

УДК 631.416.1

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.39>

## ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ АЗОТОМ ГУМУСНОГО ГОРИЗОНТУ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВОГО ТА ЗВЧАЙНОГО В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

**Резніченко В.П.** – к.с.-г.н., доцент,

Центральноукраїнський національний технічний університет

**Ковальов М.М.** – к.с.-г.н.,

Центральноукраїнський національний технічний університет

Стаття присвячена всебічному дослідженню функціонального агроекологічного зв'язку ГТК<sub>1-IX</sub> середньорічної кількості опадів з параметрами вмісту гумусу та азоту, щільності ґрунту та загальної шпаруватості у найпоширеніших ґрунтах регіону. Встановлено, що ведення сільськогосподарської діяльності людини призводить до ущільнення ґрунтів агроecosystem та прискорення процесів їх деградації.

**Ключові слова:** чорноземи типові та звичайні, щільність ґрунту, гумус.

**Резніченко В.П., Ковалев Н.Н. Обеспеченность азотом гумусного горизонта черноземов типичного и обычного в условиях северной Степи Украины**

Проведен анализ и оценка трансформационных изменений, произошедших в почвах под влиянием сельскохозяйственного использования. На основании обобщения материалов крупномасштабных почвенных исследований обоснован выбор ключевых участков в пределах северной Степи Украины, на границе перехода зоны Правобережной южной Лесостепи в зону северной Степи Украины с целью изучения изменений свойства черноземов типичного и обычного тяжелосуглинистого и легкогоглинистого гранулометрического состава в зависимости от их использования с применением сравнительно-географического, сравнительно-профильно-генетического, сравнительно-аналитического и других методов исследования.

С помощью ряда показателей было установлено ухудшение свойств типичных и обычных черноземов под антропогенным влиянием, особенно на поверхностных горизонтах, снижение содержания гумуса и общего азота, а также ухудшение их физических свойств, в частности образование плужной подошвы.

Разработаны математические модели для теоретического расчета общего содержания азота на зависимости содержания гумуса. Теоретическая зависимость общего содержания азота рассчитывается по формулам: для зоны Лесостепи -  $y = 0,0682$  ( $r = 88$ ); для переходной зоны -  $y = 0,0503$  ( $r = 85$ ); для зоны Степи -  $y = 0,0635$  ( $r = 91$ ).

Установлена тенденция антропогенной трансформации почв, заключающаяся в усилении дифференциации профиля по плотности сложения, общей пористости и некоторым физико-химическим свойствам в процессе сельскохозяйственного использования. А это, в свою очередь, дает более четкое представление о физических и физико-химических процессах, которые протекают в почвах.

**Ключевые слова:** черноземи типичные и обычные, плотность почвы, гумус.

**Reznichenko V.P., Kovalov M.M. Nitrogen supply of the humus horizon of typical and typical chernozems in the conditions of the northern Steppe of Ukraine**

The analysis and the evaluation of the transformational changes were made which had happened in the soils under the influence of the agricultural use. On the basis of the generalization of the materials of the large scale soil researches the choice of the key areas was justified within Northern Steppe of Ukraine of the Right Bank South Forest Steppe and the northern Steppe of Ukraine with the aim to study the changes of the properties of the black soil of the typical and usual heavy-loamy and light-clay coal and peat metric structure in the dependence of their use with the application of the comparative-geographical, comparative-profile-genetic, comparative – analytical and other methods of researches.

In the conditions of Bug-Dnepropetrovsk region of the Right Bank South Forest Steppe and the northern Steppe of Ukraine the integrated studying of the dependence of general nitrogen content on general humus of the typical and usual black soil was held. The changes of the physical and physical-chemical properties of the black soil of the typical and usual heavy-loamy and light-clay

coal and peat metric structure were installed in the dependence on their agricultural use. On an example of many variants and wide programmed of the observations, the conservatism of the soils of the heavy-loamy and light-clay coal and peat metric structure wasn't justified, in particular the significant changes of the physical and physical-chemical properties were found. Using a range of indicators the degradation of the properties of the typical and usual black soils under the anthropogenic pressure was installed, especially in the surface horizons-the reduction of the humus and general nitrogen's content and also the deterioration of their physical properties.

The mathematical models for the theoretical calculation of the general nitrogen's content on the dependence of the content of the humus were developed. The theoretical dependence of the general nitrogen's content is calculated according to the formulas: for the zone of the Forest Steppe –  $y = 0,0682$  ( $r = 88$ ); for the transition zone –  $y = 0,0503$  ( $r = 85$ ); for the zone of the Steppe –  $y = 0,0635$  ( $r = 91$ ).

The trend of the anthropogenic transformation of the soils was installed, which is in strengthening of the differentiation of the profile by density of the addition, the total porosity and some physical-chemical properties, under the influence of the agricultural use. And it, in its turn, given more clear view about the physical and physical-chemical processes, which are flown in the soils.

**Key words:** chernozem typical and ordinary, bulk density, humus.

**Постановка проблеми.** Рослини одержують значну кількість необхідного їм азоту із ґрунтових запасів, що утворилися в результаті життєдіяльності рослин та мікроорганізмів. Завдяки цьому ґрунтовий азот має величезне значення для живлення рослин та нормального перебігу біохімічних реакцій, що в них відбуваються.

На зміни вмісту азоту в ґрунтах агроєкосистем впливає агротехніка культур. Адаже доступні рослинам азотні сполуки утворюються головним чином при розкладенні органічної речовини ґрунту. Кількість останньої в значній мірі залежить від типу екосистеми. Інтенсивне використання ріллі, шляхом введення паропросапних сівозмін все частіше призводить до зменшення вмісту гумусу, а разом з ним і азоту в ґрунтах агроєкосистем. Значні апаси валового азоту знаходяться в ґрунтах природних екосистем, при розорюванні яких відбувається інтенсивна мінералізація органічної речовини. В результаті цих процесів як перед науковцями, так й перед виробниками сільськогосподарської продукції постав ряд взаємопов'язаних задач. Серед найголовніших – проблеми недостатнього забезпечення вологою, зменшення запасів азоту та гумусу ґрунтів, ущільнення гумусного горизонту ґрунту, що призводить до погіршення агрофізичних властивостей агроєкосистем. Усунення цих проблем сприятиме покращанню агроєкологічних властивостей ґрунту та вирощуванню екологічно безпечної продукції є основною задачею сьогодення.

Територія Кіровоградщини розташована в центральній частині України на межі переходу зони Лісостепу в Степ. Кожна з цих зон має свої кліматичні особливості. Лісостепова північно-західна частина перебуває під більшим впливом вологих повітряних мас Атлантики та Західної Європи. Клімат тут м'якший, більш помірний. Степова південно-східна частина знаходиться під впливом сухих континентальних повітряних потоків та теплого тропічного повітря з півдня. Перехідна смуга є ізольованою від дії як атлантичних повітряних мас, так і від мікроциклонів, що надходять із Чорного та Азовського морів.

Ось чому ґрунтовий покрив території досліджень досить строкатий. Але найбільш поширеними ґрунтами регіону – є чорноземи типові та звичайні важкосуглинкового та легкоглинистого гранулометричного складу. Дослідження закономірностей та класифікації генетичних змін в чорноземах, які відбулися під впливом сільськогосподарської діяльності людини, дозволить в подальшому визначитися, щодо тактики вирішення цих проблем.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження проводилися в межах Правобережного північного Степу і південного Лісостепу де були обрані репрезентативні напівстаціонарні ділянки на яких закладено групу ґрунтових розрізів. Разом із тим для того, щоб виявити вплив сільськогосподарської діяльності людини на чорноземи типові та звичайні, В.В. Медведєвим [1] запропоновано їх поділити на дві групи: перша – ґрунти природних екосистем (цілинні землі, переїг), друга – ґрунти агроекосистем (рілля).

**Постановка завдання.** Метою дослідження є аналіз, узагальнення і оцінка стійкості агроекосистем до антропогенних навантажень для забезпечення отримання сталого врожаю рослинницької продукції.

З метою підвищення точності досліджень було вирішено дослідити чорноземи типові та звичайні окремо в зоні Південного Лісостепу, перехідній смузі та зоні Північного Степу. Тому ґрунтові розрізи 1–4 представляють лісостепову зону. Ґрунтові розрізи 5–9, характеризують перехідну смугу, а ґрунтові розрізи 10–13 представляють зону Степу Кіровоградської області. Всі дослідні ділянки розташовані на рівнинній місцевості, кожна з яких характеризує певну кліматичну зону.

Аналізи зразків ґрунту проводилися за методами: визначення загального азоту (ДСТУ ISO 11261, ГОСТ 26107) [2], гумусу за Тюриним (ДСТУ 4289-2004) [3]; щільність ґрунту (ДСТУ ISO 11272:2001) [4], загальна шпаруватість та шпаруватість аерації за методом Н.А. Качинського [5].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Величина співвідношення азоту та гумусу має досить широкий інтервал і залежить як від умов ґрунтоутворення так і від виду антропогенного навантаження [6]. У відповідності з отриманими даними вміст загального азоту в гумусному горизонті агроекосистем зони Лісостепу коливається в межах 0,152-0,197%, а у природних екосистемах – 0,219-0,386%. Для перехідної смуги 0,136-0,166 та 0,189-0,246% відповідно, а для зони Степу – 0,174-0,189 та 0,205-0,304% відповідно.

Був встановлений тісний кореляційний зв'язок між вмістом загального азоту та гумусу в гумусному горизонті репрезентативних ділянок зони досліджень. Коефіцієнт кореляції для зони Лісостепу становить + 0,88; для перехідної смуги він дорівнює + 0,85, а для зони Степу + 0,91. У гумусному горизонті ґрунтів перехідної смуги даний показник має найменше значення, що зумовлено низьким вмістом у них органічної речовини та азоту. У відповідності з отриманими нами даними, вміст загального азоту в ґрунтах зон досліджень коливається в межах 5,0 – 6,8% від вмісту гумусу (табл. 1).

У більшості чорноземних ґрунтів вміст валового азоту становить близько 6,1% від вмісту гумусу: для чорноземів типових середньогумусних та малогумусних цей показник дорівнює – 6,8; для чорноземів звичайних глибоких середньогумусних та малогумусних – 5,0%, а для чорноземів звичайних середньогумусних та малогумусних – 6,4% від вмісту гумусу.

Наявність зв'язку між вмістом гумусу та азотом в ґрунтах досліджуваних територій дає можливість приблизно розрахувати вміст валового азоту з диференціацією у відповідності до наведених нами коефіцієнтів та використати отриманих результатів аналізів загального вмісту гумусу в ґрунтах (табл. 1).

Порівняння розрахункових даних з експериментальними показало їх високу відповідність у природних екосистем. Для агроекосистем розрахункові показники помітно відрізняються від експериментальних, що пов'язано з переважанням процесів мінералізації органічної речовини над її нагромадженням.

Багаточисельні наукові дослідження свідчать про те, що кількісний та якісний вміст гумусу підпорядкований певним зональним особливостям генезису ґрунтів (клі-

матичним особливостям, величині промочування, типу рослинного покриву тощо) [1]. Територія Кіровоградської області також не є виключенням з цього правила.

Таблиця 1

**Вміст гумусу та азоту в гумусному горизонті ґрунтів дослідних ділянок**

Номер ділянки	Вміст гумусу, %	Обчислений вміст азоту, %			Фактичний вміст азоту, %	
		$Y = 0,0682 x$	$Y = 0,0503 x$	$Y = 0,0635 x$	до ґрунту	до обчисленого
1	3,26	0,222	–	–	0,219	99
2	3,03	0,207	–	–	0,152	74
3	5,13	0,350	–	–	0,386	110
4	4,15	0,283	–	–	0,197	70
5	4,35	–	0,219	–	0,224	102
6	3,44	–	0,173	–	0,146	84
7	3,95	0,269	–	–	0,246	91
8	4,50	0,307	–	–	0,310	101
9	3,85	–	0,194	–	0,189	97
10	3,47	–	0,175	–	0,136	78
11	3,71	–	–	0,236	0,205	87
12	3,79	–	–	0,241	0,174	72
13	4,24	–	–	0,269	0,304	113
14	3,58	–	–	0,227	0,189	83

Вміст гумусу має максимальні значення у чорноземів типових та звичайних природних екосистем. За даними досліджень вміст гумусу у гумусному горизонті лісостепових ділянок (ґрунтові розрізи № 1 та № 3) складає 3,26 та 5,13% відповідно. Для перехідної смуги (розрізи № 5, 7 та 8) – 4,35; 3,95 та 3,85%. Ґрунти степової частини, – де розташовані ґрунтові розрізи № 10 та № 12 гумусу містять – 3,71 та 4,24% відповідно (табл. 1). Для агроекосистем показник загального вмісту гумусу має в основному нижчі значення, ніж для природних екосистем: зона Лісостепу, представлена розрізами № 2 та № 4, значення дорівнюють – 3,03 та 4,15 відповідно; для перехідної смуги (розрізи № 6 та № 9) – 3,44 та 3,47% відповідно; зона Степу (розрізи № 11 та № 13) – 3,79 та 3,58% відповідно (табл. 1).

Окрім зональної підпорядкованості, дослідження проведені нами, вказують на значну залежність гумусу та азоту від цілого ряду інших показників родючості ґрунту. Одним із найголовніших показників є щільність ґрунту (ЩГ). Цей показник значно впливає як на загальний вміст гумусу, так і на валовий азот в ґрунтах та перебіг процесів мінералізації-гуміфікації. Цю залежність підтверджують і наші дані. Така просторова мозаїчність ґрунтів чорноземного типу визначається в першу чергу коливаннями зволоження території.

Щільність ґрунту залежить в першу чергу від умов зволоження [7], так для зони північного Степу, яку характеризують ґрунтові розрізи № 10-13, для яких  $ГТК_{v-ix} = 0,94$ ; південного Лісостепу – № 1-4  $ГТК_{v-ix} = 1,13$ ; перехідної смуги – № 5-9  $ГТК_{v-ix} = 0,96$ . Враховуючи це для степових дослідних ділянок розбіжності щільності ґрунту між природними та агроекосистемами простежуються до глибини 40 см. Зі зростанням забезпеченості зволоження збільшується й глибина

розбіжності між ґрунтовими розрізами. Так для перехідної смуги вона співпадає з глибиною – 60 см, а для зони Лісостепу – 90 см, при чому ЩГ для природного аналога ділянок вища на відміну від двох попередніх зон досліджень (рис. 1-6), завдяки тому, що вищий показник ГТК<sub>v-ix</sub> і більша глибина промочування ґрунту.

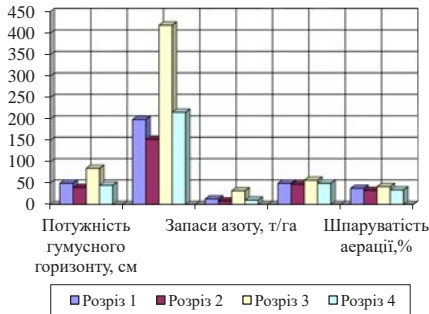


Рис. 1. Агроекологічні показники лісостепових ділянок

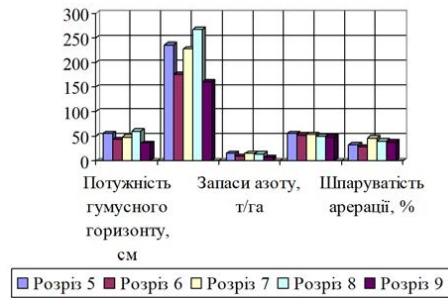


Рис. 2. Агроекологічні показники ділянок перехідної смуги



Рис. 3. Агроекологічні показники степових ділянок

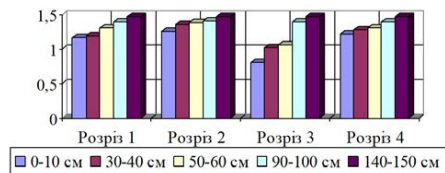


Рис. 4. Показники щільності ґрунту лісостепових ділянок

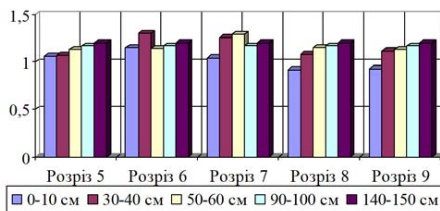


Рис. 5. Показники щільності ґрунту ділянок перехідної смуги

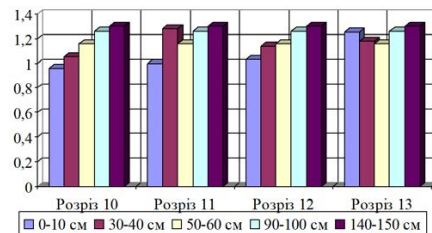


Рис. 6. Показники щільності ґрунту степових ділянок

Стійкість показників відсоткового вмісту гумусу та азоту повністю залежить від динамічної рівноваги між процесами гуміфікації та мінералізації органічної речовини. За певних умов, одні процеси переважають над іншими, та завдяки цьому відбувається або накопичення гумусу або його втрата – дегуміфікація. При природному ґрунтоутворенні гуміфікація переважає над мінералізацією



відбувається поступове накопичення органічної речовини ґрунту, вміст якої за певних умов стабілізується, тому на цих ділянках показники гумусу та азоту дещо вищі ніж для агроекосистем [6].

Результати аналізів, проведених на ґрунтах дослідних ділянок свідчать про те, що найнижчі показники ЩГ притаманні ґрунтам поза межами сільськогосподарської діяльності людини. Разом з тим найвищі показники вмісту гумусу та азоту властиві також ґрунтам природних екосистем.

Усі ці фактори негативно впливають на процеси ґрунтоутворення та особливо на збереження й накопичення органічної речовини ґрунту. Значне порушення у сівозмінах співвідношення культур вилилося у величезні втрати органічної речовини ґрунту та проходженні процесів мінералізації. При цьому порушується природна рівновага процесів надходження органічної речовини в ґрунтовий розчин, а також процеси гуміфікації та мінералізації. З іншого боку дегуміфікаційні процеси підсилюються діяльністю гетеротрофної мікрофлори ґрунту, яка при відсутності находжень органічної речовини, використовує гумус як джерело енергії. Такі процеси мають місце в ґрунтах, які зазнають систематичного ущільнення, внаслідок механічного обробітку ґрунту.

Зміна показників вмісту загального вмісту азоту та гумусу ґрунтів є певним критерієм, що відображає напрямок проходження процесів ґрунтоутворення та гумусо-накопичення. На нашу думку між ЩГ та загальним вмістом гумусу і валовим азотом, а також загальною шпаруватістю та шпаруватістю аерації існує тісний взаємозв'язок. Чим більший показник загального вмісту азоту та гумусу в ґрунті (табл. 1), тим менший показник ЩГ і тим вищі загальна шпаруватість та шпаруватість аерації.

Сільське господарство за характером впливу на навколишнє середовище є одним із потужних чинників [9].

Межею сталості (стійкості) агроекосфери до антропогенних навантажень є споживання 1% чистої первинної продукції біоти. Проте нині, за оцінками фахівців, пряме споживання біопродукції становить 7–12%, тобто в 10 разів перевищує критичну межу стійкості біосфери та її складових (таксономічних одиниць), що призводить до незворотного порушення балансу екологічних компонентів [10].

Баланс екологічних компонентів – це така їх комбінація, яка забезпечує екологічну рівновагу. В природних умовах екологічна рівновага досягається за рахунок здатності екосистеми до самозбалансування. В агроекосистемах відносна екологічна рівновага визначається умовами правильної сівозміни та екологічно збалансованого технологічного процесу вирощування сільськогосподарських культур.

Стійкість агроекосистеми - це насамперед стабільність агрофітоценозу, що залежить від стабільності посіву сільськогосподарської культури, здатності агрофітоценозу протистояти комплексу зовнішніх і внутрішніх несприятливих умов росту й розвитку, забезпечувати отримання сталого врожаю рослинницької продукції.

У свою чергу, стійкість агрофітоценозу як передбачає, так і зумовлює стійкість вищим таксономічним екологічним формуванням, а саме агроландшафтом, під стійкістю якого розуміють його здатність зберігати свою структуру й особливості функціонування за зміни умов середовища, антропогенного навантаження (сільськогосподарського виробництва). Оцінюють її виявленням стабільності якостей головних компонентів (ґрунту, води, рослинності, розподілу речовин, елементів живлення тощо) [11].

Стійкість агроландшафту значно нижча, ніж природного ландшафту і потребує постійної цілеспрямованої технологічної підтримки людини. Якщо агроекоси-

стема має досить тісний аналоговий зв'язок з довкіллям, то вона значною мірою регламентується законом внутрішньої динамічної рівноваги, згідно з яким речовина, енергія, інформація та динамічні якості окремих природних систем, їх ієрархії тісно пов'язані між собою. Тому будь-яка зміна одного з показників неминуче призводить до функціонально-структурних змін інших, але при цьому зберігаються загальні якості системи: речовинно-енергетичні, інформаційні, динамічні. Наслідки дії цього закону виявляються в тому, що після будь-яких змін елементів природного середовища (речовинного складу, енергії, інформації, швидкості перебігу природних процесів), обов'язково розвиваються ланцюгові реакції, які намагаються компенсувати ці зміни [12].

Слід зазначити, що невелика зміна одного показника може спричинити значні відхилення інших і всієї екосистеми загалом. У разі перевищення певного критичного рівня розвиток і життєдіяльність екосистеми може набути неконтрольованого і нерегульованого її кодовою програмою характеру. Цей стан можна схарактеризувати як екологічне зміщення. За певних умов система здатна повернутись у вихідний стан або ж еволюціонувати за новосформованою кодовою програмою, що зумовлено її мінливістю.

Згідно із законом єдності, між живим організмом і середовищем існують тісні взаємовідносини, взаємозалежність, взаємовплив, що зумовлюють їх діалектичну єдність. Біологічні системи будь-якого ієрархічного рівня є відкритими: для свого існування вони отримують із середовища речовини (хімічні елементи), енергію (сонячну, хімічну) та інформацію і віддають у середовище трансформовані речовини, енергію й інформацію. Таким чином вони діють на середовище і змінюють його. Це особливо важливо враховувати під час розробки заходів щодо переходу (часткового чи повного) на біологічне землеробство [13].

Найбільшим багатством ґрунту є його гумус – органічна речовина. Його роль в біосфері величезна. В українських чорноземах вміст гумусу становить сьогодні 4–6% , а ще в кінці XIX ст. його вміст становив 8–12 і навіть 16%.

Нині в Україні кількість гумусу в ґрунті зменшилася в середньому в шість разів і становить приблизно 3%. Щорічно ґрунти України втрачають за рахунок мінералізації 14 млн т гумусу, за рахунок ерозії 19 млн т.

Шкідливий антропогенний вплив, а також розгул стихій, природних та посиленних людиною, завдають ґрунтам величезної, інколи непоправної шкоди. Це, насамперед, водна і вітрова ерозія, погіршення ґрунтової структури, механічне руйнування та ущільнення ґрунту, постійне збіднення на гумус та поживні речовини, забруднення ґрунту мінеральними добривами, отрутохімікатами, мастилами та пальним, перезволоження та засоленість земель.

Втрата ґрунтами грудкуватої структури у верхньому горизонті відбувається внаслідок постійного зменшення вмісту органічних речовин, механічного руйнування структури різноманітними знаряддями обробітку, а також під впливом опадів, вітру, перепаду температур тощо.

Через ущільнення ґрунту знижується родючість. Нормальна об'ємна маса структурного ґрунту у метровому шарі – 1,1–1,2 г / см<sup>3</sup> на багатьох полях змінюється аж до 1,6–1,7 г / см<sup>3</sup>, що значно перевищує критичні величини. У таких ґрунтах майже вдвоє зменшується загальна пористість, різко знижується водопроникна і водоутримуюча здатність, зменшується опірність ґрунту до ерозійних процесів.

До основних шляхів збільшення ресурсу органічної речовини ґрунту можна віднести сумісне внесення органічних і мінеральних добрив; висівання сидератів та багаторічних трав; залишення на полі високої стерні зернових культур, соломи

та інших рослинних решток; раціональний обробіток ґрунту; дотримання оптимального співвідношення зернобобових і просапних культур у сівозмінах; застосування меліорантів (вапно, дефекат, гіпс та ін.); використання проміжних культур (підсівних, післяжнивних, післяжнивних).

Найважливішу роль у збільшенні вмісту органічної речовини в ґрунті та її найціннішої складової частини відіграють кореневі і післяжнивні рештки, органічні добрива, розширені посіви багаторічних трав (особливо бобових), вирощування проміжних культур, сидератів і залишення на полі побічної продукції.

Позитивним чинником ефективності гуміфікації є бобові рослини, які містять в 1,5–2 рази більше білка, ніж зернові культури.

Бобові рослини збагачують ґрунт екологічно чистим і економічно дешевим азотом. З післяжнивними та кореневими рештками бобові рослини залишають у ґрунті від 50 до 170 кг / га азоту, а також біологічно активні речовини – антибіотики, вітаміни, ферменти, амінокислоти.

Швидкість перетворення органічних решток визначається їх хімічним складом, у решток бобових рослин він близький до природного опадку. Водорозчинні органічні сполуки (крохмаль, пектин, білок) розкладаються швидше, ніж інша група органічних сполук (целюлоза, лігнін). Тому процеси гуміфікації корневих і післяжнивних решток бобових рослин відбувається інтенсивніше, ніж злакових зернових культур.

Післяжнивні та кореневі рештки бобових культур характеризуються вужчим відношенням вуглецю до азоту, розкладаються швидше і сприяють утворенню більшої кількості гумінових кислот, які взаємодіють з кальцієм, магнієм, іншими катіонами ґрунту і закріплюють у гумусі поживні речовини. Органічні рештки бобових рослин перетворюються на гумус із найвищим коефіцієнтом гуміфікації (0,23–0,25), причому процеси гуміфікації значно переважають над процесами мінералізації.

Отже, під час розкладання органічної маси бобових рослин підвищується ефективність гуміфікації, утворюються гумінові сполуки, поліпшуються фізико-хімічні властивості ґрунту, зростає його родючість [14, 15].

**Висновки і пропозиції.** Між вмістом гумусу та азоту в гумусному горизонті зон досліджень Бузько-Дніпровського міжріччя існує прямий кореляційний зв'язок,  $R = 0,85–0,91$ . Ґрунти перехідної смуги характеризуються дещо меншим зв'язком між даними показниками.

Незалежно від фактичного вмісту азоту в ґрунтах відношення їх до вмісту гумусу знаходиться в межах 5,0–6,8%. Найменше азоту містять ґрунти перехідної смуги Бузько-Дніпровського міжріччя. Запаси азоту є значно меншими для агро-екосистем у порівнянні з природними аналогами по усіх зонах.

Кількість азоту зростає в напрямі на захід та на південь як у природних так і у агро-екосистемах.

Вміст азоту так само як і гумусу значною мірою залежить від показників ЩГ, ЗШ та Ш<sub>а</sub>, а саме чим більші показники загального вмісту азоту та гумусу в ґрунті, тим менший показник ЩГ і тим вищі ЗШ та Ш<sub>а</sub>.

Для поліпшення ситуації, необхідно вжити низку заходів. По-перше, зменшити площі агро-екосистем до рекомендованих [9] 40% від загальної кількості земель сільськогосподарського призначення. По-друге, необхідно науково-обґрунтовано підійти до питання оптимізації структури посівних площ шляхом зменшення частки технічних культур, для запобігання подальшого ущільнення ґрунтів та розвитку деградаційних процесів. По-третє, необхідно зменшити вплив важкої



сільськогосподарської техніки на ґрунти з метою запобігання неконтрольованого переущільнення ґрунтів [8, 1].

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Медведєв В.В., Лындина Т.Е., Лактионова Т.Н. Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспекты). Харьков. 2004. Изд. «13 типография». 244 с.
2. Почвы. Методы определения общего азота: ДСТУ ISO 11261, ГОСТ 26107.
3. Органічна речовина ґрунту: ДСТУ 4289 (ДСТУ 4289-2004). –[Чинний від 2004-04-30]. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 14 с.
4. Визначення щільності складення на суху масу: ДСТУ ISO 11272-2001.
5. Методи визначення агрофізичних властивостей ґрунтів / За ред. Кулик Г.А., Семеняки І.М. Кіровоград, 2000. 59 с.
6. Ковальов М.М. Продуктивність природних та агроєкосистем залежно від вмісту гумусу та азоту чорнозему типового та звичайного Бузько-Дніпровського міжріччя / М.М. Ковальов, Л.І. Павленко, Т.І. Панфілова, С.В. Давиборщ, С.В. Задорожня. Вісник ХНАУ: Зб. наук. пр. Харк. націон. аграр. Ун-т. 2012. № 3. С. 234–239.
7. Кліматологічні стандартні норми (1961–1990 рр.). Міністерство екології та природних ресурсів України; Центральна геофізична обсерваторія. Київ, 2002. 446 с.
8. Ковальов М.М. Переущільнення ґрунтів – проблема сьогодення.: зб. наук. ст. III-го Всеукр. з'їзду екологів з міжнар. участю [Екологія – 2011], (21-24 верес., 2011р.). Вінниця, 2011. Т.2. С. 493–496.
9. Панас Р.М. Раціональне використання та охорона земель: Навч. посібник. Львів :Новий світ. 2000, 352 с.
10. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / За ред.. В.В. Медведєва і М.В. Лісового. Харків, 2001. 98 с.
11. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. Москва : Агенство «ФАИР», 1998.
12. Надточій П.П., Вольвач Ф.В., Гермашенко В.Г. Екологія ґрунту та його забруднення. Київ : Аграрна наука, 1997. 286 с.
13. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
14. Саблук П.Т., Месель-Веселяк В.Я., Дем'яненко М.Я. та ін. Стратегічні напрямки розвитку агропромислового комплексу України. Київ: 2002. 60 с.