

УДК 631.4.17.2

С. В. Вітвіцький¹, О. І. Вітвіцька²¹Національний університет біоресурсів і природокористування України²ННЦ «Інститут землеробства НААН України»**ОРГАНІЧНА РЕЧОВИНА ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО В ПРИРОДНИХ І
КУЛЬТУРНИХ ЕКОСИСТЕМАХ**

Установлено вплив різного використання чорнозему типового на загальний вміст і запаси гумусу. Досліджено зміну групового складу гумусу під впливом тривалого обробітку ґрунту.

Ключові слова: чорнозем типовий, органічна речовина, рухомі гумусові речовини.

Утворення і розвиток ґрунтів у природі тісно пов'язані з нагромадженням у них органічної речовини, джерелом якої в орних ґрунтах є кореневі і поверхневі рештки сільськогосподарських культур, органічні добрива і відмерлі мікроорганізми. У результаті діяльності мікрофлори, мезо- та мікрофауни відбувається біохімічна трансформація свіжої органічної речовини в гумус. Характерною особливістю цілинного гумусоутворення є перевага процесів гуміфікації над процесами мінералізації, унаслідок чого відбувається поступове нагромадження органічної речовини в ґрунті [1–4].

Тривале розорювання ґрунтів, зміна їх фізичного стану викликає посилення процесів мінералізації органічних решток і розклад гумусу. Одним із надійних способів перевірки достовірності величин втрат гумусу є порівняння його вмісту в аналогічних ґрунтах цілини або перелогу та на оранці. Різниця буде характеризувати максимальні втрати гумусу, пов'язані з використанням ґрунтів під оранку [5].

Результати досліджень трьох розрізів чорнозему типового малогумусного грубопилувато-легкосуглинкового (Київська область Кагарлицький район), закладених на 50-річному перелозі, у 50-річній лісосмузі та 70-річній оранці (табл. 1) переконливо свідчать, що багаторічний обробіток викликає значне зменшення вмісту гумусу, особливо в орному шарі. Порівнюючи його вміст на 50-річному перелозі і в староорному полі, можна відзначити, що в 0–10 см шарі перелогу гумусу міститься на 1,15 % більше, ніж у полі; в шарі 0–30 см різниця значно зменшується – до 0,53 %. У шарі 0–100 см ця різниця ще більш нівелюється внаслідок деякого збільшення вмісту гумусу в підорних шарах ґрунту під час введення його в сільськогосподарську культуру. Це пов'язане, у першу чергу, із внесенням органічних добрив, що містять значну кількість водорозчинних гумусових речовин, які восени із низхідними токами води проникають в нижні горизонти. Під час внесення в сівозміні високих доз мінеральних добрив можлива також диспергація гумусу під дією одновалентних катіонів і наступне його переміщення вниз по профілю, де він осаджується кальцієм [2, 9].

Максимальний вміст гумусу в усіх горизонтах профілю спостерігається під 50-річною лісосмугою. Вищий вміст гумусу у верхніх шарах зумовлений значним надходженням листового опаду на додачу до трав'янистого. Крім цього, лісосмуга здатна затримувати значну кількість часток ґрунту найбільш збагачених гумусом

у разі переносу їх вітром.

Дані свідчать, що для староперелогових ґрунтів характерний високий уміст гумусу у верхніх шарах і різке падіння показника з глибиною. Так, якщо в 0–10 см шарі ґрунту 50-річної лісосмуги вміст гумусу складає 4,25%, то в шарі 10–20 см його вже на 1,09 % менше. Для 50-річного перелогоу амплітуда коливань зменшується і різниця в умісті гумусу між шарами 0–10 та 10–20 см складає 0,79 %, 10–20 та 20–30 см – 0,36 %. Потім вниз по профілю відбувається більш плавне зменшення вмісту гумусу з деяким збільшенням у шарі 70–100 см, що викликано осадженням лабільних гумусових речовин у карбонатному горизонті.

1. Уміст гумусу в чорноземі типовому за різного його використання, %

Шар ґрунту, см	Переліг, 50 років	Лісосмуга, 50 років	Оранка, 70 років
0–10	3,35	4,25	2,20
10–20	2,56	3,16	2,17
20–30	2,20	3,14	2,13
30–40	1,97	2,76	2,03
40–50	1,77	2,50	1,83
50–60	1,54	2,33	1,60
60–70	1,89	2,14	1,47
70–80	1,88	2,15	1,42
80–90	1,51	1,62	1,27
90–100	0,99	1,60	1,13
100–120	0,82	1,45	1,05
120–140	0,74	1,07	0,92
140–160	0,33	0,86	0,69
160–180	0,29	0,80	0,67
180–200	0,19	0,69	0,61
0–100	1,96	2,57	1,73
0–200	1,47	2,03	1,41

У профілі чорнозему типового, який використовується в сільськогосподарському виробництві, відбувається більш плавне зниження вмісту гумусу з глибиною. Це пов'язане із внесенням органічних добрив, щорічним обертанням орного шару, а також пептизацією гумусу мінеральними добривами і збагаченням нижніх горизонтів рухомими формами гумусу.

Усі вказані вище моменти стосовно вмісту гумусу по шарах профілю відобразилися на його запасах. Найбільша різниця в запасах гумусу характерна для 0–20 см шару ґрунту. Так, найменший запас гумусу був на ділянці, що обробляється – 57,6 т/га зріс на 50-річному перелозі до 77,6 т/га і найбільшим є у 50-річній лісосмузі – 97,3 т/га. Різниця між перелогом і полем склала 20 т/га або 34,7 %, між лісосмугою і полем вона зросла до 39,7 т/га або 69,0 %.

Розрахунок запасів гумусу в 0–100 см шарі свідчить, що найменшими вони були на оброблюваній ділянці 212 т/га, трохи (на 13,7 %) зросли на 50-річному перелозі – 241 т/га і максимальними були в 50-річній лісосмузі – 317 т/га, що на 49,2 % більше порівняно з полем.

Таким чином, можна більше говорити про перерозподіл умісту і запасів гумусу в профілі чорнозему під перелогом і при багаторічному обробітку, ніж про

їх зміну. На перелозі відбулося збільшення вмісту і запасів гумусу у верхніх шарах і саме тоді спостерігається тенденція до зменшення цих показників у нижніх горизонтах. Зменшення вмісту і запасів гумусу в орному шарі ґрунту, що оброблюється, викликане, з одного боку, посиленням мінералізації під час вирощування сільськогосподарських культур, а з іншого – відтоком його частини, яка пептизується в нижні шари. Особливе місце у зв'язку з наявністю деревної рослинності займає чорнозем під 50-річною лісосмугою, що має максимальний уміст і запаси гумусу в усіх горизонтах профілю.

Контроль за режимом органічної речовини в ґрунтах проводиться, як правило, лише за вмістом і запасами загального гумусу, який поділяється на стабільний і лабільний. Співвідношення між ними визначається ступенем окультуреності ґрунту. Стабільний гумус у більшій мірі характеризує потенційну родючість, а лабільний – ефективну [11]. Уразі меншого надходження в ґрунт органічного матеріалу вміст гумусу зменшується насамперед за рахунок лабільної частини. Процент зменшення вмісту гумусу під час розорювання неоднаковий у ґрунтах різних природних зон. Чим міцніше зв'язані органічні речовини з мінеральною частиною ґрунту, тим менші і втрати гумусу. Найбільш різкі його зміни відбуваються в перші роки після початку обробітку, що викликане розкладом лабільних форм органічних речовин.

Загальний уміст гумусу в ґрунтах і особливо в чорноземах не завжди є достовірним показником їх родючості. Відомо, що на чорноземах з достатнім високим вмістом гумусу (6–7 %) часто отримують низькі врожаї, що пов'язано з низьким умістом у них лабільних форм гумусу. Отже, головна небезпека не в масштабах зменшення загального вмісту і запасів гумусу (за винятком втрат від ерозії), а в тому, що в результаті недостатнього надходження в ґрунт джерел гумусу (пожнивних решток, органічних добрив) зменшується вміст найбільш лабільної частини органічної речовини, що визначає життя ґрунту, його найважливіші агрономічні властивості й ефективну родючість [6, 7].

Гумусові речовини ґрунту характеризують за показниками групового і фракційного складу [2, 10, 12]. Проте Д. С. Орлов і співавтори [13] вважають, що тільки груповий склад є ознакою безпосередньо і функціонально пов'язаною з біологічними процесами. Фракційний склад відображає розподіл груп за формами їх зв'язку з мінеральною частиною ґрунту і тому, головним чином, показує вплив абіотичних процесів.

У силу того, що кількісним змінам гумусу передують його якісні зміни, ми вивчали груповий склад гумусу та вміст лабільних форм. Максимальний уміст органічного вуглецю, який переходить у пірофосфатну витяжку і вуглецю гумінових речовин спостерігається в чорноземі під 50-річною лісосмугою, що добре корелює із загальним умістом і запасами гумусу. Деякі інші закономірності спостерігаються в розподілі вищевказаних показників на 50-річному перелозі і при обробітку ґрунту. Процес збагачення рухомими формами гумусу відбувався як у верхніх, так і в нижніх горизонтах ґрунту, що оброблюється. Це викликане високою мікробіологічною активністю верхніх горизонтів окультуреного ґрунту, внесенням органічних добрив, що містять значну кількість рухомих форм гумусу, а також пептизуючою дією одновалентних катіонів мінеральних добрив, які

послаблюють зв'язок між гумусовими речовинами та мінеральною частиною ґрунту, і відбувається переміщення цих речовин вниз по профілю. Співвідношення між вуглецем гумінових речовин та фульворечовин (Сгр/Сфр) на фоні обробітку зросло порівняно із перелогом та лісосмугою, що особливо чітко помітно в шарі 0–30 см. Це відбулося за рахунок внесення органічних добрив та більш швидкої мінералізації фульворечовин, менш стійких до мікробіологічного розкладу порівняно з гуміновими речовинами. У кінці метрового шару фульворечовини переважають над гуміновими. Це пояснюється тим, що процес гуміфікації в нижній частині гумусового шару відбувається хоча і за низької, але постійній вологості, що перешкоджає полімеризації гумусових речовин і ускладненню їх структури. У результаті в нижній частині гумусового профілю чорноземів переважають фульворечовини, а їх тривалому збереженню сприяє низька мікробіологічна активність у цій частині профілю [6, 7].

Аналіз досліджень засвідчив, що сільськогосподарське використання чорнозему типового викликає зміни не тільки абсолютного, але і відносного вмісту груп гумусових речовин. В умовах обробітку спостерігається збільшення відносного вмісту гумінових і фульворечовин та зменшення вмісту нерозчинного залишку. Особливо чітко цей процес виражений в 0–30 см шарі ґрунту. Сумарний уміст гумінових і фульворечовин коливається на перелозі в межах 41,4–49,0 % від умісту загального вуглецю ґрунту, під лісосмугою дещо зростає – 49,7–51,1 % і досягає максимуму при обробітку – 55,6–58,1 %. Ці зміни свідчать про те, що під час обробітку відбувається активізація гумусу, тобто перехід із пасивної форми в активну. Збільшення відносного вмісту в ґрунті активної форми гумусу, на думку М. І. Лактіонова [4], пояснюється біологічною трансформацією частини пасивного перегною в активний, «омолодженням» гумусу в староорних ґрунтах. Багато авторів відзначають як позитивне явище збільшення активної форми гумусу [3, 4, 13]. Разом з тим необхідно дотримувати відповідних пропорцій між активною і пасивною формами, оскільки зменшення вмісту стабільного гумусу викликає зменшення його загальних запасів, що і спостерігається в чорноземі типовому, який використовується в сільськогосподарському виробництві.

Під перелогом більше ніж половину від умісту загального вуглецю (51,0–59,6 %) складає пасивна форма, а під час обробітку її вміст суттєво зменшується (41,9–44,4 %). Збільшення частини нерозчинного залишку у складі гумусу під перелогом свідчить про зменшення активності й уповільнення процесів мінералізації органічної речовини, що викликає зміцнення його зв'язків з мінеральною частиною ґрунту.

Необхідно відзначити, що обробіток ґрунту викликає суттєве збільшення відносного вмісту групи гумінових речовин у складі гумусу. У 0–30 см шарі ґрунту під 50-річним перелогом уміст групи гумінових речовин складав 27,5 % від умісту загального вуглецю ґрунту, під 50-річною лісосмугою – 31,4 %, а під час обробітку – 39,1 %.

Висновки. Сільськогосподарське використання чорнозему типового викликає зменшення у верхніх шарах ґрунту абсолютного вмісту рухомих гумусових речовин і збагачення даними формами гумусу нижніх горизонтів, збільшення відносного вмісту групи гумінових речовин, розширення співвідношення між

вуглецем гумінових і фульворечовин. Разом з цим відбувається збільшення відносного вмісту рухомих форм гумусу і зменшення частки нерозчинного залишку, що свідчить про активізацію гумусу під час обробітку. Проте в такому випадку активізацію гумусу не можна розглядати як позитивний процес, оскільки вона сприяла значному зменшенню вмісту і запасів гумусу в орному шарі чорнозему типового.

Бібліографічний список: 1. Тюрин И. В. Органическое вещество почв / И. В. Тюрин. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1927. – 286 с. 2. Кононова М. М. Органическое вещество почвы. Его природа, свойства и методы изучения / М. М. Кононова. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 314 с. 3. Александрова Л. Н. Гумусовые вещества почвы их образование, состав, свойства и значение в почвообразовании и плодородии / Л. Н. Александрова // Зап. Ленингр.с.-х. ин-та. – 1970. – Т. 42. – 242 с. 4. Лактионов Н. И. Закономерности трансформации органических коллоидов в черноземах при их сельскохозяйственном использовании: автореф. дис. докт. с.-х. наук/ Н. И. Лактионов // – К.,1974. – 36 с. 5. Туев Н. А. Микробиологические процессы гумусообразования / Н. А. Туев. – М.: Агропромиздат, 1989. – 237 с. 6. Ганжара Н. Ф. Баланс гумуса в почвах и пути его регулирования/ Н. Ф. Ганжара // Земледелие. – 1986. – № 10. – С. 7–9. 7. Ганжара Н. Ф. Условия гумусообразования и гумусное состояние зональных типов почв / Н. Ф. Ганжара // Изв. ТСХА. – 1986. – Вып. 5. – С. 84–89. 8. Лаврентьев В. В. Органическое вещество целинных и освоённых почв / В. В. Лаврентьев. – М.: Наука, 1972. – 142 с. 9. Дегтярьов В. В. Гумус чорноземів Лісостепу і Степу України: монографія / В. В. Дегтярьов // за ред. д-ра с.-г. наук проф. Д. Г. Тихоненка. – Х.: Майдан, 2011. – 360 с. 10. Кононова М. М. Проблема почвенного гумуса и современные задачи его изучения / М. М. Кононова. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – 390 с. 11. Жуков А. И. Оптимальное содержание лабильного гумуса / А. И. Жуков // Земледелие. – 1990. – № 12. – С. 33–40. 12. Кононова М. М. Ускоренные методы определения состава гумуса минеральных почв / М. М. Кононова, Н. П. Бельчикова // Почвоведение. – 1961. – № 10. – С. 75–87. 13. Орлов Д. С. Кинетическая теория гумификации и схема вероятного строения гуминовых кислот / Д. С. Орлов // Науч. докл. высш. школы биол. Науки. – 1977. – № 9. – С. 5–16.

Витвицкий С. В., Витвицкая О. И.

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО В ПРИРОДНЫХ И КУЛЬТУРНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

Установлено влияние различного использования чернозема типичного на общее содержание и запасы гумуса. Исследовано изменение группового состава гумуса по влиянием длительной обработки почвы.

Ключевые слова: чернозем типичный, органическое вещество, подвижные органические вещества.

Vitvitsky S. V., Vitvitska O. I.

ORGANIC MATTER OF TYPICAL CHERNOZEM IN NATURAL AND CULTURAL ECOSYSTEMS

The affects of different soil use on soil organic matter conservation and content have been established, as well as the effects of prolonged soil tillage on soil organic matter quality in Typical Chernozem.

Keywords: typical chernozem, organic matter, labile humus substances.