

**Yu. L. Tsapko, Dr. Sci. (Biol.), Senior Researcher**

**A. I Ohorodnia, Cand. Sci. (Agric.), Research Assistant**

**Bahaa Meshref Radwan, Postgraduate**

**A. S. Kholodna, Postgraduate**

*National Science Center*

*"Institute of Soil Science and Agrochemistry research named after A. N. Sokolovsky"*

## **NON-TRADITIONAL WAYS OF SOLVING SOME PROBLEMS OF ACID SOILS OF DIFFERENT GENESIS**

*The attention is focused on nontraditional ways of solving problem issues of acid soils of different genesis. On podzolized soils, light granulometric composition, the main limiting fertility problem is the low content of physical clay, therefore, for its solution it is absolutely necessary to revive such agro-protection as the introduction of structural ameliorants - clay, forest and low-grade peat. In the conducted researches, attention was focused on the established regularities of the granulometric composition of podzolized bonded soils under the influence of structural enrichment, that is, when different amounts and different combinations of structural ameliorants were introduced. The results of the research show that the introduction of forest and clay 15 t / ha on podzolized binder-bearing soil, both separately and in combination with peat, contributes to the improvement of its granulometric composition. Taking into account the fact that the main limiting factor of fertility of such weakly acid soils as chernozem is their physical properties, in particular, the density of assembling by us was carried out research on its dissolution through phyto-cultivation. Sudanese grass, which has a well-developed furry root system, has been used as a phytomelirant crop, which makes it possible to dissolve the soil to the optimum, for most crops, parameters, without the use of fertilizers and ameliorants, and provides for improvement of the physical state of the soil, productivity improvement. According to research results, the root system of the Sudanese herb has penetrated to a depth of 2-2.5 m per year. But the bulk of the roots (about 70%) is in the layer of 0-60 cm, covering the arable and sub-horizons, where the greatest influence of their action on the density of soil accumulation occurs.*

*It has been established that the cultivation of Sudanese grass over one year contributed to a significant degradation of the soil in the arable and underwater layers and even in the layers below. In addition to the fact that the Sudanese grass is an effective phytomelirant and provides optimal soil density, it produces the effect from the first year as a feed culture. During the year of research three slopes of Sudan grass were made, the total yield of green mass was 65 t / ha.*

**Keywords:** *acid soils, granulometric composition, structural*

*ameliorants, phyto-cultivation, Sudan grass, soil dissipation.*

УДК 631.452: 631.6

**Ю. Л. Цапко, д-р биол. наук, старший научный сотрудник**

**А. И. Огородняя, канд. с.-х. наук, младший научный сотрудник**

**Мешреф Радван Бахаа, аспирант**

**А. С. Холодная, аспирант**

*Национальный научный центр*

*«Институт почвоведения и агрохимии имени А. Н. Соколовского»*

## **НЕТРАДИЦИОННЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМ КИСЛЫХ ПОЧВ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗИСА**

*Акцентируется внимание на нетрадиционных путях решения проблемных вопросов кислых почв различного генезиса. На дерново-подзолистых почвах легкого гранулометрического состава главной лимитирующей плодородие проблемой является небольшое содержание физической глины, поэтому для её решения крайне необходимо возрождение такого агроприёма, как внесение структурных мелиорантов – глины, лёса и низинного торфа. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что внесение лёса и глины по 15 т/га на дерново-подзолистой связнопесчаной почве как отдельно, так и совместно с торфом способствует улучшению его гранулометрического состава. Одним из направлений решения проблемы черноземов оподзоленных тяжелосуглинистых является фитоокультуривание, в частности, выращивание суданской травы. Установлено, что выращивание суданской травы на протяжении одного года на черноземе оподзоленном способствовало значительному разуплотнению почвы в пахотном и подпахотном орному шарах и, даже, у шаров розташованих нижче.*

**Ключевые слова:** *кислые почвы, гранулометрический состав, структурные мелиоранты, фитоокультуривание, суданская трава, разуплотнение почвы.*

УДК 631.452: 631.6

**Ю. Л. Цапко, д-р біол. наук, старший науковий співробітник**

**А. І. Огородня, канд. с.-г. наук, молодший науковий співробітник**

**Мефреф Радван Бахаа, аспірант**

**А. С. Холодна, аспірант**

*Національний науковий центр*

*«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»*

## **НЕТРАДИЦІЙНІ ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ДЕЯКИХ ПРОБЛЕМ КИСЛИХ ҐРУНТІВ РІЗНОЇ ГЕНЕЗИ**

*Акцентовано увагу на нетрадиційних шляхах вирішення проблемних питань кислих ґрунтів різної генези. На дерново-підзолистих ґрунтах легкого гранулометричного складу головною лімітуючою родючістю проблемою є низький вміст фізичної глини, тому-то для її вирішення конче необхідно відродження такого агрозаходу як внесення структурних меліорантів – глини, лесу та низинного торфу. Результати досліджень свідчать про те, що внесення лесу та глини по 15 т/га на дерново-підзолистому зв'язнопіщаному ґрунті як роздільно, так і сумісно з торфом сприяє поліпшенню гранулометричного складу. Одним із напрямів вирішення проблеми розуцільнення чорноземів опідзолених важкосуглинкових є фітоокультурювання, зокрема, шляхом вирощування суданської трави. Встановлено, що вирощування суданської трави протягом одного року на чорноземі опідзоленому сприяло значному розуцільненню ґрунту в орному та підорному шарах і навіть у шарах розташованих нижче.*

**Ключові слова:** *кислі ґрунти, гранулометричний склад, структурні меліоранти, фітоокультурювання, суданська трава, розуцільнення ґрунту.*

Кислі ґрунти, залежно від генези, характеризуються різними властивостями і, відповідно, різняться своїми «проблемними сторонами». Формування кислих ґрунтів дерново-підзолистого ряду здебільшого відбувається на флювіогляціальних піщаних та моренних породах при переважанні в процесі ґрунтоутворення участі лісової рослинності та мінімальної участі в ньому трав. У зв'язку з цим, до головних чинників, які лімітують урожайність сільськогосподарських культур на цих ґрунтах слід віднести гранулометричний склад, через надзвичайно малу кількість глинистої фракції (5-10 %). Адже, саме цей показник обумовлює водно-повітряні властивості ґрунту, а саме: зумовлює значну водопровідність та малу вологоємність, при цьому верхні шари ґрунту містять небагато вологи, яка навіть при кількадечних посухах швидко випаровується, що призводить до

в'янення рослин.

Чорноземи опідзолені, як представники ґрунтів опідзоленого ряду, є доволі специфічними природними утвореннями. З одного боку, їм генетично притаманний доволі високий рівень потенційної родючості, що обумовлено природою їх ґрунтоутворення. З іншого боку, специфічний ґрунтогенез опідзолених ґрунтів – при поєднанні різноспрямованих підзолюючого і акумулятивного процесів, й обумовлює їх «проблемність» в аспекті стійкості до антропогенних навантажень, таких як: обробіток ґрунту важкими знаряддями, недотримання принципів сівозмін, скорочення обсягів внесення органічних добрив і недостатнє внесення мінеральних добрив.

Вищенаведені негативні чинники разом із переважанням підзолистої складової, особливо в староорних ґрунтах, призводять до розвитку низки деградаційних процесів і явищ, серед яких особливе місце займає переущільнення. В результаті негативної дії факторів сучасності високородючі опідзолені ґрунти перетворюються в ґрунти із середнім рівнем родючості, а їх властивості продовжують погіршуватись. Зазначимо, що внаслідок переущільнення ґрунтів втрати сільськогосподарської продукції сягають сотень тисяч американських доларів щорічно (Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України, 2010).

У рішеннях всесвітньої конференції з навколишнього середовища і розвитку (1992 р., Ріо-де-Жанейро) визначено, що охорона і раціональне використання ґрунтів повинні стати центральною ланкою державної політики.

Тому окультурювання, у різних його проявах – фітоокультурювання, структурне окультурювання, є особливо важливим заходом нівелювання «проблемних» чинників кислих ґрунтів, яке крім підвищення врожайності, має й природоохоронне значення.

Саме тому, нами у проведених дослідженнях було зосереджено увагу на встановлені закономірностей зміни гранулометричного складу дерново-підзолистих ґрунтів під впливом структурного окультурювання, тобто при внесенні різної кількості та різного поєднання структурних меліорантів.

Одним із напрямів вирішення проблеми збереження опідзолених ґрунтів від деградації є фітоокультурювання, як «м'який» екологічнобезпечний захід відтворення родючості ґрунтів за рахунок використання природного фітопотенціалу культур. Головною цінністю фітомеліорації є забезпечення зміни напряму ґрунтоутворного процесу з елювіального тренду на акумулятивний. Окрім цього, через відсутність витрат на добрива та меліоранти, це додатковий резерв економії енерго- та матеріальних ресурсів з одночасною орієнтацією на екологічну безпеку оточуючого середовища.

Крім того, не слід забувати й про те, що відновлення потребують й ті ґрунти, які зазнали сильних деградаційних процесів, в тому числі і антропогенного характеру. Нами доведено (Цапко, 2017), що фітоокультурювання кислих ґрунтів шляхом вирощування нетрадиційних для

нашої країни культур, таких як міскантус гігантський (*Miscanthus giganteus*), позитивно впливає на еколого-біологічні функції ґрунтів, а саме – підвищення фауністичної активності ґрунтів та активності ферменту протеази. Цей спосіб, так само як і вирощування суданської трави, є економічно та екологічно вигідним та заслуговує на більш широке висвітлення.

**Мета досліджень** висвітлення нетрадиційних шляхів вирішення проблемних питань кислих ґрунтів різної генези.

**Об'єкти, методи та умови досліджень.** Об'єктами досліджень було обрано наступні ґрунти: дерново-підзолистий зв'язнопіщаний глеюватий ґрунт (дослідне поле Колківського вищого професійного училища, смт. Колки, Маневицького району Волинської області) та чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесовидних суглинках (ДП «ДГ Граківське», сел. Коротич, Харківського району Харківської області).

Схема досліду на дерново-підзолистому зв'язнопіщаному ґрунті включала наступні варіанти: контроль (без меліорантів); лес 15 т/га; торф 15 т/га; лес 15 т/га + торф 15 т/га; глина 10 т/га; глина 10 т/га + торф 15 т/га; глина 50 т/га.

У роботі досліджувалися структурні меліоранти різного походження, які відзначаються наступними характеристиками:

- торф низинний із зольністю 15,7 %, з нейтральним значенням рН – 6,8 одиниць, середньорозкладений і середньогуміфікований;

- лес з рН 8,6 одиниць, гідролітична кислотність – 0,31 ммоль/100 г ґрунту; вміст – мінерального азоту 2,65 мг/кг, рухомого фосфору – 20,9 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/кг ґрунту, рухомого калію – 72,3 мг K<sub>2</sub>O/кг ґрунту;

- глина з активною кислотністю 8,5 одиниць рН, гідролітична кислотність – 0,33 ммоль/100 г; вуглець органічної речовини – 0,09 %, вміст мінерального азоту становить 4,42 мг/кг, рухомого фосфору – 3,15 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/кг ґрунту, рухомого калію – 186,6 мг K<sub>2</sub>O/кг ґрунту; Са у сухій масі – 0,12 %; Mg у сухій масі – 1,19 %.

Спосіб внесення структурних меліорантів – врозкид. Зразки ґрунту було відібрано у жовтні 2017 р.

На чорноземі опідзоленому було проведено дослідження з виявлення фітомеліоративних властивостей суданської трави (*Sorghum sudanense* Stapf.) сорту «Донецька 5». Сорт внесений до Реєстру сортів рослин України у 1984 р. Оригинатор – Донецький інститут агропромислового виробництва Української академії аграрних наук. Технологія вирощування суданської трави у досліді включала наступні агротехнічні операції: зяблева оранка на 20-22 см (осінь), ранньовесняна культивування на 14-16 см, передпосівна культивування на 10-12 см, посів сіялкою типу СЗ-3,6 на глибину 3-4 см – вузькорядний спосіб посіву з шириною міжрядь 15 см, післяпосівне коткування.

Польові дослідження проводили за методикою Б. О. Доспехова, відбір ґрунтових зразків та їх попередню обробку проводили відповідно

ДСТУ 4287:2004 та ДСТУ ISO 11464:2007.

У відібраних зразках ґрунту визначали наступні показники:

- щільність складення ґрунту на суху масу згідно ДСТУ ISO 11272: 2001;

- гранулометричний склад за методом піпетки в модифікації Н. А. Качинського згідно ДСТУ 4730:2008.

**Результати досліджень.** В польовому досліді на дерново-підзолистому зв'язнопіщаному ґрунті здійснено перевірку ефективності впливу структурних меліорантів на його гранулометричний склад. У результаті проведених досліджень встановлено, що використання в якості структурних меліорантів глини та лесу позитивно впливає на зміну гранулометричного складу дерново-підзолистого зв'язнопіщаного ґрунту, а саме на збільшення у його складі фізичної глини (табл. 1).

**1. Зміна гранулометричного складу дерново-підзолистого зв'язнопіщаного ґрунту під впливом структурної меліорації**

Варіант	Вміст гранулометричних фракцій, %							Гранулометричний склад
	1-0,25 мм	0,25- 0,05 мм	0,05- 0,01 мм	0,01- 0,005 мм	0,005- 0,001 мм	< 0,001 мм	Сума фракцій < 0,01 мм	
1. Контроль	46,31	30,15	14,07	1,37	1,68	6,42	9,47	зв'язнопіщаний
2. Лес 15 т/га	45,38	28,03	15,50	3,17	1,26	6,66	11,09	супіщаний
3 Торф 15 т/га	54,18	17,18	18,95	2,27	1,53	5,89	9,69	зв'язнопіщаний
4. Лес 15 т/га + торф 15т/га	44,94	27,27	16,28	2,82	2,23	6,46	11,51	супіщаний
5. Глина 10 т/га + торф 15 т/га	41,74	25,30	18,89	2,95	3,08	8,04	14,07	супіщаний
6. Глина 10 т/га	42,98	30,31	16,47	2,05	1,12	7,07	10,24	супіщаний
7. Глина 50 т/га	40,79	28,08	16,85	3,67	3,73	6,88	14,28	супіщаний

Проведені дослідження свідчать про те, що на варіантах досліді з окремим внесенням лесу та глини, сумісним внесенням лесу з торфом та глини з торфом зафіксовано тенденцію до поліпшення гранулометричного складу. Застосування запропонованих у дослідженнях варіантів сприяло зміні гранулометричного складу зі зв'язнопіщаного до супіщаного, виключення становить лише варіант із внесенням торфу в дозі 15 т/га. Останнє доводить, що використання торфу у чистому вигляді без глини або лесу є малоефективним для зміни даного показника.

Встановлено, що найбільш помітне збільшення суми фракцій < 0,01 мм відбулося в результаті застосування у якості структурних меліорантів глини у кількості 50 т/га та сумісно глини з торфом у кількості 10 і 15 т/га відповідно (варіанти 5 і 7). Вміст фізичної глини при поєднанні глини з торфом становив 14,07 %, при внесенні 50 т/га глини 14,28 %, при 9,47 % на варіанті контролю. Відповідно, це дає підстави стверджувати про ефективність застосування структурних меліорантів для поліпшення гранулометричного складу ґрунту, а

відповідно і його водно-повітряних властивостей.

Враховуючи той факт, що головним лімітуючим фактором родючості таких слабокислих ґрунтів як чорноземі опідзолені є їх фізичні властивості, зокрема, щільність складання нами було проведено дослідження по підвищенню його продуктивності шляхом фітоокультурювання. Останнє є запорукою покращення агроекологічного стану цього ґрунту, що забезпечує підвищення родючості і отримання сталих врожаїв високої якості.

У попередніх дослідженнях нами було доведено, що розуцільнення ґрунту можна досягти фітомеліоративним способом – шляхом використання меліоративного потенціалу культур-фітомеліорантів за рахунок їх добре розгалуженої та розвинутої кореневої системи, що забезпечує підвищення родючості ґрунтів та урожайності сільськогосподарських культур з одночасною орієнтацією на ресурсозбереження та екологічну безпеку (Огородня, 2017).

Необхідно зазначити, що забезпечення оптимальних параметрів щільності складання ґрунту прямо впливає на поліпшення його водно-фізичних властивостей і дає змогу підвищити урожайність сільськогосподарських культур, перш за все через створення комфортних умов для розвитку кореневих систем культур.

В якості культури-фітомеліоранту було використано суданську траву, що має добре розвинену мичкувату кореневу систему, яка дає можливість розуцільнити ґрунт до оптимальних, для більшості сільськогосподарських культур, параметрів і забезпечує поліпшення фізичного стану ґрунту, підвищення продуктивності.

За результатами досліджень встановлено, що коренева система суданської трави проникла до глибини 2-2,5 м за рік. Але основна маса коренів (близько 70 %) знаходиться у шарі 0-60 см, що охоплює орний та підорний горизонти, де і відбувається найбільший вплив їх дії на щільність складання ґрунту.

Встановлено, що вирощування суданської трави протягом одного року на чорноземі опідзоленому забезпечило розуцільнення ґрунту у шарах: 0-20 см до 1,19 г/см<sup>3</sup>, 20-40 см до 1,26 г/см<sup>3</sup>, 40-60 см до 1,31 г/см<sup>3</sup>, при вихідних значеннях 1,31 г/см<sup>3</sup>, 1,34 г/см<sup>3</sup> та 1,39 г/см<sup>3</sup> відповідно.

Останнє, в свою чергу, впродовж двох років післядії забезпечило приріст урожайності культур (кукурудзи на зерно з 3,9 т/га на контролі до 4,6 т/га – перший рік післядії; ячменю з 1,3 т/га на контролі до 1,4 т/га). Всі дослідження проводили без внесення будь-яких добрив та меліорантів, що дозволило виокремити фітомеліоративний ефект від вирощування суданської трави.

Крім того, що суданська трава являється ефективним фітомеліорантом і забезпечує оптимальні показники щільності складання ґрунту, вона з першого року приносить ефект як кормова культура. За рік проведення досліджень було здійснено три укоси суданської трави, загальна урожайність зеленої маси якої становила 65 т/га.

**Висновки.** 1. Встановлено, що такий нетрадиційний агрозахід як

внесення структурних меліорантів глини, лесу та низинного торфу на дерново-підзолистому зв'язнопіщаному ґрунті позитивно впливає на його гранулометричний склад.

2. Вирощування суданської трави протягом одного року на чорноземі опідзоленому сприяло значному розушільненню ґрунту у орному та підорному шарах і навіть у шарах розташованих нижче.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

**Національна доповідь** про стан родючості ґрунтів України. – Київ: ТОВ «ВИК-ПРИНТ», 2010. – 111 с

*"National speech about fertility of Ukrainian soils", 2010, Kiev, TOV «VIK-PRINT», 111 p.*

**Цапко Ю. Л.** Изменение биологической активности деградированных черноземов Харьковской области при выращивании мискантуса гигантского / Ю. Л. Цапко, А. С. Холодная // «Colloquium-journal». – 2017. – № 10. – С. 9-12.

*Tsapko Yu .L., Kholodnaya A. S., 2017, "Changes of biological activity of degraded chernozems in Kharkiv region due to giant miscanthus cultivation", "Colloquium-journal", № 10, pp. 9-12.*

**Огородня А. І.** Окультурювання опідзолених ґрунтів фітомеліоративними заходами (на прикладі Харківської області): автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. сільськогосп. наук: спец. 06.01.03 «агроґрунтознавство і агрофізика» – Харків, 2017. – 23 с.

*Ogorodnya A. I., 2017, "Domestication of podzolized soils with phytoameliorative actions (on the example of Kharkiv region)", autoref. of PhD thes., spec. 06.01.03 "agronomy soils science and agrophysics", Kharkiv, 23 p.*