Вплив параметрів мікрохвильової обробки на вміст гумусових речовин чорноземів

Н. М. Смітюк, *к.х.н., доцент*, **Ю.В Бохан** *к.х.н. доцент*
Кіровоградський державний педагогічний університет ім.Володимира Винниченка
Ф. О. Чмиленко, *д.х.н., професор*
Е. О. Марчук, *ХФ-11-1с, спеціаліст*
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

Ґрунт вкриває значну площу поверхні Землі і є унікальним витвором природи, який необхідний для життєдіяльності усіх живих організмів. Але прогрес зумовив різке скорочення запасів грунтів та зниження їх характеристик. Проблеми еволюції біосфери і ґрунту як її компонента обумовлюють актуальність і гостру необхідність дослідження функціональних властивостей і молекулярно-фізичних особливостей гумусових речовин (ГР), що важливо для оцінки грунтв України.

Гумус ґрунтів є основним резервуаром органічного вуглецю сучасних екосистем і виконує акумулятивно-трофічну, транспортну, регулятивну, біопротекторну та фізіологічну функції.[5]

До складу гумусу входять такі складові: гумінові кислоти, фульвокислоти, гуміни, гуматомеланіновий комплекс. Гумінові кислоти (ГК) - високомолекулярні аморфні темнозабарвлені органічні речовини. Різні групи ГК утворюються в результаті постмортального перетворення органічних залишків. Гумінові кислоти стабілізують органічну речовину в корі вивітрювання, запобігаючи його тотальній мінералізації.

Загальний тип будови цих речовин являє собою плоску атомну сітку циклічно полімеризованого вуглецю з бічними радикалами у вигляді розгалужених ланцюгів лінійно полімеризованих атомів вуглецю. Характерними рисами ГК є їх полідисперсність і гетерогенність (неоднорідність). Фульвокислоти здатні утворювати сильнокислі концентровані водні розчини, завдяки чому енергійно руйнують мінеральну частину ґрунту. При цьому ступінь руйнівної дії ФК на мінерали залежить також від змісту ГК у даному ґрунті; чим менше в ній ГК, тим сильніше дія ФК. Таким чином, розчин ФК являє собою вільнодисперсну агрегативно стійку систему гумінових речовин, що найменше залежить від концентрації, величини водневого показника (pH) і йонної сили розчину.[1],[3]

Мікрохвильова хімія передбачає хімічні перетворення, пов'язані з використанням енергії мікрохвильового поля. Було виявлено, що мікрохвильове (МХ) випромінювання здатне в десятки і сотні разів прискорювати перебіг хімічних реакцій, викликати швидке об'ємне нагрівання рідких і твердих зразків, ефективно (швидко і повністю) видаляти вологу із твердих, у тому числі і високопористих, препаратів, модифікувати властивості різних сорбентів. Нагрівання обумовлене взаємодією МХ - випромінювання з молекулами (іонами) по всьому об’ємі матеріалу, що опромінюється. Особливо сильне поглинання спостерігається молекулами води і водних розчинів.[2]

Вплив мікрохвиль на хімічні процеси дозволяє інтенсифікувати ряд стадій при виконанні екологічних аналізів.

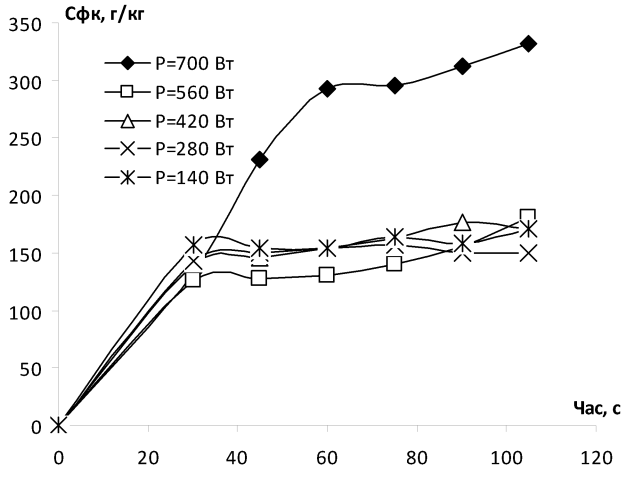
1. Мікрохвильове випромінювання сприяє прискоренню розкладання проб, у тому числі при підвищених температурах і тиску.

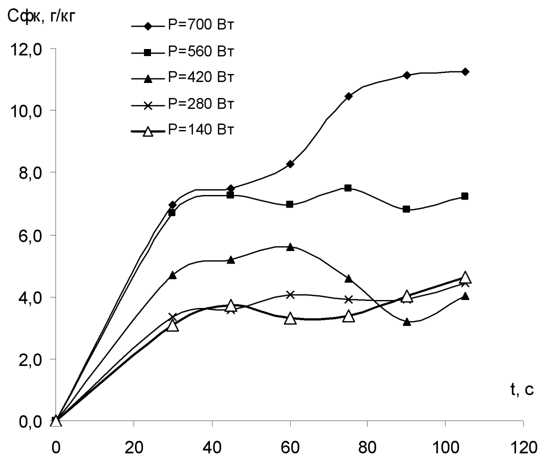
2. Відбувається прискорення аналітичних реакцій, що дозволяє інтенсифікувати попередню підготовку аналітичних форм, здатних до наступних взаємодій.

3. Інтенсифікація процесів приготування сорбентів, екстрагентів, аналітичних реагентів. Наприклад, мікрохвильова обробка значно прискорює сушіння гелю для приготування тест-методів на основі золь-гель технологій.

4. В екологічній аналітичній хімії мікрохвильовий вплив збільшує ефективність вилучення домішок токсичних компонентів з матриці, сприяє більш повній десорбції токсикантів з сорбційних пробовідбірних трубок, збільшує ступінь вилучення забруднювачів з картриджів при аналізі води, летких та мало летких токсикантів з ґрунту, донних осадів, твердих відходів, біологічних тканин.[4]

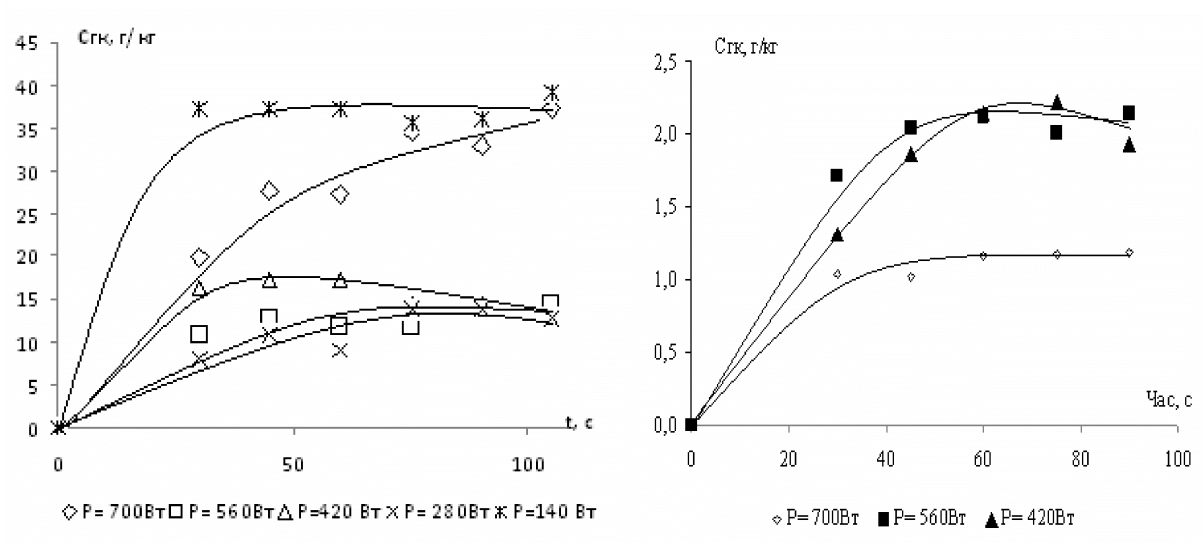
Дослідження впливу способу отримання ґрунтових витяжок на вміст та склад органічною складової ґрунту, зокрема вміст фульво- тв гумінових кислот проводили на ґрунтах типу чорнозем звичайний, взятий з з різних місць м. Дніпропетровська. Визначення гумусових речовин здійснювалось за допомогою агрохімічної та мікрохвильової методик. При проведенні аналізу за агрохімічною методикою було відібрано наважки двох зразків ґрунту, масою 3 г та оброблено 30 мл 0,1 М хлоридної кислоти або дистильованої води. Витяжки піддавали струшуванню протягом 1 год. Далі їх було відфільтровано на воронці Бюхнера. Отримані витяжки були використані для спектрофотометричного визначення фульвокислот. З осаду, що залишився, отримали лужні розчини гумінових кислот шляхом дії на нього 0,1 М розчину гідроксиду натрію. При визначенні гумусових речовин за мікрохвильовою методикою були відібрані наважки зразків масою 3 г та оброблено 30 мл 0,1 М хлоридної кислоти (дистильованої води). Витяжки піддавали впливу МХ – випромінювання протягом 30; 45; 60; 75; 90; 105 с з потужністю випромінювання 140; 280; 420; 560; 700 Вт. Далі витяжки відфільтровували на воронці Бюхнера і залишали для спектрофотометричного визначення фульвокислот. З осаду, що залишився, готували лужні витяжки та струшували їх протягом 1 год. лужні витяжки відфільтровували та використовували для фотометричного визначення гумінових кислот. Результати спектрофотометричного визначення фульво- та гумінових кислот в витяжках, отриманих дією розчинників різної природи та при застосуванні МХ-випромінювання зі змінною потужністю та часом обробки, наведено на рис. 1,2.





а б

Рисунок 1 – Залежність зміни вмісту фульвокислот в хлоридних (а) та водних (б) ґрунтових витяжках при мікрохвильовій обробці від часу дії при різних потужностях



а б

Рисунок 2 – Залежність зміни вмісту гумінових кислот в хлоридних (а) та водних (б) ґрунтових витяжках при мікрохвильовій обробці від часу дії при різних потужностях

Таким чином, встановлено, що ступінь вилучення гумусових речовин з грунтових витяжок залежить від потужності мікрохвильового випромінювання, часу його впливу на зразок та природи розчинника, показано, що кисле середовище є більш сприятливим для вилучення гумусових речовин, а отже і для їх аналізу. Кількість екстрагованих гумусових кислот зростає зі збільшенням часу обробки та потужності мікрохвильового випромінювання.

Література:

1. Алемасова А. С /Экологическая аналитическая химия / А. С. Алемасова, К. С. Луговой / Учебное пособие / Донецк. – 2010. – 271 с.

2. Бердоносов С. С. Микроволновая химия / С. С. Бердоносов Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова / Соросовский

образовательный журнал, Т.7, №1. – 2001. – с.32-38
3. Мартынова Н. А. Химия почв: органическое вещество почв: учеб.-метод. пособие / Н. А. Мартынова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2011. – 257 с.5
4. Микроволновой метод подготовки проб для определения общего фосфора в объектах окружающей среды / Е. И. Третьякова, О. Е. Плотникова, Е. Г. Ильина / Ползуновский вестник, № 1-2. – 2008. – с.152-156
5. Чмиленко Ф.О. Аналітична хімія грунтів / Ф.О.Чмиленко, Н.М.Смітюк. – Д.: Вид-во Дніпропетровський національний університет, 2005. –156 с.

Нітрати у сільськогосподарській продукції Кіровоградщини негативний вплив та моніторинг

Ю.С. Снісаренко *ст.43 гр.природничо-географічного факультету,*
Ю.В. Бохан *,доц., канд.хім.наук,*
Кіровоградський державний педагогічний університет ім.В.Винниченка

Питання вмісту нітратів у продуктах харчування є на даний час актуальним, тому що дедалі частіше зустрічаються продукти, а особливо рослинного походження, у яких перевищений їх вміст. Споживання людьми такої їжі негативно впливає на їх здоров'я, а інколи призводить і до смерті. Тому, дану проблему постійно потрібно вивчати, досліджувати та пам'ятати її сутність та значимість для кожного з нас. Дана робота присвячена моніторингу нітратів в плодоовочевій продукції Кіровоградщини у зимово-весняний період 2011 -2012 року. У статті коротко представлений науковий огляд, що стосується проблеми нітратів в Україні та світі, вимоги до нормування їх у різних продуктах харчування, наслідки споживання людиною їжі з перевищеним вмістом нітратів. Також наведені одержані результати визначення нітратів за запропонованою тест-методикою у плодоовочевої продукції Кіровоградщини під час моніторингових досліджень

На сьогоднішній день великою проблемою постало забруднення продуктів харчування різними домішками, які негативно впливають на здоров'я людини. Це стосується і забруднення отруйними речовинами овочів, що набуло особливо великих розмахів за останні роки. Про якість товарної частки урожаю сільськогосподарських культур судять по морфологічних ознаках, по її товарному вигляду. На самій же справі у зв'язку з інтенсивним застосуванням хімічних засобів і препаратів в технології вирощування культур вже давно назріла необхідність вирішення проблеми строгого контролю складу продуктів харчування. Це стосується і залишків пестицидів, важких металів, нітрозамінів і інших речовин, які завдають негативний вплив на здоров'я людини. Таким чином проблема зводиться до захисту самої людини - і виробника, і споживача. В даний час господарства продовжують випускати сільгосппродукцію, в 25 - 70% якій вміст нітратів значно вищий за нормативи. Результати досліджень показують, що проблема нітратів стала ще гостріша. Відомо, що в процесі колообігу азоту в природі під час розщеплення білків та інших азотовмісних речовин виділяється аміак. Нітрифікуючі бактерії окиснюють його до нітратів, а ті, в свою чергу, перетворюються на нітрити. Під дією денітрофікуючих бактерій останні знову перетворюються на азот, який знову потрапляє до атмосфери. У ґрунти азот надходить з різними видами добрив, залишками рослин, амонійними та азотнокислими солями, які містяться в дощовій воді [1].

Нітрати – це природні продукти обміну всіх рослин. Вони життєво необхідні рослинам – без них неможливий їхній нормальний ріст і розвиток. Однак