

рентабельний цикл, сприяючи швидкому та безпечному поверненню земель у повноцінний аграрний обіг.

#### Список використаних джерел

1. Забруднення ґрунтів важкими металами внаслідок військових дій та їх рекультивация. *Агротехносоюз*. URL: <https://surl.li/gwmxvy>
2. ФітореMediaція: рослини як природні очищувачі забруднених ґрунтів та вод. *Державна екологічна інспекція Південно-Західного округу*. 2026. URL: <https://sw.dei.gov.ua/post/5164>
3. Liu Z., Tran K.-Q. A review on disposal and utilization of phytoremediation plants containing heavy metals. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2021. Vol. 226. P. 112821. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651321009337?via%3Dihub>
4. Vaca-Paulín R., Esteller-Alberich M. V., Lugo-de la Fuente J., Zepeda-Gómez C. Coupling Plant Biomass Derived from Phytoremediation of Potential Toxic-Metal-Polluted Soils to Bioenergy Production and High-Value by-Products—A Review. *Applied Sciences*. 2021. Vol. 11, Is. 7. P. 2982. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/7/2982>

**Abstract:** The thesis deals with the problem of contamination of agricultural land with heavy metals as a result of hostilities. The expediency of using phytoremediation as an ecologically safe and economically effective method of restoring soil fertility for further agricultural use is substantiated.

**Key words:** phytoremediation, heavy metals, soil degradation, hyperaccumulators, post-war recovery.

УДК 631.4 : 551.311(477.7)

DOI 10.31521/978-617-7149-94-0-70

## ПРОТИДЕФЛЯЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ СТЕПУ УКРАЇНИ

**Письменний О.В.**, канд. с.-г. наук, доцент  
*Миколаївський національний аграрний університет*  
<http://orcid.org/0000-0002-3338-3349>

**Анотація:** У степовій зоні України дефляція (вітрова ерозія) ґрунтів є досить пересічним явище. Важливим фактором дефляції є здатність ґрунтів регіону протистояти видуванню у найбільш вітроерозійний період року (лютий–квітень). Цей фактор має назву «протидефляційна стійкість ґрунту». Актуальність нашого дослідження зумовлена підвищенням зимових температур повітря і нераціональним господарюванням власників земельних ділянок. Метою нашого дослідження є встановлення впливу зрошення і клімату на трансформацію протидефляційної стійкості ґрунтів Степової зони України. Дослідженнями встановлено, що зрошення сприяє покращенню протидефляційної стійкості чорноземів південних і збільшує вміст гумусу. Вміст обмінного Na більше 3% сприяє підвищенню протидефляційної стійкості темно-каштанових ґрунтів, але негативно впливає на їх структуру. Стосовно найбільш дефляційно-небезпечної фракції < 0,25 мм, яка швидше починає видуватись сильними вітрами, то на всіх досліджуваних ґрунтах її вміст зріс. Підвищення позитивних температур в зимово-весняний період негативно впливає на

структуру ґрунтів, що може призвести до більш швидкої їх руйнації і видування сильними вітрами.

**Ключові слова:** структура. ґрунти, протидефляційна стійкість, гумус.

**Вступ.** У степовій зоні України дефляція (вітрова ерозія) ґрунтів є досить пересічним явищем [С.Г. Чорний та ін. 2008р.]. У результаті цього процесу відбувається зниження продуктивності ґрунтів, що пов'язано з видуванням сильними вітрами верхнього, найродючішого шару ґрунту.

У роботах вітчизняних і зарубіжних авторів [Булигін С.Ю, 2002, Hagen L.J.,1992] досліджено основні закономірності розвитку дефляційних процесів і формування протидефляційної стійкості ґрунтів. У зазначених публікаціях відмічено, що суттєвими факторами формування протидефляційної стійкості ґрунтів є показники їхньої грудкуватості, механічної міцності ґрунтових агрегатів, вологості ґрунту, а також вміст у ґрунтах гумусу і фракцій  $< 0,001$  і  $< 0,01$  мм (за даними гранулометричного аналізу) та карбонатів кальцію. За спостереженнями деяких авторів [Зайцева А.А., 1970], дефляція на різних за гранулометричним складом ґрунтах починається за наступної швидкості вітру: піщаний – менше 3 м/с; супіщаний – 3–4 м/с; легкосуглинковий 4–5 м/с; важкосуглинковий – 5–7 м/с; глинистий – 7–9 м/с.

Дослідженнями цих авторів встановлено, що стійкість до дефляції різко зростає у ґрунтових агрегатів розміром понад 1 мм. Тому агрегати  $< 1$  мм отримали назву дефляційно-небезпечних, а  $> 1$  мм – стійких до дефляції. Деякі автори єдиним критерієм вважають протидефляційну стійкість ґрунтів. Якщо вміст агрегатів  $> 1$  мм вище за 50–60 %, ґрунт є стійким до видування вітрами.

Актуальність даного дослідження зумовлена розпаюванням земель і підвищенням зимових температур повітря. Внаслідок чого, ґрунти використовуються нераціонально і можуть швидше видуватися сильними вітрами в зимово-весняний період, коли вони не захищені рослинністю.

**Матеріали і методи.** Протидефляційну стійкість чорноземних і каштанових ґрунтів Степу України досліджували протягом 2018-2025 років на заздалегідь сформованій системі ключових ділянок – на плакорних ділянках. Окремі ключові ділянки закладали на зрошуваних землях.

Зразки відбирали у найбільш дефляційно-небезпечний період року (лютий–квітень) з верхнього (0–5см) шару ґрунту.

Сконструйована нами лабораторна аеродинамічна установка дозволила визначати протидефляційну стійкість спеціальним чином підготовленого ґрунтового зразка в повітряно-пиловому потоці зі швидкістю 15 м/с [Патент на корисну модель, 2008]. Абразивний матеріал (пісок) через дозатор вводили в штучний повітряний потік, розганяли в ньому, внаслідок чого він потрапляв на поверхню ґрунтового зразка, який під ударами цього матеріалу руйнувався. Стійкість ґрунту до руйнації у повітряно-пиловому потоці ( $VS$ ) знаходили через відношення маси ґрунту після експозиції в установці впродовж 3 хв. ( $a$ ) до його початкової маси, в відсотках.

Окрім протидефляційної стійкості, визначали: макроагрегатний склад ґрунтових зразків за Савіновим (ДСТУ 4744-2007), загальний вміст гумусу – за

Тюріним-Коновою (ДСТУ 4289:2004),  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$  у витяжці – комплекснометрично (ГОСТ 26427-85),  $\text{Na}^+$  – на полуменевому фотометрі (ГОСТ 26950-86). Усі вимірювання здійснено у чотириразовій повторності.

**Результати і обговорення.** Прямі визначення протидефляційної стійкості ґрунтів показали, що найбільший показник протидефляційної стійкості мають темно-каштанові середньосуглинкові ґрунти – 83,4. Потім можна виділити чорноземи південні на суходолі і 8 років без зрошення з приблизно однаковими значеннями показників протидефляційної стійкості – 72 і 77%. І найменший показник протидефляційної стійкості є чорнозему південного на зрошенні.

Що стосується загальноприйнятого показника стійкості ґрунтів до руйнування – вмісту агрегатів  $> 1$  мм то найменше його значення було на темно-каштановому ґрунті в порівнянні з чорноземами південними, як на суходолі так і на зрошенні.

Стосовно найбільш дефляційно-небезпечної фракції  $< 0,25$  мм, яка швидше починає видуватись сильними вітрами, то на всіх досліджуваних ґрунтах її вміст зріс. На зрошенні вміст цієї фракції є меншим. Зростання вмісту дефляційно-небезпечної фракції  $< 0,25$  мм можна пояснити підвищенням зимових температур протягом років досліджень. Тобто структура ґрунту не встигла відновитись від дії на неї ґрунтообробних знарядь.

Щодо впливу одновалентних катіонів Na на структуру ґрунту і її протидефляційну стійкість, можна зазначити, що вміст натрію більше 3 % підвищує протидефляційну стійкість темно-каштанових ґрунтів.

Двовалентні катіони також відіграють певну роль в формуванні дефляційно стійкої структури ґрунтів і їх протидефляційної стійкості. Якщо сума кальцію і магнію не більше 20 мг.-екв, 100 г і вміст магнію не більше 5 % то протидефляційна стійкість чорноземів південних на суходолі є відносно високою в порівнянні зі зрошенням де вміст двовалентних катіонів є більшим.

Зрошення чорноземів південних за роки досліджень сприяло збільшенню вмісту гумусу у ґрунті на 0,3 %.

**Висновки.** Зрошення сприяє покращенню протидефляційної стійкості чорноземів південних і збільшує вміст гумусу. Вміст обмінного Na більше 3% сприяє підвищенню протидефляційної стійкості темно-каштанових ґрунтів, але негативно впливає на їх структуру. Підвищення позитивних температур в зимово-весняний період негативно впливає на структуру ґрунтів, що може призвести до більш швидкої її руйнації і видування сильними вітрами.

#### Список використаних джерел

1. Bulygin S.Y., Timchenko D.O., Didenko V.I., Zuza V.A. On the question of monitoring of soil deflation. *Journal of Agricultural Science*. 2002. № 1. p. 58-60.
2. Chornyuy S.G., Pismenniy O.V. Soil vulnerability to wind erosion on the Ukraine Steppe (in the context of WEQ) Towards Sustainable Agriculture. *Springer*. 2021. p. 218-229.

**Abstract:** In the steppe zone of Ukraine deflation (wind erosion) of soils is a fairly ordinary phenomenon. An important factor of deflation is the ability of soils in the region to confront blowing out in the most wind erosion seasons (February-April). This factor is entitled "anti-deflation stability of soils". The relevance of our research is caused by increase of winter air temperatures and unsustainable management of land owners. The aim of our study is to establish the influence of

irrigation and climate on transformation of anti-deflation stability of soils in Steppe zone of Ukraine. The article finds that irrigation improves anti-deflation stability of southern black soils and increases the humus content. The content of exchange Na 3% contributes to the anti-deflation stability of dark chestnut soils, but has a negative effect on their structure. Regarding the most-dangerous deflationary fraction <0.25 mm, which soon begins to be blown out by strong winds, its content on all investigated soils has increased. Increasing of positive temperatures in winter-spring period adversely affects the structure of the soils, which can cause more rapid collapse and can be blown out by strong winds.

**Key words:** structure, soil, anti-deflation stability, humus.

УДК 338.43:631.4(477.73)

DOI 10.31521/978-617-7149-94-0-71

## **ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СТРАТЕГІЇ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ МИКОЛАЇВСЬКОГО РЕГІОНУ В КОНТЕКСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ І ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ**

**Стаценко В.О.**, аспірант

*Миколаївський національний аграрний університет*

<https://orcid.org/0009-0001-6852-6290>

**Кушнірук В.С.**, канд. екон. наук, доцент

*Миколаївський національний аграрний університет*

<https://orcid.org/0000-0002-4368-8912>

**Анотація:** У тезах досліджено основні пріоритетні напрями формування ефективної стратегії економічного розвитку аграрного сектору Миколаївського регіону в умовах воєнних втрат та необхідності відновлення родючості ґрунтів. Встановлено, що деградація земельного потенціалу регіону є критичним чинником, який безпосередньо визначає перспективи регіональної аграрної економіки. Обґрунтовано комплекс заходів стратегічного характеру, спрямованих на збереження ґрунтового ресурсу, диверсифікацію виробництва та підвищення інвестиційної привабливості галузі.

**Ключові слова:** стратегія розвитку, аграрний сектор, родючість ґрунтів, Миколаївський регіон, відновлення, продовольча безпека.

**Постановка проблеми.** Повномасштабне вторгнення росії в Україну завдало безпрецедентних збитків аграрному сектору Миколаївської області, яка традиційно належить до провідних сільськогосподарських регіонів країни. За розрахунками фахівців, прямі збитки аграрно-промислового комплексу Миколаївщини перевищили 1,1 млрд дол. США, а непрямі втрати сягають 3,4 млрд дол. США [1]. Загальний обсяг виробництва сільськогосподарської продукції у 2023 році скоротився на 16,8% порівняно із середніми показниками 2019-2021 рр. Водночас збитки, завдані безпосередньо земельним ресурсам регіону, станом на початок 2026 року перевищили 16,89 млрд гривень.

Особливого значення в цьому контексті набуває проблема деградації ґрунтового покриву. За оцінками, землі Миколаївської та сусідніх областей у зоні