

5. Рева А. Больше мяса – больше денег / А. Рева // Рекламный проспект компании «Оллтек-Украина»: фокус на птицеводство. – 2009. – № 3. – С. 1–2.
6. Достоевський П.П. Антибактеріальний препарат БІО-МОС / П.П. Достоевський // Здоров'я тварин і ліки. – 2007. – № 9. – С. 2–3.
7. Крук Ю. Эффективность применения НуПро в Польше / Ю. Крук // Фокус на птицеводство. – 2009. – № 3. – С. 2.

**Интенсивность роста цыплят-бройлеров при скармливанні на старте различных доз препарата НуПро  
В.В. Билькевич, Л.С. Дьяченко**

Приведены показатели интенсивности роста цыплят-бройлеров и конверсии корма при скармливанні в течение 7-дневного стартового периода нового препарата НуПро в дозах 1, 2, 3 и 4 % от массы комбикорма. По комплексной оценке полученных результатов, оптимальной дозой препарата НуПро для цыплят-бройлеров является 2 % от массы комбикорма. При таком содержании препарата в полнорационном комбикорме среднесуточные приросты массы тела цыплят-бройлеров возрастали по сравнению с контролем на 8,7 % за первую неделю роста и на 9,2 % за весь период опыта. Одновременно улучшалась и конверсия корма: затраты комбикорма на 1 кг прироста массы тела у опытных цыплят составляли 1,81 против 1,85 кг в контроле, или на 2,21 % меньше.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, интенсивность роста, дозы препарата НуПро.

**Intensity of broiler chickens growth of feeding on the start of different doses of preparation NuPro  
V. Bilkevich, L. Dyachenko**

Resulted indexes of intensity of broiler chickens growth and feed consumption rate of feeding during the 7-daily starting period of new preparation of NuPro in doses 1, 2, 3 and 4 % of the mixed fodder mass. By complex estimation of the got results, the optimum dose of preparation NuPro for broiler chickens is 2 % of the mixed fodder mass. At such maintenance of preparation in the mixed fodder average daily gain of broiler chickens increases comparatively with the control on 8,7 % for the first week of growth and on 9,2 % for all period of experiment. At the same time, feed consumption rate got better: the treatments of the mixed fodder on 1 kg of body gain at experimental chickens were 1,81 against 1,85 kg in the control, or on 2,21 % less.

**Key words:** broiler chickens, intensity growth, doses preparation NuPro.

**УДК 602.4:543.42/.632.518:636.082.35**

**БІТЮЦЬКИЙ В.С.**, д-р с.-г. наук;  
**КУЗЬМЕНКО П.І.**, здобувач;  
**МЕЛЬНІЧЕНКО О.М.**, д-р с.-г. наук;  
**БІТЮЦЬКА Н.В.**, аспірантка;  
**МОРОЗ Л.В.**, здобувач;  
**МАЛЯР Д.Д.**, аспірант

*Білоцерківський національний аграрний університет*

**БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОДЕРЖАННЯ КОМПЛЕКСНИХ СПОЛУК БІОГЕННИХ МЕТАЛІВ З БІОЛІГАНДАМИ**

У науково-дослідному інституті екології та біотехнології у тваринництві Білоцерківського національного аграрного університету проведено дослідження одержаних органічних комплексів біогенних металів (Купруму, Цинку, Кобальту) з параамінобензойною кислотою методами електронної та коливальної (інфрачервоної) спектроскопії. Встановлено зміни в коливаннях карбоксильної та аміногруп, що свідчить про участь у комплексоутворенні функціональних груп ліганду.

**Ключові слова:** комплексні сполуки, ліганди, амінокислоти (АК), спектроскопія.

**Постановка проблеми.** Для підвищення захисних сил організму велике значення мають чинники, що впливають безпосередньо на активізацію адаптаційних здібностей та імунобіологічну реактивність організму тварин, у тому числі й біологічні стимулятори різної природи.

Наші дослідження були спрямовані на вирішення проблеми, що дозволяє за допомогою екологічно безпечних біологічно активних речовин сприяти посиленню компенсаторних процесів у гіпотрофічного молодняка тварин і підвищити економічну ефективність його вирощування. На сьогодні зростає інтерес до хелатних сполук біогенних елементів з органічними лігандами, що проявляють різні види біологічної активності. Особливий інтерес серед таких комплексів становлять змішані лігандні сполуки металів з вітамінами і амінокислотами, які є новим класом біологічно активних сполук [1].

На відміну від звичайних комплексних сполук, нові містять у своєму складі, окрім мікроелемента, різні вітаміни або вітамін і амінокислоту. За утворення сполук вітамінів та амінокислот з неорганічними речовинами змінюються їхні хімічні і біологічні властивості, причому вітаміни,

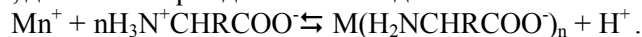
що містяться у таких сполуках, виявляють біологічну активність, не властиву вітамінам у вільному стані, а іони металів у поєднанні з вітаміними й амінокислотами стають менш токсичними і можуть каталізувати різні біохімічні процеси. Тому на основі сполук вітамінів і амінокислот з металами можливе створення нових коферментних препаратів і біокаталізаторів, новітніх лікарських засобів та біологічно активних добавок. Відомі комплексні сполучення перехідних металів з кислотами ароматичного ряду: ізомери амінопохідних бензойної кислоти.

**Мета досліджень** – розробити методики і синтезувати комплекси біогенних металів (Міді, Цинку, Кобальту) з параамінобензойною кислотою (ПАБК), визначити склад і будову цих комплексів.

**Результати досліджень та їх обговорення.** У науково-дослідному інституті екології та біотехнології у тваринництві Білоцерківського національного аграрного університету з метою характеристики молекулярних сполучень ПАБК з металами синтезовані координаційні сполуки, досліджено їхні фізико-хімічні властивості. Для ідентифікації одержаних продуктів на спектрометрі Specord M-400 та Specord IR-80 були зняті електронні та ІЧ-спектри утворених комплексів.

Відомо, що будова амінокислот (АК) зумовлює можливість утворення різних форм комплексних сполук з іонами металів. Так, тільки карбоксильна група може давати декілька форм сполучення молекули АК з іоном металу. Наявність аміногрупи дає змогу утворити хелатні комплекси, а за наявності додаткових донорських груп (ДДГ) в бічному ланцюзі кількість форм зростає. Тому про структуру комплексів АК з іонами металів у розчині судять за результатами інших фізичних методів: ЕПР, електронної і коливальної спектроскопії, кругового дихроїзму тощо. У реакціях комплексоутворення з іонами металу можуть брати участь усі форми амінокислоти: протоновані утворюють з іонами металів адукти за рахунок координації з неподіленими електронними парами атомів Кисню карбоксильної групи, константи стійкості таких комплексів малі ( $\lg K < 1$ ) і вони зазвичай подібні сольватоккомплексам; цвіттер-іон і депротонована форми утворюють не тільки адукти, але і внутрішньоккомплексні сполуки.

Депротонована форма за комплексоутворення, як правило, не доступна через перебіг при  $\text{pH} > 6$  гідролізу іонів d- і f-елементів. Проте хелатоутворення може призвести до зсуву рівноваги у бік депротонованої форми, а, крім того, деякі іони перехідних металів здатні витіснити іони водню за реакцією:



Ця реакція проходить за виконання однієї (або декількох) із перерахованих нижче умов:

1) відповідність іонного радіуса іона металу розмірам  $0,55 \div 0,75 \text{ \AA}$ , потрібного для замикання амінокислотного хелатного кільця;

2)  $\text{pH}$  середовища  $\geq \text{pI}$  (ізоелектрична точка) амінокислоти;

3) можливість сполучень іона  $\text{H}^+$  у слабодисоціюючі сполуки.

Перебіг реакції характерний для багатьох іонів d-металів, що мають оптимальний іонний радіус і просторове розташування d-орбіталей, що дозволяє утворювати зв'язок як з Киснем карбоксильної групи, так і з Нітрогеном аміногрупи.

Іони, які мають значно більший іонний радіус, можуть замикаєти хелатне кільце тільки шляхом утворення переважно іонних зв'язків [2].

Відомі комплексні сполуки перехідних металів із кислотами ароматичного ряду: ізомери бензойної кислоти та її амінопохідних. Синтез нових координаційних сполук на основі амінобензоатів металів з лігандами, що мають біоактивні властивості, дозволяє вивчати можливості сумісності біолігандів у координаційній сфері комплексу і створювати нові біологічно активні речовини.

В УФ-спектрах усіх металокомплексів (на рис. 1 наведено спектри деяких з них) спостерігається максимум поглинання в області  $300 \div 320 \text{ нм}$ , обумовлений  $\pi \rightarrow \pi^*$  переходом в аніонні, що входять до складу хелату. Про це свідчить збіг положення цього максимуму зі смугою поглинання ліганду в лужному буфері, де він присутній у вигляді аніона. Смуги при  $260 \div 275 \text{ нм}$  у спектрах деяких хелатів пов'язані з їх частковою дисоціацією у воді з утворенням НЛ.

Згідно з нашими даними, в ході реакції комплексоутворення утворюються сполуки, а молекули розчинника до складу сполук не входять. Це підтверджується також даними спектрів і свідчить про те, що всі можливі місця координації іона металу зайняті донорськими групами ліганду.

Окрім смуг в ультрафіолетовій ділянці спектра, забарвлені металокомплекси на основі ПАБК мають смуги поглинання у видимій частині спектра, зумовлені  $d \rightarrow d^*$  переходами в координуючому іоні металу (рис. 1).

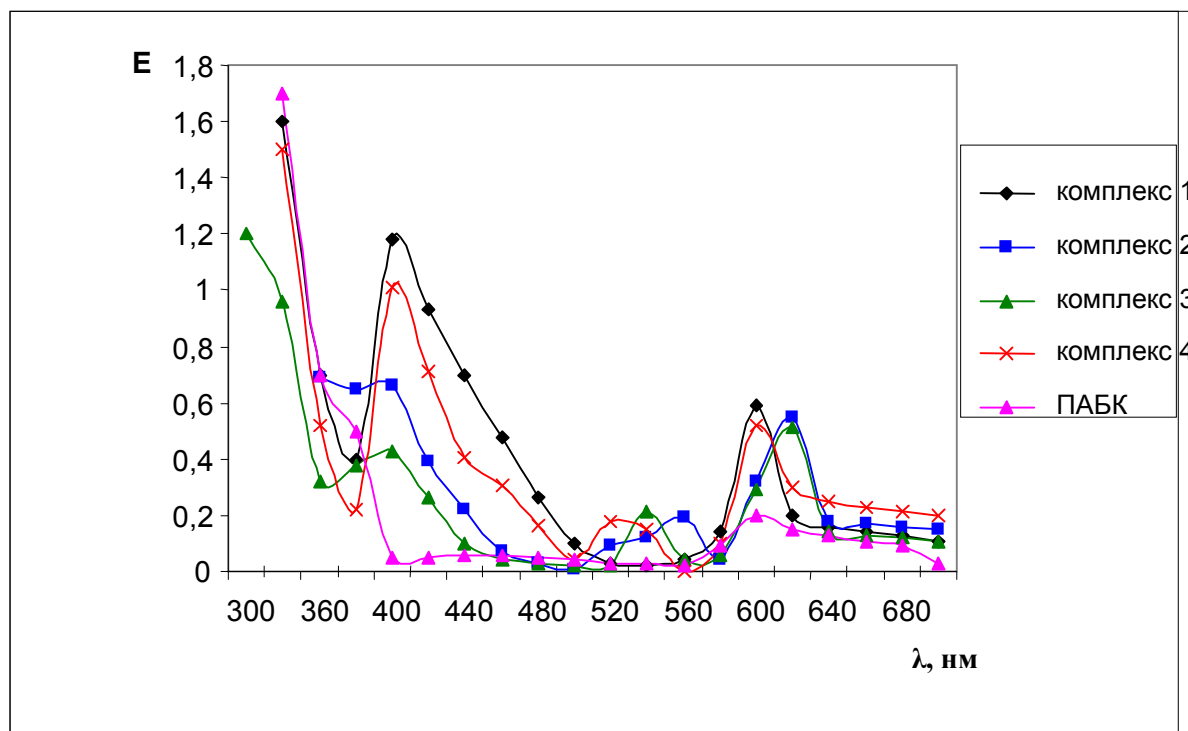


Рис. 1. Електронні спектри отриманих комплексів.

Порівняння спектральних характеристик отриманих сполук і вільного ліганду підтверджує утворення металохелатів. Комплексні сполуки параамінобензойної кислоти димерні. Іони Купруму з'єднані один з одним чотирма мостиковими карбоксильними групами за типом китайського ліхтарика [3, 4].

Проведені дослідження дали змогу встановити, що ІЧ-спектри комплексів ліганду з Купрумом в області  $1800\div 1500\text{ см}^{-1}$  мають однотипні з комплексом інших металів поглинання. Частота поглинання  $\nu\text{ C=O}$  в комплексах порівняно з лігандом зменшується в середньому на  $50\text{ см}^{-1}$ , що пов'язано із залученням карбонільної групи до координації з металом. Про депротонування ОН-групи та її координацію з металом свідчить зникнення смуги  $\nu\text{ OH}$  ( $3240\text{ см}^{-1}$ ). Присутність же гідратованих молекул води в комплексах обумовлює широку смугу поглинання в діапазоні  $3400\div 3470\text{ см}^{-1}$  їх ІЧ-спектрів. Смуги в довгохвильовій частині спектрів усіх металопохідних при  $470\div 410\text{ см}^{-1}$  і  $230\div 280\text{ см}^{-1}$  є доказом наявності зв'язку М–О [5].

**Висновки.** Отримано ряд комплексів біогенних металів із ПАБК. Досліджені їхні фізико-хімічні властивості і запропоновані структурні формули отриманих сполук на основі одержаних електронних спектрів. Залежно від складу і способів координації лігандів синтезованою комплексною сполукою запропонована мономерна або полімерна будова.

**Перспективи подальших досліджень.** Перспективним напрямом досліджень є вивчення спектральних характеристик змішанолігандних комплексів біогенних металів та ідентифікація отриманих комплексів.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сайдалиева А.К. Смешанолигандные координационные соединения цинка с пиридоксином, некоторыми моно- и дентатными лигандами / А.К. Сайдалиева // Вестник ОГУ. – Одесса, 2006. – С. 260–263.
2. Буков Н.Н. Координационная химия d- и f-элементов с полидентатными лигандами: синтез, строение и свойства: автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра хим. наук: спец. 02.00.01 «Неорганическая химия» / Н.Н. Буков. – Краснодар, 2007.
3. Крисс Е.Е. Координационные соединения металлов в медицине / Е.Е. Крисс, И.И. Волченкова, А.С. Григорьева. – К.: Наук. думка, 1986. – 216 с.
4. Миминошвили К.Э. Синтез и структура моногидрата бис (о-гидрокси-бензоата), бис (1,2-диаминоэтан)-меди (II) и бис (о-аминобензоата)-, транс-, диаква бис (1,2-диаминоэтан) меди (II) / К.Э. Миминошвили, А.Н. Соболев, Л.А. Беридзе // Журнал структурной химии. – 2005. – Т. 46, № 3. – С. 573–578.

5. Муха С.А. Новые аспекты химии и физико-химии мальтола и его металлосодержащих комплексов: автореф. дис. на соискание учёной степени канд. хим. наук: спец. 02.00.01 «Неорганическая химия» / С.А. Муха. – Иркутск, 2008.

**Биотехнологические аспекты получения комплексных соединений биогенных металлов с биолигандами**  
**В.С. Битюцкий, П.И. Кузьменко, А.Н. Мельниченко, Н.В. Битюцкая, Л.В. Мороз, Д.Д. Маляр**

В научно-исследовательском институте экологии и биотехнологии в животноводстве Белоцерковского национального аграрного университета проведено исследование полученных органических комплексов биогенных металлов (Купрума, Цинка, Кобальта) с парааминобензойной кислотой методами электронной и колебательной (инфракрасной) спектроскопии. Установлены изменения в колебаниях карбоксильной и аминогрупп, что свидетельствует об участии в комплексообразовании функциональных групп лиганда.

**Ключевые слова:** комплексные соединения, лиганды, аминокислоты (АК), спектроскопия.

**Biotechnological aspects of obtaining complex combinations of biogenic metals with bioligandes**

**V. Bityutskiy, P. Kuzmenko, O. Melnychenko, N. Bityutskaya, L. Moroz, D. Malyar**

Scientists of Bila Tserkva Scientific Research Institute of Ecology and Biotechnology in Animal Husbandry have investigated the organic complexes of biogenic metals (Cuprum, Zink, Cobalt) with p-amino-benzoic acid with the method of electronic and oscillating (infrared) spectrometry. The changes in oscillating carboxylic and amino groups have been determined which proves participating functional groups of ligand in forming the complex.

**Key word:** complex combinations, ligands, aminoacids, spectroscopy.

УДК 637.33/.338.4(438)

ЛАНІН Е.В., канд. с.-г. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

**ОЦІНКА ЯКОСТІ МОЛОКА ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ  
ВИРОБЛЕННЯ ДЕЯКИХ СИРІВ У ПОЛЬЩІ**

У статті наведені результати досліджень хімічного, фізичного, біохімічного складу молочної сировини, диференційовані ціни на молоко залежно від класу, елементи технології переробки сировини на твердий сичужний сир „Ser Edamski”. Встановлено, що технологічні елементи вказаного сиру відповідають встановленим параметрам, за винятком активної кислотності сиру з-під пресу, витрат сировини на 1 кг сиру. Економічна ефективність технології сиру і виробництва молока вказують на існуючу диференціацію оплати праці сиророба і фермера.

**Ключові слова:** сировина молочна, сир твердий, технологія сиру, рентабельність.

**Постановка проблеми.** Чисельність населення в Польщі в 2010 році буде становити 40,2 млн осіб, тобто зросте на 2,2 млн душ порівняно з 1989 роком. Відповідно до цього відбудуться зміни в народному господарстві, в тому числі і в аграрному секторі.

Зміни в польському молочному господарстві пов'язані з Європейською Унією і вимагають росту конкурентоздатної і ефективної молочної промисловості, поряд із сировинною базою, переробкою, ринком збуту молочної продукції.

Згідно з вимогами Євроунії, в країні прийнята урядова Програма в галузі молочного господарства, яка передбачає ріст якості, гігієни і санітарії сирого молока, поліпшення технології, зміни стандартів, охорони середовища, створення власної мережі дистрибуторів та маркетингу, підвищення рентабельності.

Програма виконує роль координатора створення моделі і реалізації стратегії сучасного молочного господарства з використанням приватного і закордонного капіталу.

Безумовно, певне місце займає дотація в молочарстві, стан виробництва основної сировини, структура аграрної галузі і перетворення господарства Польщі.

Одним з найважливіших завдань є створення сировинної бази молока високої якості. Так, в 2010 році виробництво молока буде становити 16 млн т, що значно більше порівняно з 1989 роком і буде складати 85% від загального виробництва. Ріст відмічених показників відбудеться за рахунок підвищення продуктивності корів (від 3750 до 4500 кг) за одночасного зменшення чисельності корів (від 3098 до 2740 тис. голів) [2].

Із 300 молочних підприємств кожне десяте закуповує і переробляє більше 115 тис. тонн молока на рік, а найкрупніші – в межах 0,5–0,9 млн тонн.

Ціна 1 кг закупленого молока залежить від класу (PLN) екстра –1,05 zł (злоті), I – 0,90 zł, II – 0,70 zł (у середньому по країні, – 90 zł за 1ц молока) і щорічно збільшується на 6,4%. У порівнянні з 15 країнами Євросоюзу закупівельна ціна молока в Польщі складає лише 60 % від ціни молока членів альянсу.