

УДК 681.518.54

Ільченко А.С., вихованка ДВ МАН України

Науковий керівник: Горбань В.А., к.б.н., доцент, завідувач кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології ДНУ імені Олеса Гончара

(Дніпропетровський національний університет імені Олеса Гончара; Дніпропетровське відділення Малої академії наук України; Комунальний заклад освіти «Науковий медичний ліцей «Дніпро» Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро, Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ В ЧОРНОЗЕМАХ ЗВИЧАЙНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ КОЛЬОРОВИХ ПОКАЗНИКІВ

В наш час актуальною є проблема глобального потепління, яка зумовлена збільшенням вмісту в атмосфері парникових газів, наслідком чого є глобальні кліматичні зміни (Dalal et al., 2021) [1]. Органічний вуглець ґрунту (ОВГ) відіграє провідну роль у циклі вуглецю (Trigalet et al., 2016;) [2], тому депонуючи надлишкову кількість вуглецю у ґрунтах планети можна домогтися пом'якшення змін клімату.

Метою роботи було визначення можливості використання кольорових показників для оцінки вмісту органічного вуглецю у чорноземах звичайних. Об'єктом дослідження було обрано колір чорноземів звичайних і вміст органічного вуглецю, а предметом дослідження – взаємозв'язок між вмістом ОВГ та кольоровими показниками чорноземів звичайних.

Дослідження кольорових показників та вмісту вуглецю у чорноземах звичайних виконувалось на території Національного парку «Самарський бір», який розташований у південно-східній частині степової зони України (Новомосковський район, Дніпропетровська область, Україна). В ході роботи з 5 пробних площ було відібрано горизонти ґрунту. Ґрунт у повітряно-сухому стані було зволожено, доведено до пастоподібного стану, відправлено до округлої форми та висушено, щоб в подальшому отримати зразки, приблизно 25×25 мм. Потім з допомогою звичайного сканера отримано зображення, аналіз яких з роздільною здатністю 300 пікселів виконувався у програмі Adobe Photoshop, в якій з допомогою інструмента «піпетка», 5×5 пікселів, можна отримати ряд кольорових показників в різних моделях: HSV, RGB, CIE L*a*b* та CMYK. Пробна площа 1 розташована на степовій цілині в умовах вододільного плато (48°45'36.9"N, 35°27'40.5"E). Пробна площа 2 розміщена на степовій цілині, яка має нахил 3° південної експозиції (48°47'16.28"N; 35°27'17.17"E). Пробна площа 3 розміщена на степовій цілині, яка має нахил 8° північної експозиції (48°47'14.93"N; 35°27'10.59"E). Пробна площа 4 розташована на вододільному плато (48°45'27.6"N, 35°29'33.4"E). Пробна площа 5 розташована на вододільному плато поруч з пробною площею 4 (48°45'27.0"N, 35°30'09.5"E).

Для виведення рівнянь регресії було також знайдено вміст ОВГ традиційним, трудомістким, методом І.В. Тюрина в модифікації В.М. Симакова [Практикум з ґрунтознавства] [3].

В таблиці 1 наведені рівняння регресії, з середньоквадратичною похибкою (RMSE), коефіцієнтом детермінації (R^2) та значенням відношення прогнозу до відхилення (RPD).

Таблиця 1

Моделювання вмісту ОБГ (%) у чорноземах звичайних на основі кольорових показників (у – вміст ОБГ; х – показник кольору)

Показник (х)	Рівняння	R ²	RMSE	RPD
H, °	$y = -1,7918 + 0,3707 * x - 0,0089 * x^2$	0,64	0,48	1,69
S, %	$y = 4,838 - 0,1433 * x$	0,64	0,48	1,72
V, %	$y = 4,052 - 0,0616 * x$	0,82	0,34	2,40
R	$y = 4,0444 - 0,0241 * x$	0,81	0,35	2,34
G	$y = 4,0984 - 0,0281 * x$	0,81	0,35	2,33
B	$y = 4,7328 - 0,0407 * x$	0,78	0,38	2,18
C, %	$y = -3,6248 + 0,1197 * x$	0,77	0,39	2,13
M, %	$y = -4,6284 + 0,1189 * x$	0,78	0,38	2,16
Y, %	$y = -4,9731 + 0,0933 * x$	0,12	0,75	1,09
K, %	$y = 0,0188 + 0,0535 * x$	0,82	0,34	2,40
L*	$y = 4,1502 - 0,0653 * x$	0,81	0,35	2,37
a*	$y = 3,1119 - 0,2978 * x$	0,34	0,65	1,26
b*	$y = 2,9586 - 0,133 * x$	0,80	0,36	2,27

Відзначені кореляції були достовірними на рівні $p < 0,05000$ $N=23$

Усі моделі характеризуються значеннями R² від 0,77 до 0,82, RMSE – від 0,34 до 0,39, RPD – від 2,13 до 2,40, що свідчить про можливість їхнього практичного застосування.

На підставі отриманих в ході дослідження даних визначили: пробні площі, що мали густіші насадження рослинності, зокрема біля вододільного плато, характеризуються більш великою варіативністю кольорових показників; аналіз вмісту ОБГ у досліджуваних зразках вияв значне його накопичення у верхніх ґрунтових горизонтах з різким зниженням його вмісту зі збільшенням глибини відбору зразків; виконаний кореляційний аналіз показав існування прямих і зворотних тісних зв'язків між показниками, що вивчаються, це дало можливість побудувати моделі розрахунку вмісту в ґрунтових зразках ОБГ за значеннями колірних показників; статистично значущими виявилися моделі з використанням значень показника V системи HSV, показників R, G і B системи RGB, показників C, M і K системи CMYK, показників L* та b* системи L*a*b* (x – величина відповідного колірних показника, у – вміст ОБГ).

Перелік посилань:

1. Dalal, R.C., Thornton, C.M., Allen, D.E. & Kopittke, P.M. (2021). A study over 33 years shows that carbon and nitrogen stocks in a subtropical soil are increasing under native vegetation in a changing climate. *Science of The Total Environment*, 772, 145019. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.145019.
2. Trigalet, S., Gabarrón-Galeote, M.A., Van Oost, K. & van Wesemael, B. (2016). Changes in soil organic carbon pools along a chronosequence of land abandonment in southern Spain. *Geoderma*, 268, 14–21. DOI: 10.1016/j.geoderma.2016.01.014.
3. Тихоненко Д. Г., Дегтярьов В. В., Крохін С. В., Величко Л. Л., Новосад К. Б., Балаєв А. Д., Кравченко Ю. С., Тонха О. Л., Веремєєнко С. І. Практикум з ґрунтознавства: Навчальний посібник / За редакцією професора Д. Г. Тихоненка, 2009. – 448 с.