

УДК.631.445.41:[631.46+631.434]

О. С. Панасенко

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

ДИНАМІКА БІОЛОГІЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ І СТРУКТУРНОГО СТАНУ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ РІЗНИХ ЕКОСИСТЕМ

Досліджено динаміку біологічної продуктивності, у тому числі і запасів кореневих решток, і структурного стану чорноземів типових залежно від характеру використання сільськогосподарських угідь.

Ключові слова: чорнозем, біологічна продуктивність, фітомаса, структурний агрегат, водотривкість, розорювання.

Сьогодні добре відомо, що висока природна потенційна і ефективна родючість чорноземів багато в чому визначається наявністю агрономічно цінної структури, яка є своєрідним регулятором фізичних і біологічних процесів. Параметри ґрунтової структури, у свою чергу, залежать від умісту і якості органічної частини ґрунту.

Органічна частина ґрунту представлена різними формами органічної речовини, частиною живого – у вигляді коренів рослин, тіл мікроорганізмів і ґрунтових тварин, а більшою частиною мертвою – у вигляді органічних решток, перерахованих груп організмів і, головним чином, у вигляді гумусових речовин. Усі ці форми генетично тісно пов'язані одна з одною і являють собою різні стадії єдиного комплексу безперервно протікаючих у ґрунті процесів утворення перетворення та руйнування органічних речовин. Коріння рослин, разом з наземним рослинним опадом є головним первинним джерелом органічних речовин у ґрунті, за рахунок яких, при їх розкладі, відбувається синтез вторинних форм живої речовини мікроорганізмів, з одного боку, та утворення і накопичення гумусових речовин – з іншого боку. Тривале накопичення гумусу, можливе тільки у випадку, якщо кількість новоутворених гумусових речовин при розкладенні рослинних решток, які потрапляють у ґрунт, (або в орних ґрунтах – внесення органічних добрив) перевищує кількість гумусу, що розкладається [12].

Для ґрунтознавців вивчення взаємодії між рослиною і ґрунтом завжди викликало значний інтерес. Вивченню закономірностей розповсюдження корневих систем рослин ґрунтового профілю різних типів ґрунтів у науковій літературі присвячено досить значну кількість робіт [3, 11, 13].

Велика кількість наукових праць присвячена обліку маси наземних і підземних частин рослин та вивченню їх кількісного і якісного складу, умісту зольних елементів, їх участі у біологічному кругообігу [1, 4, 10]. Крім того, у низці праць порушено питання про вплив накопичення коренів трав'яної рослинності на інтенсивність гумусоутворення [2, 6, 7] і на якість гумусових речовин [5].

Важливим є питання впливу кореневої системи рослинності на структурно-агрегатний склад та якість структури ґрунту залежно від характеру використання сільськогосподарських угідь, яке на сьогодні висвітлено науковцями недостатньо.

Об'єкти досліджень. Нами було досліджено чорноземи типові середньосуглинкові Українського природного степового заповідника «Михайлівська цілина». На основній частині плакорного степу встановлено режим абсолютної заповідності. На території заповідника знаходиться 150 га цілинного степу, 11 га перелогу, 11 га посіву (1955-1956 рр.) вівсяниці лучної, близько 10 га луків по днищах балок. Клімат району помірно континентальний. Середньорічна температура повітря 6,5°C. Середньорічна кількість опадів складає 500–550 мм [14].

На території заповідника «Михайлівська цілина» переважає лучно-стєпова

рослинність. Рослинний покрив лучних степів заповідника представлений наступними групами формацій: умовнокорінною (формації ковила Лессінга, ковила волосиста, тонконіг вузьколистий); заповідною (формації безостостоколосова, надземнокуничникова, повзучопирійна); фенісекціальна (формація ковила волосиста, костриця, тонконіг вузьколистий, вівсюнець пухнатий); фенісекціально-ексараційною (формації костриці); ексараційною (формації повзучопирійна, безостостоколосова, наземнокуничникова). Формація ковили пірчастої представлена невеликими фрагментами на абсолютно заповідній ділянці степу переважно у вигляді довгих плям [14].

Травостій заповідної території, в основному, складають ковила пірчаста (30 %), тонконіг вузьколистий (15 %), шалвія лучна (10-15 %), гадючник звичайний (5-10 %), суниці зелені (15 %), підмаренник справжній (10 %). Крім того, значно розповсюджені ковила волосиста (5 %), оман шаршавий (5 %) та ін. Загальне проективне покриття – 90–95%.

Ґрунтовий покрив заповідника складають чорноземи типові середньосуглинкові, які залягають на вододільних плато та слабопологих схилах. Ці ґрунти мають досить високу природну родючість і характеризуються значною гумусованістю, великими запасами поживних речовин.

Для досліджень обрано наступні варіанти: абсолютна цілина, переліг (ділянка, що розорювалася до 1956 р.), лісосмуга (закладена 1956 р.), рілля (була відведена для сільськогосподарського освоєння в 1933 р.).

Продуктивність надземної та підземної фітомаси визначали в кінці травня – на початку червня. Надземну масу визначали методом скошування, з розподілом на живу рослинність і повість, з облікових ділянок розміром 50x50 см, у трикратній повторюваності. Для обліку маси коренів у ґрунті використали метод монолітів Качинського [3], без фракціонування за розміром і без розподілу на живу та мертву масу. Структурний стан ґрунту визначали методом М. І. Савінова – фракціонування ґрунту у повітряно-сухому стані (сухе просіювання); фракціонування на ситах у воді (мокре просіювання) [8].

Результати досліджень. Отримані дані визначення біологічної продуктивності чорноземів різних екосистем (табл. 1) свідчать, що найбільшу біологічну продуктивність має чорнозем абсолютної цілини, загальна кількість фітомаси становить 103,23 т/га. Крім того, надземна фітомаса складає тільки близько 50 % від загальної кількості. Так, кількість коренів у 0-50 см шарі ґрунту становить 55,7 т/га, з них 76 % знаходиться у 0–10 см шарі і складає 42,58 т/га.

1. Біологічна продуктивність та запаси корневих решток у чорноземах типових Михайлівської цілини, т/га

Вид фітомаси		Абсолютна цілина	Рілля	Лісосмуга	Переліг
Наземна жива фітомаса		26,90	-	52,20	13,46
Повість		20,63	-	-	9,46
Кількість коренів	0-10 см	42,58	5,81	7,23	19,28
	10-20 см	5,20	2,24	9,46	4,57
	20-30 см	3,32	2,27	11,75	3,10
	30-40 см	3,02	2,12	10,59	2,57
	40-50 см	1,58	1,03	5,91	1,51
	0-50 см	55,7	13,47	44,94	31,03
Усього		103,23	13,47	97,14	53,95

Запаси фітомаси в чорноземі під перелогом менші, ніж у цілинному і складають 53,95 т/га, але частка підземної фітомаси у 0-50 см шарі досить висока і складає 57 % від загальної їх кількості. Найбільша кількість коренів тут, як і на цілині,

зосереджена у 0–10 см шарі ґрунту – 19,28 т/га. Особливістю цілинних ділянок є наявність степової повсті, на цілині вона становить 43 %, під перелогом – 41 %, від наземної фітомаси рослин. Шар повсті (місцями він досягає 15–20 см) перешкоджає насіннєвому поновленню багатьох видів, даючи перевагу вегетативно рухливим рослинам – у цьому випадку, довгокореневищевим злакам (пирії, костреці, війники) і кропиві дводомної. Вилучення надлишків біомаси рослин частково здійснюється періодичним викошуванням і випалюванням певних ділянок заповідника.

Чорнозем ріллі характеризується досить низьким запасом корневих решток, оскільки основна маса рослин видаляється з урожаєм. Кількість рослинних решток, що лишаються у ґрунті дуже незначна і у шарі 0–50 см становить усього 13,47 т/га, це в декілька разів менше порівняно з ґрунтом цілини.

Під лісосмугою у 0–50 см шарі ґрунту знаходиться близько 45 т/га коріння, переважно деревної рослинності. Слід зазначити, що тут шар ґрунту 20–40 см має більшу масу коренів порівняно з верхніми шарами і, на відміну від інших варіантів, нижні горизонти під лісосмугою мають більшу кількість підземної фітомаси.

Наведені дані свідчать, що розорювання чорноземів знижує запаси фітомаси у ґрунті, основна частина наземної фітомаси видаляється з урожаєм. Режим перелогу сприяє накопиченню фітомаси, і в першу чергу, її частки у верхньому шарі ґрунту. Ґрунт під лісосмугою характеризується досить високою біологічною продуктивністю.

Дослідження показують, що ґрунти природних екосистем мають високий коефіцієнт структурності (рис. 1). Так, цілинний чорнозем у 0–10 см шарі має найвищі значення коефіцієнта структурності, які становлять 15,7.

Розорювання і сільськогосподарське використання чорноземів типових Михайлівської цілини викликає різке зниження коефіцієнта структурності, особливо у верхній частині досліджуваної товщі ґрунту. Так, у 0–10 см шарі ґрунту ріллі коефіцієнт структурності становить 2,8, що майже в шість разів нижче, ніж на цілині. У шарі 20–30 см ріллі коефіцієнт структурності має досить високий показник, це пов'язано зі збільшенням кількості заораних корневих решток. Уведення перелогового режиму на орних чорноземах типових сприяє зростанню коефіцієнта структурності, і особливо це помітно у верхній 0–20 см частині профілю ґрунту.

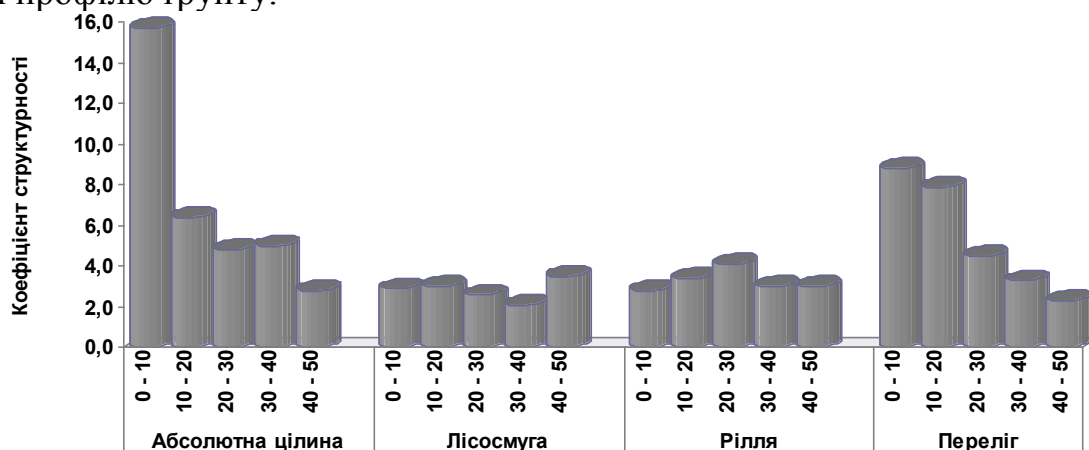


Рис. 1. Коефіцієнт структурності чорноземів типових

Насадження деревної рослинності не поліпшує структурний стан ґрунту. Ми пов'язуємо це зі зміною водного режиму, за якого певна кількість катіонів кальцію (один із головних чинників структуротворення) вилугується з верхніх шарів ґрунту. У ґрунті під лісосмугою коефіцієнт структурності досить низький, це стосується всієї досліджуваної товщі ґрунту, крім шару 40–50 см.

На думку І. Б. Ревута, певні розміри ґрунтових агрегатів є показниками того чи іншого режиму у ґрунті тільки тоді, коли структурні окремість володіють водотривкістю. Тобто здатні протистояти руйнівній дії води і не розпливатися в безструктурну масу [9].

Результати визначення водотривкості структури чорноземів типових (рис. 2) свідчать, що у шарі 0–20 см ґрунту цілинних ділянок міститься найбільша кількість агрономічно цінних водотривких агрегатів розміром 1–3 мм, що складає близько 35 % від загальної їх кількості. Ґрунт під лісосмугою має більшу кількість агрономічно цінних агрегатів, порівняно з розорюваним ґрунтом. Так, у чорноземі ріллі кількість агрономічно цінних агрегатів розміром 1–3 мм різко зменшується і становить лише 8 % від загальної кількості агрегатів. Ця тенденція зберігається і за вмістом структурних окремістей розміром > 3 мм. Чорноземи природних екосистем мають 23 % структурних агрегатів розміром > 3 мм, а введення їх у сільськогосподарську культуру призводить до суттєвого зменшення їх кількості.

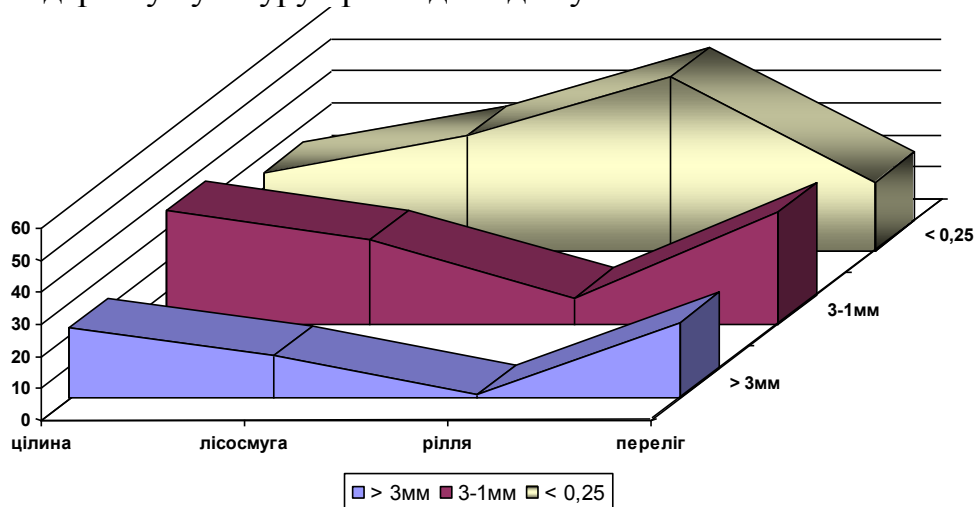


Рис. 2. Уміст водотривких структурних агрегатів у 0-20 см шарі ґрунту

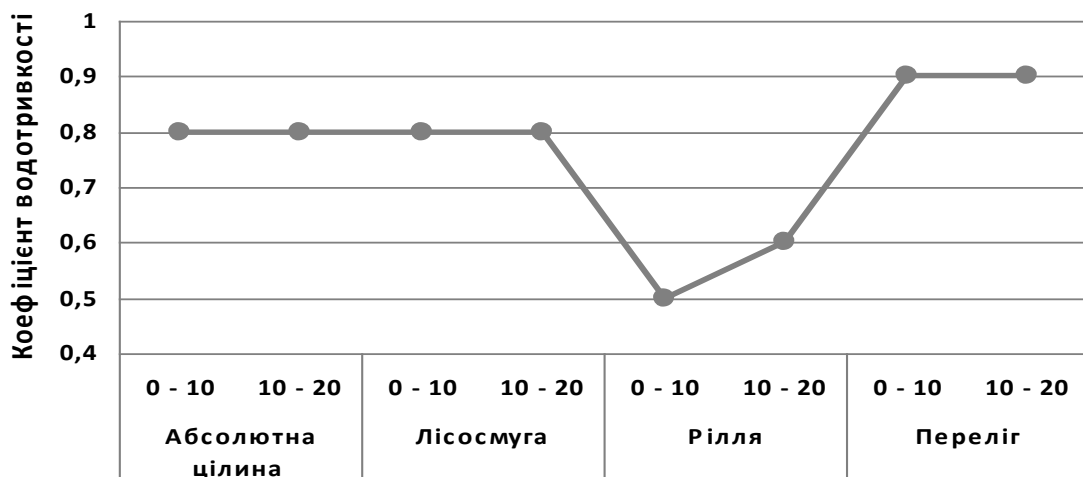


Рис. 3. Коефіцієнт водотривкості чорноземів типових

Структурні часточки < 0,25 мм у чорноземах цїлини і під перелогом містять 24 % і 21 %. У ґрунті під деревною рослинністю уміст цих структурних часточок дещо більший. Розорювання дуже негативно впливає на водотривкість структури. Так, уміст фракції агрегатів < 0,25 мм у 0–20 см шарі чорнозему ріллі становить 55 %.

Дослідженнями встановлено, що найбільший коефіцієнт водотривкості (рис. 3) мають ґрунти природних екосистем (0,9). Насадження деревної рослинності не здійснює негативного впливу на водотривкість структури. Розорювання цїлинних чорноземів викликає зниження водотривкості структури ґрунту, особливо різко у 0–

10 см шарі ґрунту. Таким чином, для досліджуваних чорноземів типових Михайлівської цілини характерним є зменшення вмісту агрономічно цінних агрегатів >1 мм і одночасне зростання вмісту мілких структурних окремоостей < 0,25 мм під час розорювання цілинних ґрунтів.

Висновки. У цілинному чорноземі спостерігається динамічна рівновага між його властивостями та біологічними об'єктами. Розорювання чорноземів порушує цю рівновагу, властивості ґрунту в нових умовах виявляються нестійкими. Розорювання значно прискорює розклад рослинних решток, зменшується кількість органічних речовин у ґрунті (як свідчать багаточисельні дослідження науковців), і як наслідок це сприяє погіршенню структурно-агрегатного складу та водостійкості структури чорноземів. Уведення ґрунтів в режим перелогу, значно покращує запаси фітомаси у ґрунті і його структурний стан. Насадження деревної рослинності не здійснює такий негативний вплив на структурний стан чорнозему.

Бібліографічний список: 1. Базилевич Н. И. Особенности круговорота зольных элементов и азота в некоторых почвенно-растительных зонах СССР / Н. И. Базилевич // Почвоведение. – 1955. – № 4. – С. 145–149. 2. Барановская А. В. О накоплении корневых мас в почвах / А. В. Барановская // Докл. на совещ. по стационар. геоботан. исслед. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1954. 3. Качинский Н. А. Корневая система растений в почвах подзолистого типа / Н. А. Качинский // Тр. Моск. обл. с.-х. опытной станции. – В. – № 7. – 1925. 4. Ковда В. А. Минеральный состав растений и почвообразование / В. А. Ковда // Почвоведение. – 1956. – № 1. – С. 45–49. 5. Кононова М. М. Изменение в содержании и составе органического вещества при окультуривании почв / М. М. Кононова, Н. А. Панкова, Н. П. Бельчикова // Почвоведение. – 1949. – № 1. – С. 28–37. 6. Крохін С. В. Вплив сільськогосподарського використання на біологічну продуктивність і гумусовий стан цілинних та орних чорноземів Хомутовського степу / С. В. Крохін // Вісник ХДАУ. – 2001. – № 1. – С. 89–96. 7. Крым И. Я. О роли корней многолетних трав в гумусообразовании и накоплении зольных элементов / И. Я. Крым // Сб. работ центр. музея почвоведения. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1960. – С. 256–292. 8. МВВ 31-497058-012-2005. Ґрунти. Визначення структурно-агрегатного складу ґрунту за методом Н. І. Саввінова // Методики визначення складу та властивостей ґрунтів. – Х.: 2005. 9. Ревут И. Б. Физика почв. / И. Б. Ревут. – Л.: Колос, 1972. – 365 с. 10. Ремезов Н. П. Потребление и круговорот элементов питания в дубовом лесу / Н. П. Ремезов, Л. Н. Быкова // Вестн. Моск. гос. унив. – 1952. – № 6. 11. Саввинов Н. И. Корневая система растительности целинных участков степей Заволжья и новый метод его изучения / Н. И. Саввинов, Н. А. Панкова // Сб. памяти акад. В. Р. Вильямса. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1942. 12. Тюрин И. В. О количественном участии живого вещества в составе органической части почв / И. В. Тюрин // Почвоведение. – 1946. – № 1. – С. 11-29. 13. Тюрин И. В. К характеристике дернового процесса почвообразования / И. В. Тюрин // Сб. «50 лет научной, педагогической и общественной деятельности В. Р. Вильямса». – М.-Л., 1935. 14. Український природний степовий заповідник / Національна академія наук України; Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного / за ред. Я. П. Дідуха. – К.: Фітосоціоцентр, 1998.

Панасенко О. С.

ДИНАМИКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ ТИПИЧНЫХ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Исследовано динамику биологической продуктивности, в том числе и запасов корневых остатков, и структурного состояния черноземов типичных в зависимости от характера использования сельскохозяйственных угодий.

Ключевые слова: чернозем, биологическая продуктивность, фитомасса, структурный агрегат, водостойкость, распаханние.

Panasenko O. S.

DYNAMICS OF BIOLOGICAL PRODUCTIVITY AND STRUCTURAL CONDITION TYPICAL CHERNOZEMS DIFFERENT EKOSYSTEMS

Investigated the dynamics of biological productivity, including and root residues, and structural condition of the typical black soil, depending on the nature of the use of agricultural land.

Keywords: mold, biological productivity, phytomass, the structural unit, water resistance, plowing.