

КЛІТИННИЙ І БІЛКОВИЙ ПРОФІЛІ КРОВІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ВВЕДЕННЯ ЇМ ДО РАЦІОНУ ЦИТРАТИВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ

С. М. Медвідь¹, аспірант

Інститут біології тварин НААН,
вул. В.Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

У статті представлено результати досліджень впливу органічних сполук наночастинок мікроелементів на білковий і клітинний склад крові курчат-бройлерів. Птиці контрольної групи додавали стандартний мінеральний премікс (СП) із неорганічних сполук Fe, Mn, Zn, Co, Cu, Se. Бройлерам чотирьох дослідних груп, відповідно, випоювали з водою комплексну мінеральну добавку аквацитратів цих же елементів у кількості, що аналогічною їх вмісту в стандартному преміксі (СП), а також становить 3/4, 1/2, 1/4 та 1/10 від кількості мінеральних елементів у (СП).

Встановлено, що за випоювання курчатам цитратів у кількості (в перерахунку на елемент) еквівалентній 1/2, 1/4 вмісту мікроелементів у неорганічній формі стимулює перебіг метаболічних і кровотворних процесів в організмі птиці (зростає число еритроцитів, вміст гемоглобіну, гематокритне число, концентрація загального протеїну). Водночас, за випоювання комплексу біоелементів у формі цитратів у більш високих дозах (0,75-1,0:1,0), як і мінімальній (0,1:1,0), призводить до певного пригнічення процесів кровотворення та синтезу білка. Таким чином, отримані нами результати свідчать про те, що оптимальною дозою цитратів, що може бути введена до складу преміксів для курчат-бройлерів є доза, що відповідає 1/4-1/2 дози мікроелементів у неорганічній формі.

Ключові слова: КУРЧАТА–БРОЙЛЕРИ, ЦИТРАТИ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ, ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ, БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ, СИРОВАТКА КРОВІ.

Нарощування виробництва продукції птахівництва вимагає, в першу чергу, забезпечення птиці повноцінною годівлею, яка є основою реалізації генетичного потенціалу птиці, її адаптаційних можливостей, продуктивності та якості одержаної продукції [1–3]. Для балансування раціонів використовують біологічно активні добавки, серед яких мінеральні речовини відіграють важливу роль [2, 3]. Основний шлях дії мікроелементів в організмі – включення їх у склад білків, нуклеїнових кислот, амінокислот, ферментів, вітамінів, гормонів або вплив на їх активність, участь в підтримці гомеостазу [4–6]. Водночас, швидкість синтезу білків в організмі птиці є одним з чинників, що лімітує її продуктивність птиці. У свою чергу, інтенсивність білкового синтезу залежить від збалансованості раціонів за поживними і біологічно активними речовинами, у тому числі, за мікро- та мікроелементами [6–9]. Мінеральні речовини повинні поступати у відповідних кількостях, залежно від виду, віку, фізіологічного стану птиці, напрямку її продуктивності і буди доступними для засвоєння в організмі [10].

Велику перспективу у тваринництві і зокрема, птахівництві мають гідратовані і карботировані (цитратовані) наночастинок біогенних металів, оскільки вони завдяки своїй наногідратній оболонці мають здатність добре проникати через мембрани клітин і легко "розкриватися" з оболонок, що створює умови для їх високої активності при збереженні високої екологічної чистоти [11–13]. Це дозволяє використовувати такі наночастинок всередині клітинних мембран для посилення або гальмування окремих метаболічних процесів [14–15].

¹Науковий керівник – А. В. Гунчак, д. с.-г. н., с. н. с.

Метою нашої роботи було з'ясування впливу різних доз аквацитрату мікроелементів (Fe, Mn, Zn, Co, Cu, Se) на білковий і гематологічний профілі курчат-бройлерів.

Матеріали і методи. Дослід проведено на п'яти групах (по 15 голів у кожній) курчат-бройлерів кросу РОСС-308, починаючи з 10-добового віку. Утримання і годівля птиці відповідало технологічним вимогам. Вся птиця одержувала повнораціонний комбікорм (ПРК), збалансований за поживними і біологічно активними речовинами, відповідно до її фізіологічного стану та періоду росту. Зокрема, курчатам 0-14 добового віку згодовували комбікорм, в якому містилось 290,0 ккал обмінної енергії, у період з 14-до до 28-добового віку – 300,0 ккал, а після 28-доби – 305,0 ккал.

Бройлерам контрольної групи додавали премікс, в якому мінеральні елементи – Cu, Mn, Zn, Fe, Co, Se, J – містились у формі неорганічних солей, а птиці дослідних груп випоювали з водою мінеральний комплекс із цих же біогенних елементів у формі цитратів, отриманих шляхом застосування ерозійно-вибухової нанотехнології [16], що базується на новому фізичному ефекті в галузі концентрації високих енергій [17]. Схема досліду представлена у таблиці 1.

Таблиця 1

Схема досліду

Групи	Характер живлення
Контрольна	ПРК+СП (стандартний премікс)
1 дослідна	ПРК+випоювання комплексу мінеральних речовин у формі аквацитрату (кількість біоелементів аналогічна кількості у СП)
2 дослідна	ПРК+випоювання комплексу мінеральних речовин у формі аквацитрату (кількість біоелементів – 3/4 від кількості у СП)
3 дослідна	ПРК+випоювання комплексу мінеральних речовин у формі аквацитрату (кількість біоелементів – 1/2 від кількості у СП)
4 дослідна	ПРК+випоювання комплексу мінеральних речовин у формі аквацитрату (кількість біоелементів – 1/4 від кількості у СП)
5 дослідна	ПРК+випоювання комплексу мінеральних речовин у формі аквацитрату (кількість біоелементів – 1/10 від кількості у СП)

У кінці досліду, що співпадав із закінченням періоду вирощування птиці, проведено забій курчат-бройлерів і відібрано кров для гематологічних і біохімічних досліджень: підрахунок еритроцитів проводили у камері Горяєва. Принцип підрахунку полягає у рівномірному змішуванні відомої кількості крові (0,02 мл) з певною кількістю рідини (3,98 мл 0,9 % NaCl) і заповнення камери з відомим об'ємом, у якій кров розподіляється одним шаром. Кількість еритроцитів виражали у тера в літрі крові (Т/л); число лейкоцитів (гіга у літрі крові) підраховували у певному об'ємі камери Горяєва (100 великих квадратів) з відомим розведенням крові (у 20 разів) [18]; концентрацію гемоглобіну [19]; величину гематокриту [19]. Диференційний підрахунок лейкоцитів (лейкограму) проводили в полі мікроскопа, шляхом оцінки сухих, фіксованих метиловим спиртом та пофарбованих барвником Романовського-Гімзи мазків крові [19].

У сироватці крові визначали концентрацію загального протеїну біуретовою пробою, а вміст окремих його фракцій – турбідиметричним методом; амінного азоту – колориметрично; активність аланінамінотрансферази (АлАТ), аспартатамінотрансферази (АсАТ) – за методом методом Райтмана-Френкеля; активність лужної фосфатази – з динарійфенолфосфатом за методами, описаними у довіднику «Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині» (2012) [20].

Результати й обговорення. Клітинний та білковий склад крові організму курчат-бройлерів є одним з важливих показників функціонального стану, що визначають продуктивні якості. Отримані нами результати досліджень морфологічного складу крові вказують, що

кількість еритроцитів була дозозалежною від поступлення в організм птиці цитратів мікроелементів (табл. 2).

Вірогідних змін кількості еритроцитів у крові курей не встановлено в жодній із досліджуваних груп. Однак, спостерігається тенденція до зниження кількості червоних кров'яних тілець у курчат першої (Д₁) і п'ятої (Д₅) груп, які отримували з водою цитрати біометалів у максимальній (1:1) і мінімальній (0,1:1) дозах, порівняно із рекомендованими дозами мікроелементів у неорганічній формі (К).

Таблиця 2

Морфологічні показники крові курей-бройлерів при застосуванні цитратів мікроелементів (M± m, n=5)

Групи	Показники			
	Еритроцити, Т/л	Гемоглобін, г/л	Гематокрит, %	Лейкоцити, Г/л
К	3,24±0,21	107,6±5,32	30,3±0,9	35,7±1,8
Д ₁	3,08±0,18	100,4±4,06	30,5±1,3	44,3±2,0
Д ₂	3,22±0,32	104,2±3,88	30,1±1,6	38,5±2,2
Д ₃	3,36±0,16	110,4±3,28	32,7±1,2	33,4±1,8
Д ₄	3,80±0,24	116,8±5,16	31,6±1,4	34,0±1,7
Д ₅	2,92±0,12	95,8±2,04*	28,8±1,8	45,3±1,9*

Примітка: тут і в наступних таблицях: *P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

Рівень гемоглобіну у крові бройлерів груп Д₃ і Д₄ перевищував показники курчат контрольної групи на 8,6 і 2,6 %, відповідно, тоді як випоювання наночастинок мікроелементів у формі цитратів за мінімальної дози (група Д₅) сприяло вірогідному його зниженню на 12,3 % (P<0,05). У цій же групі найнижчою, у порівнянні з контролем була також гематокритна величина.

Виявлені тенденції щодо забезпечення ефективного еритропоезу в групах Д₃ і Д₄ знайшли своє відображення й при аналізі числа лейкоцитів в їх крові. Так, кількість білих кров'яних тілець у бройлерів цих груп дещо знижувалася. Випоювання курчатам впродовж дослідів наночастинок біометалів у формі цитратів у більш високих дозах (група Д₁ і Д₂) характеризувалось незначним зростанням у крові числа лейкоцитів. Однак, найбільш характерні зміни даного показника відзначені за ймовірного дефіциту лімітуючих мікроелементів. Кількість лейкоцитів у групі Д₅ перевищувала аналогічний показник контролю на 26,9 % (P<0,01).

За оцінкою лейкограми крові (табл. 3) встановлено, що випоювання бройлерам наночастинок мікроелементів у формі цитрату сприяє зростанню у крові лімфоцитів та зниженню відсотка псевдоеозинофілів у птиці груп Д₂ та Д₄.

Таблиця 3

Лейкограма крові курчат-бройлерів за різного рівня цитрату мікроелементів (M± m, n=5)

Показники	Групи					
	К	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₅
Базофіли, %	0,8	0,7±0,5	0,6±0,4	0,6±0,1	0,6±0,2	0,9±0,2
Еозинофіли, %	5,8	5,9±0,2	5,5±0,2	5,6±0,3	5,5±0,2	6,1±0,3
Псевдоеозинофіли, %	39,7	40,4±1,6	36,6±0,8	28,2±0,9	36,5±1,4	43,8±1,3
Лімфоцити, %	46,9	46,2±1,2	50,2±1,7	58,4±1,9	50,6±2,4	42,4±2,8
Моноцити, %	6,8	6,8±0,8	7,1±0,5	7,2±0,3	6,8±0,1	6,8±0,3

Отримані нами результати біохімічних досліджень сироватки крові (табл. 4) вказували на вірогідне зростання вмісту загального протеїну у птиці групи Д₃. Ознаки пригнічення протеїнсинтезувальної функції, виявлені у курчат групи Д₅, є, по всій імовірності, результатом недостатньої кофакторної активності цитратів мікроелементів через їх надто малу кількість.

Біохімічні показники крові курей за дії різних доз цитрату мікроелементів ($M \pm m, n=5$)

Показники	Групи					
	К	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₅
Протеїн загальний, г/л	28,90±1,82	28,06±2,20	30,20±1,82	34,64±1,32*	32,12±2,02	26,18±1,84
АлАТ, мккат/л	0,43±0,02	0,46±0,04	0,45±0,04	0,39±0,06	0,40±0,02	0,50±0,02
АсАТ, мккат/л	0,76±0,04	0,86±0,01	0,80±0,02	0,72±0,02	0,74±0,02	0,96±0,05
ЛФ, мккат/л	0,88±0,03	0,92±0,01	0,90±0,04	0,86±0,02	0,86±0,04	0,92±0,03
Амінний азот, ммоль/л	8,6±0,4	6,9±0,5	7,4±0,2	8,9±0,2	8,8±0,5	6,10±0,4

Фракційний склад протеїнів (табл. 5) відображає адаптаційну здатність і резистентність організму. Нами виявлено позитивну тенденцію щодо зростання у сироватці крові курчат 3- і 4-ї дослідних груп протеїнів альбумінової і γ -глобулінової фракцій, що свідчить про інтенсивність в їх організмі білкового обміну. Зниження концентрації загального протеїну в сироватці крові курчат п'ятої дослідної групи (Д₅) характеризувалось зниженням відсотка альбумінів, γ -глобулінів та зростанням β -глобулінів.

Таблиця 5

Динаміка білкових фракцій сироватки крові бройлерів за впливу цитрату мікроелементів ($M \pm m, n=5$)

Показники	Групи					
	К	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₅
Альбуміни, %	40,20±2,6	38,1±3,3	39,8±2,7	42,2±4,4	40,1±3,7	36,8±2,9
α -глобуліни, %	20,4±1,8	23,3±1,9	21,2±2,7	17,3±1,6	21,5±2,0	25,6±1,8
β -глобуліни, %	19,6±1,2	19,8±1,7	18,8±2,0	18,2±1,9	18,4±2,2	20,8±1,7
γ -глобуліни, %	19,8±1,8	18,8±2,0	20,2±1,8	22,3±1,8	20,0±1,5	16,8±1,9

Про інтенсивність обміну білків у різних тканинах можна судити за результатами дослідження активності амінотрансфераз, які переносять аміногрупи від аміно- до кетокислоти, а також лужної фосфатази, яка бере участь у процесах синтезу білка. Вважають, що активність амінотрансфераз є одним з індикаторів стану організму. Нами, в експерименті на перепілках встановлено, що цитрати біоелементів забезпечують функціональну активність печінки у значно менших дозах (0,25-0,5:1), порівняно із рекомендованими кількостями мікроелементів в неорганічній формі. У курчат третьої і четвертої дослідних груп активність АлАТ і АсАТ, у цифрових вимірах, була близькою до показників курчат контрольної групи. Збільшення дози (Д₁ і Д₂) і максимальне її зниження (Д₅), характеризувалось зростанням активності АлАТ, відповідно, на 7,0; 6,6 і 16,35% ($P < 0,01$) та АсАТ – на 13,2; 15,3 і 26,3 % ($P < 0,001$). Зростання у крові курчат цих груп активності трансаміназ, очевидно, пов'язано із пригніченням в їх організмі протеїнсинтезувальної функції печінки, що часто корелює із зниженням у крові вмісту загального протеїну. Підтвердженням цьому, в якійсь мірі є отримані нами результати, щодо активності ЛФ. Зниження вмісту амінного азоту у крові курчат 5 групи є своєрідним маркером катаболічних реакцій і засвідчує зниження інтенсивності обмінних процесів, що відбувається на тлі критично малої дози лімітуючих мікроелементів, що поступають в організм птиці.

ВИСНОВКИ

Результати отримані нами свідчать, що позитивний вплив на білковий і клітинний склад крові у курей-бройлерів проявляється за вживання їм біоелементів у формі цитратів у кількостях, що еквівалентні 0,25 і 0,5 обґрунтованої дози мікроелементів в неорганічній формі.

Перспективи досліджень. Наступні дослідження з комплексного використання цитратів необхідно скерувати на вивчення їх впливу на резистентність організму курчат-бройлерів.

CELL AND PROTEIN BLOOD PROFILES OF CHIKEN BROILERS FOR INTRODUCING TO THE RATIO CITRATES OF MICROELEMENTS

S.M. Medvid

Institute of Animal Biology of NAAS,
38, V. Stusa str., Lviv, 79034, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents the results of investigations of the influence of organic compounds of nanoparticles of trace elements on the protein and cell composition of blood of broiler chickens. Birds of the control group added a standard mineral premix from the inorganic compounds Fe, Mn, Zn, Co, Cu, Se. The broilers of the four experimental groups, respectively, poured water with a complex mineral additive of the aquacitrates of these elements in an amount corresponding to their content in the standard premix, and also is 3/4, 1/2, 1/4 and 1/10 of Mineral elements in standard premix.

It has been established that the amount of citrates to chickens in the amount (in terms of an element) equivalent to 1/2, 1/4 of the content of trace elements in inorganic form stimulates the flow of metabolic and hematopoietic processes in the body of the bird (the number of red blood cells increases, hemoglobin content, hematocrit number, concentration of the general Protein). At the same time, forcing the complex of bioelements in the form of citrates in higher doses (0.75-1.0:1.0), as well as the minimum (0.1:1.0), leads to certain suppression of the processes of hematopoiesis and protein synthesis. Thus, the results obtained by us indicate that the optimal dose of citrates that can be introduced into the premix for broiler chickens is a dose corresponding to 1/4-1/2 doses of trace elements in inorganic form.

Keywords: CHIKEN BROILERS, CELLS OF MICROELEMENTS, HEMATOLOGICAL PARAMETERS, BIOCHEMICAL PARAMETERS, BLOOD SERUM.

ВЛИЯНИЕ ЦИТРАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА КЛЕТОЧНЫЙ И БЕЛКОВЫЙ ПРОФИЛЬ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

С. М. Медвидь

Институт биологии животных НААН,
ул. В. Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье представлены результаты исследований влияния органических соединений наночастиц микроэлементов в форме цитратов на белковый и клеточный состав крови цыплят-бройлеров. Птице контрольной группы добавляли стандартный минеральный премикс (СП) с неорганических соединений Fe, Mn, Zn, Co, Cu, Se. Бройлерам четырех опытных групп, соответственно, выпаивали с водой комплексную минеральную добавку аквацитратов этих же элементов в количестве, соответствующем их содержанию в стандартном премиксе (СП), а также 3/4, 1/2, 1/4 и 1/10 от количества в (СП).

Установлено, что выпойка цыплятам цитратов в количестве (в пересчете на элемент) эквивалентной 1/2, 1/4 от содержания микроэлементов в неорганической форме, благоприятно влияет на течение метаболических и кроветворных процессов в организме цыплят (растет число эритроцитов, содержание гемоглобина, гематокритное число, концентрация общего

белка). Однако, использовании комплекса биоэлементов в форме цитратов в более высоких дозах (0,75-1,0:1,0), как и минимальной (0,1:1,0) дозы, приводит к определенному угнетению процессов эритропоэза и синтеза белка. Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют о том, что оптимальной дозой цитратов, для введения в состав премиксов цыплят-бройлеров, является доза, эквивалентная 1/4-1/2 количества микроэлементов в неорганической форме.

Ключевые слова: ЦЫПЛЯТА-БРОЙЛЕРЫ, ЦИТРАТ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, СЫВОРОТКА КРОВИ.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Лопатин Л. В.* Стан та перспективи розвитку птахівництва в Україні [Текст] / Л. В. Лопатин // Аграрний вісник причорномор'я. – 2012. – Вип. 65. – С. 42–46.
2. *Кальницкий Б. Д.* Минеральные вещества в кормлении животных [Текст] / Б.Д. Кальницкий – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-е, 1985. – 207 с.
3. Вступ до медичної геології [Текст] / [Рудько Г. І., Адаменко О. М., Смоляр Н. І. та ін.]; за ред. Г. І. Рудька, О. М. Адаменка. – К.: Академпред, 2010. – Т. 1. – 736 с.
4. *Фисинин В. И.* Современные подходы к кормлению птицы [Текст] / В.И. Фисинин, И.А. Егоров // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 7–10.
5. The effect of various iodine supplementations and two different iodine sources on performance and iodine concentrations in different tissues of broilers [Text] / Röttger A.S., Halle I., Wagner H. et al. // Br. Poult. Sci. – 2011. – Vol. 52(1). – P. 115–23.
6. *Захаренко М.* Роль мікроелементів у життєдіяльності тварин [Текст] / М. Захаренко, Л. Шевченко, В. Михальська // Ветеринарна медицина України. – 2004. – № 2. – С. 15.
7. *Фисинин В.* Природные минералы в кормлении животных и птиц [Текст] / В. Фисинин, П. Сурай // Животноводство России. – 2008. – № 9. – С. 22–23.
8. *Фисинин В.* Органический йод при производстве функциональных пищевых продуктов [Текст] / В. Фисинин // Птицепром. — 2012. — № 1(10). — С. 8–12.
9. *Шепетуха А. М.* Профілактика та лікування авітамінозів і мікроелементозів у сільськогосподарських тварин [Текст] / А. М. Шепетуха // Ветеринарна медицина України. – 2011. – № 2. – С. 42–44.
10. Нанотехнології мікронутрієнтів: проблеми, перспективи та шляхи ліквідації дефіциту макро- і мікроелементів [Текст] / А. М. Сердюк, М. П. Гуліч, В. Г. Каплуненко, М. В. Косінов // Журнал Академії медичних наук. – 2010. – Т. 16. – № 3. – С. 467–471.
11. Нанометали: стан сучасних досліджень та використання у біології, медицині та ветеринарії [Текст] / В. Ф. Шаторна, В. І. Гарець, В. В. Крутенко [та інші] // Вісник проблем біології і медицини. – 2012. – Вип. 3., Т. 2 (95). – С. 29–32.
12. Застосування наномікроелементної кормової суміші у птахівництві: Методичні вказівки [Текст] / І. Я. Коцюмбас, В. О. Величко, В. Г. Каплуненко [та інші] – К.: 2014. – 15 с.
13. *Величко В. О.* Вплив мікроелементної кормової добавки «Мікростимулін» при вирощуванні бройлерів [Текст] / В. О. Величко, В. Г. Каплуненко, І. К. Авдосьєва // Матеріали Х-го між нар. Конгресу спеціалістів ветеринарної медицини. Київ, 2012. – С. 85–88.
14. *Новинюк Л. В.* Железосодержащие соли лимонной кислоты для обогащения продуктов ценными нутриентами [Текст] / Л. В. Новинюк // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2008. – № 2. – С. 64–66.
15. *Мерзлов С. В.* Рекомендації щодо ефективності застосування хелатної форми Кобальту у раціонах перепелів для одержання екологічно чистої конкурентоспроможної продукції [Текст] / С. В. Мерзлов, В. Г. Герасименко // Біла Церква, 2010. – 11 с.

16. Патент на корисну модель 29855 Україна, МПК (2006) А61N1/40 В01J 13/00 Н01J19/00. Спосіб отримання негативно заряджених наночастинок «Ерозійно-вибухова нанотехнологія отримання негативно заряджених наночастинок» [Текст] / Косінов М. В., Каплуненко В. Г. - Опубл. 25.01.2008. – Бюл. № 2.

17. Патент на корисну модель 28943 Україна, МПК В22F 9/14 Спосіб керування ефектом самоконцентрації енергії в локальних мікрооб'ємах провідника, який, перебуваючи в пружному середовищі, що кавітує, знаходиться в електричному ланцюзі з розрядним проміжком [Текст] / Косінов М. В., Каплуненко В. Г. ; Опубл. 25.12.2007. – Бюл. № 21.

18. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии [Текст] / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.

19. *Меньшиков В. В.* Лабораторные методы исследования в клинике [Текст] / В. В. Меньшиков – М.: Мед., 1987. – 365 с.

20. *Влізло В. В.* Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині [Текст] / В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич [і ін.] – Львів.: СПОЛОМ. – 2012. – 761с.

Рецензент – С. О. Вовк, д. біол. н., професор, Інститут сільського господарства Карпатського регіону України НААН.