті всієї діяльності, %	1,8	32,8	23,7	- 7,5	12,4
- тваринництва	- 12,0	21,7	11,4	- 34,7	- 5,4
-виробництва молока	10,2	17,5	34,2	- 24,4	-35,5

Джерело: [3, с. 33]

У зв'язку з цим виникла необхідність вивчити економічну ефективність виробництва молока у сільськогосподарських підприємствах (таблиця 5).

Найбільш рентабельними були господарські товариства (32,8 %) та приватні підприємства (23,7%), рівень рентабельності виробничих кооперативів становила лише 1,8 %. Щодо виробництва молока, то рівень його рентабельності у виробничих кооперативах, господарських товариствах та приватних підприємствах становив 10,2 – 34,2 %, однак в державних підприємствах та підприємствах інших форм господарювання як галузь тваринництва, так і виробництво молока, було збитковим.

Отже, найперспективнішими формами господарювання, які займаються молочним скотарством, з усіх сільськогосподарських підприємств Волинської області на сучасному етапі їх розвитку є господарські товариства та приватні підприємства.

Висновки. Таким чином, ситуація і проблеми, які склались у молочному скотарстві сільгосппідприємств Волинської області, вимагають докорінної зміни усієї системи організації молочного скотарства, створення відповідної ринкової інфраструктури, пристосованої до умов виробництва продукції дрібними господарствами, а також умов для подальшого розвитку підприємств колективної форми власності за рахунок вдосконалення технології, покращення рівня годівлі і селекційно-племінної роботи, налагодження маркетингової діяльності тощо.

Крім цього, щоб позитивно вирішити проблеми молочного скотарства, пропонується поступовий перехід молочних ферм як України, так і Волині на сучасну енерго- і ресурсозберігаючу технологію з безприв'язним утриманням молочної худоби, яка дає можливість порівняно з традиційним прив'язним, зменшити затрати праці в 2,5 - 3 рази, знизити собівартість молока на 35 – 40 %. Важливим етапом переоснащення ферм, який сприяє зменшенню затрат праці на виробництво і підвищення якості продукції, є застосування високопродуктивних доїльних установок типу “Ялинка”, “Тандем” за умов прив'язного утримання корів. Досвід науковців переконує [1, с. 11], що при цьому затрати праці на виробництво 1 ц молока, порівняно з доїнням корів у стійлах в молокопроводі, зменшуються на 2,78 люд.-год., або на 40 %.

Література

1. Окопний О.М. Відродження тваринництва в Україні та напрямки його розвитку. // Економіка АПК. – 2003. - № 5. – С. 8 - 14.
2. Сільське господарство Волині. Статистичний збірник Головного управління статистики у Волинській області. – Луцьк, 2005. – 168 с.
3. Сільське господарство Волині. Статистичний збірник Головного управління статистики у Волинській області. – Луцьк, 2006. – 224 с.
4. Сільське господарство України. Статистичний збірник. Державний комітет статистики. – К., 2005.

Summary

Dushka V.I., Bryk M.V.

MODERN STATE AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF MILK CATTLE BREEDING IN AGRICULTURAL ENTERPRISES OF VOLIN REGION

On the basis of materials of economic practicing and theory summarizing of processes which take place in the market relations in modern Ukraine the problems of development of milk cattle breeding in the Volyn region are lighted up. Use and summarizing materials, their analysis, orienting on the ways of successful decision of the supplied tasks.

Стаття надійшла до редакції 03.04.2007 р.

Слейко О.І., канд. фіз.-мат. наук, доцент; **Кухар Р.Б.**, канд. фіз.-мат. наук, професор; **Рамський І.О.**, асистент

Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького

ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ У СТОХАСТИЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ МЕТОДОМ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Побудовано виробничу функцію для сільськогосподарських підприємств з урахуванням випадковості середовища, яке описується напівмарківським процесом із скінченною множиною станів і неперервним часом

Ключові слова: *виробнича функція, стохастичне середовище, сільськогосподарське підприємство, напівмарківський процес.*

Вступ. Виробничі функції належать до класу математико-статистичних моделей, які досліджуються методом регресійно-кореляційного аналізу. З цього досить широкого класу моделей виробничі функції виділяються не лише орієнтацією на певний об'єкт дослідження - виробництво, але й змістовністю своїх компонентів.

Аналіз виробничих функцій дає можливість не тільки досліджувати міру взаємозв'язку тих чи інших економічних показників, але й одержувати такі важливі економічні характеристики, як ефективність виробництва, темпи і пропорції економічного розвитку, роль і вплив науково-технічного прогресу, ціноутворення і т.д.

Дослідження виробничих функцій дозволяє одержати ряд показників, які пов'язані із змістом і формою функції та які дають широкі можливості для аналізу і висновків про характер досліджуваної залежності. Розглянемо цю проблему на прикладі однієї із найбільш поширених виробничих функцій, так званої функції Коба-Дугласа.

Матеріали і методи. Припустимо, що в масштабі деякого регіону (район, область тощо) для групи сільськогосподарських підприємств досліджується залежність загального обсягу виробництва від двох важливих факторів: сумарного об'єму виробничих фондів і сукупних затрат живої праці (у матеріальному виробництві). Залежність досліджується за допомогою виробничої функції вигляду:

$$B = A_0 \cdot \Phi^\alpha \cdot P^\beta. \quad (1)$$

Тут B , Φ , P – змінні величини, причому B позначає загальний обсяг виробництва, Φ – об'єм виробничих фондів, P – затрати праці (зазвичай B і Φ вимірюються у вартісних одиницях, P - в людино-годинах або чисельності середньорічних робітників).

Величини A_0 , α , β - це параметри виробничої функції, їх конкретні числові значення визначаються на основі статистичних даних за допомогою кореляційних методів. Відповідно до свого економічного змісту коефіцієнти α і

β по величині містяться всередині інтервалу від нуля до одиниці, тобто для функції (1) зберігається умова $0 < \alpha, \beta < 1$. Параметр A_0 — фіксована константа, яка, як видно з формули (1), дорівнює обсягу виробництва за умов: $\Phi = \Pi = 1$.

Коефіцієнти α і β характеризують обсяг і динаміку виробництва продукції від обсягів і динаміки факторів виробництва.

Коефіцієнт α можна визначити з наступної рівності:

$$\frac{\partial B}{\partial \hat{O}} = \dot{A}_0 \cdot \alpha \cdot \hat{O}^{\alpha-1} \cdot \dot{I}^\beta, \quad \text{поклавши } \Phi = \Pi = 1. \quad (2)$$

Це є не що інше як величина приросту обсягу виробництва продукції на одиницю зміни виробничих фондів при фіксованих $\Phi = \Pi = 1$. Аналогічним чином можна визначити коефіцієнт β з рівності:

$$\frac{\partial B}{\partial \dot{I}} = \dot{A}_0 \cdot \beta \cdot \hat{O}^\alpha \cdot \dot{I}^{\beta-1}. \quad (3)$$

Результати дослідження. Очевидно, що формулою (1) можна користуватись лише у випадку, коли робота підприємства є стабільною, і зовнішні чинники є такими, що не змінюють його стратегії. На практиці такі випадки існують дуже рідко, тому що великий вплив на господарську діяльність підприємства здійснюють законодавче поле, податкова система, політична ситуація всередині країни тощо.

Таким чином, формулу (1) у більш загальному випадку можна записати у вигляді:

$$B(t) = A_0(t) \cdot \Phi^{\alpha(t)}(t) \cdot \Pi^{\beta(t)}(t). \quad (4)$$

Оскільки вплив зовнішнього середовища є в певному розумінні інерційним і носить випадковий характер, то його найзручніше задати за допомогою напівмарківського процесу $x(t)$ із скінченною множиною станів $I = \{1, 2, \dots, m\}$ і неперервним часом t .

Введемо наступні позначення для послідовних стрибків напівмарківського процесу:

$$\begin{aligned} \tau_0 &= 0; \\ \tau_1 &= \inf_t \{t : x(t) \neq x(0)\}; \\ &\dots\dots\dots \\ \tau_k &= \inf_t \{t : x(t) \neq x(\tau_k)\}; \\ &\dots\dots\dots \end{aligned} \quad (5)$$

Надалі будемо вважати, що вкладений ланцюг Маркова $x(0), x(\tau_1), \dots, x(\tau_k), \dots$ є нерозкладним з матрицею перехідних ймовірностей за один крок

$$\|p_{ij} = P\{x(\tau_1) = j \mid x(\tau_0) = i\}\|_{i,j=1}^m. \quad (6)$$

Із теорії нерозкладних ланцюгів Маркова відомо, що тоді існує єдиний стаціонарний розподіл $p_1, p_2, \dots, p_m$: $p_i = \sum_j p_j p_{ji}$.

Вважаємо також, що середній час перебування у фіксованому стані i $E_i(\tau_1) = E(\tau_1 \mid x(0) = i)$ є скінченним.

Формула (4) у нашому випадку набуде наступного вигляду:

$$B(x(t)) = A_0(x(t)) \cdot \hat{O}^{\alpha(x(t))}(x(t)) \cdot \check{I}^{\beta(x(t))}(x(t)). \quad (7)$$

У довільний фіксований момент часу t можна порахувати середнє значення виробництва продукції за умови, що в початковий момент часу зовнішнє середовище знаходилося в стані i , за наступною формулою:

$$\begin{aligned} E(B(x(t)) / x(0) = i) &= \\ &= E(A_0(x(t)) \cdot \hat{O}^{\alpha(x(t))}(x(t)) \cdot \check{I}^{\beta(x(t))}(x(t)) / x(0) = i) = \\ &= \sum_{j=1}^m P\{x(t) = j / x(0) = i\} \cdot \hat{O}_j^{\alpha_j} \cdot \check{I}_j^{\beta_j} \cdot A_{0j}, \end{aligned} \quad (8)$$

де Φ_i , Π_j , A_{0j} , α_j , β_j - значення коефіцієнтів у стані j .

Можна також обчислити ризик виробництва продукції на момент часу t за умови, що в початковий момент часу $t=0$ стан зовнішнього середовища був i :

$$\begin{aligned} D(B(x(t)) / x(0) = i) &= \sum_{j=1}^m P\{x(t) = j / x(0) = i\} \times \\ &\times \left[\left(\hat{O}_j^{\alpha_j} \cdot \check{I}_j^{\beta_j} \cdot A_{0j} \right)^2 - \hat{A}(\hat{A}(x(t)) / x(0) = i) \right]^2. \end{aligned} \quad (9)$$

При обрахунку формул (8) і (9) потрібно знати значення перехідних ймовірностей $P\{x(t)=j/x(0)=i\}$, які як відомо із загальної теорії напівмарківських процесів задовольняють рівняння

$$\begin{aligned} D\{x(t) = j / x(0) = i\} &= \\ &= P\{x(t) = j, \tau_1 > t / x(0) = i\} + \sum_{k=1}^m \int_0^t P\{x(t-u) = k / x(0) = i\} \cdot \\ &\cdot K / x(0) = k \} P\{x(\tau_1) = k, \tau_1 \in du / x(0) = i\}. \end{aligned} \quad (10)$$

Висновки. Розв'язок рівняння (10) можна знайти в явному вигляді за умови, що відомими є поведінка напівмарківського процесу на проміжку $[0; \tau_1]$ і перехідні ймовірності.

Література

1. Айвозян С. А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д., Прикладна статистика: Исслед. Зависимостей. – М.: Финансы и статистика, 1985.-487 с.
2. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1998. – 448 с.

Summary

Yeleyko O., Kukhar R., Ramsky I.

INVESTIGATION ACTIVITIES AGRICULTURAL BUSINESS AT STOCHASTICALLY ENVIRONMENT ECONOMICS-MATHEMATICS MODELING METHOD

Solution equalization (10) can be found in obvious kind on condition that knows is a conduct of semimark process on an interval $[0; \tau_1]$ and transitional probabilities.

Стаття надійшла до редакції 12.04.2007 р.

Минів Р.М.

Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С.З.Гжицького

СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ ПТАХІВНИЦТВА

Подано світові тенденції розвитку галузі птахівництва. Акценти зроблено на виробництві м'яса та яєць птиці в таких країнах, як США, Китай, Бразилія та країни ЄС. В процесі аналізу досліджено, що нарощування виробництва м'яса відбувається в усіх регіонах світу, а яєць – за рахунок Азійського регіону.

Ключові слова: птиця, м'ясо, яйця, світ, розвиток, галузь.

Постановка завдання. Птахівництво є галуззю, що вирізняється надзвичайно високою динамічністю розвитку і є поза конкуренцією щодо затрат кормів та праці на одиницю продукції. При цьому комерційну цінність головним чином представляють кури, індики, качки та гуси.

Виробництво курячого м'яса і яєць набуло великих масштабів в XIX столітті. Сучасні великі птахоферми (зі спеціально обладнаними приміщеннями для контролю температури, світла і вологи) стали швидко поширюватися з 1920р. у Великобританії, а після Другої світової війни – в США. Щоб задовольнити споживчий попит, виведено безліч порід і різновидів курей. Споконвічно м'ясо виступало як побічний продукт при виробництві яєць. Тільки кури з низькою яєчною продуктивністю йшли під ніж і м'ясо їх засолювали. Однак, до середини XX століття виробництво м'яса курей як спеціалізована галузь перевершило виробництво яєць.

Найбільшого поширення у світі серед свійських птахів набули кури, питома вага їхнього м'яса вже більш 20 років перевищує 85% загального виробництва м'яса птиці (табл.1). Більш скромними показниками характеризується виробництво індичатини.

Таблиця 1

Виробництво м'яса птиці у світі

Виробництво	Рік				
	1970	1980	1990	1995	2005
Усього м'яса птиці, тис. тонн	15084,49	25999,10	40826,86	54266,55	63248,99
Кури, %	87,08	88,30	86,52	85,28	85,49
Качки, %	3,26	2,70	2,87	3,71	4,09
Гуси, %	1,50	1,09	1,51	2,72	2,92
Індики, %	8,12	7,90	9,07	8,26	7,47
Голуби та ін. птиця, %	0,05	0,02	0,03	0,03	0,03

Джерело: FAO

Основними виробниками м'яса птиці в світі [7] нині є США, Китай, країни ЄС та Бразилія, які виробляють понад 50 % світового обсягу м'яса. Виробництво м'яса цими країнами за останнє десятиріччя зросло у середньому на 12 %. За обсягами виробництва м'ясо птиці поступається лише свинині. Однак у торгівлі воно утримує лідируючі позиції.

Обговорення проблеми. Проведений нами аналіз росту поголів'я птиці у світі (табл. 2) показує, що на початок 2006 року поголів'я птиці у світі склало 18017,4 млн. голів, що на 12,2 % більше до обсягів 2001 року та 57,1 % - 1991 року. Найбільше у світі поголів'я птиці на початок 2006 року налічувалося у Китаї (5085,7 млн. голів, або 28,2 % до світових обсягів), США (2044,9 – млн. голів, або 11,3 %), Франції (243,2 млн. голів – 1,3 %) та Росії (332,0 млн. голів – 1,8 %).

В Україні на 1 січня 2006 року налічувалося 162,0 млн. голів птиці, що на 38,3 млн. голів (23,6 %) більше до кількості у 2001 році та – 84,1 млн. голів (34,2%) менше до кількості у 1991 році.

Таблиця 2

Поголів'я птиці у світі

	1991	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Україна	246,1	123,7	136,8	147,4	142,4	152,8	162,0
Весь світ	11475,6	16064,9	16826,1	17752,3	17964,5	17685,3	18017,4
Австрія	14,7	14,6	11,8	12,5	11,8	12,4	12,4
Білорусь	-	31,2	30,7	29,9	30,6	24,5	25,1
Болгарія	35,9	14,7	15,8	18,9	18,9	18,9	18,9
Греція	27,8	29,7	28,2	28,2	28,2	28,1	28,2
Данія	16,2	21,8	21,2	20,6	20,4	16,6	17,3
Іспанія	110,4	128,9	128,8	128,9	128,9	128,9	130,9
Італія	172,4	123,0	125,0	125,0	125,0	125,0	126,0
Канада	116,0	164,6	165,6	167,1	167,2	167,2	166,8
Китай	2420,4	4235,2	4405,6	4785,5	4641,2	4925,3	5085,5
Нідерланди	94,8	106,5	102,7	103,6	100,5	101,8	87,9
Німеччина	127,4	118,4	119,2	121,6	120,9	121,3	122,8
Польща	70,1	53,8	52,6	55,0	52,7	54,0	95,1
Російська Федерація	-	345,8	333,8	338,8	340,4	331,6	332,0
Румунія	119,6	74,0	74,9	76,3	81,5	81,5	94,5
США	1428,3	1952,6	1993,1	2033,2	2043,2	2064,9	2044,9
Угорщина	56,4	30,0	35,5	41,1	38,9	44,5	39,2
Фінляндія	5,9	7,9	5,4	5,8	6,0	6,0	6,0
Франція	236,5	299,5	83,4	275,5	287,0	259,0	243,2
Швейцарія	6,0	6,8	6,8	7,2	7,4	7,6	8,2
Швеція	11,6	7,5	7,6	6,5	5,9	6,2	6,8
Україна до всього світу	2,1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9

Середньорічний приріст у виробництві м'яса склав 7% у період 1989–1997 роках порівняно з 4 % зростанням виробництва свинини і 1% зростанням виробництва яловичини. Дві країни, а саме США і Китай, разом виробляють більше половини усього світового виробництва м'яса птиці. Виробництво м'яса птиці [7] у Китаї за останні 5 років зросло на 145 % і в США виробництво м'яса птиці виросло на 28 % за той же проміжок часу. Бразилія наростила виробництво м'яса птиці на 47 % за той же період часу, виробництва м'яса птиці у країнах ЄС склало 19 %, тобто зростало приблизно на 4 % щорічно. В той же час за цей період в Росії виробництво м'яса птиці скоротилося майже вдвічі.

Країни Центральної і Східної Європи разом узяті вироблятимуть майже 2 мільйони тонн м'яса птиці за рік. У 2001 р. Польща виробила 581 тис. тонн м'яса птиці, Угорщина – 555 тис. тонн, Румунія – 280 тис. тонн, Чехія – 202 тис. тонн. Наступними є: Болгарія – 102 тис. тонн, Словаччина – 111 тис. тонн і Словенія – 74 тис. тонн пташиного м'яса. Естонія, Литва і Латвія разом виробили 35 тис. тонн пташиного м'яса. Таким чином, усі разом узяті згадані країни роблять менше м'яса птиці, ніж Франція, що є головним виробником м'яса в Європі.

Протягом 2000-2005 років найбільше м'яса у світі виробляв Китай (табл.3). Всього за цей період вироблено 419,3 млн. т, що складає 27,9 % від виробленого м'яса у світі США за цей же період виробили 213,2 млн. т м'яса, що складає 15,4 % від світового обсягу. Україна за цей же період виробила 9,7 млн. т м'яса або 0,6 % до світового обсягу.

У 2004 році Данія виробила 401 кг м'яса на одну особу, що у 9,8 раза більше від середнього у світі. Більше 100 кг на одну особу у 2004 році виробили м'яса: Австрія (122), Іспанія (134), Канада (145), Нідерланди (145), США (131), Угорщина (107), Франція (104).

В Україні у 2004 році вироблено 34 кг м'яса на одну особу, що у 2,5 раза менше до рівня 1990 року.

Таблиця 3

Виробництво м'яса всіх видів у світі (у забійній вазі)

Країна	Усього, млн. т							На одну особу, кг	
	1991	2000	2001	2002	2003	2004	2005	1990	2004
Україна	4,4	1,7	1,5	1,6	1,7	1,6	1,6	84	34
Весь світ	179,9	235,2	239,3	247,7	253,5	259,4	265,4	34	41
Австрія	0,8	1,0	0,9	0,8	0,9	1,0	1,0	109	122
Білорусь	-	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	-	64
Болгарія	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	89	53
Греція	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	52	44
Данія	1,5	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	301	401
Іспанія	3,5	4,9	5,0	5,2	5,4	5,6	5,7	88	134
Італія	3,9	4,1	4,2	4,2	4,2	4,1	4,1	70	71
Канада	2,8	4,0	4,1	4,3	4,2	4,5	4,7	101	145
Китай	30,4	63,2	65,3	67,8	71,0	74,4	77,6	26	56

Продовження табл. 2

Нідерланди	2,7	2,9	2,6	2,7	2,4	2,3	2,4	183	145
Німеччина	7,2	6,3	6,5	6,5	6,6	6,8	6,9	91	82
Польща	3,0	2,9	2,9	3,1	3,1	3,3	3,3	78	85
Російська Федерація	-	4,4	4,4	4,7	4,9	4,8	4,9	-	35
Румунія	1,6	1,0	1,0	1,0	1,1	0,8	0,8	70	35
США	28,6	37,6	37,6	38,8	38,7	38,9	39,6	112	131
Угорщина	1,6	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	156	107
Фінляндія	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	69	73
Франція	5,7	6,5	6,5	6,5	6,5	6,3	6,2	101	104
Швейцарія	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	70	60
Швеція	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	60	62
Україна до всього світу	2,4	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	x	x

Аналіз російського ринку м'яса і птиці [5] показує, що в першому півріччі 2006 року ринок м'яса-сировини формувався під дією збільшення виробництва свинини і м'яса птиці та зниження виробництва яловичини, а також в умовах росту імпорту м'яса на російський ринок. За даними Держкомстату Російської Федерації на 1 липня 2006 року, чисельність птиці в сільськогосподарських підприємствах Росії збільшилась на 7,4 % порівняно із відповідним періодом 2005 року і становить в середньому 245 млн. голів. У першому півріччі 2006 року виробництво м'яса птиці у живій вазі щомісячно складало понад 145 тис. тонн, що на 19 % більше до першого півріччя 2005 року. За цей же період спостерігається збільшення ринкових ресурсів м'яса птиці на 19,8 % в натуральних одиницях. При цьому збільшення ресурсів було пов'язано зі збільшенням обсягів виробництва на 20,3 %. У зв'язку із відміною Россільгоспнаглядом РФ всіх дозволів на ввіз м'яса птиці та птахопродукції, імпорт м'яса птиці у першому півріччі 2006 року не перевищував 100 тис. тонн на місяць і знизився на 6 %. Питома вага російського м'яса збільшилась в середньому на 4,4 % в натуральних одиницях, а м'яса птиці – на 9 %.

Відповідно до даних Міністерства торгівлі Бразилії [1], ринок птиці в цій країні у жовтні 2006 року досягнув 242,700 т порівняно з 231,500 т вересня 2006 року.

Щоденний обсяг експорту птиці склав 11,600 т, що більше 10,000 т у вересні 2006 року але менше 12,500 т у жовтні 2005 року. Виручка від експорту птиці у жовтня 2006 року виросла до 282,6 млн. доларів з 231,5 млн. доларів у вересні але менше 330,5 млн. у жовтні 2005 року. Дані цифри не враховують вартість переробленого м'яса.

Згідно останніх прогнозів Департаменту сільського господарства США [4] загальна кількість виробництва м'яса у США в 2007 році буде знижено. На 2007 рік прогнозується, що зниження цін на курятину разом зі збільшенням ціни на корми спричинить зменшення обсягів виробництва м'яса птиці.

Кількість птахопродукції у вересні 2006 року склало 1521 млн. т, що на

4% менше до вересня 2005 року. Загальна жива вага птиці у вересні 2006 року склала 2,066 млн. т, що менше на 3 % до відповідного періоду 2005 року (2119 млн. т). загальне виробництво курчат склало 1769 млн. т, що менше на 3 %, а курей – 27945 тис. т, що на 8 % менше до рівня 2005 року. Виробництво м'яса індиків склало 262,8 тис. т, що на 2 % більше показників 2005 року.

Виробництво живої маси гусей у вересні 2006 року склало 6,84 тис. т, або на 3 % менше вересня 2005 року.

Виробництво яєць і торгівля ними мають значні регіональні відмінності. У період між 1990 і 1997 рр. світове виробництво яєць зросло на 11,7 млн. т, що становило 33,3% зростання. При цьому відзначалися істотні регіональні відмінності. Тоді як у Європі спостерігалось зниження виробництва яєць на 2 млн. т, в Океанії зміни були незначними, а в Азії виробництво яєць збільшилося майже на 12 млн. т. Зростання виробництва яєць спостерігалось також у Північній і Центральній Америці (на 1 млн. т) і в Південній Америці (на 450 тис.т).

Загальне виробництво яєць у країнах ЄС практично не змінилося у період з 1990 по 1997 р.

Протягом 2000-2005 років у Китаї вироблено 131,8 млн. т яєць, що складає 39,7 % від світового обсягу (табл. 4). У США за цей же період вироблено 30,9 млн. т яєць, або 9,3 % світового обсягу. В Україні вироблено 3,6 млн. т – 1,1 % світового обсягу.

Таблиця 4

Виробництво курячих яєць у світі

Країна	Усього, млн. т							На одну особу, кг	
	1991	2000	2001	2002	2003	2004	2005	1990	2004
Україна	1,0	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	18	14
Весь світ	35,2	51,3	52,8	54,6	55,8	58,2	59,4	7	9
Австрія	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	12	11
Білорусь	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-	17
Болгарія	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	16	12
Великобританія	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	11	9
Греція	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	12	10
Данія	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	16	15
Іспанія	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	17	17
Італія	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	12	12
Канада	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	11	12
Китай	6,6	19,4	20,2	21,3	22,3	24,3	24,3	6	18
Нідерланди	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	43	37
Німеччина	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	12	10
Польща	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	11	13
Російська Федерація	-	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	-	14
Румунія	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	17	17
США	4,0	5,0	5,1	5,1	5,1	5,3	5,3	16	18

Продовження табл.4

Угорщина	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	25	18
Фінляндія	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	15	11
Франція	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	16	17
Швейцарія	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5	5
Швеція	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	14	10
Україна до всього світу	2,8	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	x	x

У 2004 році Нідерланди виробили найбільше яєць на одну особу – 37 кг. По 18 кг яєць на одну особу вироблено у США та Угорщині. По 17 кг – у Білорусі, Іспанії, Румунії та Франції.

В Україні у 2004 році вироблено 14 кг яєць, що на 4 кг менше до рівня 1990 року, або – 28,5 %.

Висновок. Проведені дослідження свідчать про те, що нарощування виробництва м'яса птиці відбувається в усіх регіонах світу. Найбільший внесок у цей процес вносять США, Китай та Бразилія. США залишаються основним експортером м'яса птиці на світовому ринку. Нарощування виробництва яєць на світовому ринку відбувається, головним чином, за рахунок Азіатського регіону, де Китай, Японія та Індія разом виробляють більш як половину усіх яєць у світі. Яєчне птахівництво США відрізняється відносною стабільністю, однак за останні роки його прибутковість істотно знизилася.

Література

1. Бразилія: секрет сільськогосподарського буму // Ефективне птахівництво. – 2007. - №1 (25). – С. 6-8.
2. Гузєв І.В., Петренко І.П. Валове виробництво продукції тваринництва у країнах світу // Вісник аграрної науки. – 2007. - №2. – С. 39-44.
3. Кирилів Я.І. Що зумовлює стрімкий розвиток виробництва м'яса курчат ? // Мясной бизнес. – 2006. - №10. – С.88-90.
4. Кон'юктурні проблеми американської птицеводчої індустрії // Ефективне птахівництво. – 2007. - №1 (25). – С. 17-18.
5. Обзор российского мяса птицы (исследования ИАМ) // Ефективне птахівництво. – 2007. - №1 (25). – С. 11-13.
6. Статистичний збірник. Сільське господарство України. – Київ: Державний комітет статистики України. 2005. – с. 371.
7. <http://www.fao.org/es/ess/top/country.jsp>.

Summary

Myniv R.M.

WORLD TENDENCY OF GROWTH IN POULTRY FARMING

We had researched the world tendency of growth in poultry farming and underlined on poultry meat and egg production in such countries as the USA, China, Brazil and EU countries. During the processes of the analysis, it was investigated that the rise of meat production is held in all regions of the world, and eggs – on the account of Asia region.

Стаття надійшла до редакції 04.04.2007 р.

ЗМІСТ

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ, БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТВАРИН

PHYSIOLOGICAL-BIOCHEMICAL AND BIOTECHNOLOGICAL WAYS OF ANIMAL PRODUCTIVITY INCREASING

Борисенко Ю.А., Грибан В.Г. Вплив сульфату міді на процеси синтезу молока у корів	3
Буцяк В.І., Печар Н.П. Біотехнологічні аспекти виробництва та переробки молока за умов техногенного навантаження	7
Венгрин А.В. Структура і функції нейтрофільних гранулоцитів	13
Гарайда О., Качмар Б., Кобилецька М.С., Терек О. І. Вміст пероксиду водню та білка у рослин за дії саліцилової кислоти	19
Гладка Н.І., Приходченко В.О. Онтогенетичні особливості активності цитохромоксидази в печінці та м'язах бройлерів	23
Головач П.І., Яремко О.В. Вплив піридоксину гідрохлориду на обмін білка і продуктивність телят молочного періоду вирощування	27
Грищенко В.А., Реброва З.Б. Ліпідний спектр внутрішніх органів за експериментальної диспепсії лабораторних мишей	34
Дудецька Г.В., Алабедалькарім Н.М., Ден Бо, Губіна Н.Ф., Бондаренко Т.П. Селективне збереження зонально диференційованих клітин надниркових залоз новонароджених поросят при SIS- інкапсульованій трансплантації щурам	39
Замазій А.А. Вікова динаміка насиченості еритроциту гемоглобіном у тварин	44
Зінов'єв С.Г. Використання сухих ферментованих кормів для покращення перетравності поживних речовин у свиней	47

Карлова Л.В. Біохімічні показники крові та мінеральний обмін у корів різних типів вищої нервової діяльності до і після зміни способу їх утримання	52
Копилова К.В. Використання молекулярно-генетичних методів в селекції великої рогатої худоби	58
Легач Є.І., Божок Г.А., Білявська С.Б., Бондаренко Т.П. Ефект стимуляції тиротропіном на рівень тироксину в плазмі крові гіпотиреоїдних щурів після трансплантації щитоподібної залози .	63
Лесик Я.В. Розвиток внутрішніх органів і дезінтоксикаційна здатність кролів при згодовуванні ліпоту та кадмію сульфату	68
Остаповець Л.І. Можливість застосування штучного активування яйцеклітин у ссавців	73
Петренко А.М. Вплив гумату натрію на морфологічні та біохімічні показники крові ягнят	78
Руденко Є.В., Шаповалов С.О., Долгая М.М., Ємеянова Н.С., Ахтирський О.В. Стан АОС у білих щурів при годівлі кормами з високим вмістом прогірклого жиру і введенні комплексних препаратів	82
Сич Г.О., Сокирко Т.О., Бучацький Л.П., Матвієнко Н.М. Вплив імуномодуючого препарату „ізатізон” на стан ліпопероксидації, антиоксидантного захисту та білкового обміну у однорічок корокових риб	90
Федюшко М.П. Обґрунтування динаміки чисельності польової дичини північного Приазов'я України	96
Цап М.М. Концентрація та обмінні процеси неетерифікованих високомолекулярних жирних кислот (НЕЖК) в організмі і продуктивність коропа за згодовування жирових добавок	102
Яценко І.В., Гетманець О.М. Застосування дискримінантного аналізу для встановлення видової належності ліктьової кістки в судовій біологічній експертизі	113

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА, ПЕРЕРОБКА ПРОДУКТІВ ТВАРИННИЦТВА ТА ЇХ ЗБЕРІГАННЯ

TECHNOLOGICAL ENSURING OF PRODUCTION, PROCESSING OF PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN AND THEIR PRESERVATION

Власенко І.Г., Власенко В.В., Соломон А.М., Мартинюк О.М. Проблеми якості продуктів пробіотичного призначення.....	119
Гапченко Н. О., Кишенько І. І. Білкова добавка з сочевиці, її функціонально-технологічні властивості та використання у технології реструктурованих шинок з яловичини.....	124
Демидов І.М., Крамаренко А.О. Одержання емульгаторів для потреб лакофарбової промисловості на основі фосфоліпідів олій.....	128
Дроник Г.В., Наговська В.О., Барда Н.В. Розробка технології нового виду вершкового масла – аналога «Вологодського»	132
Кишенько І.І., Мусієнко І.В. Формування структури шинок з м'яса NOR та ознаками PSE	136
Клименко М.М., Будник Н.В. Використання електромагнітного поля в технології виготовлення кісткової пасты	139
Крижова Ю.П., Топчій О.А., Корзун В.Н. Розширення асортименту м'ясних продуктів для профілактичного харчування	145
Маменко О.М., Хруцький С.С. Екологотехнологічна доцільність антиоксидантної мінеральної добавки та фітобіопрепарату «авгор-5» при виробництві молока...	148
Мельничук С.Д., Жулай В.Є. Сучасний стан та перспективи виробництва функціональних харчових продуктів в Україні.....	154
Музика Л.А., Демидов І.М. Дослідження ферментного препарату "LIPOZYME TL IM" при проведенні переетерифікації жирів	159
Наговська В.О., Дюлай С. Зміна фізико-хімічних та мікробіологічних показників кисломолочного напою «Біфілайф» в процесі зберігання	163
Нечмілов В.М. Втрати овечого молока при його виробництві та первинній обробці	167

Онопрійчук О.О., Петрина А.Б., Грек О.В.

Дослідження форм зв'язків крохмальмісткої сировини з вологою
молочної основи..... 172

Пасічний В.М., Сабадаш П.М.

Фаршеві та паштетні консерви з використанням харчових
композицій..... 176

Пешук Л.В., Радзівська І.Г.

Дослідження впливу рослинних олій на стабільність свинячого
жиру..... 180

Скологдза С.В., Чайковський Б.П.

Можливості і проблеми використання оптичного випромінювання
в тваринництві..... 184

Турчин І.М.

Вплив гомогенізації молока на реологічні властивості брускового
голландського сиру..... 189

Федишин Я.І., Федишин Т.Я.

Деякі аспекти вдосконалення викладання фізики студентам напряму
0917 „Харчова технологія та інженерія” 193

Ціж Б.Р., Чегіль І.І.

Високосвітлоконтрастні магнітооптичні модулятори світла 196

Ціж Б.Р., Чохань М.І., Аксіметьєва О.І.

Чутливі елементи оптичних сенсорів на основі пентацену для
оцінки якості харчових продуктів 202

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКТІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ECONOMIC EFFICIENCY OF PRODUCTION AND AGRICULTURAL PRODUCTS ALTERATION

Батюк Б.Б.

Економіко-історичні аспекти розвитку менеджменту 206

Васильчак С.В., Жидяк О.Р.

Форми господарювання та шляхи їх розвитку 211

Душка В.І.

Сучасний стан і проблеми розвитку молочного скотарства в
сільськогосподарських підприємствах Волинської області..... 216

Єлейко О.І., Кухар Р.Б., Рамський І.О.

Дослідження діяльності сільськогосподарських підприємств у
стохастичному середовищі методом економіко-математичного
моделювання..... 222

Р.М. Минів

Світові тенденції розвитку галузі птахівництва..... 225

Здано до набору 03.05.2007. Підписано до друку 01.06.2007.
Формат 70x100¹/₁₆. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 10. Тираж 300 прим. Зам. № 142.

Віддруковано на різнографі в ЛКТ ЛНАВМ імені С.З.Гжицького
79010, м. Львів, вул. Пекарська, 50.
Тел. (0322) 78-36-34.