

УДК 636.2.082.4:512.014.482

Т.С. ПЛОТКО\*

*Інститут розведення і генетики тварин УААН*

## **ВПЛИВ ХРОНІЧНОГО ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ МАЛОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ НА РЕПРОДУКТИВНУ ФУНКЦІЮ КОРІВ І ТЕЛИЦЬ**

---

*Наведено дані про зміну стану відтворення великої рогатої худоби в господарствах, розмічених у третій зоні радіоактивного забруднення внаслідок катастрофи на Чорнобильській атомній електростанції. Викладено результати як ретроспективного аналізу даних зооветеринарного обліку, так і власних радіологічних, гематологічних, гістологічних та інших досліджень.*

**Велика рогата худоба, відтворення, радіація, мастит**

Катастрофа на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС) у 1986 р. спричинила значне радіаційне забруднення навколишнього середовища на території, яка перевищує  $5 \times 10^6$  га [10]. Це створило нові проблеми в сільськогосподарському виробництві на забруднених територіях. Серед них особливо гострими є відтворення великої рогатої худоби і тривалість її продуктивного використання під дією малих рівнів іонізуючого опромінення, для якого характерний повільний розвиток патологічних процесів. Їхня тривалість залежить від активності та фізико-хімічних властивостей радіонуклідів, що потрапили в організм, та від функціонального стану останнього, накопичення радіаційних елементів, ступеня радіаційних уражень, недостатності механізмів адаптивних реакцій, зниження загальної

---

\* Науковий керівник — доктор сільськогосподарських наук, професор Й.З. Сірацький.

© Т.С. Плотко, 2008

Розведення і генетика тварин. 2008. Вип. 42.

резистентності організму [9]. В міру виснаження компенсаторних механізмів розвиваються ті чи інші форми віддалених наслідків [2], зокрема їхні непухлинні й пухлинні форми. Непухлинні форми включають три види патологічних процесів: гіпопластичні, дисгормональні стани та склеротичні процеси [4]. Гіпопластичні стани можуть проявлятися анемією, лейкопенією, атрофією слизової оболонки шлунково-кишкового тракту тощо. Для склеротичних процесів характерним є велике і раннє ушкодження судинної мережі опромінених органів, розвиток дифузійних розростань сполучної тканини на місці паренхіматозних клітин, що загинули, поліморфізм і атипізм відновлювальних процесів з появою поліплоїдних клітин. Дисгормональні стани у опромінених тварин виникають без вираженої дозової залежності. У самок можуть розвиватися кистозні зміни яєчників, порушення секреторної і гормональної функцій, що призводять до порушень статевих циклів, стійких проліферативних змін (гіперплазії) слизової оболонки матки, паренхіми молочних залоз.

Наслідки впливу іонізуючої радіації у сільськогосподарських тварин оцінюються за наступними критеріями: загибеллю тварин, тривалістю їхнього життя після опромінення летальними дозами, продуктивністю та відтворювальною здатністю [1, 6].

**Мета роботи** — вивчити вплив хронічного іонізуючого випромінювання малої інтенсивності на репродуктивну функцію корів і телиць.

**Матеріали і методи досліджень.** Об'єктом дослідження були корови і телиці української чорно-рябої молочної породи та їхні помісі, кров, молоко, корми, кал, сеча, підстилка, продукти забою тварин. Експериментальні дослідження проводилися в 2003–2005 рр. у СГВК ім. Мічуріна, СГВК "Мрія", ТОВ "Обрій" Іванківського району Київської області, які знаходяться в південному сліді аварійних викидів ЧАЕС. Зроблено ретроспективний аналіз даних щодо відтворення великої рогатої худоби в усіх господарствах цього району за 1985–2005 рр.

Проводили: статистичну обробку [7] результатів лабораторних досліджень проб кормів, м'яса, молока; радіологічні дослідження поверхні шкіри корів і телиць, кормів, молока, м'яса, підстилки, води, калу, сечі; ректальні обстеження корів; біохімічні дослідження крові; гістологічні дослідження органів

статевої системи самиць. Радіологічні показники кормів, молока, м'яса, підстилки, сечі, калу визначали на стаціонарному вимірювальному приладі РУБ, тварин – радіометром  $\beta$ -випромінювання "Бета", дослідження на прихований мастит проводили за допомогою мастидинової проби, клітини крові підраховували у камері Горяєва. Лейкограму вираховували за загальноприйнятими методиками. Естрогенну насиченість організму визначали за методикою, описаною Т.Д. Травянко та Я.П. Сокальським [8]. Морфологічні дослідження статевих органів проводили після забою корів і телиць у ТОВ "Поліський м'ясокомбінат". Проби яєчників, інших органів і тканин фіксували у 10%-му розчині нейтрального формаліну. Гістологічні препарати виготовляли після заливання парафіном або на заморожувальному мікротомі. Зрізи фарбували гематоксилін-еозинном.

**Результати досліджень.** Аналіз показників відтворення великої рогатої худоби в господарствах Іванківського району за період з 1985 по 2005 р. показав, що на фоні загального зменшення маточного поголів'я спостерігається тенденція до зменшення виходу телят на 100 самок (до 47 голів у 1997 р.) та хвилеподібний характер народжуваності мертвих телят з піками у 1985 і 1991 рр. (2,4 і 2,3%). Кількість абортів у тварин протягом 1985–1999 рр. була в межах 0,4–0,7%, її зниження спостерігається після 2000 р.

Аналіз вікового складу корів показав, що частка тварин у віці до 8 років зменшилась від 97,8% у 1985-му до 80% у 1999 р., тобто зі стад вибувають переважно молоді тварини, що, можливо, є наслідком підвищеної вразливості їхнього організму до дії радіоактивного опромінення. Встановлено, що основна причина вибуття маточного поголів'я у післяаварійний період – це непридатність до відтворення. Так у 1986 р. з цієї причини вибракують 3000 таких корів, що становить 93,1% загальної кількості вибулих, у 1987 р. – 2900 (96,3%), у 1988 р. – 2601 (75,9%) та у 1989 р. – 3099 корів (93,4%). Ветеринарна допомога гінекологічно хворим тваринам не змогла повністю відновити їхню нормальну плодючість. Загальна запліднюваність корів після лікування у них гінекологічних захворювань у 1985 р. становила 70,6%, у 1986 р. – 39,4, у 1987 р. – 62,7, у 1988 р. – 66,1 та у 1991 р. – 30,9%. У 1992 р. жодна тварина після лікування не запліднилась, у 1993 р. запліднилось 59,6% корів, у 1994 р. –

80,0, у 1995 р. – 70,6 та в 1996 р. – 85,9%. Низька ефективність застосування біостимуляторів для відновлення статевої функції (32,4% у корів та 32,7% у телиць у 1986 р.) також свідчить на користь припущення про негативну дію хронічного опромінення на відтворну здатність великої рогатої худоби.

Проаналізовані дані біохімічних досліджень крові корів за 1988–2005 рр. показали, що рівень загального білка, кальцію, фосфору та резервної лужності перебуває у межах фізіологічної норми, однак виявлено зниження рівня каротину в сироватці крові корів і телиць, який був майже незмінним у кормах у ці роки.

Для оцінки ступеня ураження тварин практичний інтерес представляють показники крові [1]. Проведені гематологічні дослідження виявили, що у тварин, які постійно утримуються в забрудненій радіонуклідами зоні, спостерігається "зсув" нейтрофілів уліво. Відбувається значне (майже у 2 рази) зменшення кількості еритроцитів та лейкоцитів, що, можливо, пов'язано з дією опромінення на кровотворні органи (табл. 1, 2).

### 1. Лейкоцитарна формула крові корів і телиць, $M \pm t$

Рік	Група	n	Лейкоцити, %						
			Гранулоцити					Агранулоцити	
			базофіли	еозинофіли	Нейтрофіли			лімфоцити	моноцити
юні	паличко-ядерні	сегменто-ядерні							
2002	Телиці	10	2,6 ± 0,7	3,4 ± 2,0	7,7 ± 2,0	15,1 ± 2,2	27,2 ± 2,6	32,4 ± 6,9	11,6 ± 3,0
	Корови	10	3,5 ± 0,8	1,7 ± 0,7	4,4 ± 1,9	16,9 ± 3,0	25,6 ± 1,6	39,3 ± 4,2	8,6 ± 1,8
2004	Телиці	32	1,1 ± 0,4	2,9 ± 0,6	3,4 ± 1,0	12,6 ± 6,9	26,8 ± 3,1	51,7 ± 3,2	4,0 ± 0,5
	Корови	8	1,8 ± 0,5	3,5 ± 0,8	1,6 ± 0,6	12,3 ± 2,0	22,1 ± 3,0	49,6 ± 2,8	8,9 ± 0,8
Норма	Телиці		0,1	4,4	0,9	1,8	23	65	3,9
	Корови		0,75	6,5	-	6,5	20	59,25	7

## 2. Вміст формених елементів крові корів і телиць, $M \pm t$

Рік	Група	n	Еритроцити, млн/мм <sup>3</sup>	Лейкоцити, тис./мм <sup>3</sup>
2002	Телиці	10	3,348±0,12	3,279±0,07
	Корови	10	3,372±0,19	3,419±0,07
2004	Телиці	32	3,087±0,07	3,200 ±0,09
	Корови	8	3,144 ±0,11	2,945 ±0,06
	Норма		6,5	7,0

Проаналізовано дані радіологічних досліджень 2732 проб кормів. Установлено, що радіаційне забруднення сіна зменшувалося від 1307,3±214,4 Бк/кг у 1989 р. до 170,4±17,3 Бк/кг у 2002 р., відповідно соломи – від 659,3 ±66,8 до 140,5±7,0 Бк/кг; силосу та сінажу – від 692,7±94,7 до 39,8±4,3 Бк/кг; концкормів – від 327,9±21,8 до 26,2±2,4 Бк/кг та зеленої маси – від 868,3±93,8 до 55,2±3,5 Бк/кг ( $P < 0,001$ ).

Аналіз радіологічних показників у продуктах тваринництва (яловичини – 4279, молока – 8877 проб) в Іванківському районі Київської області вказує на поступове зменшення рівня радіоактивного забруднення яловичини від 262,0±7,3 Бк/кг у 1989 р. до 26,8±0,7 Бк/кг у 2000 р. ( $P < 0,001$ ), молока – від 251±5,7 у 1988 р. до 17,7±0,6 Бк/л у 1999 р. ( $P < 0,001$ ). Згідно з "Нормами радіаційної безпеки України (НРБУ – 97)" для вживання придатне м'ясо з допустимим рівнем <sup>137</sup>Cs 200 Бк/кг, молоко – 100 Бк/л [5].

Одним з основних шляхів надходження радіонуклідів в організм є шлунково-кишковий тракт. Радіоактивні цезій та калій – це радіонукліди, які мають досить великий період напіврозпаду та становлять велику загрозу здоров'ю тварин. Саме тому було досліджено баланс <sup>137</sup>Cs і <sup>40</sup>K на 28 головах великої рогатої худоби (телицях, нетелях, первістках, повновікових коровах). У СГВК "Мрія" дослідження балансу <sup>137</sup>Cs проводили на 6 повновікових коровах та 6 первістках. У склад раціону входили сіно, солома, концкорми, вода. У СГВК ім. Мічуріна досліди проводилися на 8 телицях. Раціон складався з зеленої маси та води. У ТОВ "Обрій" для досліджень було відібрано 4 нетелей та 4 первісток.

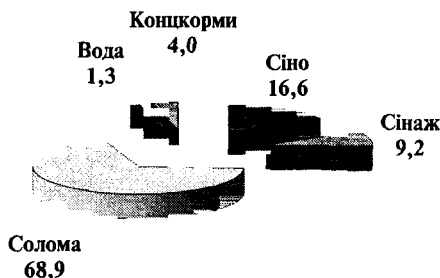


Рис. 1. Рівень впливу кормів на загальне забруднення раціону  $^{137}\text{Cs}$ , %

Їх годували сіном, соломою, сінажем, концкормами, напували водою. Нами встановлено неоднаковий рівень впливу різних кормів і води на радіоактивне забруднення раціону радіоактивним цезієм, а саме: сіна – 16,6; сінажу – 9,2; соломи – 68,9; води – 1,3 та концкормів – 4,0% (рис. 1).

У нетелей через шлунково-кишковий тракт виділялося в середньому 52,3 (коливання від 44,1 до 66,9%), а у первісток – 51,4% (46,8–64,1)  $^{137}\text{Cs}$  від його загальної кількості, що надійшла в організм тварин з кормами, через сечовивідну систему – відповідно 17,5 (12,7–24,7) і 6,5% (6,0–7,4), а з молоком первісток – 8,8% (7,8–9,9).

Частка впливу кормів на загальне забруднення раціону радіоактивним калієм становила: сіна – 4,1; сінажу – 58,4; соломи – 23,5; води – 0,0 та концкормів – 14,0% (рис. 2).

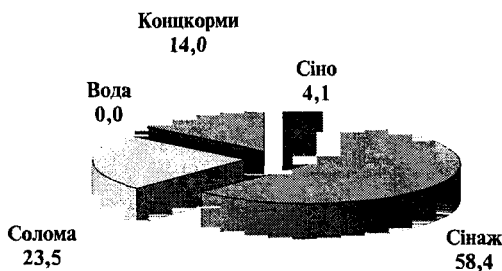


Рис. 2. Частка впливу кормів на загальне забруднення раціону  $^{40}\text{K}$ , %

У цілому з організму первісток виділялося 96,1%  $^{40}\text{K}$  від загальної кількості, що надійшла з кормами. Виведення його через шлунково-кишковий тракт становило в середньому 71,3%, через сечовивідну систему – 19,7% і з молоком – 5,1%.

У нетелей через шлунково-кишковий тракт виділялося в середньому 95,3%  $^{40}\text{K}$  (з коливаннями від 94,8 до 96,3%), а у первісток першого місяця лактації – 96,4% (94,8–98,8) від загальної кількості, що потрапила в організм тварин з кормами, через сечовивідну систему – 24,3 (18,1–36,6) і – 16,6% (11,1–27,4).

У середньому різниця між надходженням та виведенням  $^{137}\text{Cs}$  становила у телиць 18,7, нетелей – 12,8, первісток – 32,5, повновікових корів – 32,6%, а радіоактивного калію – відповідно 9,5; 4,7; 3,6; 3,6% (табл. 3).

### 3. Баланс $^{137}\text{Cs}$ та $^{40}\text{K}$ в організмі телиць і корів

Показник	Господарство				
	СГВК ім. Мічуріна	СГВК "Мрія"		ТОВ "Обрій"	
		корови		нетелі	первістки
	телиці	первістки	повновікові		
$^{137}\text{Cs}$					
Надійшло, Бк $M \pm m$	767,2 $\pm$ 63,2	10454,8 $\pm$ 854,6	10454,8 $\pm$ 854,6	3218,1 $\pm$ 77,0	3364,9 $\pm$ 64,9
Виділено, Бк $M \pm m$	623,8 $\pm$ 37,6	7044,3 $\pm$ 241,8	7506,6 $\pm$ 385,1	2805,9 $\pm$ 79,5	2270,7 $\pm$ 75,4
Різниця %	18,7	32,6	28,2	12,8	32,5
P	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01
$^{40}\text{K}$					
Надійшло, Бк $M \pm m$	3560 $\pm$ 61,8	39274,2 $\pm$ 105,7	39274,2 $\pm$ 105,7	14531,9 $\pm$ 283,7	14531,1 $\pm$ 283,7
Виділено, Бк $M \pm m$	3221 $\pm$ 61,8	38310,5 $\pm$ 58,0	37986,0 $\pm$ 203,8	14013,9 $\pm$ 304,1	11809,8 $\pm$ 219,2
Різниця %	9,5	5,0	3,3	3,6	4,7
P	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01

Результати досліджень свідчать, що в організмі корів залишається більше  $^{137}\text{Cs}$  і менше  $^{40}\text{K}$ , ніж у телиць і нетелей. Біологічну суть цього явища потрібно ще вивчити.

Аналіз показників відтворення стад великої рогатої худоби в дослідних господарствах показав, що сервіс-період у корів перевищує 90 днів, а в 5,3% від числа досліджених тварин він становить понад 400 діб. Так у СГВК "Мрія", де корми мали найвищу забрудненість, цей показник був понад 100 днів (у 2002 р. – 178,2 дня).

У результаті ректальних досліджень 584 неплідних корів у 73,8% тварин було виявлено гіпотонію матки, у 12,7% – персистентне жовте тіло яєчника, у 9,2% – сальпінгіт та у 4,2% – кістозне переродження яєчників.

Для оцінки гормонального стану (насиченість організму естрогенами) проведено цитологічні дослідження 178 мазків зі слизової оболонки піхви корів, які не проявили охоту впродовж 45 діб після отелення. З виготовлених препаратів 8 (4,5%) мали цитолітичний тип мазка, тобто не мали діагностичного значення, 7 мазків (3,93%) вказували на низький рівень естрогенів, 163 (91,6%) – показали значну недостатність естрогенів.

Аналіз даних ветеринарного обліку в СГВК "Мрія", СГВК ім. Мічуріна, ТОВ "Обрій" за 2000–2005 рр. показав, що після отелення затримка посліду була у 18,3–31,0% корів, клінічний ендометрит – у 40,7–44,1%, субклінічний ендометрит – у 12,0–15,2% від загальної кількості тварин.

З метою вивчення впливу поверхневого радіоактивного опромінення забруднення шкіри на стан молочної залози у 238 корів проведено дослідження на приховані мастити (табл. 4).

Установлено, що корови з більшим рівнем поверхневого забруднення шкіри частіше хворіли на прихований мастит.

Гістологічні дослідження тканин статевих органів корів показали, що в яєчниках відбувається розростання сполучної тканини навколо судин, зменшення кількості та атрезія фолікулів усіх типів. Фолікули у більшості випадків заповнені щільною сполучною тканиною. У препаратах матки виявлено розростання сполучної тканини навколо судин, зернисту дистрофію м'язової оболонки, зернисту, іноді гідропічну дистрофію епітелію з частковим його руйнуванням, часткову атрофію маткових залоз. З метою вивчення накопичення стронцію в статевих органах нами було проведено гістохімічні дослідження



яєчників та маток корів за методом Уотерхаузена [3]. У досліджених зрізах стронцій не виявили.

#### 4. Поверхнєве забруднення шкіри корів та захворювання їх на мастит

Господарства	Поверхнєве радіаційне забруднення шкіри корів, Бк				P
	здорові тварини		хворі на прихований мастит		
	n	M±m	n	M±m	
<i>2003 р.</i>					
СГВК ім. Мічурина	44	21,5 ± 12,22	30	149,64 ± 28,97	<0,001
СГВК "Мрія"	18	707,47 ± 272,80	18	1449,67 ± 278,32	<0,1
<i>2004 р.</i>					
СГВК ім. Мічурина	26	19,57±2,86	12	112,85 ± 23,14	<0,001
СГВК "Мрія"	21	52,38±45,56	22	158,40 ± 67,68	>0,1
ТОВ "Обрій"	29	4,34±1,00	18	84,56 ± 42,38	<0,001

**Висновки.** У господарствах, розташованих у зоні радіоактивного забруднення, відбувається погіршення відтворної функції корів, особливо у молодих. Це супроводжується зниженням у крові кількості еритроцитів та лейкоцитів, збільшенням кількості юних форм нейтрофілів.

Різниця між надходженням та виведенням  $^{137}\text{Cs}$  становила у теличок 18,7, нетелей – 12,8, первісток – 32,5, повновікових корів – 32,6%, а радіоактивного калію – відповідно 9,5; 4,7; 3,6; 3,6%.

Корови, які мали більший рівень поверхневого забруднення шкіри, частіше хворіли на прихований мастит.

1. Анєнков Б.Н., Юдинцева Е.В. Основы сельскохозяйственной радиобиологии. – М.: ВО "Агропромиздат", 1991. – 288 с.

2. Колос Ю.О., Токарев М.Ф. Вплив довготривалої дії радіоактивного опромінення на організм тварин // Вісн. аграр. науки. – 1996. – № 4. – С. 28–31.

3. Кононский А.И. Гистохимия. – К.: Виша шк., 1976. – 277 с.

4. Москалев Ю.И., Стрельцова В.Н. Отдаленные последствия радиационного поражения. Неопухольевые формы // Серия "Радиационная биология" / АН СССР. ВИНТИ. — 1987. — Т.6. — 213 с.

5. *Норми радіаційної безпеки України (НРБУ – 97)*. — К., 1997. — 125 с.

6. *Основы сельскохозяйственной радиологии* / Б.С. Пристер, Н.А. Лошилов, О.Ф. Немец, В.А. Поярков. — К.: Урожай, 1991. — 472 с.

7. *Плохинский Н.А.* Руководство по биометрии для зоотехников. — М.: Колос, 1969. — 257 с.

8. *Травянюк Т.Д., Сольский Я.П.* Справочник по акушерско-гинекологической эндокринологии. — 2-е изд., перераб. и доп. — К.: Здоровье, 1989. — 224 с.

9. *Славов В.П., Висококс М.П.* Зооекологія. — К.: Аграрна наука, 1997. — 376 с.

10. *Чернобыльская катастрофа* / Под ред. В.Г. Барьяхтара. — К.: Наук. думка, 1995. — 560 с.

#### **ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ МАЛОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ КОРОВ И ТЕЛОК.** Плотко Т.С.

*Приведены данные об изменениях состояния воспроизводства крупного рогатого скота в хозяйствах, находящихся в третьей зоне радиоактивного загрязнения вследствие аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Изложены результаты как ретроспективного анализа данных зооветеринарного учета, так и собственных радиологических, гематологических, гистологических и других исследований.*

**Крупный рогатый скот, воспроизводство, радиация, мастит**

#### **INFLUENCE CHRONIC IONIZATION OF RADIATION OF SMALL INTENSITY ON FUNCTION REPRODUCTION OF THE COWS AND HEIFERS.** Plotko T.S.

*The data on changes of a condition of reproduction of cattle in facilities, which are taking place in the third zone of radioactive pollution as a result of failure on Chernobyl of an atomic power station are given. The results both retrospective analysis given zoo veterinary of the account, and own radiological, hematological, histological etc. researches are stated.*

**Cattle, reproduction, radiation, mastitis**