

УДК 378.1:331.45 (073)

**З.В. Ємець,**  
кандидат сільсько-  
господарських наук

**О.М. Маменко,**  
доктор сільсько-  
господарських наук

**С.С. Хруцький**  
Харківська державна  
зооветеринарна академія

## ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЖИВІ ОРГАНІЗМИ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОГО ТИСКУ НА АГРОБІОГЕОЦЕНОЗИ

Наведено результати досліджень впливу екологічних чинників на організм тварин та безпечність продуктів харчування, зокрема виробництва коров'ячого молока, та оцінка його відповідності вітчизняним і міжнародним стандартам якості в умовах антропогенного тиску на агробіогеоценози.

**Ключові слова:** агробіогеоценози, екологія, чинники, середовище, абіотичні фактори, біотичні фактори, забруднення, вплив, молоко, якість.

Чисельність всіх екологічних чинників техногенної дії неможливо усвідомити, серед них найбільш небезпечними є хімічні, кількість яких уже перевищила 18 млн. Довготривала шкідлива дія на здоров'я живих істот оцінена лише для менш ніж 5% з близько 70000 синтетичних хімічних сполук, що застосовуються сьогодні. У ряді регіонів антропогенні навантаження вже давно перевищили встановлені нормативи і спричиняють кризову ситуацію.

Тільки якість продовольчої сировини нині є загальнопланетарною проблемою і однією з умов збереження здоров'я людини та його генофонду. В цьому зв'язку важко переоцінити важливість вирішення проблеми отримання високоякісних харчових продуктів особливо у складних екологічних умовах. З харчовими продуктами в організм людини потрапляє значна частина небезпечних речовин. Рівень контамінантів в харчовій сировині за останніх 5 років збільшився майже в п'ять разів. Токсичні елементи виявляються в 90% досліджуваних продуктів харчування [1, 2].

У цих умовах виникла необхідність розширення і поглиблення досліджень про чинники та рівень забруднення харчової сировини, розробити технологічні прийоми, що дають змогу знизити його шкідливу дію, що набуває особливої гостроти для екосистем в індустріально розвинених регіонах [3, 4].

**Методика досліджень.** Метою досліджень було проведення екологічного моніторингу та науково-господарського досліду з виробництва коров'ячого молока з оцінкою його відповідності вітчизняним і міжнародним стандартам якості. Для цього спочатку проводили дослідження в дослідних господарствах ІТ НААН на коровах: чорно-рябої, симен-

тальської, айрширської, українських червоно-рябої та чорно-рябої молочних порід, де рівень забрудненості агробіогеоценозу є в межах норми, а потім — на антропогенно змінених ландшафтах Центрального Донбасу.

Розрахунки проводили за допомогою однокфакторного дисперсійного аналізу. Для цього використовували процедуру загальної лінійної моделі (General Linear Model — GLM General Faktorial) з комп'ютерного пакета статистичних програм SPSS-11.0. По градаціях аналізованого фактора визначали стандартні статистичні показники вмісту жиру і виходу молочного жиру: кількість тварин (n), середні арифметичні (M), помилку середнього арифметичного (m), середньоквадратичне відхилення ( $\sigma$ ), а також верхню і нижню межі 95%-го довірчого інтервалу і рівень вірогідності розходжень між середніми цих показників за градаціями згідно з методикою М.А. Плохінського [6].

**Результати досліджень.** Результати аналізу мінливості вмісту жиру в залежності від господарства, де утримується худоба, наведено в табл. 1.

Тварини з різних господарств відрізняються за середнім вмістом молочного жиру. Наприклад, найвищий вміст жиру в молоці корів був у племрепродукторі “Кегичівський”, а найнижчий спостерігався у ф/г “Альфа” (табл. 1).

Також відрізняються корови за фактором “господарство” і за мінливістю вмісту жиру, про що свідчать середні квадратичні відхилення. Так, найбільш стабільний показник якості молока було зафіксовано в/г “Альфа” ( $\sigma=0,28$ ;  $Cv=2,71$ ), а найбільш мінливий — в “Українці Слобідській” ( $\sigma=0,42$ ;  $Cv=10,65$ ) та “Кутузівці” ( $\sigma=0,40$ ;  $Cv=10,91$ ).

## 1. Мінливість вмісту жиру в молоці корів за фактором “господарство”

Господарство	Середній вміст жиру, %	Середнє квадратичне відхилення, $\sigma$ , %	Кількість лактацій, n
ВАТ “Кегичівський”	4,14	0,29	2413
КП “Україна”	4,05	0,37	3016
Д/г “Українка”	4,02	0,35	8970
Д/г “Українка-Слобідська”	3,95	0,42	4983
Д/г “Кутузівка”	3,73	0,40	6716
Ф/г “Альфа”	3,63	0,28	746

Вихід молочного жиру також не є стабільним і може змінюватися в залежності від фактора “господарство”, в якому знаходяться тварини. На наш погляд, це не лише зумовлено генетично, а й залежить і від антропогенних чинників, які впливають на худобу за різних умов її утримання. В природі екологічні фактори діють комплексно, особливо коли переважає дія забруднювачів, тоді “сумаційний” ефект (на негативну дію однієї речовини накладається негативна дія інших, до чого додається вплив стресової ситуації, шумів, різних фізичних полів — радіаційного, теплового, гравітаційного чи електромагнітного) дуже змінює фактичний вміст ксенобіотиків в організмі і продукції. Це питання на сьогодні ще мало вивчене, але через актуальність і велике значення потребує активного дослідження в усіх індустріально розвинених регіонах.

Були проведені дослідження в господарстві ТОВ агрофірма “Агротіс” Мар’їнського району Донецької області, що розташоване у біогеохімічній провінції з високим рівнем антропогенного забруднення агробіогеоценозу. Надходження Hg, Cd, Pb в організм корів спричиняло слабку хронічну інтоксикацію та забруднення молока. Так, перевищення ГДК в середньому становило по ртуті в 1,2 раза, кадмію — в 2,1 (по дитячому харчуванню 3,2) раза, свинцю — 13,4, що позначилося на зниженні рівня продуктивності корів до 12,1–12,4 кг.

Якість і екологічна безпечність молока може слугувати опосередкованим індикатором екологічного стану агробіогеоценозу і її можна поліпшити лише за рахунок усунення факторів негативного впливу чи застосування спеціальних контрзаходів або комплексним їх впровадженням. За органолептичними показниками молоко корів I, II і III піддослідних груп мало оцінку в 4–5 балів за 5-бальною шкалою, що відповідає вимо-

гам вищого ґатунку згідно ДСТУ 3662–97. Таких вад консистенції як: слизиста, піниста та піщана, протягом дослідного періоду не виявлено. Запах молока, одержаного від корів II і III дослідних груп, не відрізнявся від контролю, був приємним, специфічним, властивим свіжому продукту. Молоко усіх трьох груп тварин протягом всього періоду досліджень мало кислотність на рівні 16–17°Т, що відповідає вимогам вищого ґатунку згідно ДСТУ 3662–97, характеризує свіжість молока і є одним із головних при встановленні його якості.

Завдяки введенню в мінеральну кормову добавку дефіцитних макро- і мікроелементів нормалізувався мінеральний обмін речовин, котрий регулюється залозами внутрішньої секреції, зокрема щитоподібною залозою, (функція якої порушується при інтоксикації важкими металами), підшкірною ін’єкцією препарату було досягнуто збільшення густини молока в III дослідній групі до  $30,01 \pm 0,31^\circ\text{A}$  ( $P \geq 0,999$ ).

Менше надходження в кров ксенобіотиків, особливо Cd, призвело до зменшення кількості соматичних клітин в молоці корів ( $r=0,918$ ). Тварини III дослідної групи мали показники вищої якості порівняно з II групою і, особливо, з I, де кількість соматичних клітин знаходилася майже на одному рівні і мала тенденцію в кінці досліду до збільшення, що зумовлене хронічною інтоксикацією. Ці зміни підтверджуються кумулятивним ефектом Hg, Cd, Pb, котрі протягом досліду накопичувалися в організмі корів I контрольної групи, і, як наслідок, трансформувалися в молоко, котре не відповідало вітчизняному і міжнародним стандартам. Застосування мінеральної добавки і препарату сприяло зменшенню токсичного впливу важких металів на організм корів та меншому надходженню в молоко ртуті, кадмію та свинцю. Однак вимогам ГДК ДСТУ 3662–97, а також

2. Фізико-хімічні показники якості молока в дослідний період,  $M \pm m$ ,  $n=5$ 

Групи тварин	Жир, %	Білок, %	Масова частка сух. реч., %	Густина, °А	Кількість соматичних клітин, тис./см <sup>3</sup>	Гатунок
I. Контрольна	3,40±0,01	2,98±0,06	11,03±0,02	27,02±0,26	654,3±6,22	2
II. Дослідна	3,51±0,04*	3,41±0,06*	13,3±0,01*	29,44±0,11*	501,8±4,61*	1
III. Дослідна	3,76±0,02*	3,52±0,07*	14,1±0,14*	30,01±0,31*	385,1±5,33*	B
Норма ДСТУ 3662-97	—	—	≥11,8	≥27	≤400	B
	—	—	≥11,5	≥27	≤600	1
	—	—	≥10,6	≥27	≤800	2

Примітка. \* —  $P \geq 0,999$ .

європейського стандарту відповідало лише молоко тварин III групи, яке за вмістом свинцю також відповідало вимогам для приготування молочних продуктів дитячого харчування. Молоко корів II дослідної групи теж мало стійку динаміку зниження ксенобіотиків.

За фізико-хімічними властивостями молоко було більш якісним у корів III дослідної групи (табл. 2). За вмістом сухої речовини

лише молоко корів II і III груп відповідало вищому ґатунку ДСТУ 3662-97.

Екоцидне навантаження агробіогеоценозів Hg, Cd, Pb проявилось зниженням рівня продуктивності тварин контрольної групи. Найвища продуктивність спостерігалася у корів III дослідної групи, надій молока в кінці дослідного періоду в середньому становив II = 13,34 ± 0,23 кг і III = 14,56 ± 0,16 кг ( $p \geq 0,999$ ).

## ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що тварини з різних господарств істотно відрізняються за середніми показниками вмісту жиру в молоці та виходу молочного жиру. Так, найбільш стабільний показник якості молока було зафіксовано в/з "Альфа" ( $\sigma=0,28$ ;  $Sv=2,71$ ), а найбільш мінливий — в "Українці Слобідській" ( $\sigma=0,42$ ;  $Sv=10,65$ ) та "Кутузівці" ( $\sigma=0,40$ ;  $Sv=10,91$ ).

2. За рахунок зниження кількості соматичних клітин до рівня 385,1 тис./см<sup>3</sup> та важких металів до ГДК вітчизняного і європейських стандартів, в т.ч. по Hg, Cd, Pb,

тільки молоко корів III групи відповідало вищому ґатунку ( $p \geq 0,999$ ).

3. З метою поліпшення якості молока доцільно використовувати заходи, що корегують виведення важких металів, контролювати повноцінність годування корів.

4. З метою виробництва молока гарантованої безпеки і поліпшеної якості, на молочних підприємствах рекомендується здійснювати сортування і підбір сировини, керуючись нормативними документами щодо ступеня забруднення молока важкими металами.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Беда Я. Экологическая паспортизация сельскохозяйственных предприятий / Я. Беда // Зоотехния. — 1996. — № 9. — С. 12-14.
2. Демидова Л.Д. Выявление причин горького вкуса молока // Гигиена, вет. санитария и экология жив-ва: М-лы Всерос. науч.-практ. конф. — Чебоксары, 1994. — С. 111-112.
3. Dairy Processing handbook / Tetra Pak Processing Systems ABC 221, 86 Lund, Sweden. — 1995.
4. Грибовский Ю.Г. Нарушение обмена веществ

при хронических никелевых токсикозах у животных на Урале // Пробл. вет. санитарии и экологии: Сб. науч. тр. / МВА. — 1999. — Т. 107. — С. 109.

5. ДСТУ 3662-97 Молоко коров'яче незбиране (вимоги при закупівлі) / О.М. Маменко, Р.О. Татузян, Г.М. Дюринч [та ін.]. — К.: Держстандарт України, 1997. — 10 с.
6. Плохинский М.А. Биометрия / М.А. Плохинский. — изд. 2-е. — М.: Ленинские горы, 1969. — 367 с.