



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 612.014.482:636.2.082.4

© 2017

В.П. Славов,

*член-кореспондент НААН,
доктор сільсько-
господарських наук*

*Житомирський
національний
агроекологічний
університет*

Т.С. Плотко

*Інститут розведення
і генетики тварин
імені М.В.Зубця НААН*

ПРИРОДНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ І ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ КОРІВ ЗА ДІЇ МАЛИХ ДОЗ РАДІАЦІЇ

Мета. Дослідити стан природної резистентності і відтворювальної здатності великої рогатої худоби в умовах помірного хронічного радіоактивного опромінення у віддалений період після аварії на ЧАЕС.

Методи. Проведено радіологічні дослідження поверхневого забруднення тварин, молока, підстилки, кормів, води та клініко-гінекологічне дослідження корів; визначено тривалість ендепенденс-, сервіс- і міжотельного періодів, біохімічні та гематологічні показники крові.

Результати. У тварин, які були вирощені та постійно утримувались у радіоактивній зоні і завезених з «чистої» зони, з часом кількість еритроцитів зменшується. Показники лейкоцитарної формули крові у тварин із «забрудненої» зони були в межах норми, зі зміщенням до мінімальних значень. **Висновки.** У тварин, які тривалий період зазнають впливу радіації малої інтенсивності, показники крові — на нижній межі норми. Тварини, завезені дорослими в зону радіоактивного забруднення, є більш стресостійкими порівняно з місцевими особинами, але з роками ця різниця майже зникає. Тварини, вирощені в «забрудненій» зоні, — хворобливіші, частіше та довше хворіли на різні форми ендометритів і маститів.

Ключові слова: велика рогата худоба, іонізуюче випромінювання, природна резистентність, відтворювальна здатність.

Підвищений радіаційний фон на значних територіях України, що утворився в результаті аварії на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС) у 1986 р., зумовив

потребу в додаткових біологічних дослідженнях у напрямі вивчення впливу іонізуючого випромінювання малих рівнів на живі організми. Небезпека подальшого

антропогенного забруднення довкілля підвищила проблему пошуку методів індикації цього процесу [1].

Наслідки техногенної катастрофи на ЧАЕС не мають світових аналогів [2]. У натурних умовах створився полігон для досліджень, пов'язаних з довготривалою дією малих рівнів радіації на біологічні об'єкти. Малі дози опромінення інкорпорованими радіонуклідами, відсутність лінійної залежності у певному діапазоні рівнів, хронічне опромінення з високою біологічною ефективністю, різноманітність екологічних чинників, фізіологічний стан організму значною мірою можуть змінити радіаційний ефект [3–6]. Це далеко не повний перелік чинників безпосереднього і опосередкованого впливу радіації на фізіологічний статус організму з його віковими особливостями. Масштабна проблема довготривалого хронічного опромінювання тварин на забруднених територіях і віддалені наслідки цього впливу потребують подальших досліджень. Під час моделювання експериментів основними об'єктами для досліджень є лабораторні тварини. Проте актуальною є проблема адаптації та розведення сільськогосподарських тварин [7–9], яких безпосередньо утримують у зонах з різним радіонуклідним забрудненням і впливом внутрішнього та зовнішнього опромінювань.

Мета досліджень — вивчення стану природної резистентності і відтворювальної здатності великої рогатої худоби в умовах помірного хронічного радіоактивного опромінення у віддалений період після аварії на ЧАЕС.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в ТОВ «Обрій» Іванківського р-ну Київської обл. упродовж 2004–2007 рр. на коровах української чорно-рябої молочної породи. Вивчено вплив довготривалої дії малих доз радіації на гематологічні та імунобіологічні показники крові корів у порівняльному аспекті. З цією метою в господарство в 2004 р. було завезено нетелів української чорно-рябої молочної породи з племрепродуктора СТОВ «Нива» Ямпільського р-ну Вінницької обл. (с. Безводне).

Було сформовано 2 групи корів за принципом пар-аналогів. У I групу («чиста»

зона) входили завезені тварини, у II («забруднена» зона) — корови, вирощені в місцевих умовах. Вивчали пристосування до нових природно-кліматичних і технологічних умов використання та утримання в умовах довготривалої дії радіаційного опромінення малої інтенсивності. На початку досліджень усі тварини були клінічно здоровими.

Для оцінки радіологічних умов утримання піддослідних тварин у відібраних господарствах використовували показники рівня забруднення сільськогосподарських угідь, потужність експозиційної дози (загальний γ -фон) у тваринницьких приміщеннях, на вигулах і пасовищах, а також радіонуклідне забруднення основних кормів. Радіонуклідне забруднення сільськогосподарських угідь визначали розрахунковим та методом аналізу довідкових матеріалів загальнодержавної дозиметричної паспортизації населених пунктів, що зазнали радіоактивного забруднення. Визначення загального γ -фону повітря на окремих об'єктах господарства проводили за допомогою дозиметра-радіометра СРП-88-01, питомої радіоактивності кормів за вмістом ^{137}Cs — радіометра РУГ-«Адані» згідно з «Методикою комплексного радіаційного обстеження забруднених кормів внаслідок Чорнобильської катастрофи».

Дію чинників, що впливали на адаптаційну здатність організму, вивчали, досліджуючи гематологічні та імунологічні показники крові [8, 10]. З цією метою за загальноприйнятими методами визначали вміст лейкоцитів та еритроцитів в 1 мм^3 крові, здійснювали підрахунок лейкоцитарної формули та проводили еозинофільний тест. Під час проведення біохімічних досліджень крові визначали рівень загального білка, каротину, кальцію, неорганічного фосфору, резервної лужності. Корів досліджували на приховані мастити (за допомогою мастидинової проби) та ендометрити.

Результати досліджень. Проведені 4-річні гематологічні дослідження свідчать, що у тварин, які були вирощені і постійно утримувалися в радіоактивній зоні та у завезених з «чистої» зони, з часом

відбувається зменшення кількості еритроцитів; в 2004 р. у I групі — з $6,82 \pm 0,10$ до $6,42 \pm 0,03$ у 2007 р., або на 6%, у тварин II групи — відповідно, з $6,04 \pm 0,06$ до $5,94 \pm 0,08$, або на 1,7%. Слід зазначити, що темпи зменшення кількості еритроцитів у завезених тварин вищі порівняно з тваринами, вирощеними в умовах радіаційного забруднення. Уміст лейкоцитів протягом років досліджень у тварин I групи відповідав нормативам, а в динаміці знижувався з $7,01 \pm 0,06$ у 2004 р., до $6,8 \pm 0,06$ у 2007 р. У тварин, що постійно перебували в таких умовах, цей показник практично залишався на одному рівні ($7,03 \pm 0,09$ та $7,12 \pm 0,05$ відповідно).

Під час вивчення лейкоцитарної формули крові встановлено: у тварин I групи («чиста» зона) за 4 роки досліджень кількість базофілів збільшилася на 10% ($0,3 \pm 0,11$ в 2004 р. та $0,33 \pm 0,11$ в 2007 р.), у тварин II групи («забруднена» зона) були незначні коливання в межах $0,35 \pm 0,11 - 0,41 \pm 0,12$. У тварин I групи виявлено зменшення еозинофілів на 4,4% (з $6,2 \pm 0,17$ у 2004 р. до $5,8 \pm 0,09$ у 2007 р.), у тварин II групи — коливання в межах $5,24 \pm 0,22$ (в 2006 р.) — $5,65 \pm 0,17$ (в 2005 р.). У тварин обох груп упродовж усього дослідження спостерігався «зсув» нейтрофілів вліво за зростання їх загальної кількості (всіх форм) у тварин I групи на 18,3%, в 2007 р. — $5,83 \pm 0,23$ проти $4,9 \pm 0,23$ в 2004 р. У тварин II групи відбулося зростання на 7,6% і становило, відповідно, $7,85 \pm 0,2$ та $6,8 \pm 0,30$. Стосовно окремих видів нейтрофілів у тварин I групи юні форми в незначній кількості з'являються вже на 2-й рік перебування тварин у зоні радіоактивного забруднення, їх кількість зростала з кожним роком і в 2007 р. становила 1,22%. У тварин II групи — коливання в межах $1,38 \pm 0,14$ (в 2007 р.) — $2,15 \pm 0,49$ (у 2004 р.).

Уміст лімфоцитів в обох групах за роки досліджень зменшувався: у тварин I групи — на 6,12%, II — 3,7%. Різниця між умістом лімфоцитів I та II груп на початку дослідження становила 5,8%, наприкінці — 4,06%. Також зменшувалася кількість моноцитів в обох групах. У тварин II групи базофілів було більше 0,1% упродовж усього часу досліджень, ніж у тварин

1. Уміст еозинофілів у мм^3 крові

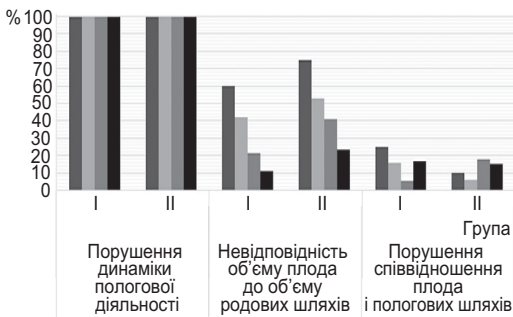
Рік	I група («чиста» зона)		II група («забруднена» зона)	
	n	$M \pm m$	n	$M \pm m$
2004	20	$458,6 \pm 13,32$	20	$430,65 \pm 9,37$
2005	19	$445,84 \pm 8,33$	17	$430,88 \pm 5,29$
2006	19	$428,63 \pm 8,41$	17	$425,35 \pm 5,08$
2007	18	$414,78 \pm 8,32$	13	$412,85 \pm 6,08$

I групи. Кількість моноцитів у тварин обох груп мала незначні коливання за роками і була в межах фізіологічних норм. У тварин I групи кількість моноцитів за час досліджень знизилася на 7,14% (з 7% у 2004 р. до 6,5% у 2007 р.). У тварин II групи кількість моноцитів за час досліджень знизилася на 3,08% (з 6,5% у 2004 р. до 6,3% у 2007 р.).

Стресостійкість організму має велике значення в адаптації тварин до умов утримання та використання. Стресостійкість визначали за еозинофільним тестом (табл. 1).

Дослідження стресостійкості тварин свідчить, що на початку дослідження стресостійких тварин у I і II групах була майже однакова кількість (відповідно 12 та 11 гол.), наприкінці дослідження в I групі виявлено 13, в II — 7 гол. В обох групах кількість еозинофілів з роками зменшилася і мала майже однакові показники: в I групі — $414,78$, в II — $412,85$ кл./ мм^3 . Слід звернути увагу на те, що у корів з «чистої» зони (I група) рівень еозинофілів становив $458,6 \pm 13,32$ кл./ мм^3 крові, II групи («забруднена» зона) — нижче $430,65 \pm 9,37$ кл./ мм^3 на початку дослідження. Упродовж досліджень з I групи вибуло 2 гол., з II — 7. Це свідчить, що триваліше перебування тварин під впливом радіаційного пресингу негативно діє на захисні сили організму, приблизно на 10% знижує рівень еозинофілів від середнього по стаду, може бути «критичним» для подальшого господарського використання.

Щодо біохімічних показників крові тварин в обох групах, то загальний білок був у межах норми, але в I групі знизився на 9,76%, у II — на 10%. Лужний резерв у тварин I групи зменшився на 7,69%, кальцій та



Перебіг родів у дослідних тварин, %: ■ — 2004 р.; ■ — 2005 р.; ■ — 2006 р.; ■ — 2007 р.

фосфор — на 7,14 та 11,63% відповідно. За 1-й рік проведення дослідів вміст каротину у тварин I групи різко зменшився (на 44,74%), і на 3-й рік зрівнявся з показниками II групи. Наприкінці дослідів зниження становило 63,16% від початкового рівня.

Резистентність тісно пов'язана з репродуктивними можливостями організму тварин. Тому проведено спостереження за зміною показників репродуктивної системи та відтворювальної здатності корів за утримання їх в радіоактивно забруднених умовах малої інтенсивності.

Тварин обох груп уперше осіменяли у віці 661–667 діб, вік плідного осіменіння — 661–670 діб.

Усі тварини I групи запліднилися після першого осіменіння. Найменший вік першого осіменіння становив 654 дні, найбільший — 670 днів. У тварин II групи, які від народження зазнавали малих доз опромінення, найменший вік першого осіменіння становив 624, найбільший — 692 дні, але тварин II групи, вік яких за першого осіменіння становив менше 22 міс., осіменяли повторно. Термін плідного осіменіння у них збільшився на $16,5 \pm 3,12$ днів. Упродовж вагітності тварини не мали інфекційних та інших захворювань. Визначено дані перебігу родів (рисунок).

Упродовж усього періоду досліджень усім тваринам обох груп надавали родопоміч (100%). Невідповідності об'єму плода до об'єму родових шляхів виявлено під час 60-ти отелень, що становить майже 42% (41,96%). У тварин II групи («забруднена» зона) — 34 випадки, або 50,7% усіх

отелень, у тварин I групи («чиста» зона) — 26 випадків, що становить 34,2%. Тобто тварини II групи були гірше пристосовані до відтворення (вузькість внутрішнього об'єму тазу). Порушення співвідношення плода і пологових шляхів упродовж усього періоду досліджень мало відрізнялися і в середньому становили у I групі — 15,79%, у II — 11,94%. Як у тварин, завезених з «чистої» зони, так і у тварин, вирощених в умовах радіаційного пресингу, на перше отелення під час пологів припадало найбільше ускладнень — 85% (по 17 випадків). У корів за 2-го отелення ускладнень родової діяльності в I групі було 57,89% (11 випадків), у II — 58,82% (10 випадків); за 3-го отелення — відповідно 26,32% (5 випадків) та 58,82% (10 випадків); за 4-го — відповідно 27,77% (5 випадків) та 38,46% (5 випадків).

Затримку посліду, патологію 3-ї стадії пологів у первісток діагностували у 10% тварин у кожній групі. У середньому за роки досліджень у корів I групи («чиста» зона) затримка посліду була у 11,8% тварин з коливаннями від 5,3% у 2006 р. до 16,6% 2007 р.; у корів II групи («забруднена» зона) — 16,4%, з коливаннями від 10% у 2004 р. до 23,1% у 2007 р. Узагалі у тварин II групи («забруднена» зона) було на 4,6% випадків затримки посліду більше, ніж у тварин I групи («чиста» зона). Перевищення за 2005–2007 р. становило 1,9; 12,4 і 6,5% відповідно. Безпосередні причини затримки плаценти є напруженість послідових переміщень і інволюції матки, зростання частин плаценти внаслідок запальних процесів в ендометрії або в хоріоні плода. Після родів значно знижується загальна опірність організму і, зокрема, органів статевих системи, що призводить до розвитку різноманітних захворювань тварин на фоні надмірного забруднення родових шляхів під час родів. Стан статевих органів корів, у яких протягом 45 днів не виявляли «охоти», вивчали методом клініко-гінекологічного дослідження за загальноприйнятою методикою.

Також оцінено гормональний стан організму самок, у яких понад 45 днів після отелення не виявлено охоти, за допомогою

2. Сервіс-період

Рік	I група («чиста» зона)			II група («забруднена» зона)		
	n	Сервіс-період	Кількість осіменінь	n	Сервіс-період	Кількість осіменінь
2004	19	59,95±4,26	1,84±0,12	17	57,88±2,04	1,88±0,08
2005	19	57,42±4,45	2,11±0,17	17	56,82±5,44	1,76±0,18
2006	19	59±3,40	1,94±0,13	17	54,07±3,27	1,77±0,12

цитологічних досліджень мазків слизової оболонки піхви. У таких тварин виявлено недостатність естрогену.

Ректальним дослідженням встановлено, що основна причина тривалого післятельного періоду є субінволюція матки в обох групах. Цитологічне дослідження мазків слизової оболонки піхви виявило значну естрогенну недостатність. Прихований мастит та ендометрит виявлено у тварин обох груп. На мастит досліджено всіх тварин у 1-, 3- та 6-й міс. лактації, а також на початку пасовищного періоду (травень) і в серпні–вересні. Значних відмінностей між групами не виявлено.

Клінічні форми захворювання на мастит, як правило, мали хронічний перебіг. У більшості випадків прихований мастит переходив у клінічну форму. Хронічний мастит у 40% випадків призводив до атрофії ураженої частки вим'я. Після наступного отелення атрофічні процеси у вимені залишалися без змін. За період досліджень було 2 випадки травмування вимені (травми дійок), через що тварин вибракувано зі стада. Корови II групи, які народилися в умовах постійної дії радіоактивного опромінення, частіше хворіли на приховані мастити. Протягом періоду досліджень в обох групах на тлі зменшення клінічних маститів спостерігалось збільшення прихованих. У 2007 р. порівняно з 2004 р. їх

кількість збільшилася на 50 і 25%. Якщо співвідношення прихованих маститів і всіх корів у I групі («чиста» зона) та клінічно хворих на початку дослідження становило 1:10 та 1:6, то наприкінці — 1:4,5 та 1:4. У тварин II групи («забруднена» зона) — відповідно 1:6,7 та 1:5; 1:3,3 та 1:1,5.

Визначено показники відтворювальної здатності корів (табл. 2). Сервіс-період у тварин обох груп — майже однаковий, як і кількість осіменінь. Але такі показники пояснюються тим, що тварин II групи більше вибуло за час проведення дослідження, а їх не враховано в обчисленнях.

За період проведення експерименту (2004–2007 рр.) вибуло 9 тварин, або 22,5%. Відсоток вибуття тварин, вирощених у місцевих умовах, був вищий і становив 15% на 2-й рік та 35% на 4-й рік, проти 5 та 10% у групі завезених тварин. Причини вибуття всіх тварин — проблеми, тією чи іншою мірою пов'язані з репродуктивною функцією. З I групи одна тварина вибула після 1-го отелення (ускладнення післяродового періоду), друга — після 3-го отелення (ускладнення післяродового періоду, травма вимені). З II групи вибуло 7 тварин: 3 гол. (15%) — після 1-го отелення (ускладнення післяродового періоду), 4 гол. (20%) — після 3-го отелення (ускладнення післяродового періоду, травми вимені).

Висновки

У тварин, які тривалий період перебували під впливом дії іонізуючого випромінювання малої інтенсивності, показники крові — на нижній межі норми; упродовж усього досліджу спостерігається «зсув» нейтрофілів уліво. Тварини, завезені дорослими в зону

радіоактивного забруднення, є стресостійкішими порівняно з місцевими особинами, але з роками ця різниця майже зникає, а вирощені в «забрудненій» зоні — хворобливіші. Вони частіше та довше хворіли на різні форми ендометритів і маститів.

Бібліографія

1. Золотарева Н.Н. Изменчивость биохимического статуса популяций мышевидных грызунов, подвергшихся хроническому действию ионизирующей радиации, в зависимости от времени их обитания на территориях, загрязненных радионуклидами/Н.Н. Золотарева, И.А. Рябцев: сб. тез. междунар. научн. конф. «Чернобыль-96», 1996. — С. 472.

2. Чернобыльская катастрофа; за ред. В.Г. Барьяхтара. — К.: Наук. думка, 1995. — 560 с.

3. Ермакова О.В. Морфологические нарушения щитовидной железы и надпочечников мелких млекопитающих из района аварии на Чернобыльской АЭС/О.В. Ермакова: сб. тез. междунар. научн. конф. «Чернобыль-96», 1996. — С. 463.

4. Алексеева Л.В. Реакция организма животных на длительное облучение малыми дозами/Л.В. Алексеева, Е.Д. Солоница: тез. докл. Всес. конф. по действию малых доз ионизирующей радиации. — К., 1984. — С. 30–40.

5. Асташева Н.П. Проблемы животноводства на территориях, загрязненных в результате аварии на ЧАЭС/Н.П. Асташева//5-я междунар. науч.-техн. конф. «Чернобыль-96». «Итоги 10 лет работ по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС»: сб. тез. — Зеленый Мыс, 1996. — С. 14.

6. Основы сельскохозяйственной радиобиологии/Б.С. Пристер, Н.А. Лоцилов, О.Ф. Немец, В.А. Поярков. — 2-е изд. перераб. и дополн. — К.: Урожай, 1991. — 472 с.

7. Шкурко Т.П. Відтворна здатність корів голштинської породи як критерій їх адаптації/Т.П. Шкурко//Вісн. Ін-ту тваринництва центральних районів УААН: наук.-вироб. видання. — Вип. 3. — Дніпропетровськ: Деліта, 2008. — С. 42–51.

8. Методологические основы оценки клинико-морфологических показателей крови домашних животных/Е.Б. Бабажина, А.В. Коробов, С.В. Середа, В.П. Сапрыкин: учеб. пособие. — М.: ООО «Аквариум-Принт», 2007. — 128 с.

9. The role microelements in correction of the immune status of animals in areas contaminated after the accident at the Chernobyl nuclear power plant/ V. Slavov, M. Didukh, V. Bidenko et al.//Biomedical research on trace elements. — 2016. — V. 27. — № 2. — P. 61.

10. Методические рекомендации по организации генетической экспертизы крупного рогатого скота в хозяйствах Киевской области/Б.Е. Подоба, В.С. Качура, З.Л. Леонтьева и др.; Госагропром УССР, Укр. науч.-исслед. ин-т по плем. делу в животноводстве. — К., 1988. — 33 с.

Надійшла 15.02.2017.