

УДК 631.431.1

**СЕЗОННА ДИНАМІКА ЩІЛЬНОСТІ СКЛАДЕННЯ ЧОРНОЗЕМУ
ОПІДЗОЛЕНОГО ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ЗА РІЗНОГО
ВИКОРИСТАННЯ В АГРОЦЕНОЗАХ**

Г. М. МАТВІЇВ, аспірант*,

Ю. С. КРАВЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,

В. М. МАТВІЇВ, магістр

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: annyta89@mail.ru

***Анотація.** В даній статті наведено результати вивчення впливу різних агроценозів на щільність складення чорнозему опідзоленого середньосуглинкового на лесі Західного Лісостепу України. Дослідження проводили у стаціонарному досліді кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М. К. Шичули НУБіП України, ВП НВП «Заліщицький аграрний коледж ім. Є. Храпливого». Вивчено вплив різних факторів впливу на щільність складення чорнозему опідзоленого, а саме: система удобрення, обробіток ґрунту, кліматичні умови. Установлено, що щільність складення зазнає значних варіацій протягом вегетації. Найвищі показники щільності були зафіксовані на варіанті із садом з рекомендованою нормою удобрення та мілким обробітком в міжряддях на глибину 5-8 см. Деяко нижчі значення щільності складення спостерігаються у варіантах овочевої та польової сівозмін у поєднанні з різними обробітками ґрунту та удобренням.*

***Ключові слова:** чорнозем опідзолений, щільність складення, обробіток ґрунту, сівозмін, фізичні властивості, удобрення, агроценози*

Актуальність. В останній час увага дослідників повернута на пошуки найбільш оптимальних параметрів щільності складення для різних ґрунтів і культур. Оптимізацію щільності ґрунту перш за все треба розглядати з позиції задоволення культурних рослин водою і повітрям для нормального функціонування їхніх кореневих систем. Рослини однаково погано реагують як на надмірно пухке складення, так і на високу щільність. Дослідники дійшли висновку, що основним фактором, який за минуле століття істотно вплинув на

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук, доцент Ю. С. Кравченко

підвищення щільності ґрунтів є зростаюче навантаження на ґрунт сільськогосподарською технікою [1-4].

У випадку, коли показник щільності опускається нижче 15 % рослини різко відчують кисневе голодування [5]. Переущільнення ґрунту знижує біологічну активність, зокрема нітрифікаційну здатність ґрунту [6-8]. Зменшується кількість мікроорганізмів, які розкладають клітковину та актиноміцетів [9]. Підвищення щільності ґрунту на $0,1 \text{ г/см}^3$ порівняно з оптимумом знижує урожайність сільськогосподарських культур на 15-20 %, а $0,2 \text{ г/см}^3$ – на 50 % [10].

Щільність складення ґрунту є досить динамічним показником, який значною мірою залежить від погодних умов та багатьох інших факторів. Визначальним серед них є вміст гумусу та зміна відношення у ґрунтововбиральному комплексі обмінних іонів на користь Ca^{2+} , що сприяє досягненню оптимальних її значень [11].

Федоровський Д. В. [12] відмічає, що за високої щільності ґрунтова волога і елементи живлення залишаються недоступними для рослин. Коріння пшениці взагалі не проникає в шари ґрунту із щільністю $1,65$, а коріння овочів – $1,45 \text{ г/см}^3$. Яблуні не довговічні, якщо один із шарів двошарової товщі суглинкового ґрунту має щільність більше $1,55$, а на глинистому ґрунті пригнічення настає за щільності $1,30 \text{ г/см}^3$.

Копитко П. Г. [13] вказує на те, що щільність суглинкових ґрунтів під високопродуктивними яблуневими садами в зоні розміщення основної маси коріння (шар 20-80 см) становить $1,2-1,3 \text{ г/см}^3$. Отже, ці показники можна вважати оптимальними для функціонування кореневих систем і живлення плодкових культур.

Мета дослідження - встановити сезонну динаміку щільності складення чорнозему опідзоленого Західного Лісостепу України за тривалого використання в різних агроценозах.

Матеріали і методики досліджень. Експериментальні дослідження проводились на колекційно-дослідному полі «Заліщицький аграрний коледж ім.

Є. Храпливого» НУБіП України на відстані 5 км від м. Заліщики, Тернопільської області. Дослідження були проведені на ділянках із польовою, овочевою сівозмінами та в саду. Польова короткоротаційна сівозміна: ячмінь (2013) – пшениця озима (2014) – ріпак (2015) – кукурудза на зерно (2016). Овочева сівозміна з таким чергуваннями культур: капуста (2013) – столовий буряк (2014) – соя (2015) – цибуля (2016). Сад – 50-річні яблуні, сортів Джонатан та Голден. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений середньосуглинковий на лесі. Зразки ґрунту були відібрані через кожні 10 см з глибини 0-10, 10-20, 20-30, 30-40 см у трьохразовій повторності. Визначення щільності складення ґрунту проводили методом ріжучого циліндра Н. А. Качинського – ДСТУ 4745:2007.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведенні дослідження засвідчили, що щільність складання чорнозему опідзоленого середньосуглинкового на лесі за різного використання показали наступну картину. Найвищі показники щільності складання зафіксовані на варіанті із садом. Деяко нижчі значення щільності складання спостерігаються у ґрунтах із варіантами польової та овочевої сівозмін. В середньому у рік проведення дослідження щільність складення протягом всього періоду вегетації знаходилася в оптимальних для польових і овочевих культур межах: 1,25-1,30 г/см³.

Так, у чорноземі опідзоленому на ділянці із садом у 0-10 см шарі ґрунту (див. табл.) щільність складання становила у квітні, на початку вегетації – 1,51, а у липні – 1,53 г/см³. З глибиною показник істотно збільшувався і коливався у межах – 1,53-1,59 г/см³. Найвища щільність складення зафіксована у 20-30 см шарі ґрунту – 1,59 г/см³. Причиною ущільнення могло слугувати природне залуження ґрунту і спосіб обробітку ґрунту. Навесні у саду здійснювався мілкий обробіток лише у міжряддях на глибину 5-8 см садовою дисковою бороною (БДС 2,5). У рядках проводили 2-3 скошування травостою за вегетаційний період. Скошена біомаса залишалась на місці – у рядках саду. Створене таким чином рядкове залуження складалося більш, ніж на 50 % з кульбаби. Це рослина із добре

розвиненим стрижневим коренем та відсутність внутрішньо-рядкового обробітку ґрунту мали визначальний вплив на збільшення щільності ґрунту.

Щільність складення чорнозему опідзоленого за тривалого використання в агроценозах, в 2014 р

Варіанти	Глибина відбору зразка, см	Квітень	Липень	Вересень
<i>Сад</i> N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	0-10	1,53	1,55	1,50
	10-20	1,53	1,57	1,55
	20-30	1,58	1,59	1,57
	30-40	1,55	1,58	1,53
<i>Овочева сівозмінa</i> N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	0-10	1,26	1,32	1,31
	10-20	1,27	1,34	1,34
	20-30	1,33	1,44	1,37
	30-40	1,32	1,33	1,31
<i>Польова сівозмінa</i> (без добрив)	0-10	1,24	1,28	1,26
	10-20	1,25	1,33	1,32
	20-30	1,31	1,38	1,35
	30-40	1,28	1,29	1,30
<i>Польова сівозмінa</i> N ₁₀₀ P ₈₀ K ₈₀	0-10	1,29	1,32	1,31
	10-20	1,30	1,36	1,33
	20-30	1,33	1,39	1,37
	30-40	1,29	1,33	1,30
<i>Польова сівозмінa</i> N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	0-10	1,29	1,31	1,29
	10-20	1,30	1,35	1,31
	20-30	1,33	1,42	1,35
	30-40	1,30	1,38	1,32

Показники щільності складення змінювались відповідно до сезонних погодних змін за всіх досліджуваних варіантах. Найменша щільність була у квітні, зростала із липня по вересень і знижувалась восени майже до початкового рівня. Квітень 2014 року відзначався невисокою середньодобовою температурою повітря – +10°C, у липні температура повітря піднімалась до +20°C і зменшувалась до +15°C у вересні. Динаміка щільності ґрунту залежала також від вмісту ґрунтової вологи у вегетаційний період і запасів вологи, утвореної за рахунок опадів у осінньо-зимовий та ранньовесняний періоди.

У разі сільськогосподарського використання чорнозему опідзоленого у польовій сівозміні (пшениця озима) без застосування добрив (контроль) відмічалась варіабельність показників щільності складення в межах найменшої істотної різниці за всіма досліджуваними шарами ґрунту. Так, у товщі ґрунту 0-

10 см щільність складання становила у квітні – 1,23 г/см³, липні – 1,26 г/см³, вересні – 1,25 г/см³. Значна насиченість верхньої частини гумусово-акумулятивного горизонту досліджуваного чорнозему коренями рослин, продуктами їх розкладу розпушує ґрунт, а з іншого боку – менша питома маса органічних решток порівняно з мінеральною частиною безперечно відбивається на зменшенні щільності ґрунту загалом. На глибини 20-30 см щільність складання має тенденцію до збільшення на 0,08; 0,12 і 0,10 г/см³. У 30-40 см шарі (див. табл.) показники щільності складання зменшуються.

У період вегетації, внаслідок природної і антропогенної деградації, відбулася деформація агрономічно цінної структури та ущільнення ґрунту. Нами було відмічене зростання ущільненості із збільшенням норм мінеральних добрив. За застосування мінерального удобрення у кількості N₁₀₀P₈₀K₈₀ у польовій сівозміні порівняно із контролем ґрунт у 0-20 см шарі ущільнювався на 0,05 г/см³ (квітень), 0,03 г/см³ (липень) та 0,03 г/см³ (вересень). Збільшення норми удобрення до рівня N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀, призвело до зростання щільності на 0,05, 0,03 та 0,02 г/см³. На 20-40 см глибині досліджуваної товщі ґрунту спостерігався процес збільшення щільності і формування плужної підшви. Одним із чинників посиленого руйнування структури ґрунту виступають азотні добрива, які сприяють диспергації ґрунту, заповненню ґрунтових пор тонко дисперсною частиною, що зумовлює підвищення щільності складання (Медведев, 1988).

Показники щільності складання чорнозему опідзоленого на дослідній ділянці з овочевою сівозміною (столовий буряк) з рекомендованою нормою мінерального удобрення N₆₀P₆₀K₉₀ показали наступні результати: у 0-10 см шарі ґрунту щільність була на рівні 1,26, 1,32 і 1,31 г/см³. Униз по профілю ґрунт ущільнювався з найбільшими показниками у шарі 20-30 см: 1,33, 1,44, 1,37 г/см³. Починаючи із 40 см, відбулось невелике розущільнення ґрунту до 1,32, 1,33, 1,31 г/см³. З літнього періоду і до кінця вегетації відмічаються значні зміни в сторону збільшення показників щільності через формування коренеплодів даної рослини, які вбирають з ґрунту велику кількість вологи разом із поживними речовинами. Витрата води на одну рослину за місяцями згідно даних

С. П. Агапова (1955) наступна: у травні і червні – 1,1 л, липні – 13,5 л, серпні – 18,2 л, вересні – 9,9 л, жовтні – 1,5 л.

Щільність складення ґрунту, яка регулюється різними способами обробітку ґрунту має дуже велике агрономічне значення. Застосування полицевого обробітку ґрунту в умовах мінеральної системи удобрення призвело до ущільнення орного шару, формування плужної підшови у підорному горизонті. Безполицевий обробіток ґрунту покращує агрофізичні показники чорнозему опідзоленого, у нашому випадку – на щільність складення. Крім того, на варіанті з озимою пшеницею без застосування добрив у поєднанні з безполицевим обробітком не відмічалось ущільнення по всій ґрунтовій товщі.

Висновки. Проведенні дослідження засвідчили, що щільність складення чорнозему опідзоленого за різного використання в агроценозах залежала від кліматичних умов, системи удобрення та у поєднанні з обробітком ґрунту зазнає значних варіацій. Спостерігається тенденція до збільшення щільності ґрунту за роками. Можливо, це пов'язано із щорічним антропогенним навантаженням на дослідних ділянках стаціонарного досліду, підвищенням температурного режиму, зменшення кількістю опадів. В умовах мінеральної системи удобрення відбулось значне ущільнення орного шару, з найбільшими показниками і формуванням плужної підшови у підорному горизонті. Підвищені норми мінеральних добрив зумовлюють зростання щільності. Наразі, за результатами наших досліджень, відмічається нагальна потреба у внесенні органічних добрив у всі агроценози для формування оптимальної щільності складення ґрунту і покращення його агрофізичних властивостей.

Список літератури

1. Медведев В. В. Об уплотнении чернозема типичного сельскохозяйственной техникой и путях его снижения / В. В. Медведев // Тр. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева: Влияние с.-х техники на почву. – М.: Колос, 1981. – С.45-50.
2. Методика прогнозирования предрасположенности почв к уплотняющему действию машинно-тракторных агрегатов / В. В. Медведев, А. Г. Бондарев, П. И. Слободюк [и др.] // Переуплотнение пахатных почв [Под ред. В.А. Ковды] – М.: Наука, 1987. – С. 194-198.

3. Малиенко А. М. Изменение физического состояния дерново-подзолистой почвы под влиянием приёмов ее обработки / А. М. Малиенко, А. Э. Майроновский, В. Н. Коломиец. // Вестник с.-х. науки. – 1992. – №4. – С. 90-96.
4. Шикула Н. К. Минимальная обработка черноземов и восстановление их плодородия / Н. К. Шикула, Г. В. Назаренко. – М.: Агропромиздат. 1990. – 212 с.
5. Медведев В. В. Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспекты) / В. В. Медведев, Т. Е. Лындина, Т. Н. Лактионова. –Х.: Изд-во «13 типография», 2004. – 244 с.
6. Жуженков А. А. Реакция растений на плотность дерново-подзолистой почвы / А. А. Жуженков // Теор. вопросы обработки почвы. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – С. 214-218.
7. Абросимова Л. Н. Исследования влияния плотности и влажности почвы на активность биологических процессов в регулируемых условиях / Л. Н. Абросимова, И. Б. Ревут // Тез. докл. IV Всес. дел. съезда ВОП. 1970. – Кн. 2. – Ч. 1. – С. 22-25.
8. Воронин А. И. Плотность сложения в орошаемой каштановой почве и её плодородие / А. И. Воронин // Почвоведение. – 1982. – №5. – С. 30-37.
9. Ландина М. М. Физические свойства и биологическая активность почв / М. М. Ландина – Новосибирск: Наука, 1986. – 143 с.
10. Ковальов М. М. Переушільнення ґрунтів –проблема сьогодення / М. М. Ковальов, Ф. П. Топольний. // III-й Всеукр. з'їзд екологів з міжнародною участю. Зб. наук. статей. – Т.2. – Вінниця: 2011. – С. 493-496.
11. Медведев В. В. Некоторые изменения физических свойств черноземов при обработке / В. В. Медведев // Почвоведение. – 1979. – № 1. – С. 79-81.
12. Федоровский Д. В. Исследование некоторых физических свойств почвы / Д. В. Федоровский // Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – С. 305-307.
13. Копитко П. Г. Удобрения плодовых і ягідних культур / П. Г. Копитко– Київ: Вища школа, 2001. – 206 с.

References

1. Medvedev V.V.(1981) Ob uplotnenii chernozema tipichnogo selskohozyaystvennoy tehnikoy i putyakh ego snizheniya [Of the reallocation of typical Chernozem agricultural machinery and ways of its reduction]/ Tr. Pochvennogo in-ta im. V.V. DokuchaEva: Vliyanie s.-h tehniky na pochvu. – М.: Kolos– S.45–50.
2. Medvedev V.V.(1987) Metodika prognozirovaniya predraspolzhenosti pochv k uplotnyayuschemu deystviyu mashinno-traktorniyh agregatov [Methods of predicting susceptibility of soils to compaction effect of tractor units]/ / V.V. Medvedev, A.G. Bondarev, P.I. Slobodyuk i dr. // Pereuplotnenie pahatnyih pochv [Pod red. V.A. Kovdyi] – М.: Nauka– S. 194–198.

3. Malienko A.M.(1992) *Izmenenie fizicheskogo sostoyaniya dernovo-podzolistoy pochvy pod vliyaniem priYomov ee obrabotki* [The change of the physical state of sod-podzolic soil under the influence of the methods of its treatment]/ A.M. Malienko, A.E. Mayronovskiy, V.N. Kolomiets. // *Vestnik s.-h. nauki*–4. – S. 90–96.
4. Shikula N.K. (1990) *Minimalnaya obrabotka chernozemov i vostanovlenie ih plodorodiya* [Minimum tillage of chernozems and restoration of their fertility] / N.K. Shikula, G.V. Nazarenko. – M.: Agropromizdat– S. 212.
5. Medvedev V.V.(2004) *Plotnost slozheniya pochv (geneticheskiy, ekologicheskii i agronomicheskii aspekty)* [The density of the composition of soils (genetic, environmental and agronomic aspects)] / V.V. Medvedev, T.E. Lyindina, T.N. Laktionova. –H.: Izd-vo «13 tipografiya»,– S. 244.
6. Zhuzhenkov A.A.(1969) *Reaktsiya rasteniy na plotnost dernovo-podzolistoy pochvy* [The response of plants to the density of sod-podzolic soil] / A.A. Zhuzhenkov // *Teor. voprosy obrabotki pochvy*. – L.Gidrometeoizdat,– S. 214–218.
7. Abrosimova L.N.(1970) *Issledovaniya vliyaniya plotnosti i vlazhnosti pochvy na aktivnost biologicheskikh protsessov v reguliruemyykh usloviyakh* [Study of the effect of density and soil moisture on the activity of biological processes in regulated conditions] / L.N. Abrosimova, I.B. Revut // *Tez. dokl. IV Vses. del. s'ezda VOP.*– Kn. 2. – Ch. 1. – S. 22–25.
8. Voronin A.I.(1982) *Plotnost slozheniya v oroshaemoy kashtanovoy pochve i eYo plodorodie* [The density of the composition in the irrigated chestnut soil and its fertility]/ A.I. Voronin // *Pochvovedenie.*– #5. – S. 30– 37.
9. Landina M.M.(1986) *Fizicheskie svoystva i biologicheskaya aktivnost pochv* [The physical properties and biological activity of soils]/ M.M. Landina – Novosibirsk: Nauka, – S 143.
10. Kovalov M.M. (2011) *Pereuschlnennyya GruntIv –problema sogo dennyaya* [Compaction of soils –the problem today]/ M.M. Kovalov, F.P. Topolnii. // *III-y Vseukr. z'Yizd ekologIv z mlzhnarodnoyu uchastyu. Zb. nauk. statey.* – T.2. – VInnitsya– S. 493–496.
11. Medvedev V.V.(1979) *Nekotoryie izmeneniya fizicheskikh svoystv chernozemov pri obrabotke* [Some changes in the physical properties of chernozems in the processing]// *Pochvovedenie* – #1. – S. 79–81.
12. Fedorovskiy D.V.(1975) *Issledovanie nekotorykh fizicheskikh svoystv pochvy* [Study of some physical properties of soil]/ D.V. Fedorovskiy // *Agrohimicheskie metodyi issledovaniya pochv.* – M.: Nauka – S. 305–307.
13. Kopytko P.H. (2001) *Udobrennia plodovykh i yahidnykh kultur* [Fertilizer fruit and berry crops]/ Kopytko P.H. – Kyiv: Vysycha shkola, – S. 206.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ПЛОТНОСТИ СЛОЖЕНИЯ ЧЕРНОЗЕМА ОПОДЗОЛЕННОГО ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ ПРИ РАЗЛИЧНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В АГРОЦЕНОЗАХ

А. Н. Матвиив, Ю. С. Кравченко, В. Н. Матвиив

Аннотация. В данной статье приведены результаты изучения влияния различных агроценозов на плотность сложения чернозема оподзоленного среднесуглистого на лесе Западной Лесостепи Украины. Изучено влияние различных факторов на плотность сложения чернозема оподзоленного, а именно систем удобрения, обработка почвы, климатических условий. Установлено, что плотность сложения чернозема оподзоленного среднесуглистого на лесе испытывает значительных вариаций. Самые высокие показатели плотности сложения были зафиксированы на варианте с садом с рекомендованной нормой удобрения и мелким возделыванием в междурядьях на глубину 10-12 см. Несколько ниже значение плотности сложения наблюдаются на вариантах овощного и полевого севооборотов в сочетании с возделыванием и удобрениями.

Ключевые слова: чернозем оподзоленный, плотность сложения, обработка почвы, севооборот, свойства, удобрения, агроценозы

SEASONAL BULK DENSITY DYNAMICS PODZOLIZED CHERNOZEM FROM THE WEST FOREST STEPPE REGION OF UKRAINE UNDER DIFFERENT USE IN AGROCECENOSIS

H. M. Matviiv, Yu. S. Kravchenko, V. M. Matviiv

Abstract. This article presents the results of studying different agroecocenos effect on Podzolized medium – loamy Chernozem on loess from the West Forest-Steppe of Ukraine. It has been studied the influence of different factors on bulk density changes of Podzolized chernozem: fertilizers, tillage, climate. It was established bulk density fluctuations during a crop growing period. The highest bulk density was under a garden fertilized with a recommended rate going along with a shallow cultivation between rows at a depth of 5-8 cm. The lower bulk density parameters were found in vegetable and field crop rotations in combination with different soil tillage and fertilization.

Keywords: Podzolized chernozem, bulk density, tillage, crop rotation, physical properties, fertilizers, agroecocenos