

Сумарні втрати елементів живлення найбільш суттєво відрізняються за калієм – 17,8 кг/га, що обумовлено нижчим нормативним значенням його вмісту в зерні сої за методикою ДУ «Держґрунтоохорона». За виносом азоту та фосфору різниця становить 3,7 кг/га та 3,1 кг/га відповідно.

Таким чином, відміни між сумарним надходженням та втратами елементів живлення, обумовлюють різницю в абсолютних значеннях, хоча й в обох випадках отримано дефіцитний (негативний) баланс. Зокрема, за методикою ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського» зафіксовано більший, порівняно зі значеннями, отриманими за методикою ДУ «Держґрунтоохорона», дефіцит на 32,3 кг/га азоту, 2,9 кг/га –фосфору та 8,9 кг/га –калію.

Наведений приклад порівняння розрахунків свідчить про першочергову потребу у впровадженні єдиного методичного підходу до визначення балансу елементів живлення в ґрунтах країни, який передбачає залучення більш об'єктивних та інформативних статей з оновленими нормативними показниками.

Пропонується розраховувати баланс елементів живлення залежно від масштабу території (в територіальному розрізі). Для регіонального рівня (район, область, країна) використовувати спрощений розрахунок, що включає до статей надходження: надходження з мінеральними та органічними добривами, з атмосферними опадами та завдяки симбіотичній азотфіксації; до статей вилучення: вилучення з товарною та нетоварною частинами врожаю, втрати з фільтраційними водами та газоподібні втрати. Локальний рівень (поле, сівозміна, землекористування) передбачає деталізований облік елементів живлення. До статей надходження рекомендовано включити надходження з мінеральними та органічними добривами, з атмосферними опадами, завдяки симбіотичної та несимбіотичної азотфіксації. За умов зрошення додається надходження елементів живлення шляхом седиментації. Статті вилучення передбачають вилучення з товарною та нетоварною частинами врожаю, втрати з фільтраційними водами, газоподібні втрати та втрати через ерозію. За зрошення додаються втрати з іригаційними водами.

УДК 631.4:528.8

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЕРОДОВАНИХ ҐРУНТІВ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ВЕГЕТАЦІЙНИХ ІНДЕКСІВ

Д.Ш. Садова, аспірант

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна

Великомасштабні карти ґрунтів (1:5000, 1:10000, 1:25000) є основним видом карт, застосовуваних для планування і проведення агротехнічних і меліоративних робіт та організації раціонального режиму використання території. Карти ґрунтів, використовувані зараз в Україні, були створені на основі результатів великомасштабного ґрунтового обстеження 1957-1961 рр. і мають низьку інформативність та не відповідають вимогам сьогодення через їх

застарілість та методичні недоліки. Сучасний етап картування ґрунтів не може бути здійсненим інакше, ніж із використанням ГІС-технологій та дистанційних методів, які максимально відображують просторову структуру ґрунтового покриву, з виділенням меж окремих ґрунтових різновидів, діагностикою ступеню еродованості, засолення, осолонцювання тощо.

Основні підходи до використання ГІС-технологій та дистанційних методів для картування ґрунтів України викладено в роботах вітчизняних та зарубіжних вчених. В цих роботах зазначаються прямі методи досліджень оптичних характеристик поверхні ґрунтів, визначення генетично обумовлених параметрів, зокрема, вміст гумусу та гранулометричний склад. Обмеженість такого підходу пов'язана з тим, що в умовах сучасного інтенсивного використання ґрунтів поверхня ґрунту на сільськогосподарських угіддях практично цілий рік укрита сільськогосподарською рослинністю. Причому, як правило, в кожній природній зоні вирощується обмежений перелік сільськогосподарських культур.

Як правило, стан рослинності у дослідженнях дистанційними методами, зокрема, з використанням багатоспектральних супутникових зображень, характеризується низкою вегетаційних індексів (VI), для розрахунку яких використовують значення яскравостей різних спектральних каналів та параметрів «лінії ґрунтів».

Слід зазначити, що еродовані ґрунти є важливим фактором неоднорідності ґрунтового покриву в Степовій зоні України. Площа сільськогосподарських угідь України, які зазнають згубного впливу водної ерозії, становить 13,4 млн га, у тому числі 10,6 млн га орних земель, вітрової ерозії – 6 млн га. Очевидно, що ерозія ґрунту призводить до зменшення потужності профілю і глибини залягання карбонатів, зменшення кількості органічної речовини та зниженню вмісту рухомих сполук азоту, фосфору, калію і мікроелементів. В еродованих ґрунтах мало корисних мікроорганізмів, які формують азотний режим ґрунту. А тому дистанційна ідентифікація еродованих ґрунтів для подальшого картування є непересічною і актуальною задачею.

А тому, метою досліджень була розробка детальної методики дистанційної ідентифікації еродованих ґрунтів Степової зони України, яка складалася з кількох задач. Це відбір та дешифрування багатоспектральних супутникових зображень та їх просторова прив'язка до ключових дослідних ділянок, де були проведені дослідження ґрунтів. Підбір переліку VI, якими з різних позицій можна характеризувати стан сільськогосподарських культур за різних фенологічних фаз розвитку на еродованих і нееродованих ґрунтах.

Об'єктами досліджень були дві дослідні ділянки: перша (ННПЦ) – поле №8 ННПЦ МНАУ Миколаївського району Миколаївської області (N 46°53'53", E 31°40'55,9"); друга (Б) – поле у фермерському господарстві «Воля» Березнегуватського району Миколаївської області (N 47°20'55,1", E 32°52'13,5"). Ґрунти представлені чорноземом південним важкосуглинковим нееродованим та слабо- і середньоеродованим.

Для ідентифікації еродованих ґрунтів використовували космічні багатоспектральні зображення американського супутника Landsat-8, з

просторовою здатністю пікселя зображення у 30×30 метрів. Зображення завантажували із сервера Геологічної служби США (USGS) (www.glovis.usgs.gov). Для аналізу брали лише безхмарні зображення. Аналіз цих зображень було виконано за допомогою відкритої геоінформаційної системи QGIS 2.18 шляхом аналізу супутникових знімків та вилученням відбивної здатності (або яскравостей) поверхонь, яка міститься в синьому (B), зеленому (G), червоному (R) та близькому до інфрачервоного спектральних каналах (NIR). Відбивну здатність вимірювали в безрозмірних одиницях від 0 до 1. Перед безпосереднім визначенням величини спектральної яскравості по складових спектру на основі метаданих, які були отримані разом із супутниковими знімками, проводили попередню обробку зображень, яка включала атмосферну та радіометричну корекцію цих даних. Для визначення спектральних характеристик еродованих та нееродованих ґрунтів у контурах попіксельно визначали спектральну відбивну здатність посівів сільськогосподарських культур.

На дослідній ділянці 1 (поле №8 ННПЦ Миколаївського НАУ) на нееродованих ґрунтах досліджували 161 піксель, на еродованих – 258. На дослідній ділянці 2 (поле в фермерському господарстві «Воля») на нееродованих ґрунтах досліджували 128 пікселів, на еродованих – 161. За роки досліджень (2017-2019) на цих дослідних ділянках вирощували дві сільськогосподарські культури – озима пшениця та соняшник. У цій роботі мова буде йти лише про вплив еродованості ґрунтів на спектральні характеристики посівів соняшнику. Для ідентифікації еродованих ґрунтів через спектральну відбивну здатність посівів соняшнику використовували три вегетаційні індекси (BI) – NDVI, EVI, GNDVI.

Індекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) має високу чутливість до змін у рослинному покриві. Він є ефективною кількісною характеристикою фотосинтетично активної біомаси у рослинності. Недоліком NDVI є неможливість його ефективного використання для виявлення та кількісного опису рослинності у випадку негустої рослинності та явно вираженого змішаного характеру рослинного покриву. Особливо проблемним використання NDVI є тоді, коли (на ранніх стадіях вегетації) проєктивне покриття рослинністю ґрунту є істотно меншим від повного, і певний внесок у загальну спектральну відбивну здатність поверхні «рослинність-ґрунт» робить саме ґрунт.

Цього недоліку не має індекс EVI (Enhanced Vegetation Index). Це модифікований NDVI з коефіцієнтом коригування на ґрунт L і з двома коефіцієнтами C_1 і C_2 , які описують використання даних синьої складової спектру для корекції значень червоного каналу. Цей VI має високу чутливість до обсягів тільки рослинної біомаси та не реагує на атмосферні впливи, зокрема, вміст аерозолів та відбивну здатність ґрунту.

Індекс GNDVI (Green Normalized Difference Vegetation Index), використовується для оцінки ступеню забезпеченості посівів сільськогосподарських культур азотом.

Різниця між ВІ, що були отримані при скануванні рослинних покривів на схилових еродованих ґрунтах і на вододілах з нееродованими ґрунтами перевірялась на суттєвість за критерієм Стюдента. Спостереження за розподілом вегетаційних індексів NDVI, EVI та GNDVI упродовж вегетації соняшника, вказує на практично синхронне їх коливання протягом вегетаційного періоду. Максимальні значення спостерігаються саме на етапах органогенезу «зростання головного стебла», «появи суцвіть» та «цвітіння». Мінімальні – «формування листків», «утворення плодів» та «дозрівання плодів та насіння».

Кількісний аналіз відбивної здатності посівів соняшнику по ключових ділянках за результатами зондування сканера OLI, який знаходиться на борту американського супутника Ландсат-8, показав, що на схилових чорноземах південних еродованих величина вегетаційного індексу GNDVI на етапах «зростання головного стебла», «появи суцвіть» та «цвітіння» суттєво менша ніж на нееродованих ґрунтах на вододілах, що свідчить про певний дефіцит азоту на цих ґрунтах. Своєю чергою це віддзеркалюється в обсягах фотосинтетично активної біомаси на цих етапах органогенезу, яке фіксується збільшеними значеннями вегетаційних індексів NDVI та EVI.

Отже, для дистанційної ідентифікації еродованих південних ґрунтів з метою їх картування, можна використовувати зображення сканера OLI відбивної здатності посівів соняшнику в фазі наростання фотосинтетично активної біомаси з подальшим часовим та просторовим аналізом значень вегетаційних індексів GNDVI, NDVI та EVI.

УДК 631.816.33

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВМІСТ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОГОДНИХ УМОВ РОКУ

В.М. Смиченко, аспірант

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»,
м. Харків, Україна

Вступ. У зв'язку із глобальними кліматичними змінами технології вирощування сільськогосподарських культур удосконалюються в усіх складових, для того щоб забезпечити кращу адаптацію рослин до аномально високих температур, тривалих посушливих періодів та різких змін погодних умов впродовж вегетації. Для отримання стабільних та високих врожаїв необхідно враховувати всі ці фактори і вносити зміни до системи удобрення сільськогосподарських культур.

Одним з найбільш дієвих заходів у цьому напрямі є локалізація мінеральних добрив, ефективність якої доведено у працях В.К.Трапезникова, А.І.Фатєєва, В.І.Кисіля та інших вчених. Локальні способи внесення мінеральних добрив перевищують за агрономічною ефективністю розкидне