

**В. В. Пророк, Ф. Дж. Вайт\*, О. І. Даценко, Л. А. Булавін, С. Є. Зеленський,  
Л. Ю. Мельниченко, С. Г. Розуван, Л. В. Поперенко**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна  
\* Інститут Джеймса Хаттона, Інвергорі, Данді, Шотландія, Великобританія*

### **ЗАЛЕЖНІСТЬ КОНЦЕНТРАЦІЇ $^{137}\text{Cs}$ ТА КАЛІЮ В ЕКСТРАГОВАНОМУ ГРУНТОВОМУ РОЗЧИНІ ВІД ВОЛОГОСТІ ГРУНТУ ПЕРЕД ЦЕНТРИФУГУВАННЯМ**

Досліджено концентрацію  $^{137}\text{Cs}$  та калію у ґрунтових розчинах, екстрагованих методом центрифугування ґрунтів різного типу з кількох експериментальних ділянок, що знаходяться в 10-км зоні відчуження Чорнобильської АЕС. Результати експерименту показали, що для більшості досліджуваних ґрунтів концентрація  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунтовому розчині залежить від вологості ґрунту перед його центрифугуванням. Цей результат можна пояснити залежністю концентрації молекул різних молекулярно-вагових фракцій у ґрунтовому розчині від вологості досліджуваного ґрунту. Значна кількість іонів  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунтовому розчині асоційована з цими молекулами, тому його концентрація в розчині змінюється зі зміною вологості ґрунту. Для більшості досліджених ґрунтів концентрація  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунтовому розчині збільшується зі зростанням вологості ґрунту. Для всіх досліджуваних ґрунтів концентрація калію у ґрунтовому розчині практично не змінюється при зміні вологості ґрунту. Це вказує на те, що для всіх досліджених ґрунтів іони калію у ґрунтовому розчині практично не асоціюються з молекулами розчинених сполук.

*Ключові слова:* ґрунтовий розчин, фракції ґрунтового розчину, концентрація  $^{137}\text{Cs}$ , концентрація калію, вологість ґрунту.

**В. В. Пророк, Ф. Дж. Вайт\*, А. І. Даценко, Л. А. Булавін,  
С. Є. Зеленський, Л. Ю. Мельниченко, С. Г. Розуван, Л. В. Поперенко**

*Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина  
\* Институт Джеймса Хаттона, Инвергорри, Данди, Шотландия, Великобритания*

### **ЗАВИСИМОСТЬ КОНЦЕНТРАЦИИ $^{137}\text{Cs}$ И КАЛИЯ В ЭКСТРАГИРОВАННОМ ПОЧВЕННОМ РАСТВОРЕ ОТ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ ПЕРЕД ЕЕ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕМ**

Исследована концентрация  $^{137}\text{Cs}$  и калия в почвенных растворах, экстрагированных путем центрифугирования почв, которые отбирались на нескольких экспериментальных участках в 10-км зоне отчуждения Чернобыльской АЭС. Результаты эксперимента показали, что для большинства исследованных почв концентрация  $^{137}\text{Cs}$  в почвенном растворе зависит от влажности почвы перед ее центрифугированием. Зависимость концентрации  $^{137}\text{Cs}$  в почвенном растворе от влажности почвы можно объяснить зависимостью от нее концентрации молекул различных молекулярно-весовых фракций в почвенном растворе. Значительная часть ионов  $^{137}\text{Cs}$  в почвенном растворе ассоциирована с этими молекулами, потому концентрация  $^{137}\text{Cs}$  в почвенном растворе изменяется при изменении влажности почвы. Для большинства исследованных почв концентрация  $^{137}\text{Cs}$  в почвенном растворе повышается при увеличении влажности почвы. Для всех исследованных почв концентрация калия в почвенном растворе практически не изменяется при изменении влажности почвы. Это указывает на то, что для всех исследованных почв ионы калия в почвенном растворе практически не ассоциируются с молекулами растворенных в почвенном растворе соединений.

*Ключевые слова:* почвенный раствор, фракции почвенного раствора, концентрация  $^{137}\text{Cs}$ , концентрация калия, влажность почвы.

**V. V. Prorok, P. J. White\*, O. I. Dacenko, L. A. Bulavin, S. E. Zelensky,  
L. Yu. Melnychenko, S. G. Rozouvan, L. V. Poperenko**

*Taras Shevchenko National University, Kyiv, Ukraine  
\* The James Hutton Institute, Invergowrie, Dundee, Scotland, United Kingdom*

### **DEPENDENCE OF THE CONCENTRATIONS OF $^{137}\text{Cs}$ AND POTASSIUM IN EXTRACTED SOIL SOLUTIONS ON SOIL HUMIDITY BEFORE CENTRIFUGATION**

Concentrations of  $^{137}\text{Cs}$  and potassium in solutions extracted by centrifugation from soils selected at some experimental sites in the 10-km Exclusion Zone of Chernobyl Nuclear Plant were determined. The results showed that for the majority of investigated soils, the concentration of  $^{137}\text{Cs}$  in soil solution depends on the humidity of the soil

before centrifugation. It is possible to explain the dependence of the concentration of  $^{137}\text{Cs}$  in the soil solution on soil humidity from the dependence of the concentrations of molecules of different molecular-gravimetric fractions in soil solution on soil humidity. Considerable amount of  $^{137}\text{Cs}$  in soil solution is associated with these molecules, that is why the concentration of  $^{137}\text{Cs}$  in the extracted soil solution changes with the humidity of soil. These dependences differ between soils. For the majority of investigated soils the concentration of  $^{137}\text{Cs}$  in the extracted soil solution increases with increasing humidity of the soil. By contrast, soil humidity had no effect on the potassium concentration in the extracted soil solution for any soil investigated. It is concluded, that potassium is practically not associated with molecules of different molecular-gravimetric fractions in the extracted soil solutions.

*Keywords:* soil solution, fractions of soil solution, concentration of  $^{137}\text{Cs}$ , concentration of potassium, soil humidity.

#### REFERENCES

1. *Yagodin B.A., Smirnov P.M., Peterburskij A.V. et al.* Agrochemistry / Ed. B. A. Yagodin. - 2-nd ed. - Moskva: Agropromizdat, 1989 - 639 p. (Rus)
2. *Agapkina G.I.* // Radiatsionnaya biologiya. Radioekologiya. - 2002. - Vol. 42, No. 4. - P. 404 - 411. (Rus)
3. *Prorok V.V., Mason K.F.V., Timofyeyev S.F. et al.* // Visnyk Kyivskogo universytetu. Seriya "Fizyko-matematychni nauky". - 2004. - Iss. 3. - P. 407 - 416. (Ukr)
4. *Prorok V.V., Bulavin L.A., Poperenko L.V.* Investigation of channels of  $^{137}\text{Cs}$  and K transfer from soil to plant under natural conditions with optical and gamma spectrometry // *Ukr. J. Phys.* - 2012. - Vol. 57, No. 2. - P. 230 - 234.
5. *Prorok V.V., Ganushevich A.P., Makarenko T.I. et al.* Strontium and Calcium relations in Plant and Soil Solution on Chernobyl affected areas // *Ukr. J. Phys.* - 2014. - Vol. 59, No. 3. - P. 235 - 239.
6. *Aleksandrova L.N., Naidenova O.A.* Laboratory and practical classes on soil science. - 4-th ed. - Leningrad: Agropromizdat, 1986. - 295 p. (Rus)
7. *Prorok V.V., Dacenko O.I., Bulavin L.A. et al.* Mechanistic interpretation of the varying selectivity of Cesium-137 and potassium uptake by radish (*Raphanus sativus* L.) under field conditions near Chernobyl // *J. Environ. Radioact.* - 2016. - Vol. 152. - P. 85 - 91.
8. *Nisbet A.F., Salbu B., Shaw S.* Association of radionuclides with different molecular size fractions in soil solution: implications for plant uptake // *J. Environ. Radioact.* - 1993. - Vol. 18. - P. 71 - 84.

Надійшла 19.12.2016

Received 19.12.2016