

UDK 631.452: 631.6

**U. L. Tsapko, Dr. Sci. (Biol.)****A. I. Ogorodnyi**

*National Scientific Center "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research  
named after O. N. Sokolovsky", Kharkiv, Ukraine*

*e-mail: tsapkoul@i.ua*

## **THE IMPACT OF INDIVIDUAL PHYTO-AMELIORATIVE CROPS UPON THE STRUCTURAL COMPOSITION OF PODZOLIC CHERNOZEM OF EASTERN FOREST STEPPE IN UKRAINE**

**Abstract.** *In the article the impact is studied of the phyto-ameliorative crops upon the structural composition of heavy loamy podzolic chernozem. The object of the study is analysis of the impact through studying changes in structural composition of the soil under various phyto-ameliorative crops.*

*The phyto-ameliorative effect is determined upon the structural composition of heavy loamy podzolic chernozem for alfalfa, sainfoin, lupine, soybean, mustard and Sudan grass in comparison with black fallow and maize. The most positive changes were observed under perennial grasses, legumes and mustard.*

**Keywords:** *phyto-ameliorative crops, podzolic chernozem, structural-aggregate composition.*

УДК 631.452: 631.6

**Ю. Л. Цапко, д-р биол. наук****А. И. Огородня**

*Национальный научный центр "Институт почвоведения и агрохимии  
им. О. Н. Соколовского", г. Харьков, Украины*

*e-mail: tsapkoul@i.ua*

## **ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУР-ФИТОМЕЛИОРАНТОВ НА СТРУКТУРНЫЙ СОСТАВ ЧЕРНОЗЕМА ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

*Рассмотрено влияние культур-фитомелиорантов на структурный состав чернозема оподзоленного тяжелосуглинистого. Проанализировано и изучено изменения структурно-агрегатного состава почвы под влиянием выращивания различных фитомелиоративных культур. Установлено фитомелиоративное действие люцерны, эспарцета, люпина, сои, горчицы и суданской травы, по сравнению с черным паром и кукурузой на структурный состав чернозема оподзоленного. Наибольшие изменения зафиксированы под многолетними травами, бобовыми культурами и горчицей.*

**Ключевые слова:** *культуры-фитомелиоранты, чернозем оподзоленный, структурно-агрегатный состав.*

УДК 631.452: 631.6

Ю. Л. Цапко, д-р біол. наук

А. І. Огородня

Національний науковий центр "Інститут Ґрунтознавства та агрохімії  
імені О. Н. Соколовського", м. Харків, Україна  
e-mail: tsapkoul@i.ua

## ВПЛИВ КУЛЬТУР-ФІТОМЕЛІОРАНТІВ НА СТРУКТУРНИЙ СКЛАД ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Розглянуто вплив культур-фітомеліорантів на структурний склад чорнозему опідзоленого важкосуглинкового. Проаналізовано вплив і вивчено зміни структурно-агрегатного складу ґрунту під впливом вирощування різних фітомеліоративних культур. Установлено фітомеліоративну дію люцерни, еспарцету, люпину, сої гірчиці та суданської трави порівняно з чорним паром та кукурудзою на структурний склад чорнозему опідзоленого. Найбільші позитивні зміни зафіксовано під багаторічними травами, бобовими культурами та гірчицею.*

**Ключові слова:** культури-фітомеліоранти, чорнозем опідзолений, структурно-агрегатний склад.

Серед заходів з відтворення родючості ґрунтів сільськогосподарського призначення особливе місце посідає фітомеліорація. Використання фітомеліорації є перспективним напрямом покращення фізичного стану ґрунту, перш за все, його структури. Питанню структуроутворення у свій час було присвячено дослідження О. Н. Соколовського, П. А. Костичева, В. Р. Вільямса і К. К. Гедройца. Учені довели, що одним із головних важелів підвищення родючості ґрунтів є покращення їх структурного складу (Соколовський, 1933; Костичев, 1940; Вільямс, 1935; Гедройц, 1926).

Фундаментальними працями Медведєва В. В. засвідчено, що структура ґрунту є важливою фізичною характеристикою, від якої залежить водний, повітряний, продуктивний, екологічний режими ґрунту і в цілому продуктивність ґрунтів (Медведєв, 2008).

Зазначимо, що оструктурення ґрунту досягається не тільки шляхом застосування матеріально-технічних ресурсів, але й за рахунок раціонального використання потенціалу культурних рослин.

Суттєва роль у структуроутворенні належить саме біологічним агентам і, в першу чергу, кореневим системам трав'янистих рослин, корені яких пронизують ґрунт, розділяючи ґрунтову масу в одних місцях і стискаючи її в інших, локально висушують ґрунт і виділяють у місцях контакту органічні речовини. Розповсюджуючись у різноманітних напрямках, коріння надають агрегатам грудкуватої або зернистої форми: проникаючи в мікроагрегати, вони зв'язують їх і підвищують механічну і водну стійкість (Афанасьєва, 1996).

Тому розглянуті нами у статті особливості впливу культур-фітомеліорантів

на структурно-агрегатний склад чорнозему опідзоленого важко суглинкового, безумовно, повинні зацікавити ґрунтознавців та інших фахівців.

**Мета дослідження** – дослідити роль культур-фітомеліорантів у формуванні структурних агрегатів чорнозему опідзоленого важкосуглинкового на лесоподібних суглинках.

**Об'єкти, методи та умови досліджень.** Дослідження було проведено у польових умовах на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому на лесоподібних суглинках – Державна установа «Слобожанське дослідне поле» ННЦ «ІГА», Харківський район, Харківська область).

Для досліджень було обрано такі варіанти: 1. Контроль 1-ий (чорний пар); 2. Контроль 2-ий (кукурудза); 3. Еспарцет 2-го року використання; 4. Люцерна 2-го року використання; 5. Соя; 6. Люпин; 7. Гірчиця; 8. Суданська трава.

Відбирання зразків ґрунту проводилося буром з шару 0–20 см у трикратній повторності (ДСТУ ISO 10381-2:2004). З індивідуальних зразків готували середні змішані проби, які використовували для подальшого визначення структурного складу ґрунту за методом М. І. Савінова – фракціонування ґрунту у повітряно-сухому стані (сухе просіювання) (МВВ 31-497058-012-2005)

**Результати досліджень.** Отримані дані сухого просіювання дають кількісне співвідношення структурних агрегатів для визначення агрономічно-цінної структури.

Проведені дослідження загалом свідчать, що фітомеліоранти позитивно впливають на структурно-агрегатний склад чорнозему опідзоленого порівняно з контрольними варіантами. Варто зазначити, що найвища кількість агрономічно-цінної структури (10–0,25 мм) зафіксована на варіантах люцерна та люпин, відповідно, найменша – у другому контролі з рослинами кукурудзи.

Установлено, що на варіанті з чорним паром (рис. 1) у досліджуваному шарі ґрунту кількість агрономічно-цінних агрегатів складає лише 81,4 %, тобто відбувається закономірне збільшення агрегатів фракцій >10 мм і особливо фракцій <0,25 мм. Тому, на основі наведеного вище можна констатувати, що при відсутності культур з високим фітопотенціалом структуроутворення відбувається розпилення агрономічно-цінної структури.

Структурний склад чорнозему опідзоленого у шарі 0-20 см

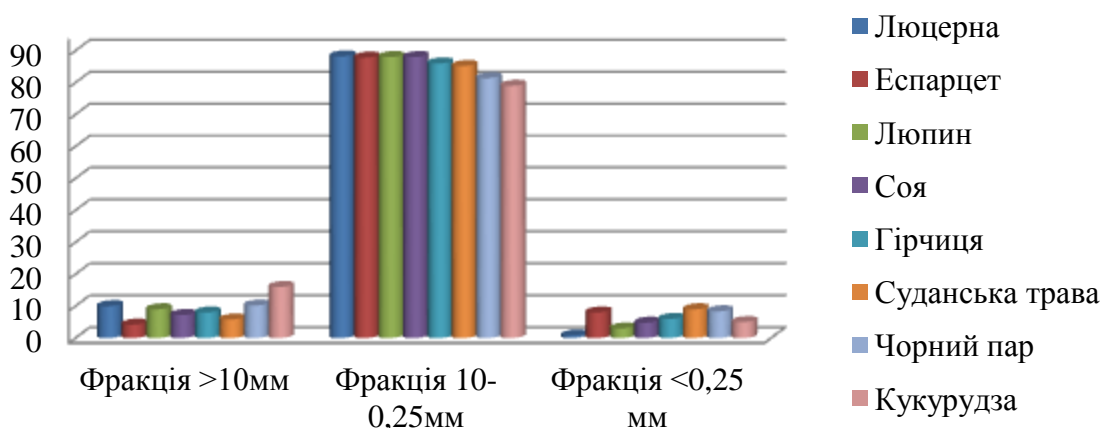


Рис. 1. Структурно-агрегатний склад чорнозему опідзоленого у шарі ґрунту 0–20 см

Слід звернути увагу на те, що під кукурудзою, посіви якої займають левову частку площі земель сільськогосподарського використання, загальна кількість агрономічно-цінних агрегатів є найменшою, а відсоток агрегатів  $>10$  мм – найбільший порівняно з усіма досліджуваними варіантами. Отже, спостерігаємо високу брилистість у структурі ґрунту під даною культурою, не зважаючи на те, що кукурудза належить до просапних культур, як і інші досліджувані варіанти, крім багаторічних трав.

Суттєва різниця у структурно-агрегатному складі помітна на ділянках з багаторічними травами (еспарцетом і люцерною): сума агрегатів 10–0,25 мм під еспарцетом 87,8 %, а на варіанті з люцерною вона сягає 89,2 %. При чому під люцерною зафіксовано мізерно малий відсоток агрегатів  $<0,25$  мм (0,8 %), а під еспарцетом навпаки кількісний показник брилистої фракції  $>10$  мм є найменшим між усіма досліджуваними варіантами.

Отримані результати свідчать про те, що ці позитивні зміни структури ґрунту відбуваються завдяки потужній, дуже розгалуженій кореневій системі багаторічних трав, яка здатна проникати на велику глибину і пронизувати весь профіль, підтягуючи кальцій з нижніх горизонтів (який є одним з головних чинників структуроутворення) і механічно перешкоджає утворенню агрегатів  $>10$  мм.

Цікавим є й те, що незважаючи на слаборозвинуту кореневу систему гірчиці, на протигагу багаторічним травам, сума цінних агрегатів під нею має практично ідентичне значення з варіантом еспарцету. На наш погляд, цей факт свідчить про те, що гірчиця є не лише добрим сидератом, але й без заорювання здатна позитивно впливати на такий показник фізичного стану ґрунту, як структура.

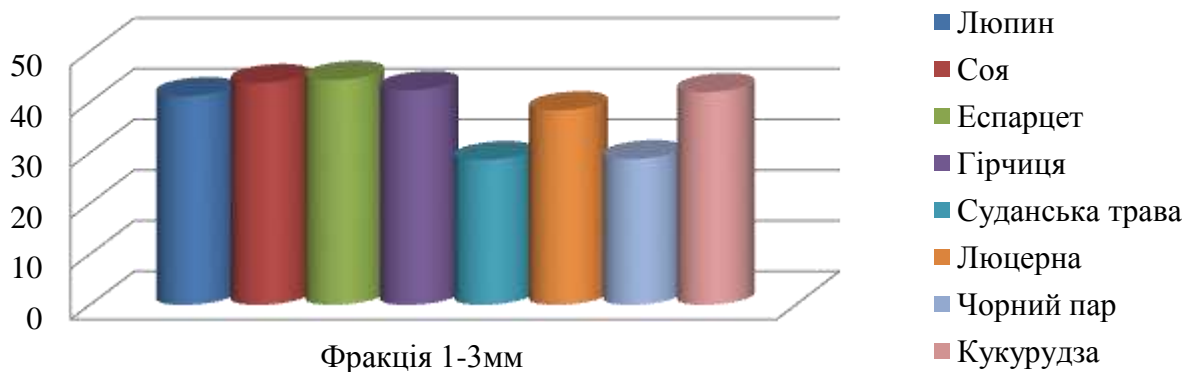
Аналізуючи зміни структурно-агрегатного стану чорнозему опідзоленого під впливом бобових культур, особливу увагу варто звернути на те, що найбільший вплив на структуроутворення після люцерни виявив люпин, свідченням цього є значна кількість агрономічно-цінних агрегатів, що сягає 88,0 %. Поряд з цим, на досліджуваній ділянці зайнятою соєю вміст структурних агрегатів розміром 10–0,25 мм на 2,0 % нижче порівняно з варіантом, де вирощували люпин.

Порівняно з іншими фітомеліорантами на варіанті з суданською травою відмічається зменшенням агрегатів фракції 10–0,25 мм у межах найменшої істотної різниці. Тоді як тут помітно збільшується відсоток агрегатів  $<0,25$  мм, що призводить до розпорошення. На нашу думку, однією з причин такого явища виступає потужна мичкувата коренева система культури, яка дуже густо пронизує верхній шар ґрунту і до того ж сильно висушує його, через що в повній мірі не дає утворюватися крупним агрегатам.

Важливим показником структурно-агрегатного складу ґрунту також є сума агрегатів діаметром 1–3 мм, які характеризуються як «агрономічно найцінніші» (Медведев, 2008), оскільки саме ця фракція проявляє найбільшу стійкість проти руйнівної дії водної та вітрової ерозії.

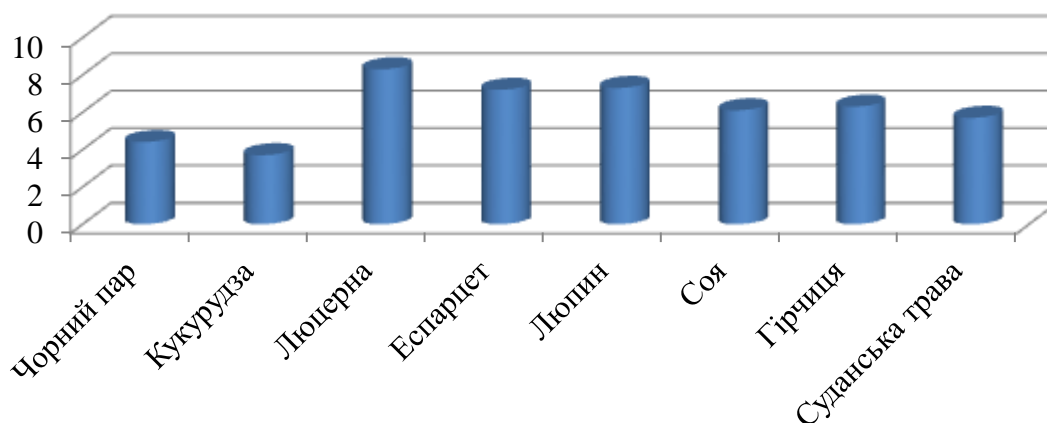
З діаграми (рис. 2) випливає, що відсоткова доля цього показника порівняно з контрольними варіантами вища під усіма досліджуваними фітомеліорантами.

Найбільший уміст фракції 1–3 мм відмічається під еспарцетом, що практично у два рази перевищує цей показник порівняно з чорним паром.



**Рис. 2. Діаграма вмісту фракції 1–3 мм у структурі чорнозему опідзоленого (шар 0–20 см)**

Результати розрахунків коефіцієнта структурності ще раз підтвердили позитивний вплив фітомеліорантів на агрегатно-структурний склад ґрунту. Під контрольними варіантами з кукурудзою та чорним паром цей показник становив відповідно 3,7 та 4,4. Найбільший коефіцієнт структурності зафіксовано під з люцерною – 8,3 та люпином – 7,3. В інших варіантах (рис. 3) відбувається зменшення в такому порядку: еспарцет → гірчиця → соя → суданська трава → чорний пар → кукурудза.



**Рис. 3. Коефіцієнт структурності чорнозему опідзоленого (шар 0–20 см)**

Отже, варіабельність цього показника засвідчує те, що для покращення структурного стану ґрунтів, а відтак і їх родючості та продуктивної здатності ефективним є введення фітомеліорантів у структуру сівозмін.

Структурний стан за шкалою С. І. Долгова і П. У. Бахтіна шару 0–20 см під усіма фітомеліорантами залишається відмінним. Огляд літератури з цього питання і опрацювання практичних даних дозволяють зробити висновок, що це пов'язано з великою кількістю корневих рослинних решток, які через утворення гумусових речовин позитивно впливають на структуру ґрунту.

**Висновки.** Проведені дослідження засвідчили, що всі досліджувані культури-фітомеліоранти, а саме: люцерна, еспарцет, люпин, соя, гірчиця та суданська трава мають позитивний вплив на структуроутворення. Установлено, що найбільші позитивні зміни у структурно-агрегатному складі чорнозему опідзоленого важкосуглинкового відбуваються на ділянках під багаторічними травами, бобовими культурами, а також гірчицею.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

- Афанасьєва Е. А.** Черноземы среднерусской возвышенности / Е. А. Афанасьєва. – М.: Наука, 1996. – С. 29–214.  
*Afanasyev E. A., 1996, "Chernozems Central Russian Upland", M.: Science, P. 29–214.*
- Вильямс В. Р.** Прочность и связность структуры почвы / В. Р. Вильямс // Почвоведение. – 1935. – № 5/6. – С. 746–754.  
*Williams V. R., 1935, "Strength and cohesion of soil structure", Soil., no 5/6, P. 746–754.*
- Гедройц К. К.** К вопросу о почвенной структуре и сельскохозяйственном ее значении / К. К. Гедройц // Изв. Гос. ин-та опытной агрохимии. – 1926. – Т. 4, № 3. – С. 117–127.  
*Giedroyc K. K., 1926, "On the issue of soil structure and its agricultural value". Math. Nation Inst. Experimental Agricultural Chemistry, no 3, Vol. 4, P. 117–127.*
- Костычев П. А.** Почвоведение / П. А. Костычев. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1940.  
*Kostychev P. A. 1940, "Soil science", M.-L., Agric.*
- Медведев В. В.** Структура почвы (методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг, охрана) / В. В. Медведев. – Х., 2008. – 406 с.  
*Medvedev V. V., 2008, "Soil structure (methods, genesis, classification, evolution, geography, monitoring, protection)", X., 406 p.*
- Соколовский А. Н.** Структура почв и ее сельскохозяйственная ценность: избр. тр. / А. Н. Соколовский. – К.: Узд. Урожай, 1971. – С. 166–178.  
*Sokolovsky A. N., 1971, "Soil structure and its agricultural value". Selected works, Kiev, Harvest, P. 166–178.*

*Рекомендовано до друку: д-р с.-г. наук, зав. лабораторії органічних добрив та гумусу ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського" Є. В. Скрильник*