

ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. О. ГОНЧАРА
ТОВ «АГЕНТСТВО «ТЕЛЕПРЕСІНФОРМ»

ЗА ПІДТРИМКИ:
НАУКОВОЇ РАДИ З ПРОБЛЕМ ҐРУНТОЗНАВСТВА НАН УКРАЇНИ
КОРДОБСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ (ІСПАНІЯ)
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО ОБЛАСНОГО ТОВАРИСТВА ОХОРОНИ ПРИРОДИ
НАУКОВО-НАВЧАЛЬНОГО ЦЕНТРУ ДНУ ім. О. ГОНЧАРА –
ПРИСАМАРСЬКОГО БІОСФЕРНОГО СТАЦІОНАРУ ім. О. Л. БЕЛЬГАРДА

ЕКОЛОГІЯ ТА НООСФЕРОЛОГІЯ

Том 22 2011
№ 3–4

Науковий журнал
Заснований у 1995 році

www.uenj.cv.ua

Чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук *А. П. Травлєса* (голов. редактор); акад. УЕАН, д-р біол. наук *Jose Manuel Recio Espejo* (заст. голов. редактора, Іспанія); акад. НАНУ, д-р біол. наук *К. М. Ситник* (заст. голов. редактора); акад. НАНУ, д-р біол. наук *В. В. Морган* (наук. редактор); акад. НАНУ, д-р біол. наук *В. Г. Радченко* (заст. голов. редактора); д-р біол. наук *Л. О. Карпачевський* (наук. редактор, Росія); д-р біол. наук *А. В. Боговін* (наук. редактор); канд. іст. наук *В. М. Петренко*; *В. А. Горбань* (відп. секретар); д-р біол. наук *Н. А. Білова*; чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук *С. П. Вассер*; д-р біол. наук *А. І. Вінніков*; д-р геогр. наук *І. М. Волошин*; д-р біол. наук *П. А. Вольц* (США); канд. біол. наук *В. С. Гавриленко*; чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук *О. З. Глухов*; акад. НАНУ, д-р біол. наук *М. А. Голубець*; д-р біол. наук *Ю. І. Грицян*; акад. НАНУ, д-р біол. наук *Д. М. Гродзинський*; чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук *Я. П. Дідух*; д-р техн. наук *М. М. Дронь*; д-р біол. наук *О. В. Жуков*; чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук *І. Г. Смелянов*; акад. НАНУ, д-р біол. наук *Г. В. Єльська*; д-р біол. наук *Eugenio Dominguez Vilches* (Іспанія); акад. НАНУ, д-р біол. наук *Ю. П. Зайцев*; д-р біол. наук *В. М. Зверковський*; д-р фіз.-мат. наук *О. В. Коваленко*; д-р біол. наук *С. С. Костишин*; д-р геогр. наук *А. І. Крижувченко*; д-р фіз.-мат. наук *О. О. Кочубей*; чл.-кор. УЕАН *П. І. Ломакін*; д-р біол. наук *І. А. Мальцева*; д-р біол. наук *О. В. Маторо*; чл.-кор. НААНУ, д-р біол. наук *М. Д. Мельничук*; д-р геогр. наук *В. І. Михайлюк*; д-р біол. наук *Л. П. Мицик*; д-р біол. наук *Я. І. Мончан*; акад. НАНУ, д-р біол. наук *В. І. Монченко*; д-р біол. наук *С. Л. Моськін*; акад. НАНУ, д-р біол. наук *Є. Д. Нево* (Ізраїль); д-р біол. наук *В. І. Николайчук*; канд. біол. наук *В. А. Нікорич*; д-р біол. наук *Л. І. Остапченко*; д-р біол. наук *В. І. Парпан*; д-р біол. наук *О. Е. Пасомов*; д-р геогр. наук *С. П. Позняк*; д-р фіз.-мат. наук *М. В. Поляков*; акад. УЕАН, д-р біол. наук *Д. Г. Рей* (Індія); д-р біол. наук *С. С. Руденко*; акад. НАНУ, акад. НААНУ, д-р с.-г. наук *О. О. Соzinov*; канд. техн. наук *В. С. Стасний*; канд. техн. наук *В. В. Хуторний*; д-р біол. наук *Й. В. Царик*; д-р біол. наук *Н. М. Цесткова*; канд. фіз.-мат. наук *В. С. Чернишенко*; д-р с.-г. наук *С. Г. Чорний*; д-р біол. наук *Ю. М. Чорнобай*; акад. НАНУ, д-р біол. наук *Ю. Р. Шеляг-Сосонко*; проф. *В. І. Шеманьов*; д-р біол. наук *Г. Г. Шматков*; чл.-кор. РАН, д-р біол. наук *С. О. Шоба* (Росія)

EDITORIAL BOARD:

N. A. Bilova; A. V. Bogovin (Associate Editor); *V. S. Chernyshenko; Yu. M. Chornobai; S. G. Chornyi; Ya. P. Diduh; M. M. Dron; Eugenio Dominguez Vilches; O. Z. Glukhov; M. A. Golubets; V. A. Gorban* (Managing Editor); *Yu. I. Gritsan; D. M. Grodzinsky; Jose Manuel Recio Espejo* (Associate Editor); *A. V. Elska; I. G. Emelyanov; V. S. Havrylenko; V. M. Zverkovsky; L. O. Karpachevsky* (Associate Editor); *V. V. Khutorynyj; S. S. Kostyshin; A. A. Koichubey; O. V. Kovalenko; A. I. Kryvulchenko; P. I. Lomakin; I. A. Mal'tseva; O. V. Matsyura; M. D. Mel'nichuk; V. I. Mihayluk; V. I. Monchenko; V. V. Morguan; S. L. Mosyakin; Ya. I. Movchan; L. P. Mytsyk; E. D. Nevo; V. I. Nikolaitchuk; V. A. Nikorych; L. I. Ostapchenko; A. E. Pakhomov; V. I. Parpan; V. M. Petrenko; N. V. Polyakov; S. P. Poznyak; V. G. Radchenko; J. G. Ray; S. S. Rudenko; Yu. R. Shehyag-Sosonko; V. I. Shemanjov; G. G. Shmatkov; S. O. Shoba; O. O. Sozynov; V. S. Stogniy; K. M. Sytnik* (Associate Editor); *A. P. Travlyev* (Editor-in-Chief); *I. V. Tsarik; N. N. Tsvetkova; S. P. Wasser; A. I. Vinnikov; I. N. Voloshin; P. A. Volz; Yu. P. Zaytsev; A. V. Zukov*

Рекомендовано до друку Вченою радою
Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара

Адреса редколлегии: Асоціація засобів масової інформації України, вул. Івана Кудрі, 26, м. Київ, Україна; Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара, просп. Гагаріна, 72, 49010, м. Дніпропетровськ, Україна. Телефони: (056) 792-78-82, (0562) 76-83-81. Web-сторінка: www.uenj.cv.ua. E-mail: ecologgrunt@yahoo.com

ПРО ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ РІЗНИМИ ПАРАМЕТРАМИ ПРОТИДЕФЛЯЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ҐРУНТІВ СТЕПУ УКРАЇНИ

Миколаївський державний аграрний університет

На основі вивчення властивостей ґрунтів Степу України визначені основні характеристики протидефляційної стійкості – вітростійкість, грудкуватість та механічна міцність. Доведено, що існує певна залежність між цими показниками. В той же час, специфічні властивості солонцюватих чорноземів південних та темно-каштанових ґрунтів привели до того, що їх вітростійкість не відображається еквівалентними величинами інших показників протидефляційної стійкості.

Ключові слова: протидефляційна стійкість, вітростійкість, грудкуватість

С. Г. Черный, О. В. Письменный

Николаевский государственный аграрный университет

О ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ПРОТИВОДЕФЛЯЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ ПОЧВ СТЕПИ УКРАИНЫ

На основе изучения свойств почв Степи Украины определены основные показатели противодефляционной стойкости почв – ветростойкость, комковатость и механическая прочность. Доказано, что существует известная зависимость между этими показателями. В то же время, специфические свойства солонцеватых южных черноземов и темно-каштановых почв привели к тому, что их ветростойкость не отображается эквивалентными величинами других показателей противодефляционной стойкости почв.

Ключевые слова: противодефляционная стойкость, ветростойкость, комковатость

S. G. Chornyj, O. V. Pysmennyj

Nikolaev State Agrarian University

ABOUT CORRELATION BETWEEN DIFFERENT PARAMETERS OF SOIL WIND ERODIBILITY OF STEPPE UKRAINE

On basis of Steppe Ukraine soil properties study the fundamental soil wind erodibility indices were determined. They are wind-stability, crumbness, mechanical stability. These indexes are interdependence. At the same time, the specific solonetzic properties of south chernozem and dark chestnut soil resulted to the fact that their wind-stability was not reflected by equivalent quantities of other wind erodibility indices.

Key words: soil wind erodibility, wind-stability, crumbness.

В степовій зоні України одним з важливих чинників деградації земель є дефляція (вітрова ерозія) ґрунтів. Найбільш непересічним фактором дефляції є стійкість поверхні ґрунтів до руйнуючої дії сильних вітрів. Стійкість поверхні ґрунту до видування поверхневого шару ґрунту залежить, в першу чергу, від протидефляційної стійкості ґрунту, тобто від його здатності протидіяти руйнуванню під дією сильного пило-вітряного потоку. Іншою складовою стійкості поверхні ґрунту до руйнації сильними вітрами є стан рослинного покриву.

Класичні дослідження щодо протидефляційної стійкості, які були проведені в 40-х та 50-х роках в США У. Чепілом (Cheril, 1958) та в 70-х роках ХХ століття в Україні М. Й. Долгилевичем (1978) показали, що «критична» швидкість вітру (швидкість, при якій починається масове підіймання часток ґрунту в повітря) залежить від розміру ґрунтових агрегатів. Якщо поверхня ґрунту складається з дрібних агрегатів (або з не агрегованого піску), то така швидкість буде мінімальною

(4–8 м/с). При наявності на поверхні ґрунту великої частки крушних агрегатів «критична» швидкість буде максимальною (13–15 м/с) (Долгилевич, 1978). М. Й. Долгилевич (1978) визначив, що між критичною швидкістю ($V_{кр}$, м/с) та середньозваженим діаметром агрегатів (d , мм) існує лінійна залежність:

$$V_{сб} = 0,25 \cdot d + 3,8. \quad (1)$$

Окрім середньозваженого діаметра агрегатів в якості універсального показника протидефляційної стійкості використовуються також такі показники макроструктури, як співвідношення між умістом фракції більше та менше 1 мм, умістом фракції менше 1 мм, менше 0,25 мм тощо. Але найбільш популярним показником є так звана «грудкуватість» – уміст агрегатів більше 1 мм. Цей показник широко застосовується в якості універсального показника вітростійкості в багатьох роботах. Зокрема в Україні він присутній як окремих параметр в «моделі вітрової ерозії» (Тімченко, 1999). В США «грудкуватість» визначають через уміст агрегатів розміром більше 0,84 мм (більше 1/30 дюйма) (Lyles, 1969). Слід відзначити, що в рівнянні вітрової ерозії (The Wind Erosion Equation, WEQ) фактор «еродованості ґрунту від вітру» (Soil Wind Erodibility (I , т/га за рік)) пропорційний десятковому логарифму вмісту агрегатів розміром більше 0,84 мм (N , %) (Skidmore, 1986):

$$I = 676 - 351 \cdot \lg N. \quad (2)$$

Пізніші дослідження показали, що грудкуватість, особливо в критичний щодо прояву дефляції весняний період, залежить, з одного боку, від властивості ґрунтів (від гранулометричного складу ґрунту, вмісту карбонатів та гумусу), з іншого боку, від характеру обробітку ґрунту восени та температурного режиму повітря в зимовий період (Черний, 2007).

В той же час, слід визначити, що показники ґрунтової структури є непрямими показниками протидефляційної стійкості і лише прямі визначення цього показника на лабораторній або польової аеродинамічній установці можуть дати повну інформацію щодо стійкості ґрунтів до дії сильних вітрів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

На наш погляд, вивчення протидефляційної стійкості, окрім стандартного аналізу агрегатного складу ґрунту, необхідно проводити і прямими методами, зокрема, через визначення вітростійкості.

Безпосереднє визначення вітростійкості основних типів (підтипів) ґрунтів Степу України проводилось нами на лабораторній аеродинамічній установці власної конструкції (Міланіч, 2008), коли певним чином приготований ґрунтовий зразок видувався повітряним потоком із заданою швидкістю за фіксований час. Характеристикою вітростійкості в такому випадку буде частка ґрунтового зразку у відсотках, яка залишилася після дії на нього штучного вітру.

Окрім цього визначався відсоток в верхньому шарі ґрунту макроагрегатів більше 1 мм (показник грудкуватості), менше 0,25 мм (показник розпорошеності, в результаті структурно-агрегатного аналізу ґрунту за Н. І. Савіновим, згідно з методикою МВВ 31-4970558-011-2005) та механічна міцність (зв'язність) макроагрегатів більше 1 мм. Визначення механічної міцності (зв'язності) агрегатів більше 1 мм проводилося в колонці сит на електричному струшувачі протягом 3 хвилин. Механічна міцність (зв'язність) визначали як відношення маси незруйнованих агрегатів фракції більше 1 мм до вихідної маси зразка.

Відбір зразків головних типів (підтипів) ґрунтів українського Степу (типові та звичайні чорноземи, темно-каштанові ґрунти, дерново-піщані) різного гранулометричного складу та еродованості проводився навесні (березень–квітень) 2007–2008 рр. в найбільш дефляційно-небезпечний період року.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз отриманих даних вітростійкості, грудкуватості, розпорошеності та механічної міцності показав, що існує певна залежність між всіма показниками. Дані кореляційного аналізу, які приведено в вигляді матриці коефіцієнтів детермінації (таблиця) показують, в більшості випадків, на відносно тісний зв'язок між цими показниками ($R^2 > 0,5$), тобто коефіцієнти парної кореляції є більшими за 0,75. В той же час, слід відмітити, що повного функціонального зв'язку між цими показниками нема, а графічний аналіз показав ще й на певну криволінійність зв'язків між ними (рисунк).

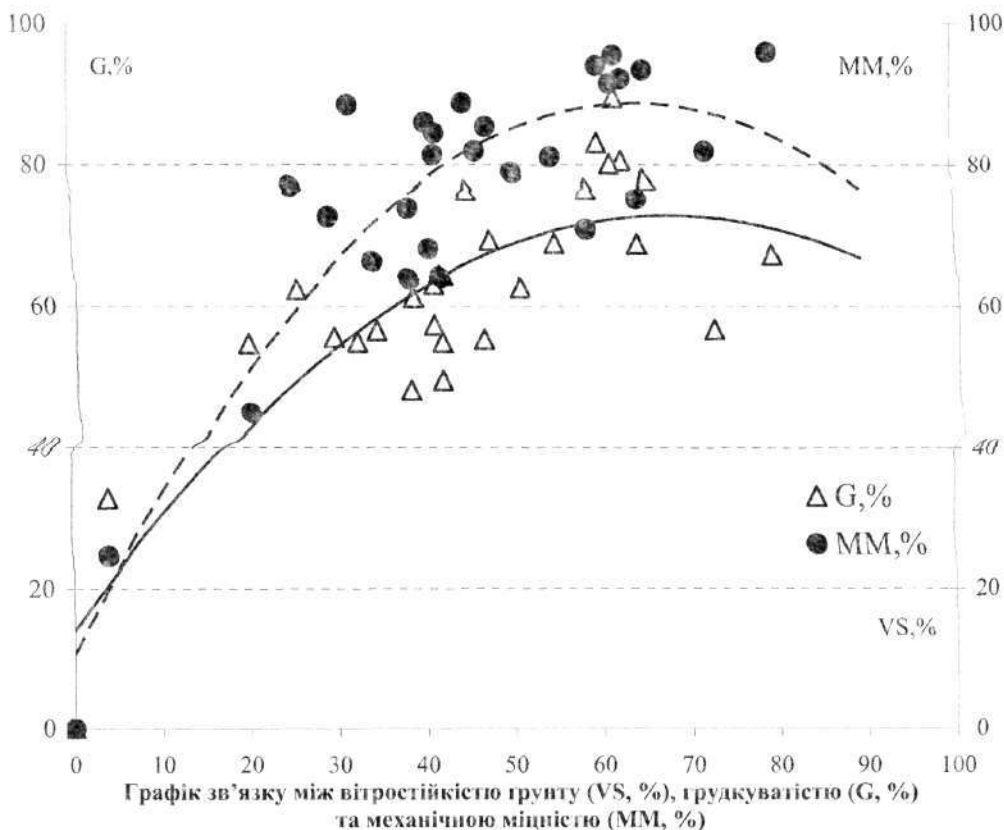
Матриця коефіцієнтів детермінації (R^2) між показниками, які характеризують протидефляційну стійкість ґрунтів Степу України

	Показник вітростійкості, %	Уміст часток > 1 мм, %	Уміст часток < 0,25 мм, %	Механічна міцність, %
Показник вітростійкості, %	1			
Уміст часток > 1 мм, %	0,61	1		
Уміст часток < 0,25 мм, %	0,35	0,76	1	
Механічна міцність, %	0,62	0,71	0,61	1

Слід також зазначити, що із всіх показників, які були взяті до аналізу, грудкуватість є найбільш мінливим показником, який залежить від елементів агротехніки вирощування сільськогосподарських культур, зокрема, обробки ґрунту та метеорологічних чинників. А отже, певні заперечення викликає однозначна інтерпретація, наприклад, даних агрегатного аналізу, зокрема, «грудкуватості», як універсального показника протидефляційної стійкості ґрунтів, який досить часто зустрічається в наукових публікаціях (Медведєв, 2008; Тімченко, 1999).

Отже взаємна синонімічність визначених вище показників протидефляційної стійкості ґрунтів дещо умовна. Скоріш за все, найбільш повною оцінкою протидефляційної стійкості ґрунтів є одночасний аналіз кількох показників, зокрема, одночасний аналіз впливу на вітростійкість вмісту агрегатів > 1 мм («грудкуватості») та механічної міцності цих агрегатів. Зроблений графічний аналіз цих даних показує (рисунк), що при зростанні вітростійкості ґрунтів більше ніж на 50 % грудкуватість та механічна міцність практично не змінюються. Більше того, при значеннях вітростійкості більше 75 % існує тенденція до зменшення як вітростійкості, так і механічної міцності.

Детальний аналіз властивостей ґрунтів показав, що зростання вітростійкості до 70–80 % пов'язана не стільки з показниками структури, скільки з фізико-хімічними властивостями. В цьому діапазоні вітростійкості вихід агрегатів > 1 мм не збільшується, не зростає також механічна міцність. Така ситуація притаманна осолонцюванним зрошуваним та суходільним південним чорноземам та темно-каштановим ґрунтам. Це пов'язано з тим, що в цих ґрунтах збільшується вміст фізичної глини, особливо вміст мулистих водно-пептизованих часток, які збільшують вітростійкість. Іншою причиною збільшення вітростійкості є те, що в умовах насичення ґрунтового-вбирального комплексу одновалентними катіонами, зростає рухливість та здатність до склеювання органічних колоїдів. Це підтверджує існуючу думку щодо стабілізуючої ролі солонцюватості в дефляційних процесах (Смирнова, 1985).



ВИСНОВКИ

Аналіз даних, які характеризують протидефляційну стійкість, а саме, вітростійкість, грудкуватість та механічну міцність ґрунтів Степу України показав, що існує певна залежність між всіма цими показниками. Парні коефіцієнти кореляції між ними є більшими за 0,75. В той же час взаємна синонімічність визначених вище показників протидефляційної стійкості ґрунтів умовна. При зростанні вітростійкості ґрунтів більше ніж на 50 % грудкуватість та механічна міцність практично не змінюються.

Причиною цього явища є те, що в осолонцьованих ґрунтах регіону збільшується вміст фізичної глини, особливо вміст мулистих водно-пептизованих часток, а також збільшується рухливість та здатність до склеювання органічних колоїдів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Долгилевич М. И. Пыльные бури и агролесомелиоративные мероприятия / М. И. Долгилевич. – М. : Колос, 1978. – 234 с.
- Медведєв В. В. Вплив структурного складу поверхневого шару на дефляцію ґрунтів / В. В. Медведєв // Вісник аграрної науки. – 2008. – №7. – С.12-18.
- Мілашич А. В. Патент на корисну модель №29131. Спосіб визначення протидефляційної стійкості ґрунтів / А. В. Мілашич, С. Г. Чорний, О. В. Письменний. – 2008.
- Смирнова Л. Ф. Ветровая эрозия почв: Учебное пособие / Л. Ф. Смирнова. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1985. – 136 с.
- Тімченко Д. О. Прогноз сучасної вітрової ерозії ґрунтів України / Д. О. Тімченко // Вісник ХДАУ. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». – 1999. – № 1. – С. 68-74.

Черный С. Г. Изменение климата и проблема дефляции в Южной и Сухой степи Украины / С. Г. Черный, О. Н. Хотиненко // Инновации, землеустройство и ресурсосберегающие технологии, Курск, 2007. – С. 124-129.

Chepil W. S. Soil conditions that influence wind erosion // USDA Tech. Bul. – 1958. – № 1158. – 34 p.

Lyles L., Woodruff N. P. How moisture and tillage affect soil cloudiness for wind erosion control // Agricultural engineering. – 1969. – № 43(3). – Pp. 150-153, 159.

Skidmore E. L., Layton J. B., Armbrust D. V., Hooker M. L. Soil physical properties as influenced by cropping and residue management // SSSAJ. – 1986. – №50(2). – pp. 415-419.

Надійшла до редколегії 19.05.11