

A. A. Kazyuta, Cand. Sci. (Agric.)

*Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev,
e-mail: pochvoved@i.ua*

THE POROSITY OF TYPICAL CHERNOZEM IN DIFFERENT USE

The porosity is a dynamic, individual and genetically determined index. A studies of many scientists have proved that it is in interrelation with other properties and processes that characterize the body of the soil and which determine its main feature – fertility. Therefore, porosity can be called one of the most important characteristics of the soil profile and considered an integral indicator of the level of soil fertility and the state of biogeocenosis.

The object of the study was the porosity of the typical chernozem of a heavy loam on the forest-loamy loam of the southeastern forest-steppe of Ukraine, which lies in the experimental field of the KNAU named after V.V. Dokuchaev of Kharkiv region of the Kharkov district, under the reservoir, forest belt and arable land, which are used for over 50 years. In the variant with plowing, the samples were sampled in a field with barley, which was grown in a rotation of a short rotation, which has the following scheme: black steam – winter wheat - buckwheat – spring barley. A samples of soil were sampled by a horizon in the summer seasons, and to a depth of 40 cm – by every 10 cm. A different types of porosity and the coefficient of porosity were determined by calculations.

The total porosity of typical chernozem for arable land ranged from 36.89 to 44.30 %. With increasing depth, the porosity has a general tendency to increase. The lowest porosity – 36.89 % – is inherent in the soil layer 0-10 cm, and the largest – to the upper transition horizon. Somewhat less in the lower transition horizon and in the maternal rock.

A typical chernozem during reservoir use had a comparatively large total porosity with arable soil at the level of 43.97 % on average in the profile. With increasing depth, the trend continued to they increase. A using typical chernozem for a forest belt with shrub-tree plantations, the average total porosity along the soil profile was the highest among the studied variants – 44.21 %. With depth, the number of pores decreased. The maximum number of them was concentrated in the 0-10 cm layer – 47.77 %.

In the soil under intensive agricultural use, the amount of pores with air was 11.10-14.76 %. And with depth, there was a general tendency to increase their number. In a variant with a reservoir, the porosity of aeration of the soil mass was 12.55-18.30 %, and under the forest belt – 17.98-24.11 %. With a depth, the indicator that is described in these options is reduced.

Arable chernozem typical had a porosity coefficient at the level of 0.58-0.80, and in the case of a forward use method it was 0.68-0.85. With depth, this indicator increased. In the variant with the forest belt, the coefficient of porosity varied within the range 0.70-0.91 and decreased with a depth.

So, the typical chernozem, regardless of its use, is characterized by a relatively high level of porosity.

Its total porosity fluctuated on average in the profile from 36.89 % under arable land to 47.77 % under the forest belt. In general, the lowest porosity inherented in plowed soil, especially low in the near-horizon horizons.

The porosity of the aeration varied over a wide range – 11.10-24.11 %. The minimum indicators were calculated for the soil under the agricultural land, and the maximum - ones for the variant with the forest belt.

The porosity coefficient ranged from 0.58-0.91, and the tendency of its distribution was similar to the distribution of the total porosity.

Keywords: *porosity, typical chernozem, reservoir, forest belt, arable land.*

УДК 631.431.1:631.445.4

А. А. Казюта, канд. с.-х. наук

*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева,
e-mail: pochvoved@i.ua*

ПРИСТОСТЬ ЧЕРНОЗЁМА ТИПИЧНОГО ПРИ РАЗНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Приведены данные профильного распределения и вариабельности в зависимости от использования общей пористости, пористости аэрации и коэффициента пористости чернозёма типичного, который расположен в пределах юго-восточной Лесостепи Украины на территории Харьковского района Харьковской области. Выявлено, что чернозём типичный не зависимо от использования характеризуется сравнительно высоким уровнем пористости. Профильное распределение общей пористости и пористости аэрации по профилю зависело от варианта. Наименьшие показатели пористости присуци пахотной почве, а наибольшие – обеспечивало использование чернозема под лесополосу. Залежный способ использования способствовал незначительному уменьшению пористости сравнительно с вариантом с лесополосой. Тенденция распределения коэффициента пористости подобна вариабельности общей пористости.

Ключевые слова: *пористость, чернозём типичный, перелог, лесополоса, пашня.*

А. О. Казюта, канд. с.-г. наук

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва,
e-mail: pochvoved@i.ua*

ШПАРУВАТІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ

Наведено дані профільного розподілу та варіабельності залежно від використання загальної шпаруватості, шпаруватості аерації та коефіцієнта шпаруватості чорнозему типового, що розташований у межах південно-східного Лісостепу України на території Харківського району Харківської області. Виявлено, що чорнозем типовий незалежно від використання характеризується порівняно високим рівнем шпаруватості. Профільний розподіл загальної шпаруватості і шпаруватості аерації з глибиною залежав від варіанта. Найменші показники притаманні орному ґрунту, а найбільші – використання чорнозему під лісосмугу. Перелоговий спосіб використання сприяв незначному зменшенню шпаруватості порівняно з варіантом із лісосмугою. Тенденція розподілу коефіцієнта шпаруватості подібна до варіабельності загальної шпаруватості.

***Ключові слова:** шпаруватість, чорнозем типовий, переліг, лісосмуга, рілля.*

Вступ. Ґрунт, як фізичне дисперсне гетерогенне тіло, володіє фізичними властивостями. Останні, у свою чергу, поділяються на основні та функціональні, що пов'язані з різноманітними режимами. За низкою ознак ґрунту, щодо основних загальних фізичних властивостей, відносять і шпаруватість.

Шпаруватість – це динамічний, індивідуальний і генетично обумовлений показник. Дослідженнями багатьох науковців було доведено, що вона перебуває у взаємозв'язку з іншими властивостями та процесами, що характеризують тіло ґрунту та які обумовлюють основну його ознаку – родючість. Тому шпаруватість можна назвати однією з найважливіших характеристик ґрунтового профілю та вважати інтегральним показником рівня родючості ґрунту і стану біогеоценозу (Воронин, 1984, Гаськевич, 2007, Качинський, 1965, Ковда, 1973, Медведєв, Цибулько, 1978, Партика, 2013).

Об'єкти і методи досліджень. Об'єктами дослідження були загальні фізичні властивості, а саме: шпаруватість чорнозему типового важкосуглинкового на лесовидному суглинку південно-східного Лісостепу України, що знаходиться у межах ННВЦ «Дослідне поле» ХНАУ ім. В. В. Докучаєва Харківського району Харківської області, під перелогом, лісосмугою та ріллею, яким понад 50 років. На варіанті з оранкою зразки відбирали у полі з ячменем, що вирощували в короткоротаційній сівозміні, яка має таку схему: чорний пар – пшениця озима – гречка – ячмінь ярий. Зразки

ґрунту відбирали влітку згідно з ДСТУ ISO 10381-2:2004 по горизонтах, а до глибини 40 см – через 10 см (ДСТУ ISO 10381-2:2004, 2006). Різні види шпаруватості й коефіцієнт шпаруватості визначали розрахунково. Статистичний аналіз отриманих даних проводили за Б. А. Доспеховим (Доспехов, 1985).

Результати та обговорення. Отримані дані загальної шпаруватості відображено на рис. 1.

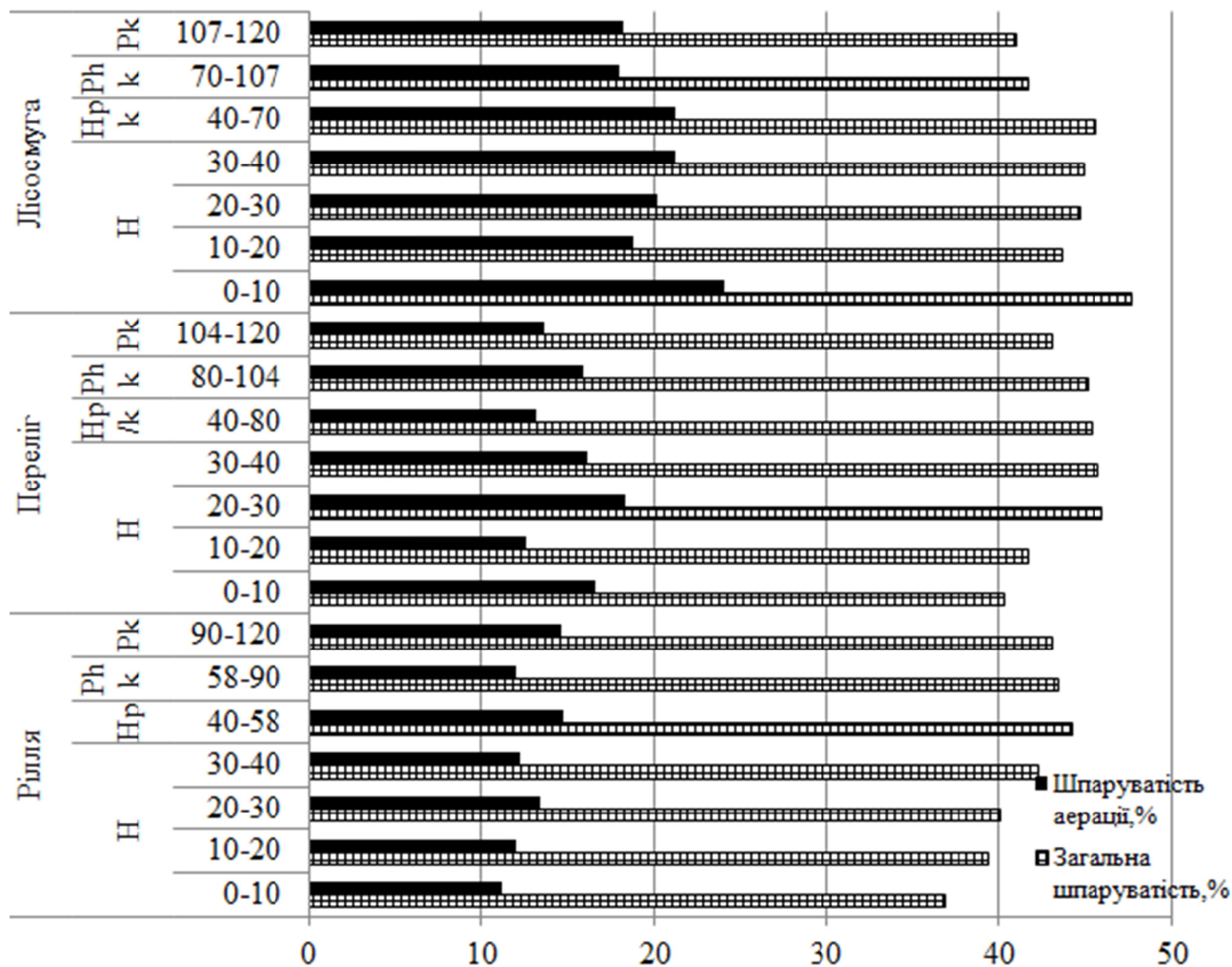


Рис. 1. Загальна шпаруватість і шпаруватість аерації чорнозему типового за різного використання

Загальна шпаруватість чорнозему типового під ріллею коливалася від 36,89 до 44,30 %. Із глибиною шпаруватість збільшувалася. Найменша шпаруватість 36,89 % притаманна 0-10 см шару ґрунту. Шар 10-20 см відрізнявся збільшенням шпаруватості на 2,49 % до рівня 39,38 %. Майже на такому рівні вона проявлялась і у шарі 20-30 см – 40,09 %. Два наступних шари ґрунту збільшують свою шпаруватість порівняно з розташованими вище приблизно на 2 %. Нижній перехідний горизонт 58-90 см мав дещо меншу загальну шпаруватість 43,42 % відносно розташованого вище горизонту. У шарі ґрунтоутворюючої породи вона незначно зменшувалася порівняно з нижнім перехідним горизонтом до рівня 43,16 %. Середня шпаруватість по профілю

грунту становила 41,36 %. Найменша суттєва різниця дорівнювала 4,28 %.

Чорнозем типовий у перелоговому використанні мав порівняно більшу з орним ґрунтом загальну шпаруватість на рівні 43,97 % в середньому за профілем. Із глибиною зберігалася тенденція до її збільшення. Найменші показники шпаруватості притаманні шарам ґрунту 0-10, 10-20 та 104-120 см – відповідно 40,36, 41,78 і 43,16 %. На глибині 20-30 см кількість шпарин суттєво різко збільшувалася до 46,02 %. Далі в напрямку до ґрунтоутворюючої породи до глибини 104 см шпаруватість не суттєво зменшувалася і знаходилася в одному діапазоні. У шарі 30-40 см – 45,81 %, у 40-80 см – 45,81 % і у шарі 80-104 см – 45,22 %. Найменша суттєва різниця дорівнювала 2,40 %.

За використання чорнозему типового під лісосмугою з чагарниково-деревними насадженнями середня загальна шпаруватість за профілем ґрунту мала найвищий показник серед варіантів, що досліджували – 44,21 %. Із глибиною кількість шпарин зменшувалася. Максимальна їх кількість була зосереджена у 0-10 см шарі чорнозему типового – 47,77 %. Із глибиною у наступному десятисантиметровому шарі цей показник зменшувався на 4,08 % і загальна шпаруватість дорівнювала 43,69 %. До глибини 70 см показник, що досліджувався, мав тенденцію до незначного збільшення. Глибше 70 см (до 120 см) загальна шпаруватість порівняно різко зменшується. У шарах ґрунту 20-30 і 30-40 см шпаруватість приблизно однакова та становила, відповідно, 44,69 і 44,93 %. Верхній перехідний горизонт 40-70 см відрізняється деяким підвищенням загальної пористості до 45,61 %. Нижній перехідний горизонт 70-107 см та ґрунтоутворююча порода 107-120 см мали найнижчі показники загальної шпаруватості на цьому варіанті – відповідно 41,74 і 41,03 %.

Шпаруватість аерації – це загальна кількість шпарин ґрунту, що заповнені повітрям і являє собою складову частину шпаруватості ґрунту.

Розподіл шпаруватості аерації чорнозему типового залежно від використання ілюструє рис. 1.

У ґрунті під інтенсивним сільськогосподарським використанням шпаруватість аерації дорівнювала 11,10-14,76 %. Із глибиною прослідковувалася загальна тенденція до збільшення кількості шпарин з повітрям. До глибини 20 см шпаруватість аерації у шарах, що досліджувалися, була майже однаковою. У шарі 0-10 см – 11,10 %, у шарі 10-20 см – 11,98 %. На такому ж рівні вона була і на глибині 58-90 см – 11,97 %. Із глибини 20 см до 58 см відбулося збільшення кількості шпарин з повітрям. У шарі 20-30 см шпаруватість аерації 13,35 %, у шарі 30-40 см – 12,16 %, у шарі 40-58 см – 14,76 %. У шарі 90-120 см вона була на рівні 14,66 %. Найменша суттєва різниця дорівнювала 2,84 %.

У варіанті з перелогом шпаруватість аерації ґрунтової маси була від 12,55 до 18,30 % від загальної шпаруватості. Із глибиною прослідковувалося деяке зниження кількості шпарин, що заповнені повітрям. У шарі 0-10 см шпаруватість аерації дорівнювала 16,63 %. Із глибиною зафіксовано суттєве зменшення кількості шпарин з повітрям до рівня 12,55 % у шарі 10-20 см. У наступному шарі ґрунту 20-30 см вид шпаруватості, що описується, досягала максимального значення 18,30 % для профілю ґрунту. У шарах 30-40 та 40-80 см зафіксовані суттєві зменшення шпарин аерації до рівня, відповідно,

16,08 і 13,09 %. Нижній перехідний горизонт 80-104 см характеризувався суттєвим підвищенням цього показника до 15,91 %. Карбонатна материнська порода (104-120 см) мала один з найменших показників шпаруватості аерації – 13,57 %, що є суттєвим зменшенням порівняно з показником для розташованого вище горизонту. Найменша суттєва різниця 1,71 %.

Використання ґрунту під лісосмугу забезпечило шпаруватість аерації чорнозему типового на рівні 17,98-24,11 %. Максимальний показник було розраховано для 0-10-сантиметрового шару ґрунту – 24,11 %. Із глибиною кількість шпарин аерації зменшувалася та досягала мінімуму на глибинах 70-107 і 107-120 см – відповідно, 17,98 і 18,17 %. У шарі ґрунту 10-20 см шпаруватість аерації різко суттєво зменшувалася до 18,76 %. З 20 см до 70 см кількість шпарин з повітрям дещо збільшувалася і була у шарі 20-30 см – 20,17 %, у шарі 30-40 см – 21,20 %, у шарі 40-70 см – 21,23 %. Як було зазначено вище, шпаруватість аерації з подальшим наростанням глибини різко суттєво зменшувалася. Найменша суттєва різниця становила 2,55 %.

Коефіцієнт шпаруватості – один із найважливіших параметрів ґрунту, що характеризує щільність його будови (чим він менший, тим щільніший ґрунт) і безпосередньо використовується в розрахунках.

Розподіл коефіцієнта шпаруватості за профілем чорнозему типового залежно від використання проілюстровано на рис. 2.

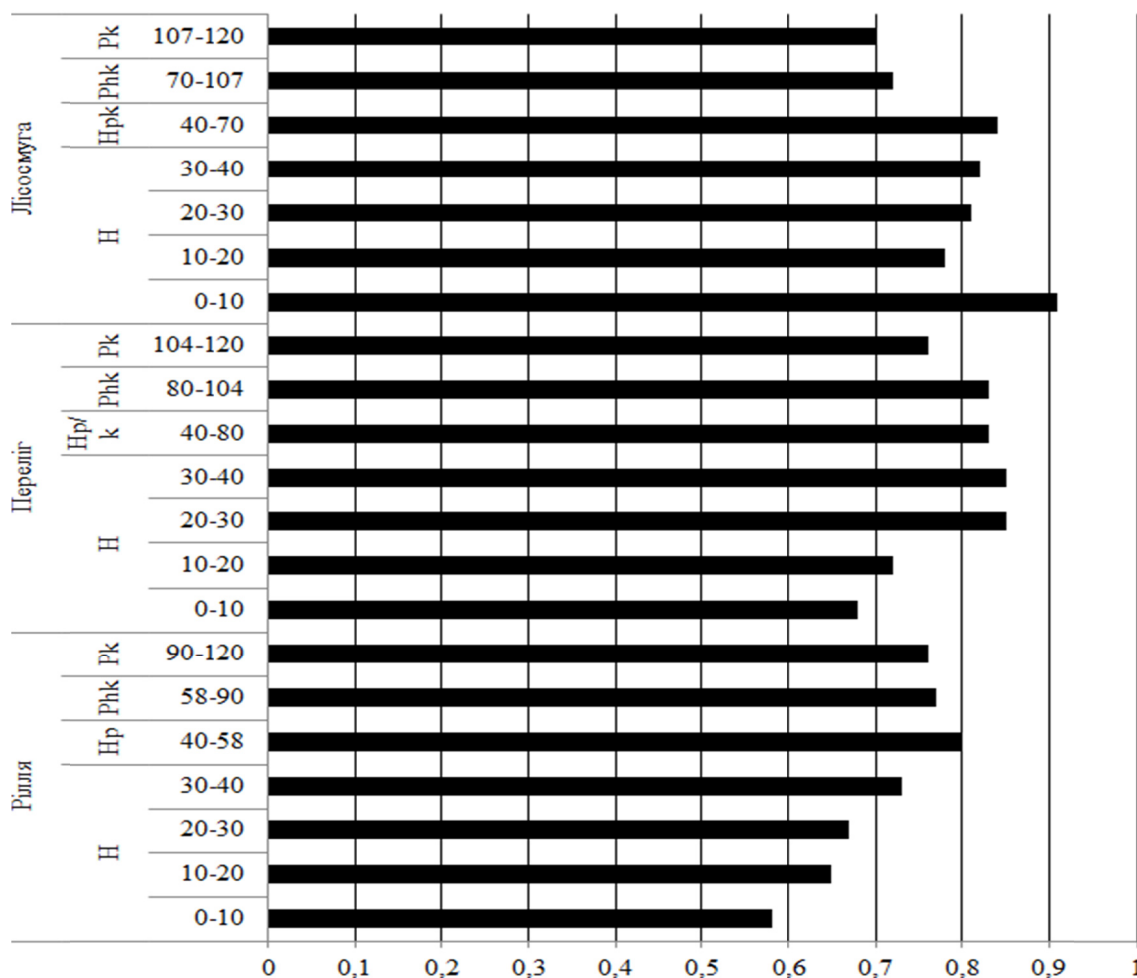


Рис. 2. Коефіцієнт шпаруватості чорнозему типового за різного використання

Орний чорнозем типовий мав коефіцієнт шпаруватості на рівні 0,58-0,80. З глибиною цей показник збільшувався. Мінімальний показник було розраховано для приповерхневого 0-10 см шару ґрунту – 0,58. Максимальний показник – притаманний для верхнього перехідного горизонту – 0,80. Коефіцієнт шпаруватості повторював тенденції розподілу загальної шпаруватості. Так, із глибиною він дещо збільшується до максимального значення у верхньому перехідному горизонті, як було зазначено вище. А потім, глибше за профілем, він зменшується, та у ґрунотворній породі відповідає значенню 0,76. Суттєво між собою різняться за коефіцієнтом шпаруватості 0-10-сантиметровий шар ґрунту і шари ґрунту 30-40, 40-58, 58-90 і 90-120 см. Найменша суттєва різниця – 0,13.

Перелоговий спосіб використання чорнозему призвів до деяких змін показників коефіцієнта шпаруватості порівняно з попереднім варіантом. Він був у межах 0,68-0,85. Із глибиною цей показник збільшувався. Шари ґрунту 0-10 і 10-20 см за показником, що описується, суттєво не відрізнялися (відповідно 0,68 і 0,72). Із глибини 20 см і до 104 см було зафіксовано суттєве підвищення коефіцієнта шпаруватості порівняно з параметрами 0-10 см шару. Між собою згадані шари ґрунту не відрізнялися за показником, що вивчається. У шарах 20-30 і 30-40 см коефіцієнт шпаруватості дорівнює 0,85, а у перехідних горизонтах з глибинами 40-80 і 80-104 см – 0,83. У товщі лесовидної породи (104-120 см) коефіцієнт шпаруватості дещо знижувався до 0,76. У цьому варіанті середній коефіцієнт шпаруватості за профілем ґрунту вищий порівняно з попереднім варіантом і дорівнював 0,79. Найменша суттєва різниця між показниками 0,08.

У варіанті з лісосмугою коефіцієнт шпаруватості коливався в межах 0,70-0,91 і з глибиною зменшувався. У середньому за профілем ґрунту рівень коефіцієнта досягав значення 0,80. Найбільший він був розрахований для приповерхневого 0-10-сантиметрового шару ґрунту. У наступному 10-20 см шарі ґрунту цей показник досить значно зменшується до 0,78. У шарі 20-30 см і до 70 см він дещо збільшувався. У шарі 20-30 см він становив 0,81, у шарі 30-40 см – 0,82, у шарі 40-70 см – 0,84. У нижньому перехідному горизонті коефіцієнт шпаруватості порівняно з верхнім перехідним горизонтом зменшується на 0,12 і становив 0,72. У материнській породі коефіцієнт дорівнював найменшому значенню – 0,70. Найменшу суттєву різницю між отриманими даними в цьому варіанті не існує.

Висновки. 1. Чорнозем типовий незалежно від використання характеризується порівняно високим рівнем шпаруватості.

2. Загальна шпаруватість чорнозему типового коливалася від 36,89 % під ріллею до 47,77 % під лісосмугою з чагарниково-деревними насадженнями. Узагалі найменша шпаруватість притаманна орному ґрунту, особливо вона низька у приповерхневих горизонтах, а найбільшу шпаруватість забезпечувало використання чорнозему під лісосмугою. Перелоговий спосіб використання сприяв незначному зменшенню шпаруватості порівняно з варіантом з лісосмугою. Розподіл шпаруватості з глибиною залежав від варіанта. Під ріллею та перелогом із глибиною вона збільшувалася, під лісосмугою

максимальні значення притаманні приповерхневому горизонту та середній частині профілю ґрунту.

3. Шпаруватість аерації коливалася в широких межах – 11,10-24,11 %. Мінімальні показники було розраховано для ґрунту під сільськогосподарським угіддям, а максимальні – для варіанта з лісосмугою. Найменшу кількість шпарин аерації для шару 0-40 см було виявлено у сільськогосподарському використанні чорнозему типового.

4. Коефіцієнт шпаруватості коливається в межах 0,58-0,91, а тенденція його розподілу подібна до розподілу загальної шпаруватості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Воронин А. Д. Структурно-функціональна гидрофизика почв / А. Д. Воронин. – М. : Изд-во МГУ, 1984. – 204 с.

Voronin A. D., 1984, "Structurally functional soil hydrophysics", Moscow, MGU, 204 p.

Гаськевич В. Г. Трансформація загальних фізичних властивостей лучних ґрунтів долини ріки Полтви під впливом осушення / В. Г. Гаськевич // Вісник Національний університет водного господарства та природокористування. – 2007. – Вип. 3, Ч. 1(39). – С. 236–241.

Has'kevych V. H., 2007, "Transformation of general physical properties of meadow soils of the Poltyva valley under the influence of drainage", Bulletin National University of Water Management and Nature Management, Issue 3, Ch. 1 (39), pp. 236–241.

Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Dospikhov B. A., 1985, "Methods of field experience", Moscow, Agropromizdat, 351 p.

Качинский Н. А. Физика почвы / Н. А. Качинский. – М.: Высш. шк., 1965. – Ч. 1. – 323 с.

Kachinskiy N. A., 1965, "Physics of soil", Moscow, Higher school, Ch. 1, 323 p.

Ковда В. А. Основы учения о почвах. Книга первая: Общая теория почвообразовательного процесса / В. А. Ковда. – М.: Наука, 1973. – 447 с.

Kovda V. A., 1973, "Fundamentals of the doctrine of soils. Book One: The General Theory of the Soil-Formative Process", Moscow, Science, 447 p.

Медведев В. В. Зміни фізичних властивостей орного шару ґрунту залежно від питомого тиску сільськогосподарських машин (за даними модельного досліду) / В. В. Медведев, В. Г. Цибулько // Агрохімія і ґрунтознавство. – 1978. – Вип. 35 – С. 48–53.

Medvediev V. V., Tsybul'ko V. G., 1978, "Changes in the physical properties of the arable soil layer depending on the specific pressure of agricultural machines (according to the model experiment)", Agrochemistry and soil science, Issue 35, pp. 48–53.

Партика Т. Фізичні властивості мінеральних ґрунтів верхньодністерської рівнини: специфіка формування та їх екологічна роль / Т. Партика // Фізична географія. Наукові записки. – 2013. – № 1. – С. 82–94.

Partika T., 2013, "Physical properties of mineral soils of the Upper Dnister plain: specificity of formation and their ecological role", Physical geography. Proceedings, № 1, pp. 82–94.

Якість ґрунту. Відбирання проб. Ч. 2 Настанови з методів відбирання проб (ISO 10381-2:2002, IDT): ДСТУ ISO 10381 - 2:2004. – [Чинний від 2006-04-01]. – К.: Держстандарт України, 2006. – 30 с.

"Soil quality. Sampling Part 2 Guidelines for sampling methods (ISO 10381 - 2:2002, IDT), 2006, DSTU ISO 10381 - 2:2004", 2006, Existing from 2006-04-01, Kiev, State standard of Ukraine, 30 p.