

UDC 631.417.2: 631.5

**Kozlova O. I., Cand. Sci. (Agric.), Senior lecturer**  
*Kharkiv national agrarian university named after V. V. Dokuchayev,*  
*Kharkiv, Ukraine, e-mail: olyamr@gmail.com*

### **INFLUENCE OF SOIL CULTIVATION ON THE CONTENT OF TOTAL HUMUS IN TYPICAL CHERNOZEM**

*The results of our research on the determination of the content of total humus in the black earths of the typical low-boomed forest docks "Dokuchaevske" of Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev for different systems of cultivation and under different crops show that:*

*- Human interference in the course of natural processes of humus formation leads to loss of humus, under the conditions of agro-agnostic use of soils, the amount of humus decreases, due to the fact that there is an annual movement of soil during the cultivation process, resulting in an increase in the mineralization process. In the process of rural use alienation of plant mass with the crop, organic and mineral fertilizers are not introduced in the required quantities, so the flow of organic material does not complex the pace of its mineralization.*

*- In soils of all variants, slight fluctuations in the content of the total humus are observed and there is a tendency towards a gradual decrease with depth, but the variations in the content of total humus in the soils at the depths of the selection are not significantly different. The general humus content is low and in some cases very low.*

*- Results of the study of the effect of soil cultivation on the content and stocks of total humus in chernozem soils show that even in the first year of research, changes in the content of total humus and its reserves can be observed. At the moment, the best variant of soil cultivation, the content of total humus in chernozem soils is plowing at 20-22 cm, but good results were obtained in option 5, chisel cultivation of IF-2,5 under winter wheat and rye, as well as under sunflower.*

**Keywords:** *chernozem typical, total humus content, soil cultivation, crop rotation.*

УДК 631.417.2: 631.5

**Козлова О. И., канд. с.-х. наук**  
*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева,*  
*г. Харьков, Украина, e-mail: olyamr@gmail.com*

### **ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ НА СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО ГУМУСА В ЧЕРНОЗЕМАХ ТИПИЧНЫХ**

*Рассмотрено влияние обработки почвы и выращивания сельскохозяйственных культур на содержание общего гумуса в черноземе типичном ННВЦ «Опытное поле» ХНАУ им. В. В. Докучаева.*

Установлено, що оптимальною обробкою ґрунту для збереження вмісту загального гумусу в ґрунтах, поряд з оранкою ПЛН-4-35 (контроль) 20-22 см, є чизельна обробка ПЧ-2,5 на глибину до 27 см, під всіма досліджуваними культурами крім озимої ржжі. В варіанті з озимим житом найвищим вмістом загального гумусу характеризуються ґрунти з локальним розпушенням ПЧ-2,5 на глибину 6-8 см.

**Ключові слова:** чорнозем типовий, вміст загального гумусу, обробка ґрунту, сівозміна.

УДК 631.417.2: 631.5

**Козлова О. І., канд. с.-г. наук**

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва,  
м. Харків, Україна, e-mail: olyamr@gmail.com

## **ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВМІСТ ЗАГАЛЬНОГО ГУМУСУ В ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ**

Наведено вплив обробки ґрунту і вирощування сільськогосподарських культур на вміст загального гумусу у чорноземі типовому ННВЦ «Дослідне поле» ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Установлено, що найоптимальнішим обробком ґрунту для збереження вмісту загального гумусу в ґрунтах, поряд з оранкою ПЛН-4-35 (контроль) 20-22 см, є чизельний обробіток ПЧ-2,5 на глибину до 27 см, під всіма досліджуваними культурами, крім озимого жита. У варіанті з озимим житом найвищим вмістом загального гумусу характеризуються ґрунти з локальним розпушенням ПЧ-2,5 на глибину 6-8 см.

**Ключові слова:** чорнозем типовий, вміст загального гумусу, обробіток ґрунту, сівозміна.

**Вступ.** Сільськогосподарська діяльність людини порушує природний хід гумусоутворення і гумусонакопичення. Роль гумусу в процесі ґрунтоутворення та забезпечення родючості дуже велика й багатогранна.

Втрата гумусу – процес неминучий, отож головне завдання – не допустити значного зниження його вмісту, розробити шляхи оптимізації цього процесу. Визначення найоптимальніших доз органічних та мінеральних добрив, які забезпечують збереження гумусу в ґрунтах – важлива проблема виробництва (Дегтярьов В. В., 2018).

У перші роки сільськогосподарського освоєння спостерігається різке зниження вмісту гумусу. У деяких випадках зменшення його кількості за умов розорювання пов'язане зі збільшенням глибини орного шару. Із подальшим використанням ґрунту запаси гумусу поступово зменшуються по всьому профілю, але темпи втрат його уповільнюються (Дегтярьов В. В., 2012).

**Об'єктами досліджень** обрано чорноземи типові малогумусовані

важкосуглинковий на лесі ННВЦ «Дослідне поле» Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва.

**Методи досліджень.** Відбирання зразків ґрунту проводили буром та з ґрунтових розрізів у п'ятикратній повторності (ДСТУ ISO 10381-1:2004). Загальний вміст гумусу визначається за методом І. В. Тюріна з фенілантроніловою кислотою як індикатор (за модифікацією В. М. Симакова) (ДСТУ 4289:2004).

**Результати досліджень** з визначення вмісту загального гумусу в чорноземах типових малогумусованих на лесі ННВЦ «Дослідне поле» Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва свідчить про те, що втручання людини в хід природних процесів гумусоутворення призводить до втрат гумусу, за умов агрогенного використання ґрунтів кількість гумусу зменшується. Це пояснюється тим, що спостерігається щорічне перемішування ґрунту в процесі обробітку, внаслідок чого посилюється процес мінералізації. У процесі сільського використання відбувається відчуження рослинної маси з урожаєм, органічні та мінеральні добрива не вносяться в потрібних кількостях, тому надходження органічного матеріалу не комплексує темпи його мінералізації.

Так за всіма варіантами відмічаємо невелике коливання загального гумусу і спостерігаємо тенденцію до поступового зниження з глибиною, але коливання вмісту загального гумусу у ґрунтах за глибинами відбору суттєво майже не відрізняються. Уміст загального гумусу являється низьким, а в деяких варіантах дуже низьким.

Уміст загального гумусу в чорноземах під чистим паром (рис. 1) виявився найбільший у ґрунтах варіанта з оранкою (контроль) по всій досліджуваній глибині порівняно з аналогічними шарами інших варіантів досліджень. Зниження вмісту загального гумусу по досліджуваних шарах відбувається поступово з глибиною, але вміст загального гумусу зменшується не суттєво, це відбувається через постійне перемішування шару ґрунту внаслідок оранки.

Локальне розпушування ПЧ-2,5 на глибину 33-35 см не викликає зниження вмісту загального гумусу у верхньому 10-сантиметровому шарі порівняно з аналогічним шаром варіанта оранка. Порівнюючи вміст гумусу в більш глибоких досліджуваних шарах з аналогічними шарами контрольного варіанта, бачимо, що в шарах ґрунту 10-20 см та 20-30см за локального обробітку ПЧ-2,5 на глибину 33-35 см вміст загального гумусу знижується на 0,14 % та 0,12 % порівняно з вмістом в аналогічних шарах варіанта оранка.

Найбільш суттєве зниження вмісту загального гумусу за локального обробітку ПЧ-2,5 на глибину 33-35 см спостерігається в шарі ґрунту 30-40-см порівняно з аналогічним шаром контрольного варіанта. На це також впливає глибина обробітку, оранку проводили до глибини 22 см з перемішуванням шару ґрунту, а розпушування до глибини 35 см без перемішування шару ґрунту, а з досліджень В. І. Філона знаємо, що інтенсивний обробіток ґрунту призводить

до більш інтенсивної мінералізації гумусу, тобто під час розпушення повітря потрапляє в більш глибокі шари і, на нашу думку, викликає більш активну діяльність мікроорганізмів, що в свою чергу призводить до зниження вмісту загального гумусу.

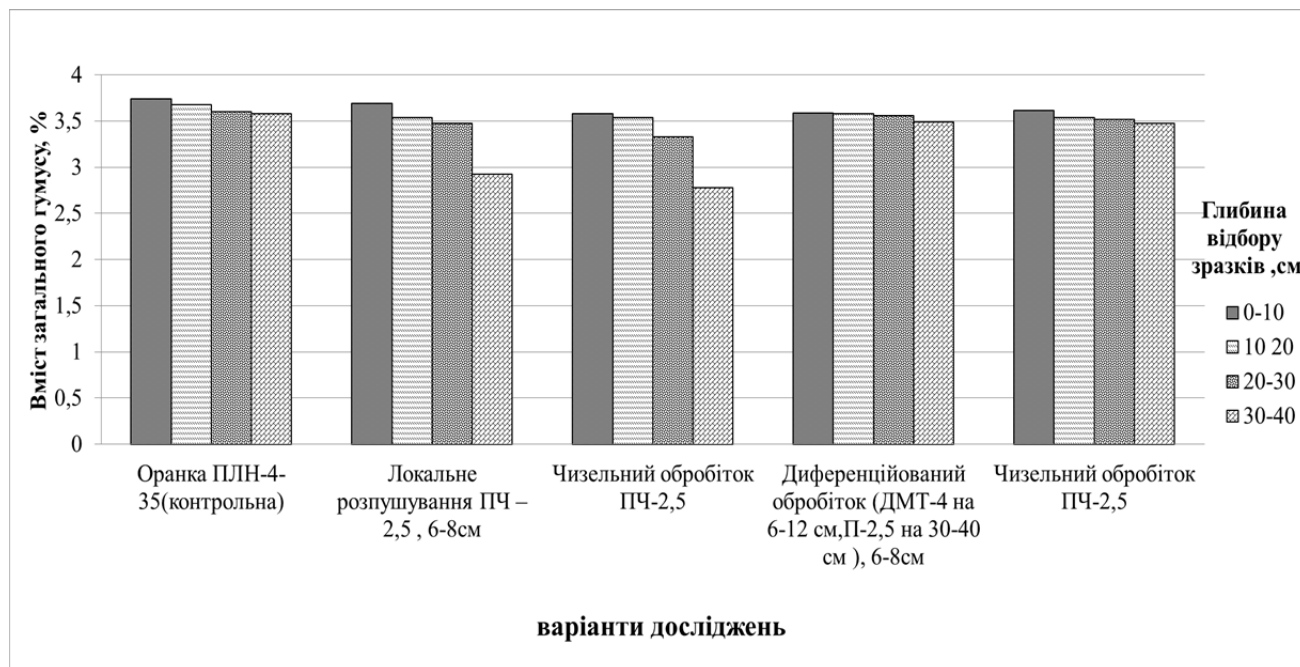


Рис. 1 Уміст загального гумусу в чорноземах під чистим паром

За результатами досліджень найбільш негативно на родючість ґрунту впливає чизельний обробіток ПЧ-2,5 на глибину 33-35 см, тому що відбувається найбільш суттєве зниження вмісту загального гумусу по всій досліджуваній глибині порівняно з умістом у чорноземах контрольного варіанта.

Уміст загального гумусу в чорноземах під чистим паром за диференційованого обробітку (ДМТ-4 на 6-12 см, ПЧ-2,5 на 35-40 см) в шарі ґрунту 0-10 см зменшується на 0,15 %, в 10-20-сантиметровому шарі на 0,10 % порівняно з аналогічними шарами оранки. У більш глибоких досліджуваних шарах уміст загального гумусу в ґрунтах під чистим паром за диференційованого обробітку (ДМТ-4 на 6-12 см, ПЧ-2,5 на 35-40 см) нижче, ніж у ґрунтах варіанта оранка в межах похибки, тобто можна сказати, що зниження не відбувається. Цей варіант обробітку найменший з усіх варіантів, тому і не відбувається процес мінералізації.

Чизельний обробіток ПЧ-2,5 на глибину 25-27 см під чистим паром порівняно з контролем не викликає суттєвого зниження вмісту загального гумусу, невелике зниження відмічається лише в 10-20-сантиметровому шарі порівняно з аналогічним шаром варіанта оранки.

Порівнюючи два варіанти чизельного обробітку ПЧ-2,5 на глибину 25-27 см та на глибину 33-35 см ми можемо сказати, що варіант з мілкішим обробітком ґрунту чизельним плугом більш сприятливий для родючості ґрунту,

оскільки в чорноземах менш інтенсивно втрачається гумус, тобто в шарах ґрунту 20-30 см та 30-40 см процеси мінералізації не перевищують процеси гуміфікації рослинних решток.

У ґрунтах під озимою пшеницею (рис. 2) уміст загального гумусу найвищим у варіанті з оранкою (контрольна) 20-22 см, вміст загального гумусу в 0-10-сантиметровому шарі є найбільшим і складає 3,97 %, так як і в інших варіантах зі збільшенням глибини обробітку вміст загального гумусу знижується. Локальне розпушування ПЧ-2,5 на глибину 33-35 см викликає зниження вмісту загального гумусу у верхньому 10-сантиметровому шарі порівняно з аналогічним шаром варіанта оранка. Порівнюючи вміст гумусу в більш глибоких досліджуваних шарах з аналогічними шарами контрольного варіанта, бачимо, що в шарах ґрунту 10-20 см та 20-30 см за локального обробітку ПЧ-2,5 на глибину 33-35 см уміст загального гумусу збільшується на 0,09 % та 0,14 % порівняно з умістом в аналогічних шарах варіанта оранка. Найбільш суттєве зниження вмісту загального гумусу за локального обробітку ПЧ-2,5 на глибину 33-35 см спостерігається в шарі ґрунту 30-40-см порівняно з аналогічним шаром контрольного варіанта. На це також впливає глибина обробітку, оранку проводили до глибини 22 см з перемішуванням шару ґрунту, а розпушування до глибини 35 см без перемішування шару ґрунту.

За результатами досліджень найбільш негативно на родючість ґрунту впливає чизельний обробіток ПЧ-2,5 на глибину 33-35 см, тому що відбувається найбільш суттєве зниження вмісту загального гумусу по всій досліджуваній глибині порівняно з умістом у чорноземах контрольного варіанта.

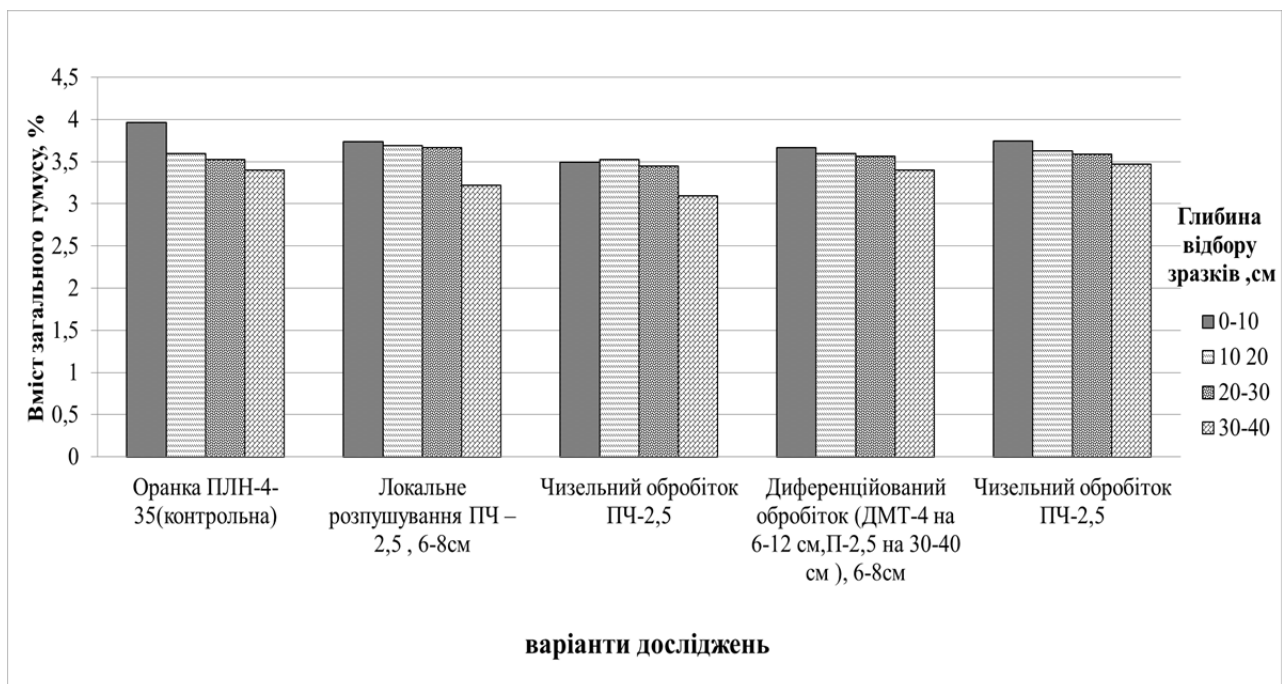


Рис. 2 Уміст загального гумусу в чорноземах під пшеницею озимою

Уміст загального гумусу в чорноземах під озимом пшеницею за диференційованого обробітку (ДМТ-4 на 6-12 см, ПЧ-2,5 на 35-40 см) у шарі ґрунту 0-10 см зменшується на 0,47 %, в 10-20-сантиметровому шарі на 0,07 % порівняно з аналогічними шарами оранки. У більш глибоких досліджуваних шарах уміст загального гумусу в ґрунтах за диференційованого обробітку (ДМТ-4 на 6-12 см, ПЧ-2,5 на 35-40 см) нижче, ніж у ґрунтах варіанта вміст загального гумусу зменшується на 0,30 %. Цей варіант обробітку найменший з усіх варіантів, тому і не відбувається процес мінералізації.

Чизельний обробіток ПЧ-2,5 на глибину 25-27 см під чистим паром порівняно з контролем не викликає суттєвого зниження вмісту загального гумусу, невелике зниження відмічається лише в 0-10-сантиметровому шарі порівняно з аналогічним шаром варіанта оранки.

Порівнюючи два варіанти чизельного обробітку ПЧ-2,5 на глибину 25-27 см та на глибину 33-35 см, можемо сказати, що варіант з мілкішим обробітком ґрунту чизельним плугом більш сприятливий для родючості ґрунту, оскільки в чорноземах менш інтенсивно втрачається гумус, тобто в шарах ґрунту 20-30 см та 30-40 см процеси мінералізації не перевищують процеси гуміфікації рослинних решток.

Уміст загального гумусу в чорноземах під сафлором виявився найнижчим порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами (рис. 3). Оскільки в інших варіантах уміст загального гумусу у варіанті з оранкою ПЛН-4-35 на 25-27 см виявився найвищим 3,03 % та поступово знижується по глибині.

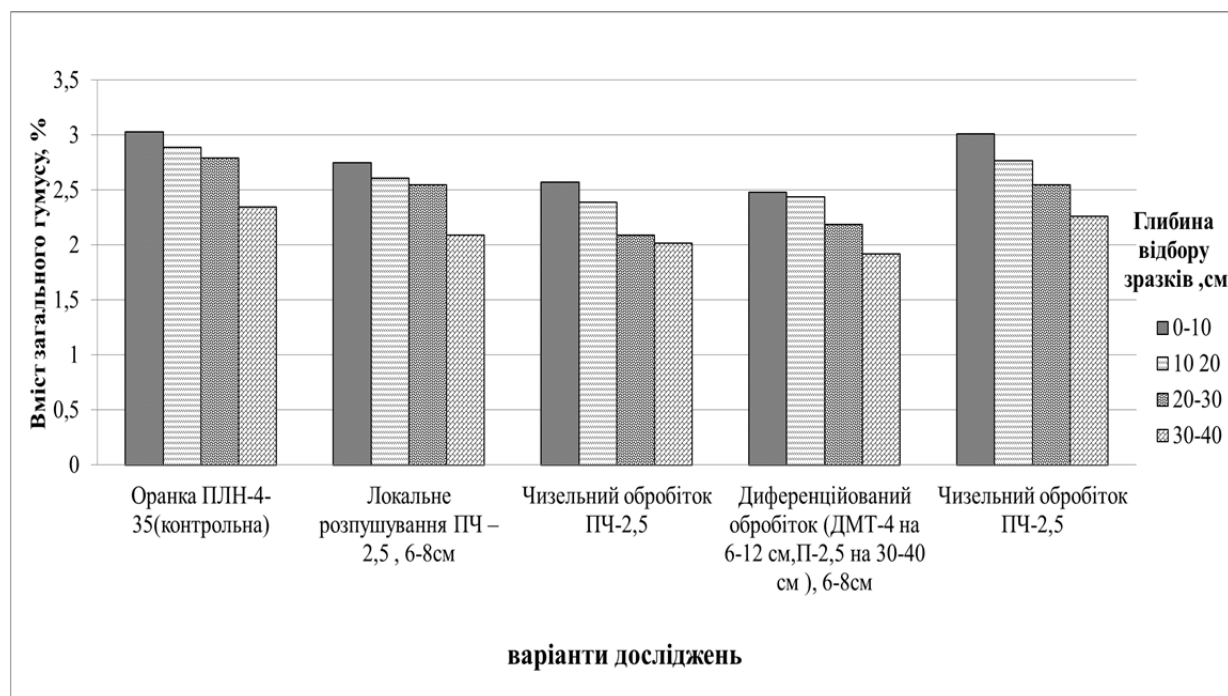


Рис. 3 Уміст загального гумусу в чорноземах під сафлором

Локальне розпушування ПЧ-2,5 на 33-35 см порівняно з контрольним

варіантом негативно впливає на вміст загального гумусу в чорноземах 0-10-, 10-20-сантиметрових шарах уміст загального гумусу порівняно з контрольним зменшується на 0,28 %, а в 20-30, 30-40-сантиметрових дослідних шарах на 0,24 %, 0,26 % відповідно.

За результатами вмісту загального гумусу найнижчий уміст у диференційного обробітку (ДМТ-4 на 6-12 см, ПЧ-2,5), в 0-10-сантиметровому шарі вміст загального гумусу менший від контрольного на 0,55 % а 20-30-сантиметровому шарі на 0,60 %, з чого випливає, що глибокий обробіток ґрунту призводить до зменшення вмісту загального гумусу по всій досліджуваній глибині порівняно як з аналогічними глибинами контрольного варіанта, так і з рештою досліджуваних варіантів, за рахунок переміщення ґрунту, унаслідок чого покращується його аерація, змінюється водний тепловий режим, і як наслідок, зростає його мікробіологічна активність.

Чизельний обробіток ПЧ-2,5 на глибину 25-27 см під сафлором порівняно з контролем суттєво не різниться. Порівнюючи два варіанти чизельного обробітку ПЧ-2,5 на глибину 25-27 см та на глибину 33-35 см, впливає, що вміст загально вмісту гумусу у варіанті з більш мілким обробітком більший ніж у глибшого, так у 0-10-сантиметровому шарі чизельного обробітку на 33-35 см уміст загального гумусу менший на 0,44 % і це спостерігається по всьому орному шарі.

У варіанті з озимим житом обробіток (рис. 4) ґрунту проводився 6-8 см, тому показники загального гумусу по всіх варіантах є майже однаковими. Слід зазначити, що зміни у вмісті гумусу в 0-10-сантиметровому шарі суттєво не відрізняються від нижчих шарів, оскільки нижні шари ґрунту не піддаються обробітку. Це свідчить про те, що мінімальний обробіток менш впливає на зменшення вмісту гумусу.

На відміну від інших варіантів найвищі показники гумусу в чорноземах під озимим житом у локального розпушування ПЧ-2,5 на 6-8 см в 0-10-сантиметровому шарі склав 3,86 %, по глибині він дещо зменшується, що характерно для всіх варіантів ґрунту.

Порівняно з локальним розпушування ПЧ-2,5 на 6-8 см, контрольний варіант з оранкою ПЛН-4-35 на 6-8 см, показники загального гумусу дещо нижчі, в 10-20- та 20-30-сантиметровому шарі відбувається вирівнювання вмісту загального гумусу.

За результатами досліджень умісту загального гумусу в чорноземах під озимим житом показники його вмісту в ґрунтах варіанта диференційного обробітку (ДМТ-4 на 6-12 см, ПЧ-2,5) на 6-8 см є вищими від умісту в аналогічному шарі варіанта контроль, в 0-10 см він склав 3,67 %.

Найнижчі показники вмісту гумусу в чорноземах під озимим житом у варіанті з чизельним обробітком ПЧ-2,5 на 6-8 см 3,52 % в 0-10-сантиметровому шарі, оскільки і в оранці ПЛН-4-35 на 6-8 см на дослідній глибині 10-20 см та 20-30 см відбувається вирівнювання вмісту загального

гумусу, це свідчить що мінімізація обробітку ґрунту сприяє покращенню показників умісту загального гумусу та його накопиченню.

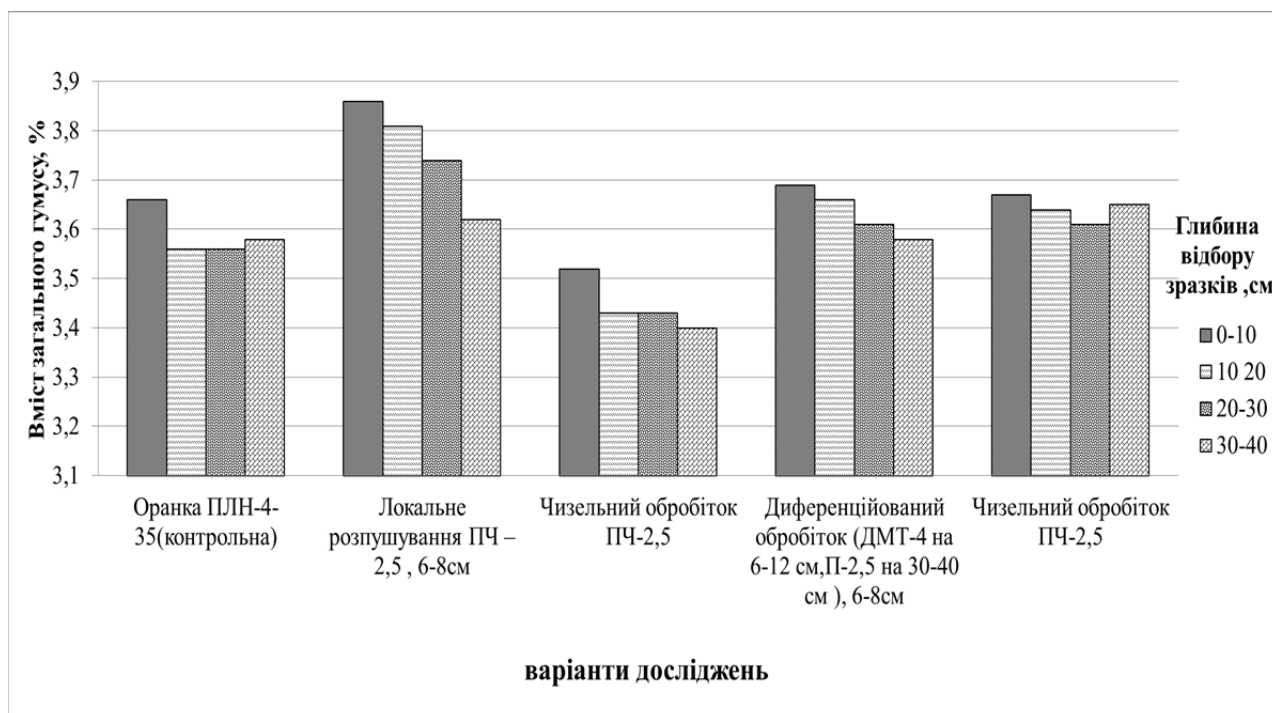


Рис. 4 Уміст загального гумусу в чорноземах під житом озимим

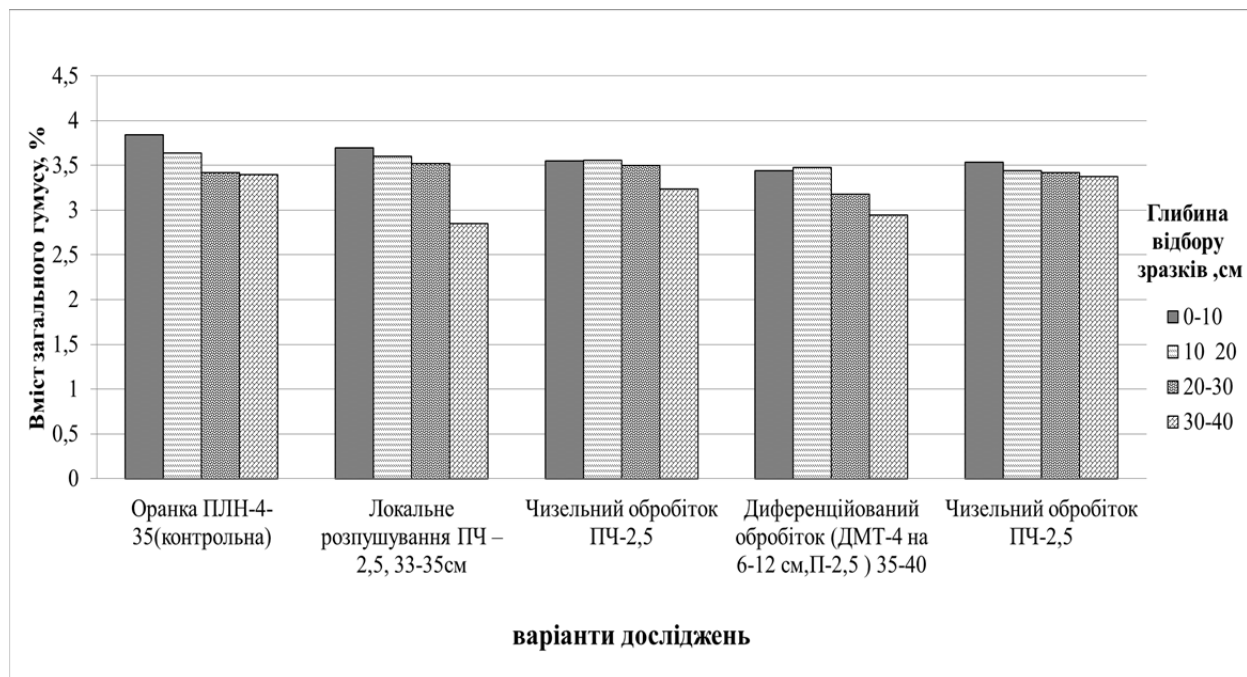
Результати дослідження впливу обробітку ґрунту на вміст загального гумусу в чорноземах під соняшником (рис. 5) свідчать про те, що ці ґрунти мають низький уміст загального гумусу, найбільш високий, порівняно з рештою варіантів обробітку, уміст загального гумусу в ґрунтах варіанта оранки ПЛН-4-35 (контроль) 25-27 см 3,84 %. Із глибиною вміст загального гумусу в чорноземах під соняшником контрольного варіанта знижується порівняно з умістом в 0-10-сантиметровому шарі цих ґрунтів, а от у шарах 20-30 см та 30-40 см уміст загального гумусу мало відрізняється. Це пояснюється тим що, в процесі обробітку відбувається менш інтенсивне переміщення ґрунту в цих шарах.

Локальне розпушування викликає незначне зниження вмісту загального гумусу у верхньому 10-сантиметровому шарі порівняно з аналогічним шаром варіанта оранки, але сприяє вирівнюванню вмісту загального гумусу в 0-30 см шарі. Порівнюючи вміст гумусу в 30-40-сантиметрових шарах варіантів оранки і локального розпушування, бачимо, що другий варіант обробітку призводить до різкого зниження вмісту загального гумусу в ґрунтах під соняшником. На це також впливає глибина обробітку, оранку проводили до глибини 27 см із перемішуванням шару ґрунту, а розпушування до глибини 35 см без перемішування шару ґрунту.

У чорноземах під соняшником варіанта обробітку чизель ПЧ-2,5 на ту саме глибину, що і локальне розпушення, відмічається нижчий уміст загального гумусу у верхньому 10-сантиметровому шарі порівняно з аналогічним шаром у



грунтах варіанта оранки та локального розпушення. Порівнюючи вміст загального гумусу по досліджуваних шарах, можемо відмітити, що чизельний обробіток ПЧ-2,5 на глибину 33-35 см сприяє вирівнюванню вмісту загального гумусу в 30-сантиметровому шарі ґрунту. Тобто вміст загального гумусу в шарах ґрунту 0-10 см, 10-20 см та 20-30 см з урахуванням НР однаковий. Порівнюючи вміст загального гумусу в 30-40-сантиметровому шарі ґрунтів третього варіанта з умістом в аналогічному шарі ґрунтів варіанта контролю, бачимо невелике зниження вмісту цього показника родючості, але не таке суттєве, як у другому варіанті з локальним розпушенням ПЧ-2,5 на глибину 33-35 см.



**Рис. 5** Уміст загального гумусу в чорноземах від соняшником

За результатами досліджень найбільш негативно на вміст загального гумусу в чорноземах під соняшником впливає диференційований обробіток (ДМТ-4 на 6-12 см, ПЧ-2,5 на 35-40 см) на глибину 35-40 см, він призводить до зменшення вмісту загального гумусу по всій досліджуваній глибині порівняно аналогічними глибинами контрольного варіанта і з рештою досліджуваних варіантів.

Чизельний обробіток ПЧ-2,5 на глибину 25-27 см під соняшником порівняно з контролем викликає зниження вмісту загального гумусу лише у верхньому 20-сантиметровому шарі. Порівнюючи два варіанти чизельного обробітку ПЧ-2,5 на глибину 25-27 см та глибину 33-35 см, можемо свідчити, що варіант з мілкішим обробітком ґрунту чизельним плугом більш сприятливий для родючості ґрунту, оскільки в чорноземах менш інтенсивно втрачається гумус, тобто в шарах ґрунту 20-30 см та 30-40 см процеси мінералізації не перевищують процеси гуміфікації рослинних решток.

З отриманих результатів досліджень робимо висновки, що всі сільськогосподарські культури вирощують з дотриманням типового комплексу технологічних заходів, тому ці заходи однаково впливають на динаміку загального гумусу ґрунту, а саме: за відсутності правильних сівозмін та недостатнього надходження в ґрунт органічної речовини відбуваються втрати гумусу. Сільськогосподарське використання призводить до зниження вмісту загального гумусу в ґрунтах під будь-якою культурою. Такий вплив пояснюється нестачею органічних решток, тому що, на відміну від природних ценозів (травостоїв), агроценози значно менше повертають у ґрунт органічних решток – більша частина виноситься з урожаєм, а більш інтенсивний обробіток сільськогосподарською технікою посилює процеси мінералізації рослинних решток, що веде до зменшення вмісту загального гумусу в ґрунтах.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

**Дегтярьов В. В.**, Козлова О. І., Усата Р. Ю. Груповий і фракційний склад гумусу лучно-чорноземних ґрунтів Правобережжя України за різних систем удобрення в умовах глобальних змін клімату. *Вісник ХНАУ ім. В.В.Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів»*. Харків: ХНАУ, 2018. № 1-2. С. 5-15.

**Дегтярьов В. В.**, Моргунова О. І. Гумусовий стан та азотний режим чорноземів типових. *Сучасне ґрунтознавство: наукові проблеми та методологія викладання: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів імені М. К. Шукли* (м. Київ, 28-30 травня, 2012). Київ: НУБІП, 2012. С. 56-59.

**Якість ґрунту.** Відбирання проб. Частина 2. Настанови з методів відбирання проб (ISO 10381-2:2002, IDT): ДСТУ ISO 10381-2:2004. [Чинний від 2004-11-30]. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 23 с. (Національні стандарти України).

### REFERENCES

**Degtyarev, V.V.**, Kozlova, O.I., Usata, R.Yu. (2018). Hrupovyy i fraktsiynyy sklad humusu luchno-chornozemnykh gruntiv Pravoberezhzhya Ukrayiny za riznykh system udobrennya v umovakh hlobal'nykh zmin klimatu [Group and fractional composition of humus of meadow chernozem soils of the Right Bank of Ukraine for different fertilizer systems in the conditions of global climate change]. *Visnyk KHNAU im. V.V.Dokuchayeva. Seriya «Gruntoznavstvo, ahrokhimiya, zemlerobstvo, lisove hospodarstvo, ekolohiya hruntiv» – Bulletin KhNUU them. V.V. Dokuchaev Series "Soil Science, Agrochemistry, Agriculture, Forestry, Soil Ecology"*. Kharkiv: KhNUU, 1-2, 5-15. (in Ukrainian).

**Degtyarev, V.V.**, Morgunova, O.I. (2012). Humusovyy stan ta azotnyy rezhym chornozemiv typovykh [Humus state and nitrogen mode of typical chernozem]. *Suchasne gruntoznavstvo: naukovy problemy ta metodolohiya vykladannya: materialy mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi, prysvyachenoyi 90-richchyu kafedry gruntoznavstva ta okhorony gruntiv imeni M. K. Shykuly (m. Kyiv, 28-30 travnya, 2012) – Modern soil science: scientific problems and teaching methodology: materials of the international scientific and practical conference devoted to the 90th anniversary of the Department of Soil Science and the protection of the grounds named after M. K. Shikul (Kyiv, May 28-30, 2012)*. Kyiv: NUBIP, 56-59. (in Ukrainian).

**Yakist' gruntu.** Vidbyrannya prob. Chastyina 2. Nastanovy z metodiv vidbyrannya prob [The quality of the soil. Sampling. Part 2: Guidance on sampling methods] (2006). (ISO 10381-2: 2002, IDT): ISO ISO 10381-2: 2004. [Effective as of 2004-11-30]. Kyiv: State Committee of Ukraine. (National Standards of Ukraine) (in Ukrainian).