



Вісник

ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ імені В.В. Докучаєва

Серія «ґрунтознавство, агрохімія,
землеробство,
лісове господарство»

2008, № 2

Видається з 10 грудня 1997 р.

(матеріали друкуються мовами оригіналів – українською, російською та англійською)

Редакційна колегія

Д.Г. Тихоненко,
академік УЕАН, д-р с.-г. наук, професор

М.О. Горін,
д-р біол наук, професор

К.Б. Новосад
канд. с.-г. наук, доцент

С.Ю. Булигін,
чл.-кор. УААН, д-р с.-г. наук, професор

С.А. Балюк,
академік УААН, д-р с.-г. наук, професор

В.В. Медведєв,
академік УААН, д-р біол наук, професор

М.М. Мірошніченко,
д-р біол наук

В.П. Ткач,
чл.-кор. УААН, д-р біол наук, професор

Р.С. Трускавецький,
чл.-кор. УААН, д-р с.-г. наук, професор

В.В. Дегтярьов
канд. с.-г. наук, професор

головний редактор

заступник головного редактора

відповідальний секретар

*Збірник наукових праць
Харківського національного
аграрного університету*

2008, № 2

**ВІСНИК
ХАРКІВСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО
АГРАРНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ
імені В.В.ДОКУЧАЄВА**

*Серія «Грунтознавство,
аграрія,
землеробство,
лісове господарство»*

*Збірник належить до переліку
наукових видань, в яких можуть
публікуватися основні результати
дисертаційних робіт у галузі
сільськогосподарських наук*

*Засновник -
Харківський національний
аграрний університет*

*Головний редактор
Д.Г. Тихоненко
Літературний редактор
О.В. Тихоненко*

*Комп'ютерний набір, верстка та
художнє оформлення
К.Б. Новосад
Д.В. Гавва*

*Точка зору редколегії не завжди
збігається з позицією авторів.
Відповідальність за достовірність
наведених у публікаціях даних
несуть автори*

*Адреса редакційно-видавничого
відділу: Україна, 62483, м. Харків,
п/в "Комуніст - 1", ХНАУ*

Тел: (8-0572) 997270

+38 063 269 32 04

Факс: (8-0572) 936067

E-mail: hnau-vesnik@rambler.ru

admin@agrouniver.kharkov.com

novosad-konst@rambler.ru

*Свідоцтво про державну реєстрацію
ХК № 495 від 15.09.1997*

Підписано до друку: 04.06.2008

Формат: 60x84/16

Папір офсетний

Друк офсетний

Гарнітура "Times New Roman"

Ум.-друк арк. 14,8, обл.-вид. арк 20,0.

Тираж 300. Замовлення 119.

Дільниця оперативного друку ХНАУ

© ХНАУ, 2008

С.Г. Чорний, О.В. Письменний
Миколаївський державний аграрний університет

ВІТРОСТІЙКІСТЬ ҐРУНТОВОГО ПОКРОВУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Вступ. Вітрова срозія (дефляція) – складний фізичний процес взаємодії пило-вітряного потоку з підстилаючою поверхнею ґрунту. Дефляція ґрунтів є одним із головних процесів щодо деградації родючості в Степу України. Непоправну шкоду наносить дефляція властивостям ґрунту, з якого видувається найродючіший верхній кількасаєнтиметровий шар. Це зумовлює втрати гумусу та живних речовин і призводить до значних змін в структурному та гранулометричному складі ґрунту. Важливим фактором дефляції є стійкість поверхні ґрунтів до руйнуючої дії сильних вітрів. Стійкість до видування поверхневого шару ґрунту залежить в першу чергу від вітростійкості (синонім - протидефляційна стійкість) ґрунту, тобто його здатності протидіяти руйнуванню під дією пило-вітряного потоку.

Останні кількісні оцінки вітростійкості ґрунтів були проведені в 70–80-х роках Х сторіччя [2, 4, 8] і є зараз вже застарілими. Справа в тому, що сучасна дефляційна ситуація в Степу України швидко змінюється, що пов'язано, в першу чергу, із змінами в структурі землекористування та посівних площ. До того ж, посилення загальної дефляційної небезпеки диктується ще і сучасними змінами клімату [5]. Грандіозна пилова буря в березні 2007 року, коли за 20–30 годин було вичищено сотні тисяч тон ґрунту [7] є яскравим свідченням необхідності вивчення та вивізації досліджень в цій галузі.

Методики та місце досліджень. Вітростійкість ґрунту визначається комплексом прямих та непрямих показників. До прямих відносяться методи прямого вимірювання здатності ґрунту протидіяти вітровому потоку в динамічній установці. Непрямими показниками є властивості ґрунтів, які за деяких авторів визначають їх вітростійкість. Це, зокрема, наявність в ґрунньому шарі ґрунту відповідного проценту макроагрегатів більше 1 мм, їх механічна міцність, а також, з певною умовністю до таких параметрів можна вести значення вмісту гумусу, карбонатів, вміст фізичної глини та мулу при гранулометричному аналізі за Качинським тощо [1,2,4].

Для вивчення вітростійкості ґрунтів степової зони було закладено кілька ділянок дослідних ділянок в плакорних умовах та в схилі катенальних комплексів в Миколаївській області з важкосуглинковими та глинистими ґрунтами звичайними та південними і темно-каштановими ґрунтами. Були взяті ґрунтові зразки з верхнього (0-3 см) шару нееродованих та еродованих ґрунтів. Окрім цього, вивчалася вітростійкість піщаних субстратів південноніпровських пісків Херсонської області та суліщаних темно-каштанових ґрунтів, які територіально примикають до цих пісків. Координати місць досліджень визначалися за допомогою системи GPS-приймача «Garmin» MAP-60. Відбір зразків проводився весною (березень-квітень) в найбільш дефляційно небезпечний період року. Окрім показників гранулометричного складу,

макроструктури, вмісту гумусу та карбонатів, механічної міцності в зразку визначався також такий важливий показник ступеню мікроагрегованості ґрунту, як вміст елементарних ґрунтових часток (ЕГЧ), що визначається прямим мікроскопуванням за Булігіним-Комаровою [1]. Вітростійкість ґрунту визначалася в лабораторній аеродинамічній установці власної конструкції [1], коли певним чином приготовлений ґрунтовий зразок видувався вітряним потоком із заданою швидкістю за фіксований час. Характеристикою вітростійкості в такому випадку буде частка ґрунтового зразку в відсотках, яка залишилася після дії на нього штучного вітру.

Результати досліджень та їх обговорення. На основі цих даних була проведена класифікація нееродованих ґрунтів Степу щодо вітростійкості. Були виділені три групи ґрунтів щодо вітростійкості – нестійкі, стійкі та дуже стійкі (табл.1).

1. Класифікація ґрунтів Степу України за ступенем вітростійкості

Ступень вітростійкості	Ґрунти та ґрунтоподібні субстрати	Показник вітростійкості, %		Механічна міцність, %		Грудкуватість, %	
		Середнє значення	Діапазон	Середнє значення	Діапазон	Середнє значення	Діапазон
Не стійкі	Пухкі та зв'язні піски, дерново-піщані	7,9	0–20	23,1	0–45	29,1	0–55
Стійкі	Темно-каштанові суглинці, темно-каштанові легкосуглинкові, чорноземі південні важкосуглинкові та легкосуглинкові, чорноземи звичайні легкоглинисті	55,6	21–65	84,7	66–94	73,4	51–80
Дуже стійкі	Південні чорноземи важкосуглинкові солонцюваті, темно-каштанові важкосуглинкові солонцюваті	83,9	більше 65	90,1	78–97	80,4	66–91

До першої групи відносяться дерново-піщані ґрунти та пухкі і зв'язні піщані субстрати Нижньодніпровських пісків, а до другої і третьої групи – суглинкові та глинисті темно-каштанові ґрунти та звичайні і південні чорноземи. Виділення дуже стійких до видування ґрунтів пов'язані з природною та (або) штучною (в результаті зрошення мінералізованими водами) фізичною солонцюватістю темно-каштанових ґрунтів та (частково) південних чорноземів. Не зважаючи на відносно невеликий вміст поглиненого натрію (до 3 % від ємності 1 ВК), в таких ґрунтах спостерігається пептизація колоїдів та зростання зв'язності між часточками ґрунту, яка посилюється при дегідратації. Останнє пов'язано з явищем когезії – злипанням за рахунок енергії поверхневого натягу однорідних по своїй природі часток в процесі безпосередньої взаємодії їх поверхонь. Осолонцювані ґрунти після поливу або дощу при висушуванні утворюють механічно міцні агрегати з підвищеною зв'язністю часток ґрунту. При агрегатному аналізі осолонцюваних чорноземів та каштанових ґрунтів вихід фракцій більше 1 мм буде високим і такі фракції дуже важко руйнуються при дії на них зовнішніх сил різної природи. До речі висока протидефляційна стійкість солонців та осолонцюваних ґрунтів Степу України підтверджується роботами М.Й.Долгілевича [2].

Згідно даних табл. 1 видно, що зростання вітростійкості ґрунтів супроводжується зростанням механічної міцності та ґрудкуватості, що природно, але таке зростання є пропорційним. Це пов'язано з тим, що зв'язок між вітростійкістю ґрунту (VS , %) та його механічною міцністю (MM , %) та ґрудкуватістю (G , %) апроксимується степеневими залежностями:

$$VS = 0,0006 \cdot (MM)^{2,7}, \quad (1)$$

$$VS = 0,0082 \cdot G^{2,0}. \quad (2)$$

Коефіцієнт детермінації (r^2) в першому випадку дорівнює 0,75, в другому – 0,89, що показує на дуже тісний зв'язок між цими параметрами.

Що стосується інших стандартних ґрунтових показників – гранулометричного складу, вмісту гумусу тощо, за допомогою яких різні автори приводять кількісні залежності щодо їх впливу на вітростійкість [наприклад, 2, 4, 8], то нами не було виявлено достатньо тісних зв'язків з цього приводу. Але одночасно з'ясувалося, що найбільш точним комплексним ґрунтовим показником, який характеризує вітростійкість нееродованих відмін степового ґрунтового покриву є вміст ЕГЧ (%), визначених прямим мікроскопуванням. Статистичний аналіз показав на те, що така залежність має вигляд параболічної функції:

$$VS = -0,0032 \cdot (EGЧ)^2 - 0,456 \cdot (EGЧ) + 70. \quad (3)$$

Коефіцієнт детермінації тут дорівнює (r^2) 0,67. В той же час, слід зазначити, що залежність (3) не є універсальною, тому що охоплює лише визначення вмісту ЕГЧ на нееродованих ґрунтах.

Що стосується вітростійкості еродованих ґрунтів, то їх протидефляційна стійкість буде визначатися скоріш за все не стільки показниками структури, а і вмістом карбонатів. Приорювання карбонатного горизонту, який зазвичай в нееродованих ґрунтах знаходиться на глибині 40–50 см, пересічне явище при сучасних неконтрольованих процесах водної ерозії ґрунтів.

Підвищений вміст в ґрунті карбонатів кальцію в еродованих ґрунтах приводить до того, що в умовах інтенсивної мікробіологічної діяльності та насичення ґрунтового повітря і ґрунтового розчину вуглекислим газом він перетворюється в гідрокарбонатну форму $CaHCO_3$. Остання сполука є джерелом катіону кальцію, який поглинається ґрунтово-вбиральним комплексом і викликає незворотню коагуляцію ґрунтових колоїдів. В той же час слід мати на увазі, що коагуляція не є достатньою умовою для створення вітростійких агрегатів. Дослідженнями цілої низки вчених [2,4,6,8] показало, що межею, після якої агрегати втрачають вітростійкість є вміст $CaCO_3$ в 4 %. Якщо в ґрунті міститься карбонатів кальцію більше ніж ця величина, то зменшується не тільки вітростійкість, а і непрямі показники дефляційної небезпеки – механічна міцність і ґрудкуватість.

Дослідження, які були проведені на глинистих звичайних чорноземах в зратському районі Миколаївської області (табл.2) дійсно показують на зростання вмісту карбонатів в еродованих ґрунтах та зменшення їх вітростійкості. Причому слід підкреслити, що із зростанням вмісту карбонатів по шкиту від не еродованих (не змитих) ґрунтів до середньої змитих та намитих зменшується і механічна міцність агрегатів і ґрудкуватість, в вміст ЕГЧ зростає. Тобто дійсно надлишок карбонатів

приводить до руйнації мікроагрегатів і зменшення продефляційної стійкості ґрунтів. Враховуючи, що площі еродованих ґрунтів в регіоні безперервно зростають, наприклад в Миколаївській області з 1986 року щорічно на 14 тис. га [9], то слід зробити висновок про поступове збільшення небезпеки дефляційних втрат ґрунту в регіоні пов'язано саме за рахунок зниження загальної вітростійкості ґрунтів.

2. Вплив еродованості(змитості) чорнозему звичайного на показники вітростійкості(в шарі ґрунту 0-3 см)

Відстань від вододілу (м)	Абсолютна висота на рівені моря, м		Координати		Степень еродованості (змитості) ґрунту	Показник вітростійкості і, %	Механічна міцність, %	Вміст макроагрегатів, %		Вміст при гранулометричному аналізі, %		Вміст СаСО ₃ , %	%Са в ГВК	Вміст гумус, %	
	північна широта	східна довгота	Вміст < 1 мм	Вміст < 0.25 мм				Вміст < 0.001	Вміст < 0.01						
0	119	47°51,050	31°34,467		Не змитий	64,1	75,3	68,9	7,5	5,4	42,7	62,4	4,2	72,1	4,2
83	118	47°53,500	31°33,968		слабозмитий	54,7	81,1	69,0	8,9	5,8	43,0	60,1	7,6	87,1	3,7
120	117	47°53,306	31°34,032		середньозмитий	50,4	78,9	62,7	12,1	7,5	43,2	60,6	15,2	89,3	3,8
250	114	47°53,512	31°34,135		намийний	38,2	73,9	61,3	11,1	6,3	36,0	63,3	19,6	76,7	3,6
400	106	47°53,531	31°34,274		намийний	41,6	84,5	64,5	9,5	8,2	40,8	51,5	4,4	75,8	4,4

Висновки. У результаті проведених досліджень нееродовані ґрунти українського Степу були поділені за ступенню вітростійкості на три групи. В основу такого поділу було покладене пряме визначення вітростійкості за допомогою лабораторної аеродинамічної установки, а також непрямі методи через показники ґрунтового та його механічної міцності. Визначено, одночасно, що, скоріш за все, вітростійкість еродованих (змитих) ґрунтів визначається вмістом карбонатів в верхньому шарі ґрунту. Ймовірно збільшення загальної небезпеки дефляційних втрат ґрунту в регіоні саме через поступове зниження вітростійкості ґрунтів внаслідок сучасного зростання площ еродованих (змитих) ґрунтів.

Бібліографічний список. 1. Булягін С.Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів. - К.: Урожай, 2005. - 300 с. 2. Долгилевич М.И. Пыльные бури и агролесомелиоративные мероприятия. - М.: Колос, 1978. -234 с. 3. Мілашич А.В., Чорний С.Г., Письменний О.В. Патент на корисну модель №29131: Спосіб визначення протидефляційної стійкості ґрунтів, 2008. 4. Можайко Г.А. Лесо-аграрные ландшафты Южной и Сухой Степи Украины (природа и конструирование). - Харьков: ООО "Энэй", 2000.-312 с. 5. Черний С.Г., Хотиняк О.М. Изменение климата и проблема дефляции в Южной и Сухой степи Украины // Инновации, землеустройство и ресурсосберегающие технологии, Курск, 2007.-С.124-129. 6. Чорний С.Г., Письменний О.В. Вплив вмісту карбонатів кальцію на протидефляційні характеристики степових ґрунтів // Вісник аграрної науки Причорномор'я. - 2007. - Вип. 1(39). - С. 203 - 207. 7. Чорний С.Г., Чорна Т.М. Причини та наслідки пиллової бурі 23-24 березня 2007 року // Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук вирішення. - Херсон: ПП Вшемирський, 2007. - С. 323 - 333. 8. Шиятій Е.И., Лавровский А.Б., Азаров Н.К., Голуб Ф.Л. Исследования диагностических признаков податливости ветровой эрозии почв степной зоны Украинской ССР // Ветровая эрозия и плодородие почв. Научные труды ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1976. - С. 39 - 57. 9. Янчук В.И. Управління землями з обмеженим режимом землекористування. - Миколаїв: Іліон, 2005. - 200 с.