

# ПРИРОДНИЧІ НАУКИ

УДК 574,2:636./28.087.7

**О. О. Аннамухаммедова,**  
кандидат біологічних наук, доцент

**А. О. Аннамухаммедов,**  
кандидат сільськогосподарських наук  
(Житомирський державний університет імені Івана Франка)

## **ВИВЧЕННЯ РІВНЯ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН, ЯКІ УТРИМУЮТЬСЯ НА ТЕРИТОРІЯХ З РІЗНИМ СТУПЕНЕМ РАДІОЗАБРУДНЕННЯ**

*Під впливом довготривалої дії малоінтенсивного радіаційного фактору в організмі виникають патологічні зміни протікання метаболічних процесів, які, передусім, негативно впливають на функціональну активність імункомпетентних органів та систем. Це супроводжується не тільки послабленням імунологічної відповіді, але й зниженням загальної неспецифічної резистентності організму загалом. Вивчення цієї проблеми дає змогу спрогнозувати можливі відхилення від нормального фізіологічного стану тварин при різних рівнях хронічного радіоактивного опромінення. В порівняльному аспекті вивчено гематологічні показники крові сільськогосподарських тварин, які утримуються в умовах хронічної дії малих доз радіації.*

Проблема особливостей біологічної дії малих доз іонізуючого випромінювання є ключовою у сучасній радіобіології.

У результаті дії зовнішнього та внутрішнього іонізуючого опромінення в організмі виникають патологічні зміни протікання метаболічних процесів, які, передусім, негативно впливають на функціональну активність імункомпетентних органів та систем.

Це супроводжується не тільки послабленням імунологічної відповіді, але й зниженням загальної неспецифічної резистентності організму загалом.

Якщо підсумувати результати досліджень фізіологічного стану організму ряду авторів за останні десятиріччя, то спостерігаються наступні патології системи крові в результаті хронічної дії малих доз радіації: збільшення хромосомних пошкоджень в клітинах крові (лімфоцитах), підвищення автоімунних реакцій, підвищення вмісту вільних радикалів (продуктів недоокислення органічних молекул), якісні відхилення у клітинах крові, порушення ліпідно-вуглеводного обміну [1-4].

Рядом авторів встановлено зниження кількості еритроцитів, гемоглобіну, лейкоцитів. У лейкоцитарній формулі спостерігалось вірогідне зниження нейтрофілів та підвищення лімфоцитів та моноцитів [4].

Якщо картина гострого та підгострого протікання променевої хвороби у людини та тварин вивчені досить детально, то наслідки пролонгованого внутрішнього опромінення знаходяться на стадії вивчення. Немає чіткого розмежування, які сумарні дози і в які інтервали часу варто вважати стимулюючими основні види обміну, а які носять депресивний характер.

Вивчення у порівняльному аспекті рівня певних гематологічних показників крові тварин, які утримуються в умовах радіаційного забруднення різного ступеня щільності, дає змогу встановити наявність та глибину патологічних відхилень у фізіологічному статусі.

**Матеріал і методика.** На базі тваринницьких господарств Житомирської області із різним ступенем радіозабрудненості території (Черняхівський район – 1-5 Кі/км. кв.; Коростенський район, господарство с. Каленське – 5-10 Кі/км. кв.; Овруцький район, с. Дорогін, ТОВ "Дорогін" – 10-15 Кі/км. кв) створювалися групи телят молочного періоду (по 10 голів), віком 4-6 місяців. Жива маса, в середньому від 60 – 125 кг. Дослідження відбувалися в два етапи. І етап – стійловий; основний раціон: молочні продукти, грубі корми (сіно), соковиті (сінаж) концентровані корми. Середньодобовий приріст – 300-400 г. ІІ етап – пасовищний. Основний раціон: зелені корми та знежирене молоко. Середньодобовий приріст – 450-550 г.

Гемоглобін у крові телят визначали за методом Салі, загальну кількість формених елементів крові – методом підрахунку в камері Горяєва, лейкоцитарну формулу крові визначали методом фіксації і фарбування мазків за Романовським – Гімзе з подальшим відносним підрахунком субпопуляцій лейкоцитів за допомогою 11-клавішного лічильника. Кольоровий показник – відносна величина, яка вираховується за формулою:

Вміст гемоглобіну в зразку : Вміст еритроцитів в зразку.

Нормальний вміст гемоглобіну. Нормальний вміст еритроцитів.

Цифрові результати досліджень оброблено методами варіаційної статистики за Лакінім.

Результати дослідження та їх обговорення.

Таблиця 1.

**Рівень гематологічних показників крові телят за період дослідження**

Етапи досліджень	Лейкоцити, тис. / мкл.	Еритроцити, млн. /мкл.	Кольоровий показник, фемтомоль	Гемоглобін, г/л
	$X \pm m$	$X \pm m$	$X \pm m$	$X \pm m$
Черняхівський район				
Зимово-стійловий	7,09 $\pm$ 0,52	4,25 $\pm$ 0,32	0,90 $\pm$ 0,13	96,67 $\pm$ 2,4
Літньо-пасовищний	9,26 $\pm$ 0,67	5,0 $\pm$ 0,12	0,89 $\pm$ 0,02	112,2 $\pm$ 6,7
Коростенський район				
Зимово-стійловий	7,52 $\pm$ 1,65	5,2 $\pm$ 0,02	0,82 $\pm$ 0,14	108,3 $\pm$ 0,9
Літньо-пасовищний	7,01 $\pm$ 0,84	5,0 $\pm$ 0,03	0,88 $\pm$ 5 0,25	111,0 $\pm$ 0,83
Овруцький район				
Зимово-стійловий	5,26 $\pm$ 0,67	5,1 $\pm$ 0,28	0,72 $\pm$ 0,07	93,4 $\pm$ 0,95
Літньо-пасовищний	6,54 $\pm$ 1,00	4,9 $\pm$ 0,14	0,86 $\pm$ 0,05	107,33 $\pm$ 6,44

Як видно з табл.1, показники червоної крові всіх досліджувальних тварин знаходилися в межах фізіологічної норми.

За показниками загальної кількості еритроцитів та гемоглобіну не завжди можна проаналізувати фізіологічний стан червоної крові. Більш об'єктивним є індекси червоної крові, зокрема, кольоровий показник – ступінь насиченості еритроцитів гемоглобіном. Він має діагностичне значення для диференціації різних видів анемії, характеризує стан еритропоезу.

В крові телят, які утримувалися в районах з більшою щільністю забруднення (Коростенський та Овруцький), цей показник був нижче норми, що вказує на стан гіпохромної анемії.

Проаналізувавши показники еритропоезу в різні періоди утримання тварин, можна відмітити тенденцію до більш вищих показників їх вмісту у літньо-пасовищний період. Це пов'язано із більш багатим на протеїн, вітаміни, макро- та мікроелементи раціоном (пасовищна трава).

Рівень загальних лейкоцитів крові всіх телят як показника імунного статусу був у межах фізіологічної норми. Найнижчим цей показник був у тварин, які утримувалися в Овруцькому районі (у зимово-пасовищний період відмічалася лейкопенія).

В результаті досліджень було встановлено, що в зимово-стійловий період показники імунного статусу, зокрема кількість лейкоцитів та окремих субпопуляцій лейкоцитів в крові піддослідних телят, мали певні відмінності залежно від рівня забрудненості території, де утримувались тварини. Загальний рівень лейкоцитів в крові телят всіх районів знаходився в межах фізіологічної норми і вірогідно не відрізнявся.

Таблиця 2.

**Лейкоцитарна формула крові телят за період дослідження**

Відносний рівень субпопуляцій лейкоцитів, %	Етапи дослідження	
	Зимово-стійловий	Літньо-пасовищний
	Черняхівський район	
	$X \pm m$	$X \pm m$
Паличкоядерні	5,94 $\pm$ 2,15	2,54 $\pm$ 0,95
Сегментоядерні	48,87 $\pm$ 3,48	27,48 $\pm$ 5,61
Еозинофіли	8,65 $\pm$ 2,03	10,02 $\pm$ 2,01
Моноцити	4,68 $\pm$ 0,95	8,64 $\pm$ 0,98
Лімфоцити	29,16 $\pm$ 1,52	31,76 $\pm$ 6,96
Коростенський район		
Паличкоядерні	2,64 $\pm$ 1,02	1,66 $\pm$ 0,35
Сегментоядерні	26,31 $\pm$ 1,68	52,64 $\pm$ 3,12

Еозинофіли	8,54±2,36	11,76±2,54
Моноцити	9,15±3,01	2,56±0,92
Лімфоцити	43,68±6,07	31,56±0,66
Овруцький район		
Паличкоядерні	2,54±0,95	2,76±1,82
Сегментоядерні	27,48±5,61	48,01±5,02
Еозинофіли	10,02±2,01	8,12±4,10
Моноцити	8,64±0,98	4,01±1,30
Лімфоцити	41,76±6,96	36,95±73,15

Серед поліморфноядерних лейкоцитів зростає кількість еозинофілів, що займають особливе місце в зв'язку із широким спектром ферментів, які в них синтезуються. Збільшення відносної кількості еозинофілів є реактивним станом із сторони клітинного механізму, який спрямований на формування захисних реакцій. Опромінення організму сублетальними дозами великих відхилень у вмісті еозинофілів не призводить. У хронічних випадках радіаційного впливу часто спостерігається еозинофіліоз [1]. Це підтвердилося результатами наших досліджень, – процентний вміст еозинофілів був найвищий в крові телят, які знаходилися на більш забрудненій території (Овруцький район). Відносний рівень паличкоядерних нейтрофілів був дещо вищий у крові тварин із господарства Черняхівського району (відносно чиста територія), що вказує на більш кращий стан лейкопоезу у молодняка ВРХ. Найбільш низький цей показник у крові телят Коростенського району (забрудненість території 5-10 Кі/км. кв.)

Дещо подібна тенденція спостерігалась відносно проценту сегментоядерних нейтрофілів. Так, у крові телят, які знаходилися на найменш забрудненій території (1 – 5 Кі/км. кв., Черняхівський район), їх рівень у крові був найвищим. Найнижчим цей показник був у крові тварин, які знаходилися на найбільш забрудненій території (Овруцький район, 10 – 15 Кі/км. кв.), що теж вказує на стан лейкопоезу. Нейтрофільні лейкоцити є клітинами метаболічно активними. Вони беруть участь у білковому, ліпідному, вітамінних обмінах. Завдяки наявності у них певних ферментів вони здатні нейтралізувати токсичні речовини, отрути. Але основна їх функція – захисна (завдяки можливості фагоцитозу внаслідок амебоїдного руху клітин) та відновна. Кількість нейтрофілів збільшується при запаленнях, некрозах тканин; зменшується – при хронічних інтоксикаціях, іонізуючому випромінюванні.

Відносно низький рівень (невірогідно) лімфоцитів теж був в крові тварин Овруцького району. У крові телят із Овруцького і Коростенського районів спостерігалось підвищення сегментація ядра нейтрофільних лейкоцитів.

В літньо-пасовищний період рівень лейкоцитів та їх популяцій, що є показниками стану імунної системи організму, стосовно попереднього рівня був дещо нижчим.

Рівень окремих субпопуляцій лейкоцитів в крові телят Черняхівського району (1–5 Кі/км. кв.) порівняно з показниками зимово-стійлового періоду не має значних змін.

Спостерігається значне зниження рівня лейкоцитів у крові телят, які утримувалися на територіях із різним рівнем радіаційного забруднення, порівняно з показниками зимово-стійлового періоду. Найвищий рівень лейкоцитів був в крові телят Овруцького району (10–15 Кі/км. кв.).

Вміст сегментоядерних нейтрофілів та моноцитів в крові телят як Овруцького, так і Коростенського районів значно підвищився, порівняно з показниками зимово-стійлового періоду. Але найменший вміст сегментоядерних нейтрофілів виявився у крові телят Овруцького району (найвищий рівень забруднення території), тоді як процентний вміст моноцитів виявився найвищим. Найважливіша функція моноцитів – фагоцитарна. Відмінність між ними і нейтрофілами полягає у тому, що макрофаг протягом життя здатен знищувати чужорідні клітини багаторазово (нейтрофіли самі гинуть після завершення процесу). Але не весь фагоцитований матеріал перетравлюється. Частина недозруйнованого та найбільш імуногенного матеріалу є антигеном, який макрофаг передає лімфоциту для здійснення ним специфічної імунної відповіді. Нарешті, у макрофагів є ще одна важлива функція – синтез біологічно активних речовин (ферментів, медіаторів), які регулюють імунні реакції. Отже, збільшений рівень моноцитів вказує на стимуляцію імунних реакцій організму.

Найбільш радіочутливою клітиною крові є лімфоцит. Вважається, що їх підвищений рівень є об'єктивним показником ступеня променевого ураження організму [5]. Дещо підвищена кількість лімфоцитів (але у межах фізіологічної норми) спостерігалася у крові тварин із господарств Коростенського та Овруцького районів у зимово-стійловий період. У літньо-пасовищний період, навпаки, у крові телят із усіх господарств рівень лімфоцитів був нижче за норму. Це вказує на певне зниження імунної реакції. Це можна пояснити впливом факторів годівлі, зокрема у пасовищний період тварини отримують відносно підвищене внутрішнє опромінення через пасовищну траву, порівняно із контрольованим зимовим раціоном. Можливо, пролонговані дози малоінтенсивного опромінення пригнічують розвиток певних субпопуляцій лейкоцитів, зокрема, лімфоцитів.

Дещо подібна тенденція спостерігається і відносно процентного вмісту паличкоядерних нейтрофілів. Так, у крові телят Овруцького району, їх вміст дещо підвищився порівняно із показниками зимово-

стійлового періоду, тоді як в крові тварин Коростенського району, він знизився. Найнижчий процентний вміст у крові паличкоядерних нейтрофілів спостерігався у телят із господарства Коростенського району (5 – 10 Кі/км. кв.).

Таким чином, в умовах радіоактивного забруднення спостерігається пригнічення кістково мозкового кровотворення (еритро- і лейкопоез).

Особливо гостро це проявляється в тварин, які знаходяться у районі підвищених доз радіації.

Проведений аналіз таких даних свідчить про недостатню вивченість впливу малих доз радіації на організм тварин, що є основним аргументом висновку про необхідність додаткового експериментального вивчення дії хронічного іонізуючого випромінювання на організм сільськогосподарських тварин.

Вивчення цієї проблеми дає змогу спрогнозувати можливі відхилення від нормального фізіологічного стану тварин при різних рівнях хронічного радіоактивного опромінення. **Перспективою досліджень** є і доцільність використання вищевказаних показників крові як прогностичних тестів для оцінки загальної стійкості її до негативних факторів зовнішнього середовища, одним із яких є радіаційне випромінювання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексина М. Ю. Радиобиологические эффекты в различных органах и тканях животных в зоне радионуклидного загрязнения в результате аварии на ЧАЭС / М. Ю. Алексина. – К. : Урожай, 1994. – 99 с.
2. Алексахин Р. М. Радиоэкологические уроки Чернобыля / Р. М. Алексахин. – К. : Урожай, 1993. – 96 с.
3. Бабак С. В. Вплив малих доз радіації на деякі фізіологічні показники тварин : [тези допов. Міжн. наукової конференції "Навколишнє середовище і здоров'я"] / Бабак С. В., Самборська О. Я., Забавська О. А. – Чернівці, 1993. – 22 с.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М. : Высш. шк., 1973. – 348 с.
5. Шишков В. П. Иммунология лейкозов крупного рогатого скота / В. П. Шишков // Проблемы экспериментальной экологии и лейкозов человека и животных. – М. : Колос, 1979. – С. 261–264.
6. Апатенко В. М. Ветеринарна імунологія та імунопатологія / В. М. Апатенко. – К. : Урожай, 1994 – 128 с.
7. Ведення сільського господарства в умовах радіоактивного забруднення території України внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС на період 1999-2002 р.р. : [методичні рекомендації]. – Київ, 1998. – 103 с.
8. Гайченко В. А. Хромосомные aberrации у комнатной мыши в 30-и км зоне ЧАЭС. Всесоюзный радиобиологический съезд : [тез. док.] / В. А. Гайченко, Т. О. Демко. – Москва, 1989. – С. 34–37.
9. Глазунов А. И. Сезонная изменчивость резистентности коров / А. И. Глазунов. – К. : Зоотехнія, 1990. – 46 с.
10. Возрастные особенности естественной резистентности молодняка / Кулаченко В. Г., Кулаченко С. П., Капустин Ф. Ф. // Ветеринария, 1983. – № 10. – С. 31–33.
11. Серкиз Я. И. Особенности биологических эффектов радиации низких интенсивностей. 1-й Всесоюзный радиобиологич. съезд. – Москва, 1989. – 23 с.
12. Пелехатый Н. С. Влияние хронического малоинтенсивного облучения на жизнеспособность крупного рогатого скота / Н. С. Пелехатый, В. Н. Бондарчук // Докл. второй междунар. конф. – Женева, 1996. – 85 с.
13. Основы сельскохозяйственной радиологии / [Пристер Б. С., Лошилов Н. А., Немец О. Ф., Поярков В. А.]. – К. : Урожай, 1991. – 52 с.
14. Яновский Д. Н. Картина крови и ее клиническое значение / Д. Н. Яновский. – К. : Госмедиздат, 1957. – 698 с.

### REFERENCES (TRANSLATED S TRANSLITERATED)

1. Aleksina M. Yu. Radiobiologicheskie efekty v razlichnykh organakh i tkaniakh zhyvotnykh v zone radionuklidnogo zagrizneniia v rezul'tate avarii na CHAES [Radiobiological Effects in Different Animal Organs and Tissues in the Zone of the Radionuclide Pollution in the Result of the Chernobyl Nuclear Plant Emergency] / M. Yu. Aleksina. – K. : Urozhai, 1994. – 99 s.
2. Aleksakhin R. M. Radioekologicheskie uroki Chernobyliya [Radioecological Chernobyl Lessons] / R. M. Aleksakhin. – K. : Urozhai, 1993. – 96 s.
3. Babak S. V. Vplyv malykh doz radiatsii na deiaiki fiziologizhni pokaznyky tvaryn [The Influence of Small Doses of Radiation on Some Physiological Animal Criteria] : [tezy dopov. Mizhn. naukovoï konferentsii "Navkolyshne seredovyshe i zdorov'ia"] / [Babak S. V., Samborovs'ka O. Ya., Zabavs'ka O. A.]. – Chernivtsi, 1993. – 22 s.
4. Lakin G. F. Biometriia [Biometry] / G. F. Lakin. – M. : Vyssh. shk., 1973. – 348 s.
5. Shishkov V. P. Immunologiiia leikozov krupnogo rohatogo skota [Leucosis Immunology of the Cattle] / V. P. Shishkov // Problemy eksperimental'noi ekologii i leikozov cheloveka i zhyvotnykh [Issues of the Experimental Ecology and Leucosis of Humans and Animals]. – M. : Kolos, 1979. – S. 261–264.
6. Apatenko V. M. Vetrynarna imunologiiia ta imunopatologiiia [Veterinary Immunology and Immunopatology] / V. M. Apatenko. – K. : Urozhai, 1994 – 128 s.
7. Vedennia sil'skogo gospodarstva v umovakh radioaktyvnogo zabrudnennia teritorii Ukrainy vnaslidok awarii na chornobyl's'kii AES na period 1999-2000 rr. [Agriculture Implementation in Terms of Radioactive Pollution on the Ukrainian Territory Owing to Chernobyl Nuclear Power Station Accident in the Period 1999-2000] : [metodychni rekomendatsii]. – Kyiv, 1998. – 103 s.
8. Gaichenko V. A. Khromosomnye aberatsii u komnatnoi myshy v 30-i km zone CHAES. Vsesoiuznyi radiobiologicheskii s'ezd [The House Mouse's Chromosomal Aberrance in the 30 km Zone of the Chernobyl Nuclear Power Station. The All Ukrainian and Radiobiological Meeting] : [tez. dok.] / V. A. Gaichenko, T. O. Demko. – Moskva, 1989. – S. 34–37.

9. Glazunov A. I. Sezonnaia izmenchivost' rezistentnosti korov [Cows Seasonal Resistibility Variability] / A. I. Glazunov. – K. : Zootekhniia, 1990. – 46 s.
10. Vozrastnye osobennosti estestvennoi rezistentnosti molodniaka [Age Peculiarities of the Youngster Natural Resistibility] / Kulachenko V. G., Kulachenko S. P., Kapustin F. F. // Veterinariia, 1983. – № 10. – S. 31–33.
11. Serkiz Ya. I. Osobennosti biologicheskikh effektov radiatsii nizkikh intensivnostei. 1-i Vsesoiuznyi radiobiologich. s'ezd [Peculiarities of Biological Effects of the Radiation of Low Intensity. The First Radiobiological Meeting]. – Moskva, 1989. – 23 s.
12. Pelekhatyi N. S. Vliianie khronicheskogo malo intensivnogo oblucheniia na zhizhesposobnost' krupnogo rogatogo skota [The Influence of the Chronical Radiation on the Cattle Life-Sustainability] / N. S. Pelekhatyi, V. N. Bondarchuk // Dokl. Vtoroi mezhdun. konf. [Reports of the Second International Conference]. – Zheneva, 1996. – 85 s.
13. Osnovy sel'skokhoziaistvennoi radiologii [Bases of the Agricultural Radiology] / [Prister B. S., Loshchinov N. A., Nemets O. F., Poiarkov V. A.]. – K. : Urozhai, 1991. – 52 s.
14. Yanovskii D. N. Kartina krovi i eio klinicheskoe znachenie [Blood Picture and its Clinical Meaning] / D. N. Yanovskii. – K. : Gosmedizdat, 1957. – 698 s.

Матеріал надійшов до редакції 06.08. 2013 р.

***Аннамухаммедова Е. А., Аннамухаммедов А. О. Изучение гематологических показателей крови сельскохозяйственных животных, которые содержатся на территориях с различной степенью радиозагрязнения.***

*Под влиянием длительного действия малоинтенсивного радиационного фактора в организме возникают патологические изменения протекания метаболических процессов, в первую очередь, негативно влияющие на функциональную активность иммунокомпетентных органов и систем. Это сопровождается не только ослаблением иммунологического ответа, но и снижением общей неспецифической резистентности организма в целом. Изучение этой проблемы позволяет спрогнозировать возможные отклонения от нормального физиологического состояния животных при различных уровнях хронического радиоактивного облучения. В сравнительном аспекте изучены гематологические показатели крови сельскохозяйственных животных, которые содержатся в условиях хронического действия малых доз радиации.*

***Annamuchammedova E. A., Annamuchammedov A. O. The Study of the Hematological Blood Parameters of Farm Animals, Kept on the Territories with the Different Level of the Radiological Contamination.***

*Under the influence of the long-term action of the low-intensity radiation in the body the abnormal changes appear in the flow of metabolic processes, which primarily affect the functional activity of immune organs and systems. This is accompanied not only by the weakened immune response, but also by the decrease of the overall organism non-specific resistance as a whole. The study of this problem makes it possible to predict the possible deviation from the normal physiological state of animals at different levels of the chronic radiation exposure. In the comparative aspect the hematological blood parameters of farm animals, kept in the conditions of the chronic actions of small doses of the radiological contamination, are studied.*