

УДК 577.188:599.323.4

Бомко В.С., доктор с.-г. наук[©]**Маршалок В.А.**, аспірант*Білоцерківський національний аграрний університет, Україна*

ЗАСТОСУВАННЯ ІЧ-СПЕКТРОСКОПІЇ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗМІШАНОЛІГАНДНИХ КОМПЛЕКСІВ ЦИНКУ

У Білоцерківському національному аграрному університеті одержано органічно-мінеральний змішанолігандний комплекс Цинку. Істинність комплексоутворення металу із лігандами досліджували за допомогою ІЧ-спектроскопії.

Експериментально доведено, що у змішанлігандних комплексах утворюються координаційні сполуки між Цинком та карбоксильними і аміногрупами амінокислот.

Ключові слова: амінокислоти, ІЧ-спектроскопія, ліганди, органічно-мінеральний комплекс, смуги коливань, Цинк.

Серед факторів живлення для сільськогосподарських тварин та птиці важливе значення мають мінеральні речовини, нестача чи надлишок яких у раціонах призводить до великих збитків у тваринництві. Макро- і мікроелементи повинні надходити в організм в оптимальних кількостях і співвідношеннях. Серед таких мінеральних речовин важливе місце займає Цинк.

Цинк входить до складу карбоангідрази, карбоксипептидази та дегідрогеназ. Він активує аргіназу, дегідропептидазу, аланінгліциндипептидазу, лужну фосфатазу, посилює дію фолікуліну і тестостерону. Дефіцит металу впливає на ріст, виникнення дерматиту, спричинює затримку статевого дозрівання. Високий рівень протеїну, енергії, лактози та аскорбінової кислоти підвищують всмоктування Цинку. У курей він стимулює яйцекладку, кровотворення, бере участь у процесах обміну білків, жирів і вуглеводів [1].

Вміст Цинку у кормах залежить від біогеохімічної зони. Проте визначення загального вмісту Цинку у раціонах ще не дає уяви про значення кормів або добавок як джерела металу, так як тільки певна частина його може всмоктуватись і перетворюватись у організмі у метаболічно-активну форму [2].

Загально прийнятою формою щодо джерела збагачення раціонів Цинком на даний час є сульфати. Додавання в корм мікроелементів у вигляді сульфатів, які легко дисоціюються в кишечнику, перетворюється таким чином в практично не керований процес багатофакторного характеру, результат якого визначається взаємною перехресною антагоністичністю відповідних мікроелементів. До того ж сульфат-іон (залишок сірчаної кислоти) представляє собою реакційно-здатну, чужерідну для організму сполуку, яка виконує негативну дію на фізіологічні функції кишечнику [3].

[©] Бомко В.С., Маршалок В.А., 2012

Перспективним методом підвищення біодоступності Цинку є розроблення технологій виготовлення органічно-мінеральних форм елемента та використання його у годівлі сільськогосподарських тварин та птиці [2, 3, 4].

В умовах Білоцерківського національного аграрного університету виготовлено органічно-мінеральний комплекс Цинку із амінокислотами. Проте підтвердження справжності утворення зв'язків між металом та лігандами потребує поглибленого вивчення кормової добавки. У зв'язку із цим **метою роботи** є вивчення за допомогою ІЧ-спектроскопії положень максимумів у смугах коливань сполук Цинку.

Матеріал та методи. Дослідження утворення зв'язків між лігандами та Цинком виконували у науково-дослідному інституті судових експертиз Міністерства юстиції України за допомогою спектрофотометра Specord M-80. Проби змішанолігандної сполуки Цинку для проведення спектроскопії гомогенізували у вазеліновому маслі.

Результати дослідження. Інфрачервоні спектри поглинання змішанолігандного комплексу Цинку наведено на рис. 1, а суміші чистих амінокислот (контроль), які використовувались під час виготовлення хелатної сполуки на рис. 2.

Порівнюючи смуги коливань органічно-мінеральної сполуки та амінокислот було встановлено різницю у розташуванні положень максимумів. У ділянці кривої (рис. 1) за хвильового числа $3322\text{--}3316\text{ см}^{-1}$, що відповідає положенню максимуму валентних асиметричних коливань $\nu_{as}(\text{NH}_2)$ спостерігається зміщення в бік високих частот. Також встановлено, що положення максимумів валентних симетричних $\nu_s(\text{NH}_2)$ $3244\text{--}3249\text{ см}^{-1}$ коливань також направлене в зону вищих частот порівнюючи із кривою коливань амінокислот (рис. 2).

Встановлено, що валентні асиметричні коливання карбоксильних груп комплексу металу – $1584\text{--}1580\text{ см}^{-1}$ $\nu_{as}(\text{COO})$ відрізняються від їх положень у контролі. Положення максимумів зміщене у сторону вищих частот. За хвильових чисел $1498\text{--}1394\text{ см}^{-1}$ ($\nu_s(\text{COO})$ – валентні симетричні коливання) спостерігається зміщення положення максимумів у зону більш низьких частот.

Положення максимумів хелату Цинку, які відповідають деформаційним коливанням $\delta(\text{NH}_2)$ зміщені у бік вищих частот у порівнянні із коливальними спектрами амінокислот.

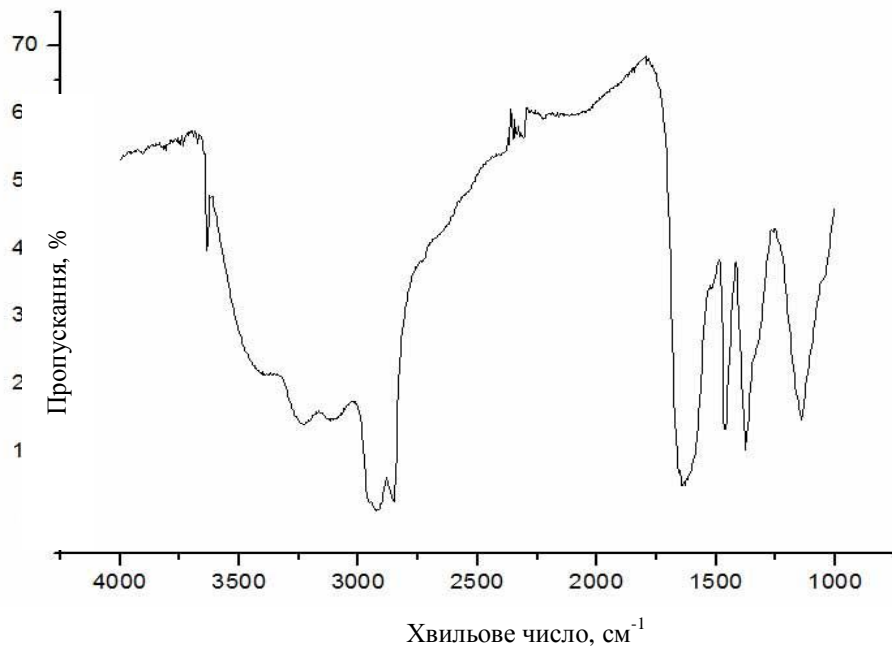


Рис. 1 Інфрачервоний спектр дослідження змішанолігандного комплексу Цинку

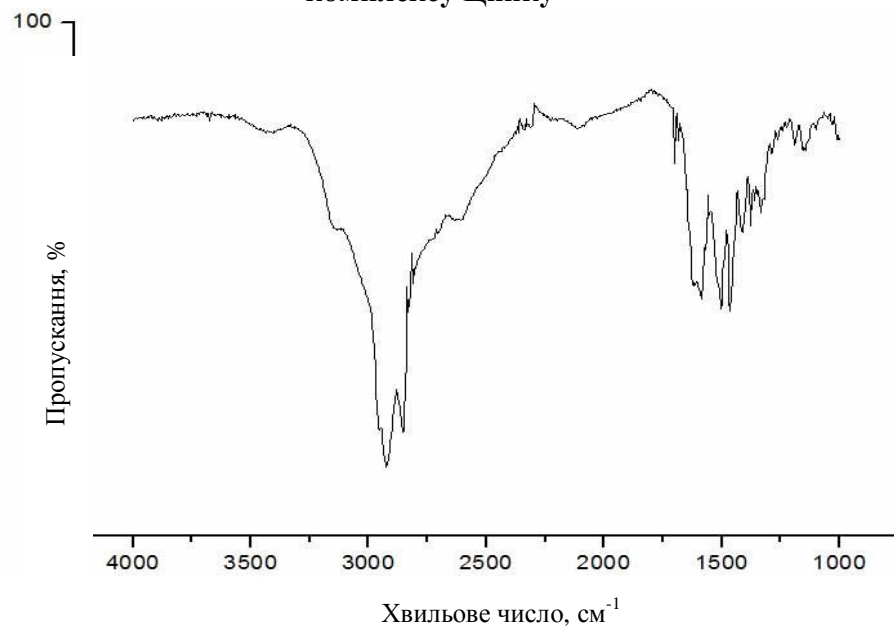


Рис. 2 Інфрачервоний спектр нативних лігандів

Висновки. За допомогою ІЧ-спектроскопії встановлено, що під час утворення координаційних зв'язків між амінокислотами та Цинком у реакцію

вступають карбоксильні і аміногрупи. Одержаний змішанолігандний комплекс Цинку відповідає вимогам хелатних сполук.

Перспективним напрямком дослідження є вивчення нешкідливості та токсичності одержаних змішанолігандних комплексів Цинку на лабораторних тваринах.

Література

1. Георгиевский В.И. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы. – М.: Колос, 1970. – 327 с.
2. Кузнецов С.Г. Биологическая доступность и метаболизм минеральных веществ у молодняка свиней: автореф. дис. на соискание учен. степени докт. биологических наук: спец. 03.00.04 “Биохимия” / С.Г. Кузнецов. – Боровск, 1989. – 36 с.
3. Марченков Ф.С. Хелатные микроэлементы биоки – высокоэффективный модулятор процессов обмена веществ у птицы // Птахівництво / Матеріали V Української конференції по птахівництву з міжнародною участю м. Алушта. – Харків, 2004. – С. 286–287.
4. Мерзлов С.В. Эффективность использования препарата Оргмет-1 при выращивании курчат-бройлерів / С.В. Мерзлов, В.Г. Герасименко // Аграрні вісті. – 2005. – № 4. – С. 13–15.

Summary

Bomko V.S., Marchalok B.A.

APPLYING IR SPECTROSCOPY FOR TESTING ZINC MIXEDLIGAND COMPLEXES

Scientists of Bila Tserkva National Agrarian University obtained Zinc organic mineral mixedligand complex. Verification of the metal complex making with ligands was investigated with IR spectroscopy.

It has been experimentally proved that mixed ligand complexes form coordination ligatures of Zinc and carboxile and aminogroups of aminoacids.

Key words: *aminoacids, IR spectroscopy, ligands, organic mineral complex, oscilation stripes, Zink.*

Рецензент – д.вет.н., професор Завірюха В.І.