

Вплив гідротермічних флуктуацій та способів обробітку на рухомість фосфатів у ґрунті

Я. А. Погромська

Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»,
Харків, Україна

ІНФОРМАЦІЯ	АНОТАЦІЯ
<p>Отримано 10.08.2019 Отримано після доопрацювання 02.02.2020 Затверджено до друку 16.03.2020 Доступно онлайн 01.06.2020</p> <p><i>Ключові слова:</i></p> <p>безвідвальний обробіток; гідротермічні флуктуації; ґрунт; Донецький регіон; нульовий обробіток; оранка; опаді; температура повітря; фосфати.</p>	<p>Стаття є продовженням серії публікацій результатів дослідження поведінки елементів живлення у системі «ґрунт-рослина» на тлі глобальних кліматичних змін з огляду на можливість мінімізації обробітку ґрунту. В умовах стаціонарних польових дослідів на чорноземі звичайному у Донецькому регіоні впродовж дев'яти років (1997-2005) провели моніторинг вмісту фосфатів у ґрунті в межах орного шару. Досліджували ґрунт під основними культурами зерно-просапної сівозміни на варіантах з різними способами обробітку за однакової системи мінерального удобрення. Одночасно реєстрували динаміку кількості опадів і температури повітря. Виявлено стійкий ефект впливу метеорологічних факторів на рівень фосфорного живлення рослин. Показано, що вміст фосфатів залежить від погодних умов не тільки поточного, але й двох попередніх років, і також від способу основного обробітку ґрунту. Визначено особливості формування фосфорного режиму ґрунту на варіантах із традиційною відвальною оранкою, безвідвальним плоскорізним та нульовим обробітками. Показано, що у ґрунтово-кліматичних умовах Донецького регіону ґрунт під традиційною оранкою в сівозміні зерно-просапних культур є найбільш стійким щодо впливу погодних факторів на рухомість фосфору. Відмова від обертання скиби, особливо в системі по-till, посилює ризик негативної зміни вмісту фосфатів у ґрунті за тривалого впливу високих температур протягом вегетаційного періоду. За безвідвального основного обробітку плоскорізом створюються умови, за яких вміст фосфатів у ґрунті помітно залежить від характеристик погоди осіннього періоду попередніх двох років. Всі висновки підтверджено результатами кореляційного аналізу та дисперсійного аналізу (ANOVA).</p>

*E-mail: joanap@i.ua

Форма цитування: Погромська Я.А. Вплив гідротермічних флуктуацій та способів обробітку на рухомість фосфатів у ґрунті. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвід. тем. наук. збірник. Вип. 89. Харків: ННЦ "ІГА ім. О.Н. Соколовського". 2020. С. 71-82. DOI: <https://doi.org/10.31073/acss89-08>

Список використаних джерел

1. Христенко А.А. Теоретические и практические аспекты оценки состояния и динамики азотных, фосфорных и калийных систем почв. Харьков: ФЛП Бровин А.В., 2019. 180 с.
2. Changes in the content of soil phosphorus after its application into chernozem and haplic luvisol and the effect on yields of barley biomass / T. Lošák, J. Hlušek, I. Lampartom [et al.]. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2016. Vol. 64. № 5. P. 1603-1608. DOI: <http://dx.doi.org/10.11118/actaun201664051603>. https://acta.mendelu.cz/media/pdf/actaun_2016064051603.pdf.
3. Recommendations for establishing Action Programmes under Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources Contract number N° 07 0307/2010/580551/ETU/B1 Part C Analysis of the processes in soil that influence nutrient leaching and runoff Final Report December 2011 Consortium DLO-Alterra Wageningen UR DLO-Plant research International Wageningen UR NEIKER Tecnalia, Derio, Spain Institute of Technology and Life Sciences (ITP), Warsaw, Poland Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering (JTI), Uppsala URL: http://publications.europa.eu/resource/cellar/4ec63804-0cc9-4133-ad73-31b65ef584f3.0001.01/DOC_1.
4. Beegle D.B., Durst P.T. Managing phosphorus for crop production. PennState University Extension. *Agronomy Facts* 13. 2014. URL: https://extension.psu.edu/programs/nutrient-management/educational/soil-fertility/managing-phosphorus-for-crop-production/extension_publication_file.
5. Господаренко Г.М. Агрохімія: Підручник. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 560 с.
6. Соболева Е.А., Лукин А.Л. Влияние агроэкологических условий на численность и активность почвенной микрофлоры при выращивании подсолнечника в южной Лесостепи ЦЧР. *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2013. № 1. С. 18-24. URL: http://vestnik.vsau.ru/wp-content/uploads/2014/12/2013_1-36.pdf
7. Піковська О.В. Вплив різних способів обробітку на вміст елементів живлення у чорноземі звичайному. *Научні труди SWORLD*. Іваново: ООО «Научный мир», 2014. Т. 27. № 2. С. 47-50.
8. Зміна поживного режиму при ґрунтозахисних технологіях вирощування культур / Гнатенко О.Ф., Назаренко Г.В., Сеґеда М.М. [та ін.]. / Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві. Наукова монографія / Під ред. М. К. Шикіли. Київ: ПФ «Оранта», 1998. С. 76-101.
9. Крамарьов С. Фосфорна проблема українських чорноземів та можливі шляхи її вирішення. 2014 р. Електронний ресурс, URL: <http://imptorgservis.uaprom.net/a170873-fosforna-problema-ukrayinskih.html>.
10. Федорец Н.Г., Медведева М.В. Методика исследования урбанизированных территорий. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. 84 с.
11. Селянинов Г.Т. Принципы агроклиматического районирования СССР. Вопросы агроклиматического районирования СССР. Москва: МСХ СССР, 1958. С. 7-14.
12. Моніторинг агрохімічних властивостей чорноземів Дніпропетровської області за інтенсивного їх використання / Жученко С.І., Чабан В.І., Геллер О.І. [та ін.]. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2008. № 2. С. 21-24.

13. Зуза В.О. Грунтоохоронна ефективність протиерозійно упорядкованого агроландшафту в умовах Степу Північного Донецького : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.– г. наук: спец. : 06.01.03 " Агрогрунтознавство і агрофізика". ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського". Харків : [б. и.], 2013. Б. ц. 22 С.

14. Циліурік О. No-till для зернових у Степу: наскільки ефективно? *Журнал - Агрономія Сьогодні*. 2015. №15-16. С. 310-311. Електронний ресурс <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/3877-no-till-dlia-zernovykh-u-stepu-naskilky-efektyvno.html>.

15. Войнова-Райкова Ж., Ранков В., Ампова Г. Микроорганизмы и плодородие. Москва: Агропромиздат, 1986. 120 с.

16. Встановити оптимальні рівні мікроелементного живлення для зернових культур в умовах Донбасу : звіт НДР (заключн.) : 25.12.15 / Донецький відділ родючості ґрунтів ННЦ ІГА імені О. Н. Соколовського НААН України ; керів. В.О. Зуза ; викон. : Погромська Я. А. [та ін.]. Донецьк, 2015. 81 с. Інв. № 1428 кн III.

17. Мікробіологічний стан темно-каштанового ґрунту за зміни умов його обробітку / Чекаліна Ю.В., Дишлюк В.Є., Мельничук Т.М. [та ін.]. *Науковий вісник Чернівецького ун-ту. Біологія (Біологічні системи)*. 2012. Т. 4, вип. 3. С. 348-352. URL: http://ibhb.chnu.edu.ua/uploads/files/vb/BS_T4_V3_2012.pdf

18. Циліурік О. І., Кулік А. Ф., Гончар Н. В. Біологічна активність ґрунту за різних способів його обробітку та удобрення в посівах соняшнику. *Вісник Дніпровського державного аграрно-економічного університету*. 2017. №2(44). С. 42-48. URL: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/361>.

19. Гамкало З.Г., Бедернічек Т.Ю. Роль активного пулу органічної речовини ґрунту як регулятора біологічної доступності фосфору в едафотопі. *Науковий вісник Чернівецького ун-ту. Біологія*. Збірник наукових праць. Чернівці : Рута, 2007. Вип. 360. С. 93-102.

20. Hunsigi G. Soil temperature and nutrient availability. *Ann. Arid Zone*. 1975. № 14. P. 87–91.

20. Hunsigi G. Soil temperature and nutrient availability. *Ann. Arid Zone*. 1975. № 14. P. 87–91.

21. Gahoonia T.S., Nielsen N.E. 2003. Phosphorus (P) uptake and growth of root hairless barley mutant (bald root barley) and wild type in low- and high-p soils. *Plant, Cell & Environment*. 26. P. 1759-1766. DOI:<https://doi.org/10.1046/j.1365-3040.2003.01093.x>

22. Малиновская И.М. К вопросу о времени проведения почвенных микробиологических исследований. *Агрохимия і ґрунтознавство*. Міжвід. тем. наук. збірник. Вип. 82. Харків: ННЦ "ІГА ім. О.Н. Соколовського". 2015. С. 27-32.

UDC 631.153.3

Influence of hydrothermal fluctuations and tillage methods on soil phosphate mobility

Ya. A. Pogromska

National Scientific Center "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky",
Kharkiv, Ukraine

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received 10.08.2019 Received in revised form 02.02.2020 Accepted 16.03.2020 Available online 01.06.2020	The article is a continuation of a series of publications on the results of the study of the behavior of nutrients in the system "soil-plant" in global climate change, taking into account the possibility of minimizing tillage. In stationary field experiments on chernozem ordinary in the Donetsk region for nine years (1997-2005) monitored the content of phosphates in the soil within the arable layer. The soil under the main crops of grain-row crop rotation studied on variants with different methods of tillage under the same system of mineral fertilizer. At the same time recorded the dynamics of precipitation and air temperature. The stable effect of meteorological factors on the level of phosphorus nutrition of plants revealed. It shown that the phosphate content depends on the weather conditions not only in the current but also in the previous two years, as well as on the method of primary tillage. The peculiarities of the phosphorus regime of the soil on the variants with traditional deep moldboard plowing, subsoil non-turning tillage and zero tillage are determined. It shown that in the soil-climatic conditions of the Donetsk region the soil under traditional deep plowing in the crop rotation of grain-row crops is the most stable to the influence of weather factors on the mobility of phosphorus. Failure to rotate the soil, especially in the no-till system, increases the risk of negative changes of phosphate content in the soil under prolonged exposure to high temperatures during the growing season. When cultivating without rotating the soil, conditions created, under which the content of phosphates in the soil significantly depends on the weather characteristics of the autumn period of the previous two years. All conclusions confirmed by the results of correlation analysis and analysis of variance (ANOVA).
Keywords: hydrothermal fluctuations; moldboard plowing; phosphates; precipitation; soil; subsoil non-turning tillage; zero tillage (no-till).	

E-mail: joanap@i.ua

Citing: Pogromska Ya.A. 2020. Influence of hydrothermal fluctuations and tillage methods on soil phosphate mobility. *Agrochemistry and Soil Science*. Collected papers. No. 89. Kharkiv: NSC ISSAR, P. 71-82. (Ukr.). DOI: <https://doi.org/10.31073/acss89-08>

References

1. Khrystenko A.A. 2019. Theoretical and practical aspects of assessing the state and dynamics of nitrogen, phosphorus and potassium soil systems. Kharkiv. 180 p. (Rus).

2. Lošák T., Hlušek J., Lampartom I., Elbl J., Mühlbachová G., Ěermák P., Antonkiewicz J. 2016. Changes in the content of soil phosphorus after its application into chernozem and haplic luvisol and the effect on yields of barley biomass. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. Vol. 64. № 5. P. 1603-1608, DOI: <http://dx.doi.org/10.11118/actaun.201664051603>. https://acta.mendelu.cz/media/pdf/actaun_2016064051603.pdf.

3. Recommendations for establishing Action Programmes under Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources Contract number N° 07 0307/2010/580551/ETU/B1 Part C Analysis of the processes in soil that influence nutrient leaching and runoff Final Report December 2011 Consortium DLO-Alterra Wageningen UR DLO-Plant research International Wageningen UR NEIKER Tecnalia, Derio, Spain Institute of Technology and Life Sciences (ITP), Warsaw, Poland Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering (JTI), Uppsala URL: http://publications.europa.eu/resource/ellar/4ec63804-0cc9-4133-ad73-31b65ef584f3.0001.01/DOC_1.

4. Beegle D.B., Durst, P.T. 2014. Managing phosphorus for crop production. PennState University Extension. Agronomy Facts 13. URL: https://extension.psu.edu/programs/nutrient-management/educational/soil-fertility/managing-phosphorus-for-crop-production/extension_publication_file.
5. Hospodarenko H.M. 2015. Agrochemistry: Text book. Kyiv. 376 p. (Ukr.).
6. Soboleva E.A., Lukin A.L. 2013. The influence of agroecological conditions on the number and activity of soil microflora under cultivated sunflower in the southern part of the forest-steppe of the central chernozem region. *Vestnik of the Voronezh State Agrarian University*. No. 1. P. 18-24. URL: http://vestnik.vsau.ru/wp-content/uploads/2014/12/2013_1-36.pdf. (Rus).
7. Pikovska O.V. 2014. The influence of different methods of tillage on the content of nutrients in chernozem ordinary. *Scientific Papers SWORLD*. Vol. 27, No. 2. P. 47–50. (Ukr.).
8. Hnatenko O.F., Nazarenko H.V., Sehedra M.M., Plyakha M.H., Sofich O.YA., Stashkevych I.V., Stasiv B.S. 1998. Changing the nutritional regime in soil-protective technologies for growing crops. Reproduction of soil fertility in soil protection agriculture. Scientific monograph / Edited by M.K. Shikula. Kyiv: PF "Oranta". P. 76-101. (Ukr.).
9. Kramaryov S. 2014. Phosphorus problem of Ukrainian black earths and possible ways of its solution. URL: <http://importorgservis.uaprom.net/a170873-fosforna-problema-ukrayinskih.html> (Ukr.).
10. Fedorets N.G., Medvedeva M.V. 2009. Research Methodology for Urban Territories. Petrozavodsk. 84 p. (Rus.).
11. Selianynov H.T. 1958. Principles of agroclimatic zoning of the USSR. In: Questions of agroclimatic zoning of the USSR. Moscow: Ministry of Agriculture of the USSR. P. 7-14. (Rus).
12. Zhuchenko S.I., Chaban V.I., Geller O.J., Klein V.V., Bilokon L.M. 2008. Monitoring of agrochemical properties of chernozems in the Dnipropetrovsk region with their intensive use. *Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnoho ahrarynoho universytetu*. No. 2. P. 21-24. (Ukr.).
13. Zuza V.A. 2013. Soil protection effectiveness of anti-erosion-regulated agro-landscape in the conditions of the Steppe of North Donetsk: author. diss. Specialty: 06.01.03. Kharkiv. 22 p. (Ukr.).
14. Tsyliuryk O. 2015. No-till for grain crops in the Steppe: how effective is it? *The Journal - Agronomy Today*. No. 15-16 (310-311). URL: <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/3877-no-till-dlia-zernovykh-u-stepu-naskilky-efektyvno.html> (Ukr.).
15. Voinova-Raykova J., Rankov V., Ampova G. 1986. Microorganisms and fertility. Moscow: Agropromizdat. 120 p. (Rus).
16. To establish optimal levels of micronutrient nutrition for grain crops under Donbass conditions: report (final): 12/25/15 / Donetsk Department of Soil Fertility at National Scientific Center «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research Named after O.N. Sokolovsky» of NAAS of Ukraine; manager. V.O. Zuza; executors: Pogromskaya Ya.A. [et al.]. Donetsk, 2015. 81 p. No. 1428, Book III. (Ukr.).
17. Chekalina J.V., Dyshliuk V.E., Melnychuk T.M., Nyzheholenko V.M., Volosheniuk A.V. 2012. The dark chestnut soils microbiological status while its cultivation terms changes. *Scientific Herald of Chernivtsy University. Biology (Biological Systems)*. Vol. 4, No. 3. P. 348-352. (Ukr.). URL: http://ibhb.chnu.edu.ua/uploads/files/vb/BS_T4_V3_2012.pdf
18. Tsylyuryk O.I., Kulik A.F., Honchar N.V. 2017. Biological activity of soil for different methods of its cultivation and fertilization in sunflower crops. *Visnyk of Dnipro State Agrarian and Economic University*. 2(44). P. 42-48. URL: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/361>. (Ukr.).
19. Hamkalo Z.G., Bedernichek T.Yu. 2007. Role of an active pool of organic matter of soil as a regulator of phosphorus biological availability in the edaphotop. *Scientific Herald of Chernivtsy University. Biology*. Chernivtsi : Ruta, 2007. Issue 360. P. 93-102. (Ukr.).
20. Hunsigi G. Soil temperature and nutrient availability. *Ann. Arid Zone*. 1975. № 14. P. 87–91.
21. Gahoonia T.S., Nielsen N.E. 2003. Phosphorus (P) uptake and growth of root hairless barley mutant (bald root barley) and wild type in low- and high-p soils. *Plant, Cell & Environment*. 26. P. 1759-1766. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-3040.2003.01093.x>
22. Malinovskaya I.M. 2015. On the question of the time of conducting soil microbiological studies. *AgroChemistry and Soil Science*. Vol. 82. P. 27-32. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrohigrn_2015_82_6 (Rus).

УДК 631.153.3

Влияние гидротермических флуктуаций и способов обработки на подвижность фосфатов в почве

Я.А. Погромская

Национальный научный центр «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н.Соколовского»,
Харьков, Украина
E-mail: joanap@i.ua

Статья является продолжением серии публикаций результатов исследований поведения элементов питания в системе «почва-растение» на фоне глобальных изменений климата и с учетом возможности минимизации обработки почвы. В условиях стационарных полевых опытов на черноземе оподзоленном в Донецком регионе в 1997-2005 гг. Проводили мониторинг содержания фосфатов в почве в пределах пахотного слоя. Исследовали почву под основными культурами в зерно-пропашном севообороте на вариантах с разными способами обработки почвы при одинаковой системе минерального удобрения. Одновременно регистрировали динамику количества осадков и температуры воздуха. Выявили, что содержание фосфатов зависит от погодных условий не только текущего года, но и двух предыдущих лет и также от способа основной обработки почвы. Определены особенности формирования фосфорного режима почвы на вариантах с традиционной отвальной вспашкой, безотвальной плоскорезной и нулевой обработкой. Установили, что в почвенно-климатических условиях региона почва после традиционной вспашки остается наиболее устойчивой к влиянию погодных факторов на подвижность фосфора. Отказ от оборота пласта, особенно в системе no-till, усиливает риск негативных изменений содержания фосфатов в почве при длительном воздействии высоких температур в течение вегетационного периода. При безотвальной обработке плоскорезом создаются условия, при которых содержание фосфатов в почве определяется характером погоды осенью двух предыдущих лет. Все выводы подтверждены результатами корреляционного анализа и дисперсионного анализа (ANOVA).

Ключевые слова: безотвальная обработка; вспашка; гидротермические флуктуации; Донецкий регион; нулевая обработка; осадки; почва; температура; фосфаты.