

рясності *O. palustris* на окремих пробних площах. Ценопопуляції *Oxycoccus palustris* Pers. на Яворівщині потребують охорони і просвітницької екологічної роботи з місцевим населенням.

**Ключові слова:** Яворівщина, журавлина болотна, болотні фітоценози.

**Lysak H., Lyubinets I., Stelmakh S., Kruzhel B. Fitocenotical characteristics of the condition of *Oxycoccus palustris* Pers. population on the area of Yavoriv region**

The monitoring of *Oxycoccus palustris* Pers. on the territory of Yavoriv region shows that ecotypes populations are currently exposed to biotic and abiotic forms of influence. There are both positive and negative trends in development of localities of marsh cranberries. It should be noted the gradual normalization of the hydrological regime on this territory. Thus, the increase of *O. palustris* on certain plots is evident. Coenopopulations *Oxycoccus palustris* Pers. in Yavoriv region need protection. Environmental and educational work with local people is also required.

**Key words:** Yavoriv region, marsh cranberries, marsh phytocoenoses.

**Лисак Г., Любинец І., Стельмах С., Кружель Б. Фитоценотическая характеристика состояния популяций *Oxycoccus palustris* Pers. на территории Яворовщины**

Мониторинговый контроль состояния популяций *Oxycoccus palustris* Pers. на Яворовщине свидетельствует, что экотопы ценопопуляций сегодня подвергаются биотическим и абиотическим формам воздействия. Есть как положительные, так и отрицательные тенденции развития локалитетов клюквы болотной. Следует отметить постепенное нормирование гидрологического режима данной территории. Прослеживается увеличение обильности *O. palustris* на отдельных пробных площадях. Ценопопуляции *Oxycoccus palustris* Pers. на Яворовщине нуждаются в охране и просветительской экологической работе с местным населением.

**Ключевые слова:** Яворовщина, клюква, болотные фитоценозы.

УДК 631.45:632.95.024

**ОСОБЛИВОСТІ МІГРАЦІЇ ТА АКУМУЛЯЦІЇ ХЛОРООРГАНІЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ У ҐРУНТІ**

*М. Іванків, ст. викладач, В. Бальковський, к. с.-г. н., Б. Кружель, к. б. н.,  
С. Павкович, к. с.-г. н.*

*Львівський національний аграрний університет*

*С. Вовк, д. б. н.*

*Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН*

**Постановка проблеми.** Упродовж останніх десятиріч в Україні та світі внаслідок інтенсифікації аграрного виробництва все актуальнішим стає питання забруднення агроєкосистем пестицидами, які чинять багатосторонній негативний

вплив на біосферу, масштаб якого порівнюють з глобальними екологічними проблемами. Накопичення значного обсягу пестицидних препаратів, які небезпечні для здоров'я населення і загрожують довкіллю, відбувається тому, що умови їх зберігання не відповідають чинним стандартам. Токсиканти різного походження поступово змінюють фізичні і хімічні властивості ґрунтів, порушують стан ґрунтового покриву, знижують чисельність мікробіоти ґрунту і погіршують його родючість, унаслідок чого знижується цінність продукції рослинництва і тваринництва.

Важливою залишається проблема забруднення об'єктів довкілля стійкими органічними забруднювачами, серед яких основне місце посідають хлорорганічні пестициди (ХОП), а саме ДДТ і його метаболіти (ДДЕ, ДДД), які спроможні до значної біоконцентрації у ланках трофічних ланцюгів. Незважаючи на заборону виробництва та використання, через надзвичайну стійкість у навколишньому середовищі міграція значних кількостей хлорорганічних пестицидів відбувається і донині.

З огляду на це вкрай важливим є дослідження міграції та акумуляції залишкових кількостей стійких хлорорганічних пестицидів у навколишньому природному середовищі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Особливої уваги заслуговує питання забруднення хлорорганічними пестицидами зон локального антропогенного впливу, якими є санітарно-захисні зони складів отрутохімікатів. Часто їх території без попереднього екотоксикологічного обстеження залучаються у загальне сільськогосподарське використання. Забруднення ґрунтів ксенобіотиками стає на заваді вирощуванню і заготівлі продовольчої сировини рослинного і тваринного походження для виготовлення високоякісної продукції.

У об'єктах довкілля відбувається метаболізм ДДТ з утворенням стійких метаболітів ДДД (4,4'-дихлордифенілдіхлоретан) та ДДЕ (4,4'-дихлордифенілдіхлоретилен), період напіврозпаду якого деякі вчені визначають як 190 років [1; 5].

Аналіз літературних джерел дає підстави стверджувати, що дослідження забруднення ксенобіотиками ґрунтів навколо складів агрохімікатів, закономірностей міграції та акумуляції стійких пестицидів в об'єктах довкілля мають фрагментарний характер, а тому потребують системного підходу та методологічного удосконалення.

У попередніх працях [6; 7] ми описали серйозність проблеми забруднення ґрунтів та рослинного покриву хлорорганічними пестицидами. Без вирішення зазначених проблем неможливо очікувати на формування у майбутньому сталих агроєкосистем. Тому дослідження в окресленому аспекті є актуальними і становлять значний науковий та практичний інтерес.

**Постановка завдання.** З метою попередження розповсюдження токсичних речовин із зон локального забруднення в суміжні об'єкти довкілля ми досліджували можливі шляхи міграції ксенобіотиків, надходження їх у трофічні ланцюги, кінцевою ланкою яких є людина.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідження проводили на темно-сірому опідзоленому ґрунті на території санітарної зони недіючого складу агрохімікатів

(с. Глинсько Жовківського району) в умовах Західного Лісостепу України. Ґрунтові зразки аналізували у Львівському обласному державному проектно-технологічному центрі охорони родючості ґрунтів і якості продукції «Облдержродючість».

Дослідження виконували відповідно до існуючих нормативних актів та «Методичних вказівок з визначення мікрокількостей пестицидів в харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі» [2]. Вміст залишків хлорорганічних пестицидів визначали методом газорідинної хроматографії за затвердженою Міністерством охорони здоров'я методикою на газовому хроматографі «Кристалл-2000» [3; 4]. Гранична допустима концентрація ДДТ у ґрунті становить 100 мкг/кг.

Отримані дані обробляли статистичними методами з використанням програми Statistica-10 та пакета прикладних програм Microsoft Excel.

Враховуючи здатність хлорорганічних пестицидів мігрувати профілем ґрунту, було досліджено зразки, відібрані до глибини 1 м пошарово через кожні 20 см у зонах із максимальними рівнями забруднення (на відстані 10 м у західному та східному напрямках від складу отрутохімкатів). Встановлено закономірність міграції ДДТ генетичними горизонтами темно-сірого опідзоленого ґрунту (див. рис.).

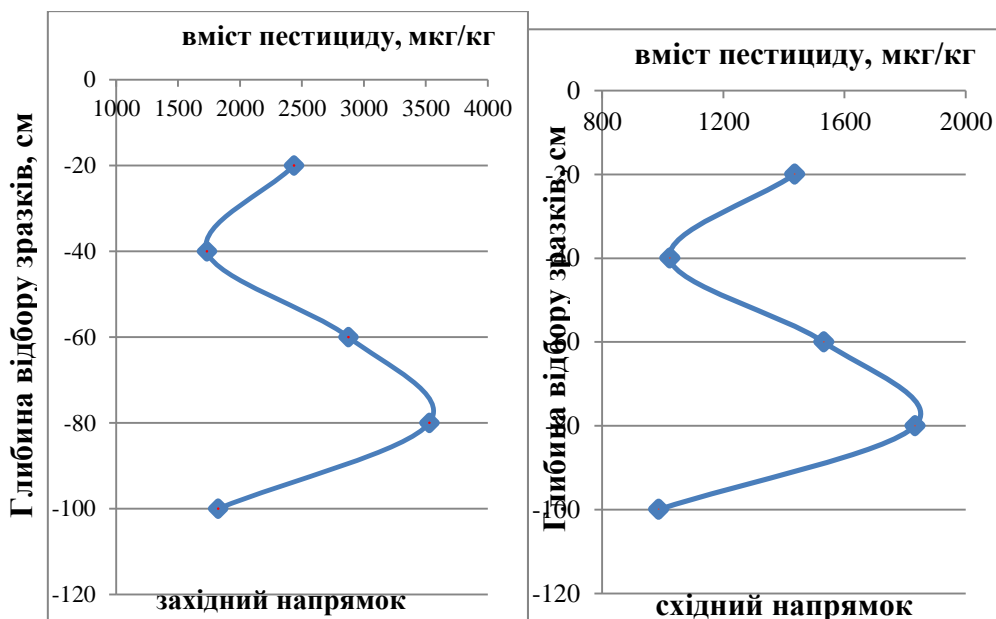


Рис. Міграція метаболітів ДДТ профілем ґрунту в різних напрямках на відстані 10 м від складу агрохімкатів (с. Глинсько).

Так, в основному кореневмісному шарі ґрунту (0 – 40 см) рівні забруднення залишками хлорорганічних пестицидів були в межах 10 – 24 ГДК, причому у шарі ґрунту 0 – 20 см кількості сумарного вмісту ДДТ були дещо вищими, ніж у шарі 20 – 40 см. Це можна пояснити кращою гумусованістю верхнього шару ґрунту,

наявністю дернини, що є певним природним акумулятором речовин різної природи, в тому числі й забруднювальних.

Максимальні кількості ДДТ знайдено на глибині 60–80 см (18 ГДК у східному напрямі й 35 ГДК – у західному). Така глибина відповідає ілювіальному горизонту ґрунту, для якого характерні чіткі ознаки акумуляції винесених із верхніх горизонтів речовин, здебільшого колоїдів, які й затримують токсикант.

Навіть на глибині 1 м кількості знайденого ДДТ перевищували встановлені гігієнічні нормативи в 9,9 та 18 разів (у східному та західному напрямках відповідно), що за близького залягання ґрунтових вод несе небезпеку їх забруднення.

**Висновки.** Хлорорганічні пестициди, а саме ДДТ та його метаболіти виявлено у верхньому орному шарі (0–20 см) у концентраціях, вищих за ГДК у 24,3 раза, що можна пояснити здатністю ґрунту максимально акумулювати їх. Характерним є значне накопичення залишків ДДТ у шарі ґрунту 60–80 см на відстані від складу 10 м у західному напрямі на рівні 35,2 ГДК (ілювіальні горизонти). Цей процес можна пояснити генетичними особливостями темно-сірих опідзолених ґрунтів, в яких верхня частина гумусового горизонту (25–35 см) добре елювіювана, а нижня (30–60 см) – ілювіювана, глибше залягає ілювіальний горизонт. В ілювіальному горизонті збільшується щільність будови та зменшується шпаруватість ґрунту. Ця властивість темно-сірого опідзоленого ґрунту формує природний бар'єр на шляху міграції хімічних речовин, в тому числі й ксенобіотиків.

Отже, процес міграції метаболітів хлорорганічних пестицидів профілем ґрунту безпосередньо залежить від генетичних особливостей ґрунту, а локалізація їх може бути джерелом додаткового надходження токсикантів в органи рослин, що мають потужну кореневу систему.

#### **Бібліографічний список**

1. Фурдичко О. І. Агроекологія : монографія / О. І. Фурдичко. – К., 2014. – 400 с.
2. Методичні вказівки з визначення мікрокількостей пестицидів у харчових продуктах, кормах та навколишньому середовищі. –К., 2005. – 246 с.
3. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде : справочник / [М. А. Клисенко, А. А. Калинина, К. Ф. Новикова и др.]. – М. : Колос, 1992. – Т. 1–2.
4. Методичні рекомендації з агроекологічної оцінки забруднених органічними ксенобіотиками ґрунтів / [В. П. Патика, Л. І. Моклячук, Г. Г. Андрієнко та ін.]. – К. : Мінагрополітики, 2005. – 27 с.
5. Наукові основи сталого розвитку агроecosистем України. Екологічна безпека агропромислового виробництва : монографія / за ред. О. І. Фурдичка. – К. : ДІА, 2012. – Т. 1. – 352 с.
6. Ivankiv M. Ya. The contents organochlorine pesticides in soils near its their warehouse / M. Ya. Ivankiv, S. O. Vovk // Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, 18 listopada 2011. – Szczecin, 2011. – P. 20–22.
7. Ivankiv M. Ya. Accumulation of organochlorine pesticides in vegetation around of places of their storage / M. Ya. Ivankiv, S. O. Vovk // Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis, Agricultura, Alimentaria, Piscaria, et Zootechnica. – Szczecin, 2014. – № 315(32). – P. 15–20.

**Іванків М., Бальковський В., Кружель Б., Павкович С., Вовк С. Особливості міграції та акумуляції хлорорганічних забруднень у ґрунті**

Проводили екотоксикологічне обстеження ґрунту в межах санітарної зони недіючого складу агрохімікатів (с. Глинсько) на предмет забруднення залишками хлорорганічних пестицидів, а саме ДДТ і його метаболітів (ДДЕ, ДДД). Дослідженнями на темно-сірому опідзоленому ґрунті в умовах Західного Лісостепу України встановлено, що відбувається міграція ДДТ генетичними горизонтами ґрунту.

**Ключові слова:** темно-сірий опідзолений ґрунт, хлорорганічні пестициди, міграція.

**Ivankiv M., Balkovsky V., Kruzhel B., Pavkovych S., Vovk S. Peculiarities of migration and accumulation of organochlorine pollution in soil**

The agroecological assessment of soil in sanitary-protected zone of agrochemical stores is made, in the village Glinsko for contamination residues of organochlorine pesticides, such as DDT and its metabolites (DDE, DDD). Research on dark gray podzolic soil in the Western forest-steppe of Ukraine established that there is migration DDT of genetic horizons of soil.

**Key words:** dark gray podzolic soil, organochlorine pesticides, migration.

**Іванків М., Бальковський В., Кружель Б., Павкович С., Вовк С. Особливості міграції та акумуляції хлорорганічних забруднень у ґрунті**

Проводили екотоксикологічні дослідження ґрунту в межах санітарної зони недействующого складу агрохімікатів (с. Глинсько) на предмет забруднення залишками хлорорганічних пестицидів, а саме ДДТ і його метаболітів (ДДЕ, ДДД). Дослідженнями на темно-сірому опідзоленому ґрунті в умовах Західного Лісостепу України встановлено, що відбувається міграція ДДТ генетичними горизонтами ґрунту.

**Ключевые слова:** темно-сірий опідзолений ґрунт, хлорорганічні пестициди, міграція.

УДК 631.572.002.68:504

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ У ВИКОРИСТАННІ СОЛОМИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

*О. Мазурак, к. т. н., Н. Качмар, к. с.-г. н.,*

*О. Зеліско, к. с.-г. н., А. Бучко, к. б. н.*

*Львівський національний аграрний університет*

**Постановка проблеми.** З огляду на те, що Україна має значну кількість рослинних відходів, постало питання можливостей та перспектив екологічного використання соломи зернових культур у різних галузях господарства.