

УДК 634.1:574

**В. С. Яценко**

аспірант

**Г. А. Берегова**

Державний агроекологічний університет

### **НАГРОМАДЖЕННЯ $^{137}\text{Cs}$ ПРИ РЕГЕНЕРАЦІЇ ОРГАНІВ У ЯБЛУНІ ПІСЛЯ ОМОЛОДЖУЮЧОГО ОБРІЗУВАННЯ**

*Встановлено існування закономірності при переході  $^{137}\text{Cs}$  з багаторічної деревини у молоді гілки, що утворилися в результаті регенерації яблунь після омолодження.*

#### **Постановка проблеми**

Використання явища регенерації плодових культур дозволяє встановити особливості поведінки  $^{137}\text{Cs}$  в рослині, коли проходить реакція рослини на подразнення (стрес). Також розширюються можливості для встановлення особливостей розподілу  $^{137}\text{Cs}$  у органах з різною фізіологічною активністю.

Нагромадження  $^{137}\text{Cs}$  рослинами залежить як від їх біологічних особливостей, так і від ґрунтово-кліматичних умов вирощування, причому вплив перших – більший [1, 2, 3]. Відмічається, що нагромадження радіонуклідів у процесі росту і розвитку рослин має ті ж закономірності, що характерні і для біологічно важливих елементів: зі старінням рослин у надземних органах збільшується абсолютна кількість радіонуклідів і знижується їх вміст на одиницю маси сухої речовини [4]. Зокрема, при збільшенні віку деревини кількість калію в ній зменшується [5].

Не встановлено істотного впливу омолоджуючого обрізування на розподіл  $^{137}\text{Cs}$  у яблуні. Вміст  $^{137}\text{Cs}$  у пагонах омолоджених і контрольних дерев був на однаковому рівні [6].

Існує твердження що, елементи та їх сполуки, які нагромаджуються в багаторічних частинах рослин, можуть залишатися в місцях локалізації протягом усього життя рослин. Вони підключаються в обмін речовин тільки у випадку гострої необхідності [7].

Окрім поглиблення знань у галузі радіоекології, вказаний напрям досліджень стосується технологічних особливостей плодівництва, зокрема впливу омолоджуючого обрізування на продуктивність яблуні. На нашу думку це також досить актуальне питання, оскільки, переважна більшість

насаджень яблуні на Поліссі Житомирщини наближається до вікового періоду плодоношення і всихання, тому урожаї низькі і нестабільні (виражена періодичність плодоношення), а омолоджуюче обрізування, за певних умов технології, досить ефективний захід для підвищення урожайності і подовження періоду експлуатації насадження.

Фізіологічні основи омолоджуючого обрізування яблуні з метою подолання періодичності плодоношення, а отже і підвищення урожайності та подовження періоду експлуатації насаджень обґрунтував Коломієць І. А. [8]. Проведені ним дослідження показали, що коли при обрізуванні обмежитися тільки проріджуванням гілок, і скелетних гілок не вкорочувати, то на кінцях їх залишається недоброякісна деревина, по якій ускладнюється переміщення води до верхівкових конусів наростання; саме через це ріст їх не посилюється, не дивлячись на зменшення на дереві конусів наростання. При укорочуванні гілок така деревина в тій чи іншій мірі видаляється і провідниками стають пагони, розміщені на прирості гілок з насиченою і більш нормальною по своїй будові провідною системою. До того ж, при цьому в більш значній мірі, ніж при проріджуванні, зменшується кількість точок росту на дереві. Все це сприяє кращому забезпеченню залишених на дереві конусів наростання водою, а внаслідок цього – зниженню концентрації клітинного соку в них, та іншим фізіологічним процесам, які призводять до посилення росту і зниження закладання квіткових бруньок.

Отже, можна відмітити, що омолоджуюче обрізування суттєво впливає на розподіл води та поживних речовин у рослинах, а також, відповідно, і на їх ріст та розвиток.

*Завдання досліджень:* встановити співвідношення вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у тканинах багаторічних гілок та у органах і тканинах органів, що утворилися після регенерації рослин, яка зумовлена омолоджуючим обрізуванням.

*Методика досліджень.* З метою вивчення особливостей поведінки  $^{137}\text{Cs}$  при регенерації органів у яблуні, було закладено дослід по вивченню омолоджуючого обрізування. Місце проведення досліджень – с. Нове Шарно Народницького району Житомирської області (зона обов'язкового відселення). Грунт дерново-середньопідзолистий супіщаний. Питома активність (ПА)  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунті (шар 0–20) – 12940 Бк/кг. Ґрунт до та після забруднення радіонуклідами утримувався під задернінням.

*Об'єкт досліджень* – насадження яблуні сорту Антонівка звичайна 45-річного віку. Тип крони – ярусна.

У насадженні було підібрано рослини з подібною кроною та продуктивністю. У рослин помітно виражена періодичність плодоношення. В урожайні роки урожайність з дерева сягає 30–50 кг, а в неврожайні – на деревах або немає урожаю, або поодинокі плоди. Омолоджуюче обрізування проведено весною 2002 року, до розпускання бруньок. Гілки укорочували на нормальний річний приріст (30–50 см), діаметр гілок у місцях укорочування – 2–3 см. Гілки при укороченні переводили переважно на плодучи, а деякі – на списики. Після завершення вегетації, у 2002 та 2003

роках, визначалася довжина однорічного приросту на омолоджених гілках. У 2003 році, після опадання листків, відбирали рослинні зразки: однорічні та дворічні гілки, сформовані на омолоджених гілках; частину омолоджених багаторічних гілок, на якій сформувалися молоді гілки, перед місцем укорочування. Питому активність (ПА) визначали у абсолютно сухих зразках на гама-спектрометрі (детектор БДЕГ–20Р1).

### Результати досліджень

Слід відмітити, що рослини до омолодження формували дуже слабкий однорічний приріст – переважно кільчатки і списики; вегетативних пагонів було дуже мало (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив омолоджуючого обрізування на інтенсивність росту пагонів

№ облікового дерева	Довжина однорічного приросту, см		
	до омолодження (2001 рік)	після омолодження	
		2002 рік	2003 рік
1	3,0	37,0	28,0
2	5,1	29,0	16,0
3	5,7	32,0	20,0
4	2,4	25,0	14,0
Середнє	4,1	30,8	19,5

Проведене омолоджуюче обрізування сприяло значному зростанню річного приросту гілок, у 2002 році він досяг 30,8 см, тобто майже довжини річного приросту багаторічних гілок у місці укорочування. Пагони, сформовані у наступний рік на гілках попереднього року, мали меншу довжину (19,5 см), що, ймовірно, зумовлене їх великою кількістю. Після закінчення вегетації у 2003 році, формування плодоносних утворень на гілках, що утворилися після обрізування не помічено.

Отже, у 45-річному насадженні яблуні сорту Антонівка звичайна зростання приросту гілок після омолодження свідчить про помітну ефективність запропонованого способу омолоджуючого обрізування щодо активізації ростових процесів. Очевидно, для одночасного посилення ростових процесів та підвищення продуктивності необхідне поліпшення інших екологічних умов, зокрема поживного режиму ґрунту.

Проаналізувавши питому активність та співвідношення  $^{137}\text{Cs}$  у багаторічних та молодих гілках (табл. 2), які сформувалися після омолоджуючого обрізування, можна зробити висновок про залежність вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у різних органах від їх віку і, отже, особливостей фізіологічних процесів, що проходять в них. У міру збільшення віку органів і тканин яблуні сорту Антонівка звичайна вміст в них  $^{137}\text{Cs}$  закономірно зменшується. Відомо, що у більш фізіологічно активних органах рослин зростає вміст елементів живлення, зокрема аналога  $^{137}\text{Cs}$  – калію.

Порівнюючи вміст  $^{137}\text{Cs}$  у деревині багаторічних та дворічних гілок, слід відмітити зростання нагромадження  $^{137}\text{Cs}$  у деревині дворічних гілок.

Відношення ПА  $^{137}\text{Cs}$  у деревині дворічних гілок до ПА  $^{137}\text{Cs}$  у деревині багаторічних змінюється від 1,67 до 2,37 (середнє значення – 1,95).

Ще більша різниця між ПА  $^{137}\text{Cs}$  у корі (з лубом) багаторічних і дворічних гілок; у корі дворічних гілок ПА  $^{137}\text{Cs}$  у 3,9 разів більша. Окрім того, у дворічних гілках відношення ПА  $^{137}\text{Cs}$  кори до ПА  $^{137}\text{Cs}$  деревини становить 4,7, а у багаторічних – 2,21. Це, очевидно, пояснюється великою частиною відмерлих клітин у корі багаторічних гілок.

Таблиця 2. Питома активність та співвідношення  $^{137}\text{Cs}$  у гілках різного віку

№ облікового дерева	Питома активність $^{137}\text{Cs}$ , Бк/кг					*ПА д. дер./ ПА б. дер.	**ПА о. гіл./ ПА б. дер.
	багаторічні гілки		дворічні гілки		однорічні гілки (в цілому)		
	деревина	кора (з лубом)	деревина	кора (з лубом)			
1	40,1	-	95,0	-	104,0	2,37	2,6
2	101,0	-	170,0	-	243,0	1,68	2,41
3	133,0	-	275,0	-	388,0	2,07	2,92
4	202,0	-	337,0	-	554,0	1,67	2,74
Середнє	119,0	263,0	219,3	1030,0	322,3	1,95	2,67

\* – відношення ПА  $^{137}\text{Cs}$  у деревині дворічних гілок до ПА  $^{137}\text{Cs}$  у деревині багаторічних гілок;

\*\* – відношення ПА  $^{137}\text{Cs}$  у однорічних гілок до ПА  $^{137}\text{Cs}$  у деревині багаторічних гілок.

Відношення ПА  $^{137}\text{Cs}$  однорічних гілок до ПА  $^{137}\text{Cs}$  деревини багаторічних гілок коливається в досить вузькому діапазоні, різниця між найменшим і найбільшим показниками 1,21 раза.

Подібне характерне і для відношення ПА  $^{137}\text{Cs}$  дворічної деревини до ПА  $^{137}\text{Cs}$  багаторічної деревини, різниця між найбільшим і найменшим показниками становить 1,42 раза.

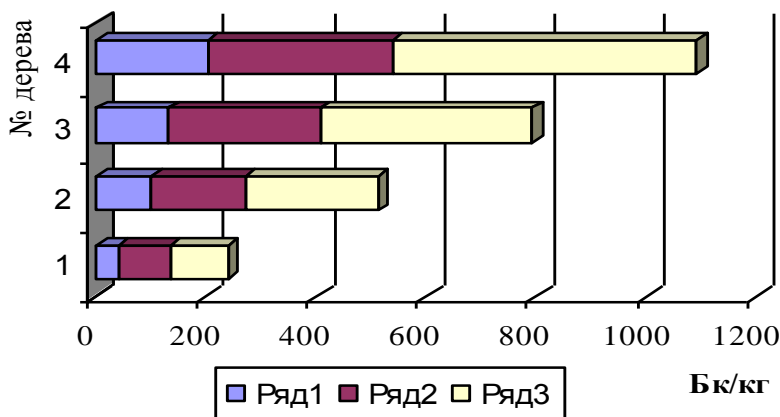


Рис. 1. Зміна ПА  $^{137}\text{Cs}$  у ланці: багаторічна деревина (1); дворічна деревина (2); однорічні гілки (3)

Отож, між вмістом  $^{137}\text{Cs}$  в умовних ланках міграції радіонуклідів у організмі яблуні (багаторічна деревина–дворічна деревина–однорічні гілки) спостерігається досить визначене співвідношення (див. рис. 1).

Необхідно звернути увагу на те, що найбільший показник ПА  $^{137}\text{Cs}$  у деревині багаторічних гілок у 5,04 разів перевищує найменший. Тобто, експериментальний матеріал рівнів ПА  $^{137}\text{Cs}$  у рослинах представлений досить широким діапазоном. Відповідно, можна зробити висновок, що розподіл  $^{137}\text{Cs}$  у органах і тканинах яблуні не залежить від рівнів ПА у рослині, і проходить відповідно до певної закономірності.

### Висновки

1. Існує певна закономірність при розподілі  $^{137}\text{Cs}$  у організмі яблуні, яка підтверджується навіть за умов регенерації органів, при досить широкому діапазоні вмісту радіонукліда в рослинах.

2. Із старінням гілок концентрація  $^{137}\text{Cs}$  в них зменшується.

### Перспективи подальших досліджень

Важливо провести дослідження співвідношення  $^{137}\text{Cs}$  та К у органах і тканинах яблуні.

### Література

1. Основы сельскохозяйственной радиологии / Б. С. Пристер, Н. А. Лоцилов, О. Ф. Немец и др. – К.: Урожай, 1991. – 472 с.
2. Основные факторы, определяющие поведение радионуклидов в системе почва – растение / Б. С. Пристер, Л. В. Перепелятников, В. И. Душинов и др. // Проблемы сельскохозяйственной радиологии: Сб. науч. тр. – К., 1992. – С. 108–117.
3. Валес В. Термодинамический подход к оценке селективности поглощения питательных элементов корнями растений // Агрохимия. – 1992. – № 6. – С. 71–78.
4. Аненков Б. Н., Юдинцева Е. В. Основы сельскохозяйственной радиологии. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.
5. Рубин С. С. Удобрение плодовых и ягодных культур. – М.: Сельхозгиз, 1958. – 557 с.
6. Нетреба А. Г., Ратошняк О. Г. Пути снижения поступления радионуклидов в плодую продукцию // Тезисы 2-ой междунар. конф. „Проблемы сельскохозяйственной радиозкологии – десять лет спустя после аварии на Чернобыльской АЭС”. – Житомир, 1996. – С. 168–170.
7. Кудрявец Р. П. Продуктивность яблони. – М.: Агропромиздат, 1987. – 303 с.
8. Коломиец И. А. Преодоление периодичности плодоношения яблони. – К.: Урожай, 1976. – 240 с.