

відношенням між рослинами, мікроорганізмами і навколишнім середовищем, вона не вимагає впровадження інтенсивних технологічних методів або технологій.

Перспективність розробки технології розмноження міскантуса та вивчення біології його розвитку і росту, агрономічних і фізіологічних властивостей в умовах забруднення не викликає сумніву, а використання маргінальних земель для вирощування міскантуса представляє велику екологічність.

Література

1. Окрушко С.Є., Стасюк С.В. Фіторемедіація забруднених ґрунтів. Збірник наукових праць ВНАУ №9 (49). 2011. С. 179-184.
2. Кулик М.І., Галицька М.А., Самойлік М.С., Жоржик І.І. Фіторемедіаційні аспекти використання енергетичних культур в умовах України. *Agrology Volume 2*. С. 65-73.

УДК 631.413

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПОЛУМ'ЯНОЇ ФОТОМЕТРІЇ В АГРОХІМІЧНОМУ АНАЛІЗІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ІОНІВ КАЛІЮ

Гриневич Марина Олександрівна

Науковий керівник:

канд. хім. наук, старший викладач

Морозова Любов Петрівна

Вінницький національний аграрний університет

Калій - найважливіший біогенний елемент, особливо в рослинному світі. При нестачі калію в субстраті рослини розвиваються дуже погано, зменшується урожай, тому близько 90% видобутих солей калію використовують в якості добрив. Найважливішими калійними добривами є природні калійні солі сильвініт ($m\text{KCl} \cdot n\text{NaCl}$) і каїніт $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. В якості добрива використовують також калію сульфат K_2SO_4 , який не є гігроскопічним і не

злежується. Калійна селітра KNO_3 одночасно є джерелом як калію, так і нітратного азоту для рослини. Калій є одним з трьох базових елементів, які необхідні для росту рослин разом з азотом і фосфором. На відміну від азоту і фосфору, калій є основним клітинним катіоном K^+ . В клітинах ці іони знаходяться головним чином в протоплазмі. Частина іонів знаходиться у клітинному соці, інша частина поглинена структурними елементами клітини. При його недостатці у рослини насамперед порушується структура мембран хлоропластів - клітинних органел, в яких проходить фотосинтез. Зовні це проявляється в пожовтінні і подальшому відмиранні листя. При внесенні калійних добрив у рослин збільшується вегетативна маса, врожайність і стійкість до шкідників. Правильне постачання рослин калієм здійснює сприятливу дію на забарвлення і дозрівання плодів, особливо в період недостатці світла, а також позитивно впливає на життєдіяльність рослин і забезпечує кращу якість плодів.

Оптимальний вміст калію для культури томатів повинен становити 300-600 мг/л субстрату. Молоді рослини потребують менше калію. В період інтенсивного росту потреба в калії збільшується, і тоді вміст підтримується на верхньому рівні, який враховує додаткові вимоги гібридних сортів.

Таблиця 1

Вимоги щодо вмісту калію у субстраті з мінеральної вати в різні періоди росту томату

№	Показник	Період росту						
		A	B	C	D	E	F	G
1.	Ec	2,44	2,38	2,57	2,54	2,55	2,56	2,59
2.	pH	5,5	5,3	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
3.	K^+ , мг/л	340	240	330	370	380	380	390

де А – стандарт;

В – просочення матів;

С – від 1 до 3 китиці;

D – від 3 до 5 китиці;

E – від 5 до 10 китиці;

F – від 10 до 12 китиці;

G – масове плодоношення.

Для кількісного визначення вмісту іонів калію в природних водах і біологічних об'єктах широко використовують метод полум'яної атомно-емісійної фотометрії. У роботі [8] висвітлені дані щодо контролю вмісту іонів калію у витяжках із субстрату (мінеральної вати) за умов крапельного поливу при вирощуванні томатів у захищеному ґрунті. Автори роботи [9] показали можливість визначення іонів натрію і калію в біологічних рідинах і клітинах тваринних організмів.

Фотометрія полум'я є одним з видів спектрального аналізу, який засновано на випромінюванні (емісійний метод) або поглинанні (абсорбційний метод) світлової енергії атомами елементів у полум'ї. Випромінювання і поглинання світла зв'язане з процесами переходу атомів з одного енергетичного стану в інший. При переході атомів з більш низького на більш високий енергетичний рівень поглинання світла завжди відбувається вимушено в результаті впливу зовнішнього випромінювання з певною частотою.

Аналіз методом фотометрії полум'я проводять за допомогою приладів, які називаються полум'яними фотометрами. Метод полум'яної фотометрії застосовують для визначення лужних, лужноземельних металів. Полум'яний фотометр BWB-XP – це високоякісний і високопродуктивний прилад, який використовує сучасні технології для кількісного визначення 5 елементів (Na, K, Li, Ca і Ba) з високою точністю. Калібрування приладу при визначенні калію проводять за допомогою розчинів калію хлориду різних концентрацій, розчином порівняння є деіонізована вода. У цьому приладі аналізований розчин за допомогою розпилювача перетворюється в аерозоль, яка впорскується в полум'я газового пальника (світильний газ, ацетилен, водень, пропан тощо). У полум'ї відбувається випаровування розчину, іонізація розчинених речовин. При достатній температурі полум'я атоми елементів легко збуджуються і переходять в збуджений стан, що характеризується переміщенням зовнішніх

(валентних) електронів на більш високі енергетичні рівні. В ході проведення серії дослідів був визначений вміст калію у витяжках з мінеральної вати.

Таблиця 2

**Кількісний вміст калію, мг/л для томата у витяжці
з мінеральної вати**

Показник	Допустимий рівень		Дата відбору проби						Середнє значення
	низький	високий	03.08	05.08	07.08	10.08	12.08	14.08	
pH	5,0	6,5	5,7	5,6	5,8	6,1	5,9	5,8	5,82
Ес, мСм/см	2,5	5,0	4,7	4,6	4,8	5,1	4,9	5,0	4,85
К ⁺ , мг/л	253,5	390	328	308	336	387	375	377	351,8

Згідно одержаних даних, значення кислотності, загальна концентрація солей та концентрація іонів калію в досліджуваних витяжках виявилася в межах норми. Для усунення підвищеного значення Ес в матах до 5,1 мСм/см було проведено промивання матів шляхом збільшення частоти денних поливів і зниження Ес поливного розчину з 3,04 до 2,8 мСм/см. При цьому було рекомендовано збільшити вміст калійних добрив в маточному розчині, щоб досягнути значення 390 мг/л іонів калію, що відповідає періоду росту «G» томату. Таким чином, регулюючи рівень калійного живлення томатів, можна значною мірою впливати на їх продуктивність та якість одержуваної продукції.

Таким чином, модифікований метод полум'яної фотометрії для аналізу вмісту іонів калію в природних водах і живих системах є перспективним: він досить чутливий, простий і рекомендується до використання в серійних дослідях.

Література

1. Полевой В.В. Физиология растений. М.: Высшая школа. 1989. 464 с.
2. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. М.: Высшая школа. 2006. 742 с.

3. Гиль Л.С. Пашковский А.И., Сулима Л.Т. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. Практическое руководство. Житомир: Рута. 2012. 468 с.
4. Хавезов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ. Л.: Химия. 1983. 144 с.
5. Полуэктов Н.С. Методы анализа по фотометрии пламени. 2 изд. М. 1967.
6. ГОСТ 23268.7-78. Воды минеральные питьевые лечебные и лечебно-столовые. Методы определения калия. М.: Изд-во стандартов, 1992. – 7 с.
7. Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. М.: Недра. 1970. 488 с.
8. Morozova L. Control of potassium concentration in fertilizing tomatoes in protected soil. Sciences of Europe №64. 2021. P. 21-26.
9. Мазняк Н.В., Верхотурова А.П., Лосев В.Н., Замай Т.Н. Определение натрия и калия в биологических объектах методами атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии. Journal of Siberian Federal University. Chemistry 3 (2012 5). С. 320-330.

УДК 636:502:37:504.064.4

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА

Дичок Марина, здобувач вищої освіти 2 курсу спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».

Науковий керівник:

канд. с.-г. наук, доцент Коваль Т. В.

Подільський державний аграрно-технічний університет

Інтенсифікація тваринництва та переведення його на промислову основу створює широкий спектр екологічних проблем. Унаслідок виробництва тваринницької продукції забруднюється атмосферне повітря, гідросфера, ґрунт.