

СЕЗОННІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ ЕЛЕМЕНТІВ МІКРОРЕЛЬЄФУ НА СТАН ПОСІВІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

І. С. ВЛАСЕНКО, аспірант*

В. М. СТАРОДУБЦЕВ, доктор біологічних наук, професор.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: InnaV_S@ukr.net

Анотація. Виявлено, що причиною строкатості стану рослинності у польових сівозмінах дослідного господарства є поширені тут неоднорідності мікрорельєфу різної форми та глибини. В межах мікрозападин змінюються властивості ґрунтів, й відповідно стан розвитку рослин та їх врожайність. Основним фактором впливу на ґрунти й рослинність є гідрологічний режим мікропонижень, який істотно відрізняється від водного режиму рівнинних територій. В залежності від перерозподілу атмосферної вологи по рельєфу поля варіюють властивості та біологічна активність ґрунту, фізіологічний стан рослин, змінюються показники якості врожаю. В статті розглянуто особливості поширення мікропонижень (мікрозападин) рельєфу на полях НДГ «Великоснітинське» Фастівського району Київської області та аналізуються сезонні закономірності впливу цих мікрозападин на стан посівів озимої пшениці. При дослідженнях використовувались наземні польові та лабораторні методи, а також аеровізуальні спостереження квадрокоптером. Такий комплексний підхід дав можливість встановити зв'язок між особливостями водного режиму дослідного поля та агроекологічним станом рослинності та ґрунту окремих елементів мікрозападин.

Ключові слова: мікрорельєф, ґрунт, водний режим, пшениця, екологічні процеси, квадрокоптер.

Актуальність. До проблем раціонального використання земель сільськогосподарського призначення від недавнього часу відносять існування мікропонижень рельєфу (мікрозападин), що формують неоднорідний ґрунтовий покрив та особливий агроекологічний стан порівняно з рівнинними ділянками. Відомо, що процес формування таких ландшафтних мікрокомплексів досить поширений в світі. Він цілком закономірний, тому що в основі лежать історичні літологічні процеси. Актуальним є дослідження цієї проблеми в США, де мережа мікрозападин простягається від Канади на південь і схід, через частину

* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор Стародубцев В.М.

Власенко І. С., Стародубцев В. М.

штату Монтана, Північної та Південної Дакоти, Мінесоти та Айови. Основна увага науковців зосереджена на дослідженні впливу мікрозападини на полях сільськогосподарського призначення на загальну продуктивність сільськогосподарських культур, а отже і на економічну ефективність використання полів із наявними мікрозападинами. В Україні території з мікрозападинами теж досить поширені і мають свої особливості. Вони зустрічаються переважно в Лісостепу України. На рівнинах із мікрозападинами в Лівобережному Лісостепу формування неоднорідного ґрунтового покриву пов'язують переважно із процесами засолення, осолонцювання й осолодіння ґрунтів. А на рівнинах Правобережного Лісостепу процес утворення такої неоднорідності вивчений недостатньо. Не проаналізовано також екологічну і економічну роль неоднорідностей ґрунтового покриву на полях сільськогосподарського призначення. Існують різні підходи до вивчення явища неоднорідності ґрунтового покриву. Сучасні українські вчені використовують методи класичної картографії та лабораторні методи дослідження [1,6,7,9], геофізичні методи електророзвідки [4,10], застосовується робототехніка [2,7] та методи теоретичного аналізу і синтезу даних ДЗЗ [3,8].

Матеріали і методи досліджень. Дослідження були зосереджені на виявленні впливу неоднорідностей ґрунтового покриву на агроекологічний стан посівів озимої пшениці дослідного поля НДГ «Великоснітинське». Використовувався комплекс методів згідно ДСТУ ISO 10381-1:2004 (Якість ґрунту. Відбір проб. Частина 1), до яких входять методи наземних польових досліджень (класична картографія), а також відбір, зберігання, лабораторний аналіз зразків. Додатково використовувалися матеріали дистанційного зондування (космічні знімки) та застосовувалась робототехніка (квадрокоптер) для вивчення динаміки екологічних процесів по сезонах року. Протягом 2017 року посезонно були проведені польові дослідження вологості ґрунту, стану рослинності (озима пшениця), динаміки біологічної активності ґрунту, визначений біологічний врожай пшениці з характерних елементів мікрорельєфу дослідного поля. Польові дослідження супроводжувались періодичною

Власенко І. С., Стародубцев В. М.

зйомкою загального стану поля квадрокоптером, що дало змогу визначити тривалість весняного затоплення мікрозападин та особливості розвитку посівів пшениці. Відібрані зразки ґрунту та зернового матеріалу були проаналізовані в лабораторних умовах (вміст вологи, біологічну активність ґрунту, якість зерна та його зараженість шкідниками).

Результати досліджень та їх обговорення. В період весняного сніготанення були оцінені особливості перерозподілу талої води по рельєфу полів, засіяних озимою пшеницею сорту «Мерлена» (рис.1).



Рис.1. Затоплення мікрозападин навесні на території НДГ «Великоснітинське» (1.03.2017 р.) [7]

У період танення снігу було зафіксовано поширення затоплених мікрозападин та різну тривалість такого затоплення озимої пшениці на дослідному полі [4]. За період з 1 по 20 березня 2017 року (рис.2) спостерігалась поступова фільтрація талої води в ґрунт.



Рис 2. Мікрозападина № 5: з ліва - затоплена 1 березня 2017 року; справа – тривалість затоплення озимої пшениці в западині: 1 – більше 20, 2 – 15 - 20, 3 – 10-15, 4 - 5-10, 5 – 1-5 днів.

Різна тривалість затоплення вплинула на стан рослин: затоплення протягом одного тижня призвело до слабкого пригнічення пшениці, двох – до помірного пригнічення, а після трьох тижнів рослини вимокли майже повністю. 17 травня 2017 року був відібраний рослинний матеріал пшениці (зелена маса) для порівняння фізіологічного стану рослин в центрі мікрозападини, на її схилі та на рівнині (контроль). Візуальне спостереження показало істотну різницю в фізіологічному розвитку рослин дна западини, схилу (перехідна ділянка) та рівнини (контроль). Основні показники змінювались в напрямку від центру западини до рівнини таким чином: колір - від світло-зеленого до темно-зеленого, висота – від 35 до 45 см, куцистість - 3-5 до 8-10 стебел.

Також вивчали біологічну активність ґрунту на різних елементах мікрорельєфу, які відрізняються за водним режимом. Ґрунт для аналізу відбирався з 3 горизонтів ґрунту (0-10, 10-30, 30-50 см). Дослідження проводились посезонно за методиками Чапека (визначення чисельності колоній грибів) та Звягінцева (чисельності колоній бактерій). Було встановлено, що чисельність колоній як грибів, так і бактерій кількісно зменшується в напрямку від центру западини до рівнинної ділянки, тобто чисельність колоній мікроорганізмів зростає із збільшенням вологості ґрунту (рис 2.,3.).

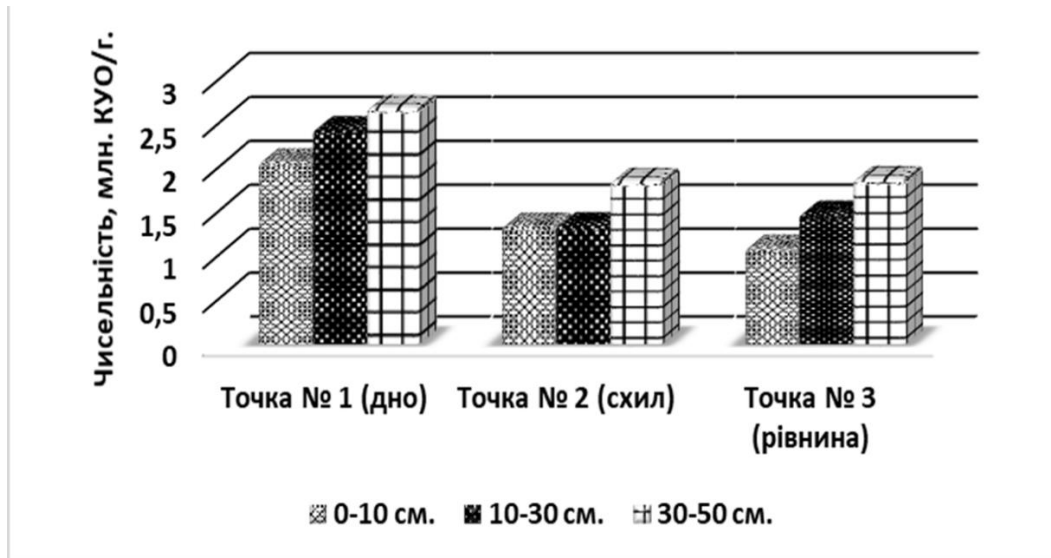


Рис 3. Чисельність колоній бактерій в ґрунті на різних елементах мікрозападини № 5, 30.06.2017 р.

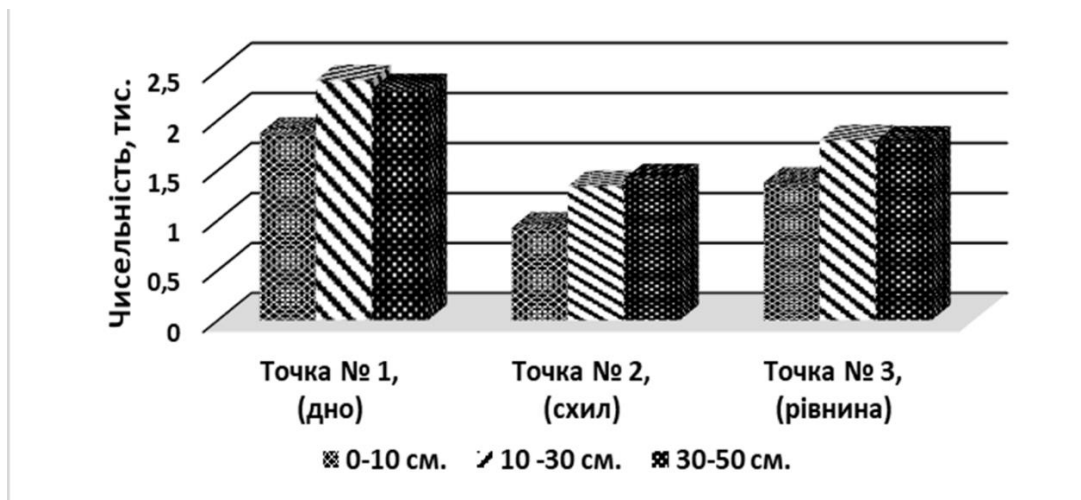


Рис 3. Чисельність колоній грибів в ґрунті на різних елементах мікрозападини № 5, 30.06.2017 р.

Виявлена також вертикальна закономірність збільшення чисельності анаеробних мікроорганізмів на кожному з елементів мікрозападини. Найбільше їх виявлено на дні западини. Ймовірно, це можна пояснити тим, що саме в цій ділянці знаходиться найбільша кількість органічних речовин, які анаероби використовують як джерело енергії для своєї життєдіяльності.

В кінці вегетаційного періоду з дослідної ділянки було зібрано врожай для порівняння якості зерна пшениці на різних елементах рельєфу мікрозападин. Середня врожайність пшениці на полі становить 62 ц/га. Аналіз якості зерна

Власенко І. С., Стародубцев В. М.

(кількість та якість клейковини) проведений у відповідності до вимог стандарту ДСТУ 3768-2010 (Пшениця. Технічні умови).

Результати досліджень показали значно вищу масову частку клейковини в зерні пшениці на дні западини (29,6 %), тобто зерно відноситься до першого класу якості (використовується переважно в хлібопекарській галузі). На схилі цей показник становить - 16,8%, на рівнині - 16%, що відповідає 4 класу якості (зерно використовується на продовольчі та непродовольчі потреби). За ознаками якості клейковини (пружність, розтяжність) приладом ВДК - 1 було визначено, що всі зразки зерна відносяться до першої групи з найвищим показником на дні западини (табл. 1).

Табл.1. Результати досліджень на визначення кількості і якості клейковини в зерні озимої пшениці сорту «Мерлена», 2017 р.

№ зразка	Маса клейковини, г.			Кількість клейковини, %	Якість клейковини (од. приладу ВДК - 1)		
	повторності		середнє		повторності		середнє
	1	2			1	2	
1 (дно)	7,7	7,2	7,4	29,6	65	75	70
2 (схил)	3,9	4,4	4,2	16,8	75	55	65
3 (рівнина)	4	4,2	4	16	55	55	55

Висновки. Поширення мікропонижень рельєфу є ключовим фактором формування неоднорідності ґрунтового покриву, строкатості посівів пшениці та їх різної продуктивності на полях НДГ «Великоснітинське» .

Затоплення талими водами пшениці в мікрозападинах тривалістю більше 20 днів у березні 2017 року обумовило пригнічений стан рослин в цей період. За умови невеликої кількості опадів у літній період 2017 року мікрозападини залишались резервуарами вологи на полі, що сприяло покращенню фізіологічного стану посівів і подальшому підвищенню продуктивності пшениці на схилах мікропонижень у порівнянні з контролем (рівнинною територією). Однак на дні западин рослини пшениці майже повністю вимикають і посіви сильно забур'янюються.

Біологічна активність ґрунту на різних елементах мікрорельєфу, які відрізняються за водним режимом, кількісно зменшується в напрямку від

Власенко І. С., Стародубцев В. М.

центру западини до рівнинної ділянки. Чисельність колоній мікроорганізмів зростає із збільшенням вологості ґрунту. Ця закономірність характерна як для колоній грибів, так і бактерій.

Аналіз якості зерна (кількість та якість клейковини) показав, що зразки пшениці, відібрані з дна западини, мають найвищі показники якості у порівнянні з перехідною та контрольною ділянкою (схил, рівнина відповідно).

Результати комплексних досліджень дали змогу визначити агроекологічний стан рослинності та ґрунту окремих елементів мікрозападин, встановити зв'язок між водним режимом дослідної ділянки та фізіологічним розвитком посівів пшениці.

Виявлені на полях з мікрозападинами залежності потребують подальшого дослідження за умов зміни культур на полях та кліматичних факторів.

Список використаних джерел

1. Аніскевич Л.В., Стародубцев В.М. Оцінка просторової неоднорідності ґрунтового покриву рівнинного Лісостепу. *Науковий вісник НУБіП України. Сер. "Техніка та енергетика АПК"*. 2015. Вип. 226. С. 115-123.
2. Ачасов А.Б. та ін. Щодо використання БПЛА для оцінки стану посівів. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Сер. "Екологія"*. 2015. Вип.13. С. 13-18.
3. Ачасов А.Б., Ачасова А.О. Інтегральний аналіз даних дистанційного зондування і цифрових моделей рельєфу з метою великомасштабного ґрунтового картографування. *Вісник ХНАУ*. 2010. №4. С. 28-32.
4. Бублясь М. В., Бублясь В.М. Вплив природних електричних струмів і мікрогеодинамічних процесів на літогенез покривних відкладів. Зб. наукових праць Інституту геолог. наук НАН України. 2012. Вип. 5. С. 254-259.
5. Власенко І.С., Стародубцев В.М. Неоднорідність ґрунтового покриву на полях сільськогосподарського призначення в Лісостепу України. Сталій розвиток країни в рамках європейської інтеграції: зб. тез Всеукр. наук.-практ. конф. 9 листоп. 2017 р. Житомир: ЖДТУ, 2017.– С. 77.
6. Медведев В. В. Неоднородность как закономерное проявление горизонтальной структуры почвенного покрова. *Ґрунтознавство*. Київ-Дніпропетровськ. 2010. Т. 11, № 1-2. С. 6-15.
7. Стародубцев В.М., Власенко І.С., Комарчук Д.С. Вплив просторової неоднорідності водного режиму агроландшафтів на їх продуктивність. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2017. №3(67). С. 8. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/8726/8064> (дата звернення: 21.12.2017).

Власенко І. С., Стародубцев В. М.

8. Стародубцев В.М., Комарчук Д.С., Богданець В.А., Власенко І.С. Нові технічні засоби для дослідження просторової неоднорідності ґрунтового покриву. *Развитие науки в XXI веке: зб. матеріалів XVII міжнар. заочн. конф.* 16 вер. 2016 р. Харків. С. 82-86.

9. Шейн Е. В., Милановский Е. Ю. Пространственная неоднородность свойств на различных иерархических уровнях – основа структуры и функций почв. Масштабные эффекты при исследовании почв. М.: МГУ.2001. С. 47-61.

10. Шестопапов В.М., Богуславский А.С., Бублясь В.Н. Оценка защищенности и уязвимости подземных вод с учетом зон быстрой миграции. Киев: НИЦ РПИ НАН Украины, 2007. –С. 118.

References

1. Aniskevych L.V., Starodubtsev V.M. (2015). Otsinka prostorovoi neodnorodnosti gruntovoho pokryvu rivnynnoho Lisostepu [Estimation of soil cover spatial heterogeneity in plain Forest-Steppe]. Scientific Journal NULES of Ukraine. Series «Technology and Energy of AIC», v. 226, 115-123.

2. Achasov A.B. ta in. (2015). Shchodo vykorystannia BPLA dlia otsinky stanu posiviv. posiviv [Concerning the use of UAVs for assessing the state of crops]. Journal of Kharkov National University named after V.N. Karazin. Series "Ecology", v.13, 13-18.

3. Achasov A.B., Achasova A.O. (2010). Intehralnyi analiz danykh dystantsiinoho zonduvannia i tsyfrovyykh modelei relefu z metoiu velykomasshtabnoho gruntovoho kartohrafuvannia [Integral analysis of remote sensing data and digital terrain models for large-scale soil mapping. Journal of KNAU. Is. 4, 28-32.

4. Bublik M. V., Bublik V.M. (2012). Vplyv pryrodnykh elektrychnykh strumiv i mikroheodynamichnykh protsesiv na lithenez pokryvnykh vidkladiv [Natural electrical currents and micro geodynamic processes impact on lithogenesis of covering deposits]. Collection of scientific works of the Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine. -Vol. 5, 254-259.

5. Vlasenko I.S., Starodubtsev V.M. (2017). Neodnorodnist hruntovoho pokryvu na poliakh silskohospodarskoho pryznachennia v Lisostepu Ukrainy [Soil cover spatial heterogeneity in agricultural fields of the forest-steppe of Ukraine]. Sustainable development of the country within the framework of European integration: abstracts of All-Ukrainian scientific-practical conference. Zhytomyr: ZhDTU, 77.

6. Medvedev V. V. (2010). Neodnorodnost kak zakonomernoe proiavlennye horizontalnoi struktury pochvennoho pokrova [Heterogeneity as a regular manifestation of the soil cover horizontal structure]. Pedology. Kyiv-Dnipropetrovsk. 2010. Is.11, № 1-2, 6-15.

7. Starodubtsev V.M., Vlasenko I.S., Komarchuk D.S. (2017). Vplyv prostorovoi neodnorodnosti vodnoho rezhymu ahrolandshaftiv na yikh produktyvnist [Influence of spatial water regime heterogeneity of agrolandscapes on their

Власенко І. С., Стародубцев В. М.

productivity]. Scientific reports NULES of Ukraine. №3(67),8. Available at : <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/8726/8064>

8. Starodubtsev V.M., Komarchuk D.S., Bohdanets V.A., Vlasenko I.S. (2016). Novi tekhnichni zasoby dlia doslidzhennia prostorovoi neodnorodnosti gruntovoho pokryvu pokryvu [New technical facilities for studying the spatial heterogeneity of soil cover]. Development of science in the 21st century: a collection of materials of the XVII International Correspondence Conference. 2016. Kharkiv, 82-86.

9. Sheyn E. V., Mylanovskyi E. Yu.(2001). Prostranstvennaia neodnorodnost svoistv na razlychnykh yerarkhycheskykh urovniakh – osnova struktury y funktsyi pochv [The spatial properties heterogeneity at various hierarchical levels is the basis of the soils structure and functions]. Scale effects in soil research. M.: MGU.2001, 47-61.

10. Shestopalov V.M., Bohuslavskyi A.S., Bubljas V.N. (2007). Otsenka zashchyschennosti y uiazvymosty podzemnykh vod s uchetom zon bystroï myhratsyy [Estimation of groundwater protection and vulnerability, taking into account the rapid migration zones]. Kyev: NYT. 2007, 118.

СЕЗОННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МИКРОРЕЛЬЕФА НА СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И.С. Власенко, В. М. Стародубцев

***Анотация.** Обнаружено, что причиной пестроты состояния растительности в полевых севооборотах опытного хозяйства является распространенные здесь неоднородности микрорельефа различной формы и глубины. В рамках микровпадин меняются свойства почв, и соответственно состояние развития растений и их урожайность. Основным фактором влияния на почвы и растительность является гидрологический режим микропонижений, который существенно отличается от водного режима равнинных территорий. В зависимости от перераспределения атмосферной влаги по рельефу поля варьируют свойства и биологическая активность почвы, физиологическое состояние растений, меняются показатели качества урожая. В статье рассмотрены особенности распространения микропонижений (микровпадин) рельефа на полях НДГ «Великоснитинское» Фастовского района Киевской области и анализируются сезонные закономерности влияния этих микровпадин на состояние посевов озимой пшеницы. При исследованиях использовались наземные полевые и лабораторные методы, а также аэровизуальные наблюдения квадрокоптером. Такой комплексный подход позволил установить связь между особенностями водного режима опытного поля и агроэкологическим состоянием растительности и почвы отдельных элементов микровпадин.*

***Ключевые слова:** микрорельеф, почва, водный режим, пшеница, экологические процессы, квадрокоптер*

**SEASONAL REGULARITIES OF MICRORELIEF ELEMENTS
INFLUENCE ON THE SITUATION OF WINTER WHEAT****I. S. Vlasenko, V. M. Starodubtsev**

***Abstract.** It was found that because of the variegation of the vegetation state of the field crop rotations at the experimental farm is widespread heterogeneity of the microrelief of various shapes and depths. Within the microdepressions boundaries the properties of soils change, and accordingly the state of plants development and their yield. The main factor of influence on soils and vegetation is the hydrological microdepression regime, which differs significantly from the water regime of flat areas. Depending on the redistribution of atmospheric moisture along the field relief, the properties and biological activity of the soil, the physiological state of the plants, and the quality parameters of the crop vary. The article considers the distribution of microdepression in the fields of research farm "Velikosnitinske" in the Fastovsky district of the Kiev region and analyzes the seasonal regularities of these microscales influence on the state of winter wheat sowing. The studies were carried out using ground-based field and laboratory methods, as well as aerovisual observations of the quadrocopter. Such a complex approach made it possible to establish a connection between the features of the water regime of the experimental field and the agroecological state of vegetation and the soil of individual elements of the microscales.*

***Key words:** microrelief, soil, water regime, wheat, ecological processes, quadrocopter*