

ДИНАМІКА ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ ЗА ВИКОРИСТАННЯМ МЕЛЯСНИХ ДОБРІВ

Гаврилюк Володимир Андрійович

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Поліська дослідна станція Національного наукового центру
«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», м. Луцьк, Україна
ORCID: 0000-0003-3923-0842
gavrilyuk-v@ukr.net

Долюк Анастасія Володимирівна

аспірант
Національний науковий центр
«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», м. Харків, Україна
ORCID: 0000-0001-9849-472
anastasiadoluk@gmail.com

У статті відображено динаміку польової вологості в дерново-підзолистих ґрунтах Західного Полісся, що є актуальною проблемою в контексті сталого розвитку сільськогосподарського сектору та екологічної стійкості регіону. Враховуючи зміни кліматичних умов та вплив антропогенних чинників, необхідно ретельно вивчити динаміку польової вологості для оптимізації землекористування та забезпечення стійкості екосистем. Запропоновано методи збереження ґрунтової вологи та покращення стану ґрунту. Насиченість ґрунту вологою є необхідною умовою досягнення стабільно високої урожайності сільськогосподарських рослин оскільки даний показник є критично важливим фактором забезпечення їх життєдіяльності. Зв'язок актуальності дослідження із внесенням барди мелясної полягає в тому, в останні роки, спостерігається досить нестійке зволоження за рахунок зменшення кількості опадів. Тому оптимізувати вологозабезпечення дерново-підзолистих ґрунтів можливо забезпечити за рахунок удобрювальних поливів відходами спиртового виробництва та вирішити проблему нестачі основних поживних речовин, мікроелементів та органічних речовин в даних ґрунтах. При цьому завдяки достатнім поливним нормам удобрення набуває вологозарядкового характеру, що дає змогу забезпечити рослини необхідною вологою, особливо у початковій стадії органогенезу, так як на початку дослідження спостерігались незначні опади у травні. Найвищу ефективність внесення барди мелясної збільшується в міру підвищення її дози. Отож, у досліді було 5 варіантів: контроль, внесення барди в розрахунок 10, 20 та 30 т/га і застосування мінеральних добрив $N_{90}P_{70}K_{170}$, що еквівалентно 10 т/га. Найефективнішим видається варіант з внесенням барди мелясної 30 т/га, відбувається глибоке проникнення дії речовин, що дозволяє підвищити вологу в ґрунті на глибині 40 см до 105,8 мм. Більші дози барди впливають на глибші шари ґрунту, зберігаючи вологу навіть в умовах посухи. Збільшення польової вологості до 28,6 % в межах 0-20 см орного шару прослідковується у серпні в внесенням барди у дозі 30 т/га.

Ключові слова: дерново-підзолисті ґрунти, польова волога, продуктивна волога, барда мелясна, органічне добриво, Західне Полісся.

DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2025.3.8>

Вступ. Волога ґрунту відіграє визначальну роль у фізіологічних процесах та розвитку рослин. Забезпечення оптимального рівня вологості є критичним для органогенезу та зростання рослин. Особливо це актуально у період початку вегетації, що в подальшому зможе відобразитись на врожаї.

Тому, для повноцінного розвитку сільськогосподарських культур впродовж усього періоду вегетації необхідно забезпечити накопичення запасів продуктивної вологи та польову вологу в ґрунті.

Наразі сучасним рішенням, цього питання, є використання вторинних сировинних ресурсів, особливо післяспиртової барди, яка містить в своєму складі значну кількість поживних речовин. Це вказує на доцільність використання даної сировини в сільському господарстві, як добрив.

Відновлення запасів вологи у ґрунті залежить від багатьох факторів: тривалості післязбирального

періоду і кількості опадів, що випадають до сівби наступної культури в сівозміні; від водоутримуючої здатності та водопроникності. В свою чергу вони залежать від біологічних особливостей рослин і агротехнічних заходів вирощування культур. Це показує тісний зв'язок між водними властивостями ґрунту та його агрофізичним станом, який великою мірою залежить від систем удобрення (Lorushniak, 2012). Актуальним це питання постало в останні роки, коли спостерігається досить нестійке зволоження за рахунок нестачі опадів у весняний період, період ортогенезу (Holub & Potarova, 2020).

Запаси продуктивної вологи в ґрунті формуються залежно від вирощуваної культури, стану поверхні поля, вихідних запасів вологи в ґрунті і кількості атмосферних опадів у вегетаційний період (Kuryliuk & Shemiakin, 2017). Зміни режиму опадів і температури повітря, агрокліма-

тичні умови України та засухи, які фіксуються останнім часом мають важливий вплив на ґрунтові режими, особливо у малобуферних та легких ґрунтах Полісся (Kulbida et al., 2009).

Необхідно також враховувати вплив кліматичних змін на вологість земного покриву, які вимагають постійного спостереження за вологозабезпеченням всієї території України (Pazynuch & Romanchuk, 2020).

Врахування глобальних кліматичних змін, які впливають на всі ґрунтові процеси, зумовлені стратегією сучасного землеробства (Rosenzweig & Hillel, 2000), (Rounsell, et al., 1999).

В якості добрива та як засобу вологозарядного поливу можна використовувати барду мелясну, про що свідчать публікації багатьох вчених, підтвердженням цього є те, що вмісту загального азоту в барді мелясній перевершує в 5-7 разів підстилковий та в 25-30 разів – безпідстилковий гній, що вказує на її поживну цінність (Yehorov et al., 2021).

У США і на Філіппінах проводились дослідження по використанню барди для зрошення полів. Результати спільних досліджень, проведених цими країнами по використанню рідких відходів спиртогорілчаної промисловості в якості добрива при вирощуванні цукрової тростини, показали підвищення врожайності, прискорення її приросту, і цукристості (Shkarda, 1995).

Результати. Дослідження з метою визначення динаміки польової та продуктивної вологи проводились на території Колківського центру професійної освіти, Луцького району Волинської області.

Схема досліду включає такі варіанти:

1. Контроль (без добрив)
2. Барда – 10 т/га
3. Барда – 20 т/га
4. Барда – 30 т/га
5. $N_{90}P_{70}K_{170}$ – еквівалентно 10 т/га

Ґрунт дослідної ділянки – дерново-підзолистий.

Закладення польових дослідів проведено за загальноприйнятною методикою. Повторність варіантів досліду – триразова, розміщення ділянок рендомізоване. Площа посадкових ділянок – 30 м², облікових – 10 м².

Відбір зразків ґрунту здійснювали до закладення польових дослідів та після (ґрунт з шарів 0-20 та 20-40 см). Польову вологість визначали згідно

з ДСТУ ISO 11465-2001; запаси продуктивної вологи – ДСТУ 4362:2004.

В останні роки погодні умови в Україні помітно змінюються. Зокрема, для зони Західного Полісся характерними стали затяжні весни з частими періодами нестачі опадів, в порівнянні з багаторічними даними (Рис. 1).

За період 2023-2024 років відмічено теплий січень та лютий, що сприяло сприятливим умовам для проведення польових робіт у квітні-травні. Липень був періодом з найвищою температурою повітря (+20,7 °С). Під час всього вегетаційного періоду прослідковується завищені показники температур у порівнянні з середніми багаторічними значеннями, проходить зміна клімату на усій території Західного.

Основним джерелом надходження вологи у ґрунт є атмосферні опади. Тому, значення вологи для забезпечення сприятливого розвитку рослини у вегетаційний період має ключове значення.

Отож, можемо прослідкувати наступні тенденції опадів протягом 2023–2024 рр. (рис. 2).

З наших спостережень наглядно видно, що зима була достатньо волога в порівнянні з середніми багаторічними даними. На початку посадки та вегетації рослин (травень) відмічено незначні опади. Найбільш сприятливі місяці для росту рослин за кількістю опадів є червень, липень. В цей період прослідковується зливовий характер опадів.

Отже, опади мають зливовий характер (влітку) та циклічний (травень, вересень).

Згідно з проведеними нами визначеннями у червні, на варіанті з внесенням барди 10 т/га відмічено тенденцію до збільшення польової вологості порівняно з контролем (табл. 1).

У липні та серпні, внесення барди виявилось ефективнішим. А найбільше збільшення польової вологості до 28,6 % в межах 0-20 см орного шару прослідковується у серпні в внесенням барди у дозі 30 т/га, що забезпечило додаткове зволоження ґрунту. За результатами дослідження, можна сказати, що найвищу вологоутримуючу функцію барда мелясна виконує у верхньому шарі ґрунту при умові внесення 20 т/га, а якщо кількість добрива складає 30 т/га, то вона проникає у підорний шар ґрунту, затримуючи вологу в загальному вимірі на 40 см.

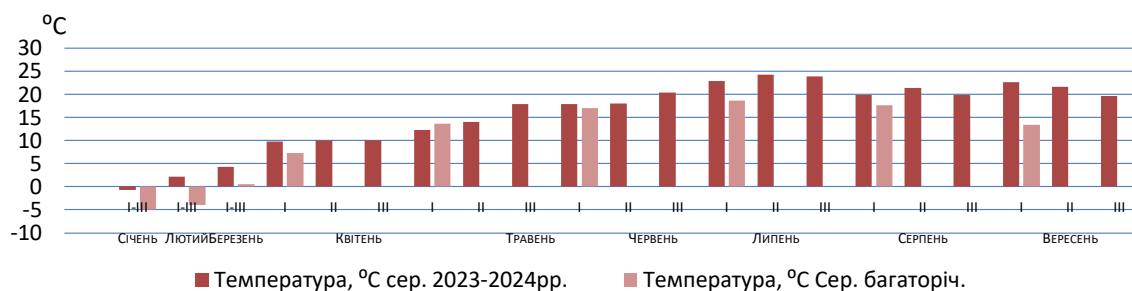


Рис. 1. Метеорологічні умови проведення досліджень (за даними метеопосту м. Маневичі) (середні дані за 2023-2024 роки)

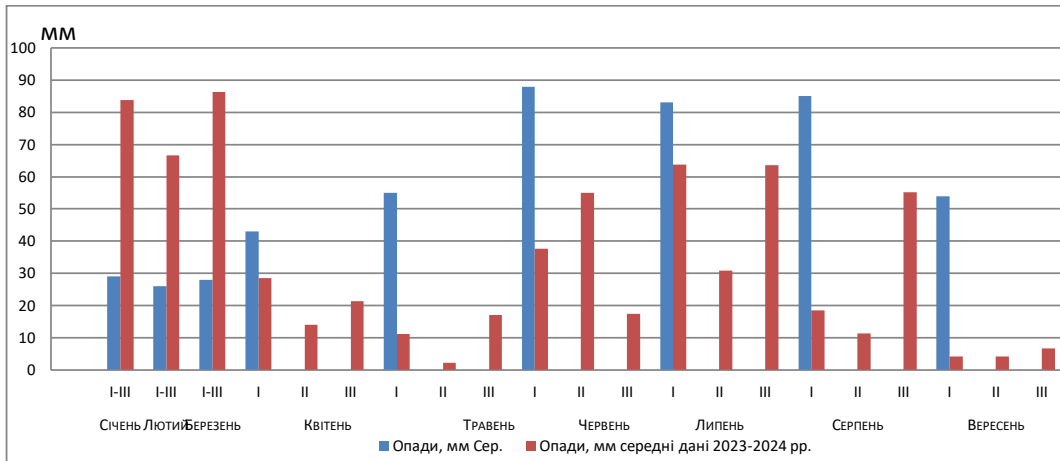


Рис. 2. Опали за період проведення досліджень (середні дані за 2023-2024 роки).

Таблиця 1

Динаміка польової вологості в дерново-підзолистих ґрунтах, % (середні дані за 2023-2024 роки).

| Варіант | Шар ґрунту, см | Травень | Червень | Липень | Серпень | Вересень |
|--|----------------|---------|---------|--------|---------|----------|
| 1. Контроль (без добрив) | 0-20 | 23,7 | 23,9 | 24,4 | 26,7 | 13,1 |
| | 20-40 | 23,5 | 24,9 | 24,0 | 25,6 | 12,9 |
| 2. Барда – 10 т/га | 0-20 | 24,8 | 24,9 | 25,7 | 27,5 | 13,8 |
| | 20-40 | 23,5 | 24,8 | 24,8 | 26,7 | 13,6 |
| 3. Барда – 20 т/га | 0-20 | 25,1 | 26,6 | 26,6 | 27,9 | 14,8 |
| | 20-40 | 24,0 | 24,4 | 24,3 | 26,9 | 13,1 |
| 4. Барда – 30 т/га | 0-20 | 26,1 | 24,8 | 26,9 | 28,6 | 15,7 |
| | 20-40 | 24,3 | 24,0 | 25,2 | 26,8 | 13,4 |
| 5. N ₉₀ P ₇₀ K ₁₇₀ – екв. 10 т/га | 0-20 | 23,8 | 23,3 | 22,9 | 24,2 | 13,3 |
| | 20-40 | 23,7 | 23,5 | 23,3 | 24,2 | 12,7 |
| НІР ₀₅ | 0-20 | 0,69 | 0,65 | 0,51 | 0,57 | 0,66 |
| | 20-40 | 0,59 | 0,37 | 0,54 | 0,46 | 0,52 |

Дослідження свідчить про важливий вплив барди мелясної на динаміку продуктивної вологи в дерново-підзолистих ґрунтах за період 2023-2024 рр. (табл. 2).

Найбільша ефективність використання барди мелясної спостерігається у липні та серпні, саме тоді вплив на утримуючу функцію вологи найбільший, і це вигідний фактор, адже саме у цей період відбуваються фази

Таблиця 2

Динаміка запасів продуктивної вологи в дерново-підзолистих ґрунтах, мм (середні дані за 2023-2024 роки).

| Варіант | Шар ґрунту, см | Травень | Червень | Липень | Серпень | Вересень |
|--|----------------|---------|---------|--------|---------|----------|
| 1. Контроль (без добрив) | 0-20 | 47,3 | 47,8 | 48,2 | 53,4 | 26,6 |
| | 20-40 | 94,0 | 95,6 | 96,0 | 103,0 | 50,8 |
| 2. Барда – 10 т/га | 0-20 | 47,5 | 48,2 | 48,8 | 54,2 | 27,5 |
| | 20-40 | 94,1 | 99,0 | 99,1 | 103,8 | 51,5 |
| 3. Барда – 20 т/га | 0-20 | 48,2 | 49,1 | 50,1 | 55,6 | 27,5 |
| | 20-40 | 95,1 | 97,3 | 95,4 | 104,6 | 55,8 |
| 4. Барда – 30 т/га | 0-20 | 48,1 | 49,3 | 52,4 | 57,2 | 29,4 |
| | 20-40 | 97,2 | 95,9 | 96,0 | 105,8 | 55,6 |
| 5. N ₉₀ P ₇₀ K ₁₇₀ – екв. 10 т/га | 0-20 | 48,1 | 48,6 | 48,5 | 52,3 | 25,5 |
| | 20-40 | 92,0 | 93,2 | 94,2 | 94,8 | 51,0 |
| НІР ₀₅ | 0-20 | 0,65 | 0,89 | 0,93 | 0,96 | 0,95 |
| | 20-40 | 0,91 | 1,02 | 0,9 | 1,16 | 0,98 |

активного росту та дозрівання сільськогосподарських культур.

Згідно з отриманими даними, застосування барди мелясної в кількості 10 т/га свідчить про незначне збільшення показника запасів продуктивної вологи у шарі 0-20 см. Проте ефективність внесення барди мелясної збільшується в міру підвищення її дози, зокрема при внесенні 30 т/га є найбільш глибоким проникненням дії речовин, що дозволяє підвищити водний баланс на глибині 40 см до 105,8 мм. Більші дози барди впливають на більш глибокі шари ґрунту, зберігаючи вологу навіть в умовах посухи.

Висновки. Результати досліджень показують, що у порівнянні з мінеральними, органічні добрива, а зокрема барда мелясна, суттєво підвищують водозберігаючу здатність ґрунтового шару. Дерново-підзолисті ґрунти мають низький рівень водоутримуючої структури, тому використання добрив з водоутримуючою функцією є необхідною для збільшення рівня вологості ґрунту.

Барда мелясна, як органічне добро, сприяє підвищенню вологоутримуючої здатності ґрунту утриманню вологи, що важливо для запобігання пересушуванню поверхневих шарів і впливу кращого розвитку кореневої системи.

У порівнянні з мінеральними добривами, такими як $N_{90}P_{70}K_{170}$, барда мелясна має кілька переваг, зокрема довготривалий ефект на водоутримуючу здатність. Мінеральні добрива, й хоча забезпечують швидкий приріст врожаю, не впливають на структуру ґрунту та його здатність утримувати вологу. Барда мелясна, натомість, створює сприятливі умови для збереження сталого водного балансу, що особливо важливо в умовах кліматичних змін та посухи.

Загалом, застосування барди мелясної дозволяє не тільки підвищити рівень вологи в дерново-підзолистих ґрунтах, але й покращити їх агрофізичні властивості, що забезпечують кращі умови для росту і розвитку рослин.

Бібліографічні посилання:

1. Bezuneh, T. (2016). The Role of Microorganisms in Distillery Wastewater Treatment: A Review. *Journal of Bioremediation & Biodegradation*, 07.
2. DSTU 4362:2004. (2004). *Yakist gruntiv. Pokaznyky rodiuchosti gruntiv* [Soil quality. Soil fertility indicators]. Kyiv: DP UkrNDNTs (in Ukrainian).
3. DSTU ISO 11465-2001. (2001). *Yakist gruntiv. Vyznachannia sukhoi rechovyny ta volohosti za masoiu. Hravymetrychnyi metod* [Soil quality. Determination of dry matter and moisture by mass. Gravimetric method]. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy (in Ukrainian).
4. Hlovyn, N.M. (2017). *Vplyv spyrtovoi bardy na agrohimichni vlastyvoli gruntiv* [Effect of distillery stillage on agrochemical properties of soil]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterinarnoi medytsyny ta biotekhnologii imeni S.Z. Hzhyskoho*, 19(74), 192–195. <https://doi.org/10.15421/nvvet7442> (in Ukrainian).
5. Holub, N.B., & Potapova, M.V. (2020). *Suchasni metody pererobky i utylizatsii zernovoi pislia spyrtovoi bardy* [Modern methods of processing and utilization of post-alcohol grain stillage]. *Innov Biosyst Bioeng*, 2(2), 125–134. <https://doi.org/10.20535/ibb.2018.2.2.125733> (in Ukrainian).
6. Kravychenko, V.S. (2019). *Barда yak alternatyvne orhanichne dobrovyo dlia hruntu* [Stillage as an alternative organic fertilizer for soil]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva. Ser.: Agronomiia*, 95, 188–199 (in Ukrainian).
7. Kulbida, M.I., Barabash, M.B., Yelistratova, L.O., Adamenko, T.I., Grebenyuk, N.P., Tatarchuk, O.H., & Korzh, T.V. (2009). *Klimat Ukrainy: u mynulomu i maibutnomu* [Climate of Ukraine: in the past and future]. *Ukr. nauk.-doslid. hidrometeorol. inst., Ukr. hidrometeorol. tsentr*, Kyiv: Stal (in Ukrainian).
8. Kyryliuk, V.P., & Shemiakin, M.V. (2017). *Vplyv vologozabezpechennia vegetatsiinoho periodu na zapasy produktyvnoi volohy i vodospozhyvannia yachmeniu yaroho v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu* [Effect of moisture supply during the growing season on productive moisture reserves and water consumption of spring barley in the Right-Bank Forest-Steppe]. *Visnyk UNUS*, 1, p. 23. (in Ukrainian).
9. Lopushniak, V.I. (2012). *Vplyv system udobrennia na vodnyi rezhym temno-siroho opidzolenoho gruntiv v plodozminni sivozmini Zakhidnoho Lisostepu Ukrainy* [The effect of fertilization systems on the water regime of dark gray podzolized soil in crop rotation in the Western Forest-Steppe of Ukraine]. *Materialy Mizhnar. nauk.-prakt. forumu*, 18–21 veresnia, 2012 roku, pp. 18–22 (in Ukrainian).
10. Pazynych, N.V., & Romanchuk, I.F. (2020). *Metodyka vyznachennia volohosti zemnoho pokryvu za danymy dystantsiinoho zonduvannia* [Methodology for determining land cover moisture based on remote sensing data]. *Dissertation work, Scientific Center for Aerospace Research of the Earth, NAS of Ukraine*, pp. 3–227 (in Ukrainian).
11. Rosenzweig, C., & Hillel, D. (2000). *Soils and global climate change: Challenges and opportunities*. *Soil Science*, 165(1), 47–48. (in English).
12. Rounsell, M., Evans, S., & Bullock, P. (1999). *Climate change and agricultural soils: Impacts and adaptation*. *Climatic Change*, 43(4), 683–709. (in English).
13. Shkarda, M. (1995). *Vyrobnytstvo ta zastosuvannia orhanichnykh dobrovy* [Production and use of organic fertilizers]. Kyiv: Ahropromvydav (in Ukrainian).
14. Yehorov, O.V., Zhydok, N.P., Hryshchenko, O.M., & Shabanova, I.I. (2021). *Vplyv dobrovy na pokaznyky rodiuchosti dervno-podzolytykh gruntiv ta produktyvnist korotkorotatsiinykh sivozmin Polissia* [The influence of fertilizers on the fertility indicators of sod-podzolic soils and productivity of short-rotation crop rotations in Polissya]. *Ahroekolohichniy zhurnal*, 3, 119–126. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2021.240329> (in Ukrainian).

15. Zinchuk, M.I. (2018). Vplyv meliasnoi bardy na agrohimični pokaznyky chornozemu opidzolenoho [Influence of molasses stillage on agrochemical indicators of podzolized chernozem]. Okhorona gruntiv: nauk. zbirnyk, Special Issue, pp. 78–80 (in Ukrainian).

Havryliuk V. A., PhD, Senior Researcher Polissya Research Station, NSC "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky", Lutsk, Ukraine

Doliuk A. V., PhD Student NSC "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky", Kharkiv, Ukraine

Dynamics of moisture supply in sod-podzolic soils of Western Polissya using molasses stillage

The article highlights the dynamics of field humidity in sod-podzolic soils of Western Polissya, a pressing issue in the context of the sustainable development of the agricultural sector and the ecological stability of the region. Taking into account changes in climatic conditions and the impact of anthropogenic factors, it is necessary to carefully study the dynamics of field humidity to optimize land use and ensure the stability of ecosystems. Methods for preserving soil moisture and improving soil condition are proposed. Soil moisture saturation is a necessary condition for achieving a consistently high yield of agricultural plants, since this indicator is a critical factor in ensuring their vital activity. The connection of the relevance of the study with the introduction of molasses is that, in recent years, there has been a rather unstable hydration due to a decrease in the amount of precipitation. Therefore, it is possible to optimise the moisture supply of turf-podzolic soils by providing fertiliser irrigation with alcohol production waste and solving the problem of lack of basic nutrients, trace elements and organic substances in these soils. At the same time, due to sufficient irrigation standards, the fertiliser acquires a moisture-charging character, which allows the plants to provide the necessary moisture, especially in the initial stages of organogenesis, since at the beginning of the study, there was little precipitation in May. The highest efficiency of the introduction of the molasses bard increases as its dose increases. So, there were 5 options in the experiment: control, the introduction of a bard at the rate of 10, 20 and 30 t/ha and the use of mineral fertilisers N90P70K170, which is equivalent to 10 t/ha. The most effective option is the introduction of bard molasses at 30 t/ha, which allows for deep penetration of the action of the substances, enabling an increase in soil moisture at a depth of 40 cm to 105.8 mm. Larger doses of bards affect deeper layers of soil, retaining moisture even in drought conditions. An increase in field humidity to 28.6% within 0-20 cm of the ploughing layer can be traced in August by the introduction of bard at a dose of 30 t/ha.

Key words: sod-podzolic soils, field moisture, productive moisture, molasses stillage, organic fertilizer, Western Polissya.

Дата першого надходження рукопису до видання: 18.07.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 29.08.2025

Дата публікації: 03.12.2025