

УДК 599.731.3:591.5 (045)
© 1997

В. П. Славов,
доктор сільсько-
господарських наук

В. В. Борщенко,
кандидат сільсько-
господарських наук

С. П. Вербельчук

*Державна агроекологічна
академія України*

К. Й. Йохансон

*Шведський університет
аграрних наук*

НАГРОМАДЖЕННЯ ^{137}Cs В ОРГАНІЗМІ КОЗУЛІ В РАДІОАКТИВНИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

*У статті проаналізовано експериментальні
дані щодо нагромадження ^{137}Cs в організмі
козулі в радіоактивних біогеоценозах
Полісся України*

Одним з найбільш критичних в екологічному плані об'єктів забруднення біосфери вважаються природні екосистеми, які характеризуються високими показниками міграції радіонуклідів за трофічними ланцюгами та тривалим періодом їх екологічного напіввиведення. Комбінована дія цих факторів зумовлює високі індивідуальні дози внутрішнього опромінення у критичної групи населення Полісся України, яка активно використовує ресурсний потенціал природних екосистем, зокрема лісових, в процесі життєдіяльності.

Рациональне використання природного потенціалу лісових екосистем в умовах радіоактивного забруднення можливе лише з урахуванням закономірностей міграції радіонуклідів в трофічному ланцюгу ґрунт—рослина—тварина і потребує радіологічного обґрунтування. Тому головною метою наших досліджень було вивчення особливостей нагромадження ^{137}Cs в організмі дикої козулі в лісових екосистемах Полісся України та визначення критичних параметрів, які визначають надходження радіонукліду в трофічному ланцюгу ґрунт—раціон—організм козулі.

Матеріали та методи. Дослідження проводили протягом 1992, 1993 та 1996 рр. на лісових масивах Овруцького району Житомирської області (с. Журба, с. Ліпські Романи, с. Деркачі). Щільність забруднення території ^{137}Cs становила 90—700 кБк/м².

У районі досліджень відстрілювали козуль, відбирали зразки м'язів лівої лопатки, внутрішніх органів, калу та вмістимого рубця, а також зразки ґрунту.

Відібрані зразки ґрунту аналізували на вміст ^{137}Cs за загальноприйнятими методиками. Зразки м'яса та калу козулі поміщали у

морозильну камеру, а потім висушували за допомогою морозильно-сушильного обладнання. Питому концентрацію ^{137}Cs у зразках визначали на аналізаторі імпульсів АМА-03Ф.

Ботанічний склад вмістимого рубця аналізували шляхом його промивання на ситі з вічками діаметром 2 мм, видовий склад рослин визначали за їх рештками. Для встановлення питомої концентрації ^{137}Cs у рубці частину зразка висушували за допомогою морозильно-сушильного обладнання.

Коефіцієнт переходу (Кп) ^{137}Cs у ланцюгу ґрунт—м'язи козулі розраховували як відношення питомої активності м'язів козулі (Бк/кг) до щільності забруднення ґрунту радіонуклідом (кБк/м²).

Результати. Лісові угіддя в районі досліджень — свіжі та вологі бори і субори віком 40—60 років (А2-3, В2-3), заростаючі вирубки, рідколісся і лісові луки.

Ґрунти лісових угідь (переважно дерново-середньо- і слабопідзолисті, супіщані й піщані, малогумусні) мають низький рН (3,0±0,1), мало забезпечені фосфором (2,5±0,3 мг Р₂О₅/100 г ґрунту) та калієм (6,4±0,3 мг К₂О/100 г ґрунту).

Низьке забезпечення ґрунту основними елементами живлення, його висока кислотність та значний вміст слабомінералізованої органічної речовини (7,6±0,6%) зумовлює високу мобільність радіоцезію в лісовому ґрунті та сприяє надходженню радіонукліду в рослини, і відповідно в організм тварин.

Розподіл радіоцезію в ґрунтовому профілі нерівномірний. Основна частина активності припадає на лісову підстилку, товщина якої 1—5 см, що також зумовлює його інтенсивну міграцію в трофічних ланцюгах.

Результати досліджень свідчать про те, що забруднення м'яса козулі має сезонний характер (рис. 1).

Так, за даними 3-річних спостережень (1992, 1993, 1996) активність м'яса козулі взимку, навесні та раннього літа становила 1,7—7,0 кБк/кг.

Активність м'яса козулі підвищується з середини липня і досягає максимуму в серпні (28 кБк/кг), а далі поступово знижується. У листопаді-грудні активність м'яса знижується до 3—5 кБк/кг.

Встановлено, що у ланцюгу ґрунт—м'язи у 33 відстоілених козуль Кп у середньому за період спостережень становив 49 ± 18 (Бк/кг)/(кБк/м²). Взимку, навесні та раннього літа значення Кп становлять 17—40 (Бк/кг)/(кБк/м²). У серпні-жовтні Кп збільшується порівняно з середніми значеннями за весь період відстрілу і становить 33—92 (Бк/кг)/(кБк/м²).

Збільшення значень Кп можна пояснити сезонними особливостями живлення тварин. Так, у рубці тварин у цей період трапляються: листя та пагони верби, берези, осики, дуба, горобини, чагарникові (верес, чорниця, брусниця та ін.), трави і гриби (табл. 1).

1. Ботанічний склад раціону козулі в 1996 р., %

Склад рубця	Місяці		
	Липень— вересень	Жовтень	Листопад
	n=6	n=2	n=4
Листя та пагони дерев	39	47,5	17,3
Жолуді	—	18	25
Чагарникові	—	13	40,7
Трави	59	18	13,8
Гриби	2	3,5	3,2

Слід зазначити, що гриби, як компонент раціону козулі в літній та осінній період, значно підвищують загальну активність раціону тварин внаслідок інтенсивної акумуляції радіоцезію.

Коефіцієнт кореляції між активністю м'яса козулі та щільністю забруднення ґрунту ^{137}Cs протягом трьох років досліджень становив 0,41—0,84 (в середньому за 3 роки $r=0,61$).

Ступінь забруднення м'яса та внутрішніх органів козулі залежить від віку тварин. Дані табл. 2 свідчать про більш інтенсивне на-

Активність м'яса, кБк/кг

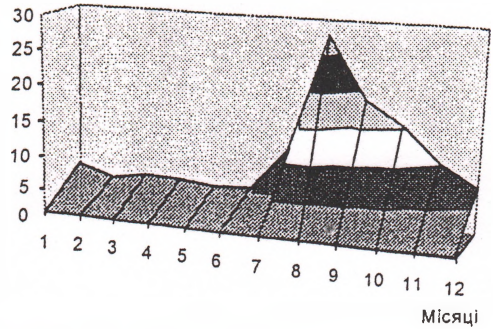
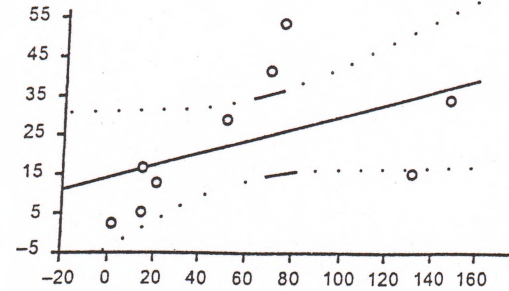


Рис. 1. Сезонна динаміка забруднення м'яса козулі ^{137}Cs

Питома активність ^{137}Cs у м'язах, кБк/кг

$$Y=13929+0,16115 \cdot X$$

$$r=0,49$$



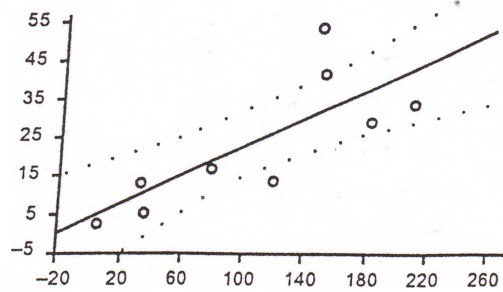
Питома активність ^{137}Cs у сухій речовині рубця, кБк/кг

Рис. 2.1. Залежність між активністю ^{137}Cs у рубці та м'язах козулі

Питома активність ^{137}Cs у м'язах, кБк/кг

$$Y=3795,6+0,18618 \cdot X$$

$$r=0,78$$



Питома активність ^{137}Cs у сухій речовині калу, кБк/кг

Рис. 2.2. Залежність між активністю ^{137}Cs у калі та м'язах козулі

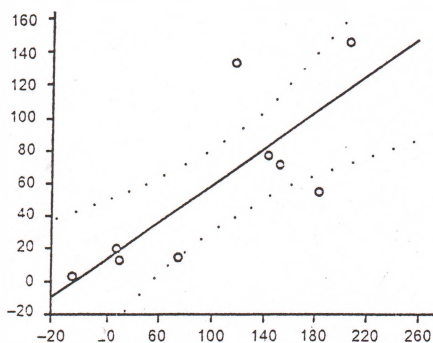
2. Питома концентрація ^{137}Cs у м'язах та внутрішніх органах козулі залежно від її віку, кБк/кг ($M \pm m$)

Вік тварин, років	Питома концентрація						
	Легені	Нирки	Рубцева тканина	М'язи	Серце	Печінка	Селезінка
1, не більше	13,6±2,8	31,3±5,4	2,9±0,6	23,4±5,7	17,4±3,5	13,7±2,8	16,4±3,6
2—3	6,7±2,9	12,7±4,4	1,1±0,5	13,7±6,9	7,6±3,0	5,4±2,5	8,5±3,4

Питома активність ^{137}Cs
у сухій речовині рубця, кБк/кг

$$Y = -1907 + 0,57135 \cdot X$$

$$r = 0,78$$

Питома активність ^{137}Cs у сухій речовині калу, кБк/кгРис. 2.3. Залежність між активністю ^{137}Cs у калі та рубці козулі

громадження ^{137}Cs тваринами віком до 1 року порівняно з тваринами 2—3-річного віку.

Серед органів і тканин найнижчою була активність рубцевої тканини, далі (у порядку зростання активності) органи і тканини утворили такий ряд: печінка, легені, серце, селезінка, м'язи, нирки.

У результаті регресійного аналізу встановлено лінійної залежності між такими показниками:

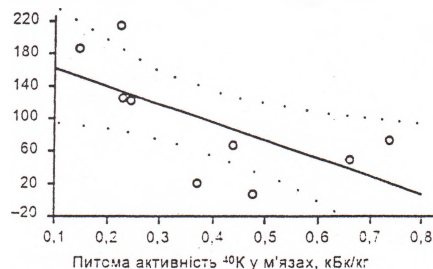
питомою активністю ^{137}Cs у рубці та м'язах козулі при $r = 0,49$ (рис. 2.1);

питомою активністю ^{137}Cs у калі та м'язах козулі при $r = 0,78$ (рис. 2.2);

Питома активність ^{137}Cs
у м'язах, кБк/кг

$$Y = 1841E2 - 223,3 \cdot X$$

$$r = -0,6531$$

Рис. 3. Залежність між активністю ^{40}K та ^{137}Cs у м'язах козулі

питомою активністю ^{137}Cs у калі та рубці при $r = 0,78$ (рис. 2.3).

Встановлено обернену лінійну залежність між питомою активністю ^{40}K та ^{137}Cs у м'язах козулі при $r = -0,65$ (рис. 3).

З наведених рисунків видно, що активність ^{137}Cs у м'язах козулі тісно корелює з активністю ^{137}Cs у сухій речовині калу ($r = 0,78$) та активністю ^{40}K у м'язах ($r = -0,65$). Існує тісний зв'язок між активністю ^{137}Cs у сухій речовині рубця та калу ($r = 0,78$). У той же час зв'язок між активністю ^{137}Cs у м'язах козулі та у сухій речовині рубця менш тісний і становить ($r = 0,49$). Це, на нашу думку, пов'язано із значними коливаннями активності раціону тварин, при цьому стану динамічної рівноваги між активністю рубця та активністю м'язів козулі не досягається.

Висновки

Таким чином, отримані в ході досліджень дані щодо нагромадження ^{137}Cs в організмі козулі в радіоактивних біогеоценозах Полісся України дозволяють розрахувати ступінь за-

бруднення окремих органів і тканин ^{137}Cs виходячи з щільності забруднення ґрунту радіонуклідом, конкретного періоду відстрілу, віку тварин, активності рубця та екскрементів.