

## ЕКСТРАКТ ЕХІНАЦЕЇ — ЗАСІБ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ З ПЕРЕРОБКИ МОЛОКА

*Н.П. Печар, В.І. Буцяк*

Львівський національний університет ветеринарної медицини та  
біотехнології імені С.З. Гжицького

*Ведення сільського господарства у зонах з підвищеним техногенним навантаженням негативно впливає на тваринницьку продукцію, в тому числі і на молоко. Було досліджено протекторний вплив ехінацеї пурпурної щодо вмісту сполук важких металів у сирі та встановлено, що її використання ефективно попереджує нагромадження Плюмбуму, Купруму, Кадмію і Цинку. Таким чином, при використанні екстракту ехінацеї у біотехнологічних процесах виробництва кисломолочного сиру спостерігалось зниження вмісту Кадмію, Купруму і Цинку більш ніж на 50 %, а Плюмбуму виводилось у сироватку 46,79 %. Загалом вміст важких металів у готовому продукті був в межах норми.*

**Ключові слова:** ВАЖКІ МЕТАЛИ, МОЛОКО, ПЕРЕРОБКА, ЗАБРУДНЕННЯ, СВИНЕЦЬ, КАДМІЙ, МІДЬ, ЦИНК, КИСЛОМОЛОЧНИЙ СИР, СИРОВАТКА.

Негативний вплив на довкілля створюють підприємства забруднюючи його важкими металами. Потрапляючи в організм тварин та людини вони нагромаджуються в різних органах, тканинах та клітинах [1].

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 [2].

Традиційні інтенсивні методи ведення господарства не лише перешкоджають нарощуванню об'ємів продукції, але і різко погіршують екологічну безпеку та якість сільськогосподарської продукції, в тому числі молока [1, 3].

Використання мінеральних добрив, пестицидів та фунгіцидів при виробництві сільськогосподарської продукції [4], що мають в своєму складі сполуки важких металів, сприяють нагромадженню їх у кормах. Від якості кормів безпосередньо залежить якість молока, особливо коли корми заготовляють поблизу автомагістралей і в техногенних зонах, відповідно в молоко переходить 48–50 % Кадмію [5].

Одним із засобів зменшення вмісту сполук важких металів у молоці є його переробка. Наприклад, в процесі сепарування молока більш ніж 90 % Кадмію виділяються із знежиреним молоком і виходять вершки із вмістом даного елемента в значно меншій концентрації. Чим вищий вміст жиру у вершках, тим менше у них токсичних металів. При переробці вершків на масло відбувається подальше зменшення вмісту важких металів, і в готовому продукті є не більше 1–3 % від їх початкового вмісту. В процесі виробництва сиру із молочної суміші у сирну масу переходить від 50 до 90 % токсичних елементів. Встановлено, що на зниження переходу важких металів у тверді сири істотно впливає активна кислотність середовища. Так, найбільший вміст Кадмію спостерігається в м'якому сирі, який вироблений кислотним способом. Соління при виробництві бринзи також сприяє зниженню переходу важких металів у продукт, внаслідок чого спостерігається їх зниження у готовому продукті [6].

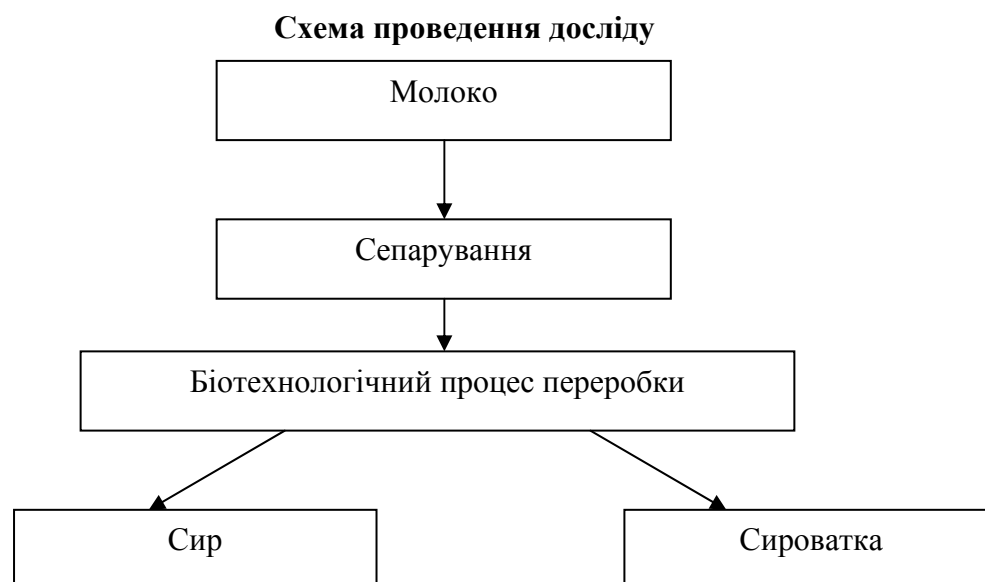
У комплексі заходів, спрямованих на забезпечення життєдіяльності і здоров'я населення, найефективнішим є проведення профілактичних заходів адсорбуючими препаратами (ентеросорбентами) і спеціальними харчовими добавками антидотної та протекторної дії, які відіграють дуже важливу роль при виробництві молочних продуктів [4].

До природних адаптогенів широкого спектру дії належить і ехінацея пурпурова, що характеризується наявністю імуномодельюючого, протизапального, ранозагоюючого, біостимулюючого, протирадіаційного, протимікробного та противірусного ефектів [7, 8].

Профілактичний вплив екстракту ехінацеї може бути пояснений захистом мембран клітин від пошкодження вільними радикалами Оксигену і пероксидами, що досягається за рахунок стабілізації мембран та гальмування процесу вільнорадикального окиснення ліпідів. Дана протекторна дія може бути зумовлена сукупністю біофлавоноїдів та похідних кофейної кислоти, а також наявністю в ехінацеї Селену та Цинку, які є необхідною складовою деяких антиоксидантних ферментів [7].

## Матеріали і методи

Проби молока відбирали згідно з вимогами (ДСТ 26809–86) у господарстві: ПАФ «Бережниця» (Львівська область), що знаходиться в зоні з підвищеним рівнем важких металів. У сирі та сироватці виробленого з даного молока визначали вміст сполук важких металів шляхом атомно-абсорбційного аналізу використовуючи режим абсорбції у повітряно-ацетиленовому полум'ї на спектрофотометрі ААС–30, попередньо підготувавши проби за стандартною методикою [9].



## Результати та обговорення

Існує низка молочних продуктів, які мають в своєму складі деякі адсорбенти. Проте асортимент таких продуктів є досить обмежений. Слід відмітити, що дані адсорбенти є корисним у двох випадках: по-перше вони здатні напряму адсорбувати сполуки важких металів з молочної сировини, а по-друге при вживанні продуктів вироблених з їх додаванням адсорбуються токсиканти, які вже накопичились в організмі людини.

При виробництві продуктів харчування дуже важливе значення має контролювання рівня сполук важких металів у них. Досліджено вплив ехінацеї на зниження рівня сполук важких металів у молочних продуктах (сир і сироватка). У молочну суміш перед виробництвом кисломолочного сиру вносили екстракт ехінацеї і визначали рівень важких металів у сирі та в сироватці. Дані досліджень показали, що при внесенні екстракту ехінацеї в молочну суміш рівень Купруму в сирі зменшується на 14,5 % порівняно з тим, в який не додавали екстракт ехінацеї. Відповідно збільшується кількість Купруму у сироватці. Хоча рівень Цинку і не перевищував максимально допустимого рівня, але при використанні екстракту ехінацеї він виводився у сироватку на 6,2 %.

Продукт	Концентрація важких металів відносно загального вмісту в молоці, %			
	Cu	Pb	Cd	Zn
<i>контроль</i>				
Сир	60,48	71,62	67,94	51,33
Сироватка	38,52	28,43	31,06	48,57
<i>дослід</i>				
Сир	45,98	53,21	49,12	41,23
Сироватка	54,02	46,79	50,88	54,77
± контроль до дослід (сир)	14,5	18,41	18,82	10,1
± контроль до дослід (сироватка)	-15,5	-18,36	-19,82	-6,2

Досить висока ефективність екстракту ехінацеї для зменшення вмісту Плюмбуму, його рівень у сирі становив 53,21 %, а у сироватці — 46,79 %. У загальному Кадмій виводився у сироватку на 19,82 % порівняно з контролем (табл. 1). Відповідно якісні показники кисломолочного сиру відносно рівня важких металів при використанні екстракту ехінацеї були досить добрими.

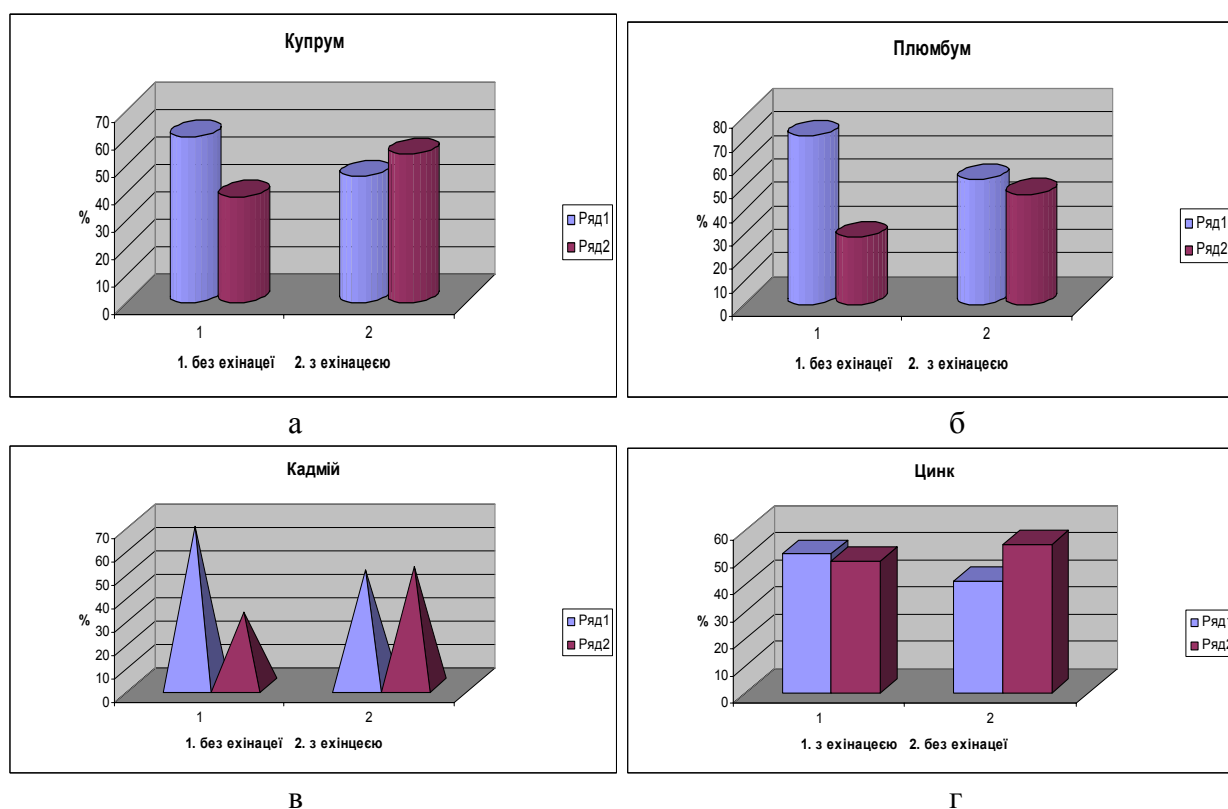


Рис. 1. Порівняння вмісту важких металів у сирі і сироватці при використанні екстракту ехінацеї та без його використання (а–Купрум, б–Плюмбум, в–Кадмій, г–Цинк)

## Висновки

Використання екстракту ехінацеї у біотехнології переробки молока, яке містить підвищену кількість важких металів дає позитивний результат щодо зниження кількості поллютантів, зокрема при виробництві кисломолочного сиру більша частина елементів переноситься у сироватку. Так, Купрум, Кадмій і Цинк наявний у сироватці більш ніж на 50 %, відповідно зменшується його кількість у сирі. Вміст Плюмбуму при використанні екстракту ехінацеї у сироватці становив 46,79 %, що є також значно більше ніж без її використання (28,43 %).

*N. P. Pechar, V. I Butsyak*

**EXTRACT OF ECHINACEA – AS A RESOURCE FOR REDUCING**

# THE LEVEL OF HEAVY METALS IN BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES OF PRODUCING MILK PRODUCTION

## Summary

Agricultural farming in zone with high technogenic loading has negative influence on cattle production including milk. The influence extract of Echinacea on the level of heavy metals in cheese was investigated and it's using had positive influence on reducing the level of copper, lead, cadmium and zinc. That's why when we use extract of Echinacea in biotechnological processes of cheese producing the level copper, cadmium and zinc was more than 50 %, and lead was – 46,79 %. Generally the level of heavy metals in ready production was normal.

*Н. П. Печар, В. И. Буцяк*

## ЭКСТРАКТ ЭХИНАЦЕИ — СРЕДСТВО К СНИЖЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ПО ПЕРЕРОБКЕ МОЛОКА

### Аннотация

Ведение сельского хозяйства в зонах с повышенным техногенным давлением плохо влияет на сельскохозяйственную продукцию, в том числе и на молоко. Проведено исследование протекторного влияния эхинацеи пурпурной на уровень тяжелых металлов в твороге и установлено что при её использовании эффективно уменьшает уровень свинца, меди, кадмия, цинка. При использовании эхинацеи у биотехнологических процессах производства творога происходило снижение уровня кадмия, меди и цинка больше чем на 50 %, а свинец у сыворотке был 46,79 %. В общем уровень тяжелых металлов в готовом продукте был в пределах нормы.

1. *Савельев А. А.* Факторы, влияющие на качество и безопасность сыров [текст] / А. А. Савельев // Сыроделие и маслоделие.—2003.—№1.—С. 11–14.
2. *Маменко О. М.* Екологіотехнологічна доцільність антиоксидантної мінеральної добавки та фітобіопрепарату «Авгор - 5» при виробництві молока [текст] / О. М. Маменко, С. С. Хруцький // Науковий вісник ЛНАУМ. —2007. —Т. 9.—№ 2 (33). —Ч. 2. —С.148–153.
3. *Богатырев А. Н.* О производстве экологически безопасной пищевой продукции [текст] / А. Н. Богатырев // Молочная промышленность. — 2003. — №2. —С.17–19.
4. *Гаврилова Н. Б.* Биотехнология молочных продуктов с использованием пищевых добавок [текст] / Н. Б. Гаврилова, Г. С. Жунусова, А. Ж. Абдижамиева // Молочное дело. — 2006. —№4. —С. 50–51.
5. *Руденко Е. В.* Корма – молоко: прямая связь [текст] / Е. В. Руденко// Здоров'я тварини і ліки. —2007. —№2. —С. 12–13.
6. *Романов Л.* Важкі метали в молоці та продуктах його переробки [текст] / Л. Романов // Тваринництво України. —2000, № 7-8. —С. 19.
7. *Дейнека С.Є.* Цитопротекторний ефект ехінацеї пурпурової стосовно токсичного впливу свинцю та кадмію [текст] / С. Є. Дейнека // Современные проблемы токсикологии. — 2000. —№1. —С. 47–48.
8. *Чудак Р.* Вплив ехінацеї пурпурної на дійних корів [текст] / Р. Чудак // Тваринництво України. — 2007. —№4. —С. 17–19.
9. Price W.Y. Analytical atomic-absorption spectrometry.—London. New York. Phein. — 1972. — P. 259–275.