

По Pb найвищий коефіцієнт небезпечності також був у зразку №1 ТМ «Зелена країна», зокрема він був вищим у порівнянні із зразком №2 ТМ «Перша хвиля» та №3 «Роздрібна торгівля» у 1,5 та 9,0 раз. По Cd найвищий коефіцієнт небезпечності спостерігався у зразку №1 ТМ «Зелена країна», зокрема він був вищим у порівнянні із зразком №2 ТМ «Перша хвиля» та №3 «Роздрібна торгівля» у 1,25 та 2,5 раз. По Zn найвищий коефіцієнт небезпечності спостерігався у зразку №2 ТМ «Перша хвиля», зокрема він був вищим у порівнянні із зразком №1 ТМ «Зелена країна» та №3 «Роздрібна торгівля» у 1,4 та 7,0 раз відповідно. По Cu найвищий коефіцієнт небезпечності спостерігався у зразку №2 ТМ «Перша хвиля», зокрема він був вищим у порівнянні із зразком №1 ТМ «Зелена країна» та №3 «Роздрібна торгівля» у 1,3 та 2,0 рази відповідно.

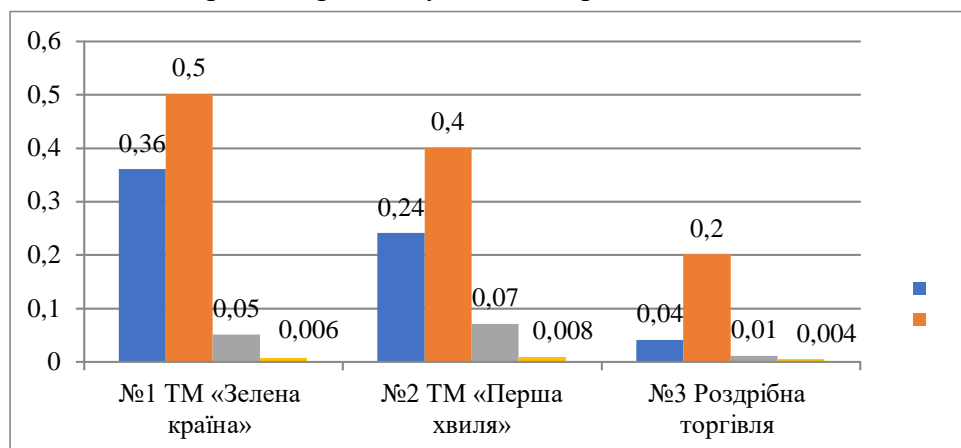


Рис. 1. Коефіцієнт небезпечності важких металів у культивованих грибах

За нормальних умов коефіцієнт безпеки має бути меншим або рівним 1. Згідно наших досліджень видно, що перевищення показника коефіцієнту безпеки не спостерігаються, це означає, що дана продукція безпечна для споживання.

Список використаних джерел

1. Сало І.А. Вплив економічної нестабільності на розвиток вітчизняного ринку плодів. *АгроІн-Ком.* 2011. № 1-3. С. 10 - 14.
2. Косяк О.А. Розвиток світового ринку грибів і продуктів їх переробки. *Економіка АПК.* 2009. № 9. С. 146 - 149.
3. Всеукраїнська громадська організація "Асоціація грибовиробників України". URL: www.gribindustry.com/missiya/136-2
4. Косяк О.А. Експортно-імпортна торгівля продукцією грибного виробництва. *Вісн. Харк. аграр. нац. ун-ту.* Харків. 2010. Вип. 2. С. 34 - 39.
5. Дубініна А. Розвиток грибовництва в Україні. *Харчова і переробна промисловість.* 2009. № 7-8 (359-360). С. 8 - 9.
6. Вдовенко С.А. Вирощування їстівних грибів: навч. посіб. Вінниця: Нова книга. 2010. 120 с.

УДК 528.8

Гарбар О.В., д.б.н., проф. кафедри екології та географії
Житомирського державного університету імені Івана Франка
Даниловська Н.Д., Ворончук Л.І.
Черняхівський ліцей №1

ВИКОРИСТАННЯ НОРМАЛІЗОВАНОГО ВЕГЕТАЦІЙНОГО ІНДЕКСУ NDVI ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ “ЦВІТІННЯ” ВОДИ ЖИТОМИРСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Анотація. Проведено аналіз сезонного розвитку фітопланктону в Житомирському водосховищі за даними дистанційного зондування. Отримані дані свідчать, що середні значення NDVI навесні є негативними. Це свідчить про практичну відсутність вегетуючої фітомаси у водному се-

редовищі. Тоді як в кінці літа відповідні показники перевищують нульову відмітку. Отже індекс NDVI є достатньо чутливим індикатором рівня розвитку фітопланктону.

Ключові слова: Житомирське водосховище, фітопланктон, дистанційне зондування, NDVI.

Протягом останніх десятиліть «цвітіння» води є критичною екологічною проблемою в усьому світі. Процес «цвітіння» води дуже чутливий до різних факторів, таких як поживні речовини, температура, швидкість вітру, тиск повітря. Просторовий і часовий розподіл цього процесу характеризується як дуже нерівномірний і коливається, особливо для внутрішніх водойм, де потік води та швидкість регенерації нижчі. Точний опис просторового та часового розподілу є важливою передумовою для аналізу та контролю спалахів «цвітіння» води. Супутникове дистанційне зондування забезпечує швидкий і ефективний спосіб фіксації поширення «цвітіння» води у великих масштабах. Проте, безпосередньо, отримати точний та кількісний результат на основі супутникових зображень - важко, а дистанційний моніторинг водної рослинності має вирішальне значення для визначення якості води у водоймах [1,2]. Для кількісної оцінки ступеня розвитку фітомаси та аналізу якості води перспективним є використання NDVI (Normalized Difference Vegetation Index - кількісного показника активної (здатної до фотосинтезу) біомаси).

У зв'язку з цим, визначена мета дослідження: оцінити сезонний розвиток фітопланктону («цвітіння води») за допомогою вегетаційного індексу NDVI, розрахованого за космічними знімками Sentinel-2.

Знімки отримано з порталу Європейської космічної агенції (European Space Agency) (<https://scihub.copernicus.eu>) за допомогою модуля завантаження космічних знімків плагіна напівавтоматичної класифікації для QGIS (Semi-Automatic Classification Plugin for QGIS) [3]. Для виділення акваторії водосховища з космічних знімків проведено класифікацію фрагменту знімка за 10.05.2022 р. з використанням методу кластеризації k-середніх та виділенням двох класів земного покриву: 1 - водна поверхня; 2- інші види земного покриву. На наступному етапі зображення було векторизоване і з отриманого векторного зображення виділено водну поверхню в самостійний картографічний шар. Останній було використано в якості екстенту для виділення акваторії водосховища з космічних знімків.

На основі космічних знімків Житомирського водосховища зроблених в кінці весни (10.05.2022), коли фітопланктон лише починає розвиватись та в кінці літа (18.08.2022), коли розвиток фітопланктону досягає максимуму розраховано індекс NDVI.

Аналіз просторового розподілу значень індексу свідчить, що мінімальні значення різниці (від'ємні) спостерігаються вздовж невеликої ділянки правого берега водосховища. Вірогідно, цей ефект викликаний затіненням водної поверхні космічного знімка у травні деревною рослинністю в момент зйомки. На всій іншій акваторії спостерігаються позитивні значення різниці NDVI, що свідчить про суттєве збільшення фітомаси в поверхневих шарах води.

Для статистичного аналізу даних побудовано векторні полігони, які були використані для створення вибірок значень пікселів растру (значень NDVI) на різних ділянках акваторії. Отримані дані свідчать, що середні значення NDVI для усіх полігонів навесні є негативними. Навіть максимальні значення індексу не досягають нуля. Це свідчить про практичну відсутність вегетуючої фітомаси у водному середовищі. Тоді як в кінці літа відповідні показники перевищують нульову відмітку.

Отже, індекс NDVI є достатньо чутливим індикатором рівня розвитку фітопланктону. Цей показник традиційно широко використовується для оцінки стану наземної фітомаси у сільському та лісовому господарстві. Отримані нами дані свідчать про можливість його використання для дистанційного моніторингу цвітіння води на великих акваторіях. Доступність космічних знімків та нескладний алгоритм аналізу надає суттєвих переваг цьому методу порівняно з традиційними польовими дослідженнями.

Список використаних джерел

1. Річардсон Л. Л. (1996). Дистанційне зондування динаміки цвітіння водоростей: нове дослідження поєднує дистанційне зондування водних екосистем із аналізом допоміжних пігментів водоростей. *Bioscience* 46, 492–501.

2. Conserve Energy Future. Як забруднення води впливає на біорізноманіття? URL: <https://www.conserve-energy-future.com/how-does-water-pollution-affect-biodiversity.php#more-16976> (дата звернення 11.10.2022)

3. Congedo, Luca, (2021). Semi-Automatic Classification Plugin: A Python tool for the download and processing of remote sensing images in QGIS. Journal of Open Source Software. URL: <https://doi.org/10.21105/joss.03172> (дата звернення 10.05.2022)

УДК 631.4:502.175(477.44)

Гуцол Г.В., к.с-г.н., доцент,

доцент кафедри екології та охорони
навколишнього середовища

Вінницький національний аграрний університет

МОНІТОРИНГ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ В УМОВАХ НДГ “АГРОНОМІЧНЕ” ВНАУ

Анотація. Аналіз просторових особливостей ґрунтового покриття України засвідчив необхідність застосування просторово диференційованого підходу до сталого управління ґрунтами, які, з одного боку, характеризуються широкою різноманітністю, неоднорідністю, унікальністю й високою потенційною родючістю, з іншого – масштабним поширенням малопродуктивних і деградованих ґрунтів. Отже, складно розробити, а також застосовувати універсальні рішення для сталого управління ґрунтами, яке, очевидно, за своїм характером має бути адаптивним, що забезпечуватиме прямий і зворотний зв'язок функціонального, просторового й часового компонентів процесу управління. Застосування адаптивного підходу до сталого управління ґрунтами передбачає пристосування (адаптацію) управлінських рішень до ґрунтового-кліматичних, геофізичних й еколого-економічних умов конкретних земельних ділянок та до умов невизначеності й стохастичного впливу регулювальних чинників (способи обробітку ґрунту, системи удобрення тощо). Результати порівняльного аналізу нормативної та фактичної продуктивності ґрунтів в Україні і окремих країнах світу засвідчили наявність невикористаних резервів, оскільки агропотенціал за ефективною родючістю реалізується орієнтовно на 70–80 %. Використання цих резервів лежить у площині підвищення культури землеробства, сталої інтенсифікації аграрного виробництва й застосування практик сталого ґрунтового менеджменту.

Ключові слова: ґрунт, фізико-хімічні показники, господарство, важкі метали, коефіцієнт небезпечності.

У світлі сучасних уявлень ґрунт – основний самостійний природний ресурс, компонент біосфери; обмежений, незамінний і важковідтворюваний природний ресурс; надзвичайно складне, неоднорідне, варіабельне середовище; виконує різноманітні функції.

Нині у світі утверджується розуміння ролі та значення ґрунтового покриття, приймають відповідні конвенції, програми. Підвищена увага до ґрунтів, їх охорони спричинена сучасним станом ґрунтів, тенденціями до їх змін, ролі в забезпеченні продовольством і виконанні екологічних функцій, зростанням чисельності населення, зменшенням площ земель сільськогосподарського призначення, змінами клімату, загостренням продовольчої проблеми у світі. Фахівці ФАО виокремлюють такі сім функцій ґрунтів:

- виробництво біомаси;
- накопичення, фільтрація та перетворення поживних речовин, матеріалів і води;
- фонди біорізноманіття, такі як: середовище існування, різновиди й гени;
- фізичне та культурологічне середовище для населення й діяльності людини;
- джерело сировини;
- пул природного вуглецю;
- архів геологічних запасів й археологічного спадку.