

Тетерук О. О., аспірант (Інститут Агроекології і природокористування НААН України, м. Київ), **Фещенко В. П., к.с.-г.н., доцент** (Житомирський національний агроекологічний університет, м. Житомир)

МОЖЛИВІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Визначальним чинником інтенсифікації сільськогосподарського виробництва у зоні радіоактивного забруднення є максимальне використання можливостей тих культур, які відіграють значну роль у виробництві продуктів харчування, кормів, товарів народного споживання та не мають радіонуклідів у готовій продукції. Наведено результати дослідження щодо питомої активності ^{137}Cs у зеленій масі та насінні олійних культур на прикладі гірчиці білої та суріпиці. Досліджувані сорти суріпиці та гірчиці білої (Світанок та Еталон) придатні для вирощування на радіоактивно забруднених територіях, про що свідчать показники врожайності та можливість використання зеленої маси культур на корм, а насіння – на олію.

Ключові слова: гірчиця біла, суріпиця, врожайність, питома активність ^{137}Cs .

Внаслідок аварії на ЧАЕС реалізувався найбільш важкий сценарій для сільського господарства України: забруднено понад 5 млн га земель, на яких вироблялася продукція і проживало близько 3 млн людей, втрачено значну кількість великої рогатої худоби, у перші роки після аварії практично припинено ведення вівчарства, хмелярства, льонарства в Українському Поліссі, вилучено із землекористування територію зони відчуження [1]. Вчені були підключені до планування і організації відповідних контрзаходів із значним запізненням, що істотно знизило ефективність заборонних та організаційних рішень першого періоду [2].

Головним показником, на основі якого приймаються рішення про виведення та про включення земель у виробничу діяльність, є щільність забруднення [3].

Вертикальна міграція на луках та пасовищах призводить до заглиблення нуклідів, але переміщення їх за межі кореневого шару невелике [4]. Прямі спостереження за вмістом ^{137}Cs в орному шарі показують, що фактично цей показник зменшився не більш як на 15-20%. Очевидно, це пов'язано з щорічним перемішуванням орного шару в процесі оранки та культивування. Винос радіонуклідів стронцію і цезію з урожаєм рослин не перевищує частки відсотка за рік і не може розглядатись в якості значущого фактора зміни радіаційного

стану в часі [5].

Визначальним чинником інтенсифікації сільськогосподарського виробництва у зоні радіоактивного забруднення є максимальне використання можливостей тих культур, які відіграють значну роль у виробництві продуктів харчування, кормів, товарів народного споживання та не накопичують радіонуклідів у готовій продукції. Саме олійні культури мають відповідний комплекс цінних господарських ознак [6; 7].

З огляду на зростаючий попит на рослинну олію та концентровані високобілкові корми, задовольнити ці потреби найближчими роками в Україні лише за вирощування соняшнику, як традиційної олійної культури, буде неможливо [8; 9]. Виникає необхідність активнішого впровадження у сільськогосподарське виробництво нових апробованих світовою та вітчизняною наукою і практикою культур [10].

Технології вирощування сільськогосподарських культур на радіоактивно забруднених землях присвятили свої праці науковці: Л.І. Ворона, Г.М. Кочик, Б.І. Прістер, В.В. Сторожук, Є.М. Данкевич, В.Б. Ковальов, Г.О. Мартинюк, О.І. Бондар, О.І. Дутов, О.А. Машков, І.Ю. Дербон та ін.

Мета досліджень – вивчити особливості накопичення ^{137}Cs олійними культурами, на прикладі суріпиці та гірчиці білої, в зоні радіоактивного забруднення.

Методи досліджень – польові (радіометричні вимірювання та відбір зразків), лабораторні (радіохімічний аналіз, гамма- і бета-спектрометрія, атомно-абсорбційна спектрофотометрія, потенціометрія, титриметрія), методи математичної статистики, картографічний.

Результати досліджень. Дослідження проводили у 2015-2017 рр. у стаціонарних польових дослідах, розміщених поблизу села Христинівка Народицького району Житомирської області на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті.

В зоні Полісся Житомирської області клімат помірно-континентальний з теплим вологим літом і м'якою хмарною зимою. По умовах атмосферної циркуляції ця територія області знаходиться в зоні домінування атлантичного повітряного впливу. Зимову відбувається головним чином процес переносу атлантичного повітря, а влітку – трансформація атлантичного повітря в континентальне. Вплив атмосферного повітря часто супроводжується циклонічною діяльністю. В холодний період нараховується до 30–40 циклонів, в теплий – 12–15.

Сумарна сонячна радіація досягає 90–96 ккал/см². По сезонам вона розподіляється наступним чином : зима – 7, весна – 30–32, літо – 40–42, осінь – 15–16.

Середньорічна температура повітря складає 6,4–6,6° С, січня –

мінус 5,6–6,0° С, липня – плюс 18,2–18,4° С.

Із кліматичних показників найбільшого значення для міграції радіонуклідів в нинішній період мають опади, кількість яких по місяцях розподіляється нерівномірно. Найбільша їх кількість випадає на весні та влітку, а за вегетаційний період – 350–370 мм.

Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони Полісся. Облікова площа кожної ділянки – 10,15 м², повторність – 4-разова.

Розбивку дослідної ділянки, польові роботи на дослідній ділянці, внесення добрив, обробіток ґрунту, сівбу, догляд за рослинами та дослідом, облік урожаю проводили за загальноприйнятими методами.

Радіаційний стан II зони безумовного відселення на забруднених територіях визначається, перш за все, інтенсивністю включення радіонуклідів у харчовий ланцюг «ґрунт – рослина», яка значно відрізняється залежно від типу ґрунту. Особливе значення має прогноз змін радіаційного стану з часом. Зміни радіаційного стану у рослинництві визначаються змінами багатьох факторів. Це, насамперед, щільність забруднення радіонуклідами головної ланки харчового ланцюга – «ґрунтів», їх агрохімічні властивості та ступінь засвоюваності радіонуклідів кореневими системами рослин.

Відомо, на одному і тому самому ґрунті накопичення радіонуклідів різними рослинами може відрізнитися в кілька разів. Звідси визначним чинником є біологічні особливості рослин, а саме – видові та сортові особливості. Крім того, неабияку роль відіграє врожайність культур на забрудненій території (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність рослин, ц/га (середнє за 2015–2017 рр.)

Показник	Без добрив (контроль)	За внесення добрив N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀
Суріпиця Світанок	3,2±0,10	4,1±0,12
Гірчиця біла Еталон	2,9±0,07	3,7±0,89

$HIP_{95\%} = 0,11$

Обидва сорти внесено до Реєстру сортів рослин України та дозволено до вирощування на Поліссі. Суріпиця сорту Світанок зазвичай дає високі врожаї, що видно з табл. 1. Сорт гірчиці білої Еталон спеціально виведено для одержання олії.

Щоб визначити рівень радіонуклідного забруднення рослин ¹³⁷Cs, дослідили значення питомої активності. Згідно з ГОСТ 15484-81 питома активність радіонукліду – це відношення активності радіонукліду в радіоактивному зразку до маси зразка. Зразки рослин відбирали по периметру чотирикутника у 8-10-ти місцях у 4-разових повтореннях. Активність ¹³⁷Cs визначали у повітряно-сухих зразках ґрунту в продукції рослинництва гамма-спектрометром СЕГ-05.

Внаслідок радіологічних досліджень одержали дані, наведені

на рис. 1, 2. Суріпиця накопичує ^{137}Cs більше порівняно з гірчицею.

Більша питома активність спостерігається в насінні порівняно із зеленою масою культур. Такий самий результат одержали і у варіанті з унесенням добрив (табл. 2).

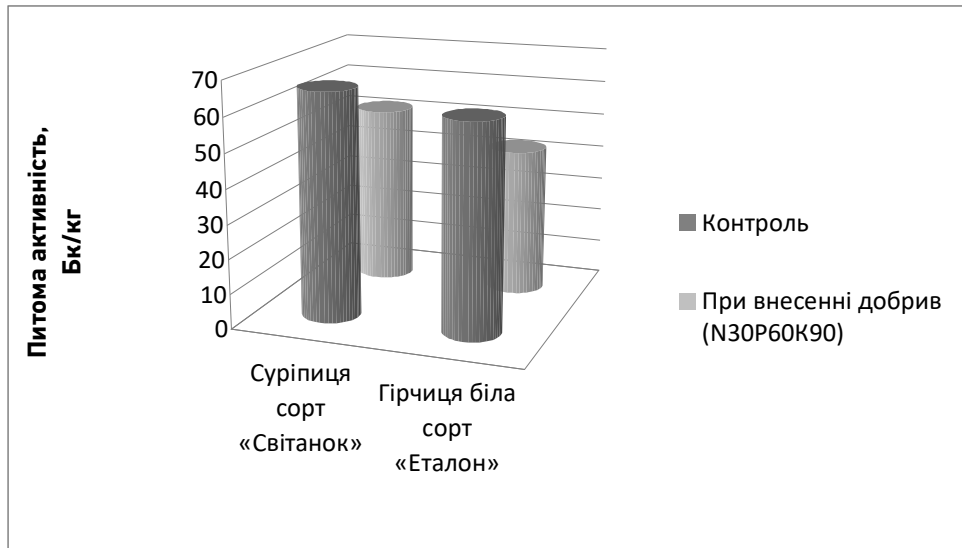


Рис. 1. Питома активність зеленої маси сільськогосподарських культур, вирощених поблизу с. Христинівка, Бк/кг

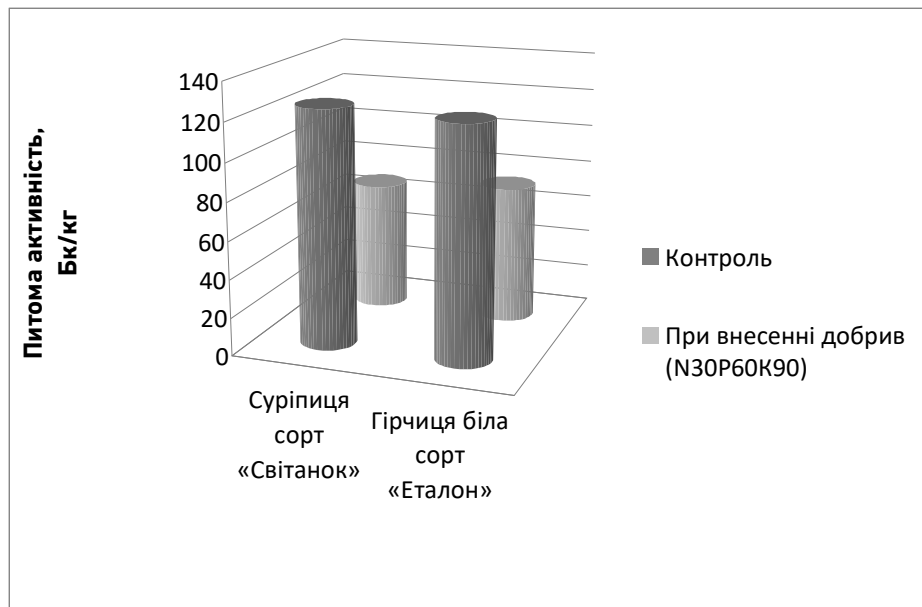


Рис. 2. Питома активність насіння сільськогосподарських культур, вирощених поблизу с. Христинівка, Бк/кг

Таблиця 2

Зменшення питомої активності ^{137}Cs у рослинних зразках
(середнє за 2015–2017 рр.)

Культура	Питома активність ^{137}Cs , Бк/кг		Зменшення, %
	контроль	$\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$	
Суріпиця Світанок: зелена маса	$66 \pm 1,64$	$52 \pm 1,23$	21
насіння	$125 \pm 3,57$	$68 \pm 1,89$	45
Гірчиця сорту Еталон: зелена маса	$61 \pm 1,72$	$43 \pm 1,08$	30
насіння	$123 \pm 3,48$	$73 \pm 1,73$	41

$\text{HIP}_{95\%} = 2,05$

Оскільки питома активність зеленої маси та насіння обраних культур не перевищує допустимих рівнів умісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у тваринній і рослинній сировині – 600 Бк/кг, то і корм та олія, одержані з цієї сировини, будуть безпечними для подальшого їх вживання.

Проведені дослідження підтвердили, що радіоактивно забруднені ґрунти придатні для вирощування олійних культур.

Висновки. Суріпиця та гірчиця біла придатні для вирощування в умовах радіоактивного забруднення територій. Ці культури, вирощені у дослідах на угіддях Народицького району, мали допустимі рівні вмісту радіонукліду ^{137}Cs (600 Бк/кг) та придатні для одержання продукції гарантованої якості, яку можна використовувати як екологічно безпечну рослинну сировину.

1. Чернобыльская катастрофа: эффективность мер защиты населения, опыт международного сотрудничества / Пристер Б. С., Алексахин Р. М., Бебешко В. Г. и др. ; под ред. Б. С. Пристера. К. : ЦТИ, 2007. 100 с. 2. Радіаційний стан території зони відчуження у 2008 році. / Кіреєв С. І. та ін. *Бюлетень екологічного стану зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення*. 2009. № 1 (33). С. 3–23. 3. Ведення сільського господарства в умовах радіоактивного забруднення території України внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС на період 1999–2002 рр. : метод. рек. / за ред. Б. С. Пристера. К. : Ярмарок, 1998. 103 с. 4. Долін В. В., Бондаренко Г. М., Орлов О. О. Самоочищення природного середовища після Чорнобильської катастрофи / за ред. Е. В. Соботовича. К. : Наукова думка, 2004. 221 с. 5. Японці вирощуватимуть олійні культури у Народицькому районі, щоб «вивести» радіацію. URL: http://zhitomir.today/news/society/yapontsi_viroshchuvatimut_oliyni_kulturi_u_naroditskomu_rayoni_shchob_vivesti_radiatsiyu-id8677.html (дата звер-

нення: 26.07.2015). **6.** Надрага М. Олійні культури. *Колосок*. 2013. № 8. С. 16–21. **7.** Бірта Г. О., Бургу Ю. Г. Основи рослинництва і тваринництва : навч. посібник. К. : Центр учбової літератури, 2014. 304 с. **8.** Фурдичко О. І., Чоботко Г. М., Ландін В. П. Ведення сільського господарства на забруднених територіях Київського Полісся : методичні рекомендації; за ред. О. І. Фурдичко. К. : Інститут агроекології і природокористування, 2012. 28 с. **9.** Данкевич Є. М. Агроекологічні умови одержання екологічно безпечної продукції за вирощування ріпаку в зоні радіоактивного забруднення. *Агроекологічний журнал*. 2016. № 1. С. 44–51. **10.** Калетнік Г. М. Біопаливо. Продовольча, енергетична та економічна безпека України. К. : Хай-Тек Прес, 2010. 516 с.

REFERENCES :

1. Chernobylskaia katastrofa: efektyvnost mer zashchity naseleniia, opyt mezhdunarodnogo sotrudnichestva / Prister B. S., Aleksakhin R. M., Bebesheko V. H. i dr. ; pod red. B. S. Pristera. K. : TsTI, 2007. 100 s. **2.** Radiatsiinyi stan terytorii zony vidchuzhennia u 2008 rotsi. / Kirieiev S. I. ta in. Biuletен екологічного стану зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення. 2009. № 1 (33). С. 3–23. **3.** Vedennia silskoho gospodarstva v umovakh radioaktyvnoho zabrudnennia terytorii Ukrainy vnaslidok avarii na Chornobylskii AES na period 1999–2002 rr. : metod. rek. / za red. B. S. Pristera. K. : Yarmarok, 1998. 103 s. **4.** Dolin V. V., Bondarenko H. M., Orlov O. O. Samoohyshchennia pryrodnoho seredovyscha pislia Chornobylskoi katastrofy / za red. E. V. Sobotovycha. K. : Naukova dumka, 2004. 221 s. **5.** Yapontsi vyroshchuvatymut oliini kultury u Narodytskomu raioni, shchob «vyvesty» radiatsiiu. URL: http://zhitomir.today/news/society/yapontsi_vyroshchuvatymut_oliini_kulturi_u_naroditskomu_rayoni_shchob_vivesti_radiatsiyu-id8677.html (data dostupa: 26.07.2015). **6.** Nadraha M. Oliini kultury. *Kolosok*. 2013. № 8. С. 16–21. **7.** Birta H. O., Burhu Yu. H. Osnovy roslynnytstva i tvarynyntstva : navch. posibnyk. K. : Tsentr uchbovoi literatury, 2014. 304 s. **8.** Furdychko O. I., Chobotko H. M., Landin V. P. Vedennia silskoho gospodarstva na zabrudnennykh terytoriiakh Kyivskoho Polissia : metodychni rekomendatsii ; za red. O. I. Furdychko. K. : Instytut ahroekologii i pryrodokorystuvannia, 2012. 28 s. **9.** Dankevych Ye. M. Ahroekologichni umovy oderzhannia ekolohichno bezpechnoi produktsii za vyroshchuvannia ripaku vzoni radioaktyvnoho zabrudnennia. *Ahroekologichniy zhurnal*. 2016. № 1. С. 44–51. **10.** Kaletnik H. M. Biopalyvo. Prodovolcha, enerhetychna ta ekonomichna bezpeka Ukrainy. K. : Khai-Tek Pres, 2010. 516 s.

Рецензент: д.с.-г.н., професор Клименко М. О. (НУВГП)

Teteruk O. O., Post-Graduate Student (Institute of Agrarian Ecology and Nature Use of the National Academy of Agrarian Sciences, Kyiv),
Feshchenko V. P., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor (Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr)

POSSIBILITY OF CULTIVATION OF OILSEED CULTURES IN RADIOACTIVE POLLUTED TERRITORIES

As a result of the Chernobyl accident, the most severe scenario for the consequences for agriculture in Ukraine was implemented: more than five million hectares of land on which products are produced and about three million people are contaminated. The determining factor in the intensification of agricultural production in the area of radioactive contamination is the maximum use of opportunities of those crops that play a significant role in the production of food, feed, consumer goods and do not accumulate radionuclides in finished products. The research was conducted in stationary field experiments, located near the village of Khrystynivka (Narodytsky district Zhytomyr region) on turf-podzolic sandy soils. Agrotechnical cultivation is generally accepted for the Polissya area. The accounting area of each site on which the particular version of the experiment is conducted is 10,15 m², the repetition of the four-time. Breakdown of the experimental plot, field work on the experimental site, fertilization, soil cultivation, seeding, plant care and trial, crop accounting was performed according to generally accepted methods. The article presents the results of a study on the specific activity of cesium-137 in green mass and seed oilseeds, for example, white mustard and coleseed. These varieties are suitable for cultivation in radioactive contaminated areas, as evidenced by the yield data and the use of green masses of crops for feed and seeds for oil.

Keywords: white mustard, coleseed, yield, specific activity of cesium-137.

Тетерук Е. О., аспірант (Інститут агроекології і природопольовання НААН України, г. Київ), **Фещенко В. П., к.с.-х.н., доцент** (Житомирський національний агроекологічний університет, г. Житомир)

ВОЗМОЖНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Определяющим фактором интенсификации сельскохозяйственного производства в зоне радиоактивного загрязнения является максимальное использование возможностей тех культур, которые играют значительную роль в производстве продуктов питания, кормов, товаров народного потребления и не накапливают радионуклидов в готовой продукции. Приведены результаты исследования удельной активности цезия-137 в зеленой массе и семенах масличных культур на примере горчицы белой и сурепицы. Исследуемые сорта сурепицы и горчицы белой (Свитанок и Эталон) пригодны для выращивания на радиоактивно загрязненных территориях. Об этом свидетельствуют показатели урожайности и возможность использования зеленой массы культур на корм, а семян – на масло.

***Ключевые слова:* горчица белая, сурепица, урожайность, удельная активность цезия-137.**
