

ВПЛИВ СОЛЕЙ Fe^{3+} НА АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНУ БУДОВУ РОСЛИННИХ ОРГАНІЗМІВ

А.В. Волознев¹, Я.В. Маленко²

1 - студент природничого факультету

*2 - кандидат біологічних наук, завідувач кафедри ботаніки та
екології*

Криворізький державний педагогічний університет

Вступ. Криворізьке родовище гематитових та марититових руд – одне з найбільших у світі, загальні розвідані запаси залізних руд котрого перевищують 32 млрд.т. Тривалий потужний розвиток гірничо-металургійного комплексу Кривбасу суттєво впливає на стан та розвиток усіх середовищ та екосистем міста. Природня специфіка регіону та інтенсивний багаторічний техногенний вплив зумовлюють аномалії вмісту ряду хімічних елементів, в тому числі, й заліза, концентрація якого перевищує ГДК у 8 разів, а регіональний фоновий рівень у 5 разів.

Запобігання, обмеження чи нейтралізація наслідків негативного впливу металів на організми та екосистеми загалом визначає актуальність різноспрямованих фітоіндикаційних досліджень і,

зокрема, вивчення особливостей накопичення заліза рослинними організмами.

Мета роботи – з'ясування особливостей накопичення та анатоμο-морфологічних змін будови пеларгонії смугастої під впливом солей Fe^{3+} .

Об'єкт та методи дослідження. Пеларгонія смугаста (*Pelargonium zonale*), або калачики – поширена декоративна, кімнатна рослина роду Пеларгонія (*Pelargonium L'Her.*) родини Геранієві (*Geraniaceae*).

В ході дослідження використовувалися стандартні загальнонаукові методи. Для проведення лабораторного експерименту, що стимулював надлишок феруму у ґрунті, був використаний ферум (III) цитрат. Застосування саме цитрату обумовлено здатністю цієї солі легко розчинятися у воді, легко поглинатися рослинами, не утворювати осаду під дією ґрунтових розчинів, стійкістю до гідролізу [2]. Впродовж двох місяців чотири експериментальні зразки-екземпляри рослин поливали 20% розчином ферум (III) цитрату. Зміни анатоμο-морфологічної будови зразків фіксували шляхом їх порівняння з контрольним.

Результати та їх обговорення. Ферум – це другий за розповсюдженням у складі земної кори металевий елемент, масова частка котрого майже 5%. Як мікроелемент, залізо в малих кількостях (в середньому 0,01-0,02%) присутнє у складі всіх організмів. Біологічна значущість феруму визначається множинністю його функцій, незамінністю іншими металами у біохімічних процесах, що уможливають існування живого (дихання, фотосинтез, метаболізм, ріст, опірність тощо). Недаремно популярним є алегоричний вислів «залізне здоров'я». Разом з тим, дисбаланс, порушення референтних меж, порогових концентрацій феруму призводить до розвитку патологій (залізодєфіцитна анемія, хлороз, інтоксикація, депігментація, затримка росту та ін.) і навіть загибелі організмів.

Проведення досліджень дозволило зафіксувати наступні зміни, задіяних в експерименті рослин:

- 1 зразок: листкова пластинка почала засихати по краю; листя набуло темно-зеленого забарвлення; гіпокотиль почав засихати; на зрізі стебла спостерігаються кристали;

- 2 зразок: листова пластинка набула темно-зеленого забарвлення (на початку досліду воно було світло-зеленим);

гіпокотиль почав засихати; на зрізі стебла кристали не спостерігаються;

- 3 зразок: листя опушене; листкова пластинка змінила світло-зелений колір і набула темно-зеленого забарвлення; гіпокотиль почав засихати; на зрізі стебла кристали не спостерігаються;

- 4 зразок: листкова пластинка почала засихати по краю; листя набуло темно-зеленого забарвлення; на зрізі стебла спостерігаються кристали.

Анатомо-морфологічні зміни, які відбулись в експериментальних зразках демонструють вплив підвищених концентрацій іонів Fe^{3+} у середовищі та їх надмірне надходження у рослини. Середній, нормальний вміст феруму в сухій масі рослин становить – 25-75мг на 1кг [3, 4].

Для кількісного визначення феруму була застосована модифікована формула В.М. Алексеева [1]:

$$((D:(\ell \cdot \nu)) \cdot 50) \cdot 1000$$

$$m_{(Fe)} = \frac{m_{\text{сухого}}}{m_{\text{сухого}}}$$

де: $m_{(Fe)}$ - маса Феруму в 1кг сухої маси рослини; D - оптична густина, виміряна експериментально; ℓ - товщина шару рідини; ν - довжина хвилі світла; множник 50 – кількість, до якої був розведений розчин; множник 1000 – кількість грамів в 1 кілограмі, $m_{\text{сухого}}$ – маса озолоного рослинного матеріалу.

Експериментально отримані дані щодо вмісту та маси феруму відображені у таблиці.

Зраз	Вміст	Маса сухої	Маса феруму,
1	0,27	3,3275	83,48
2	0,55	7,1158	78,07
3	0,27	2,9674	93,61
4	0,27	3,1061	89,43
5 _{контр}	0,014	1,9748	73,14

Висновки. В усіх чотирьох експериментальних зразках вміст феруму підвищений, що відбивається у змінах анатомо-морфологічної будови рослин. Надлишок заліза у ґрунті та накопичення в організмі супроводжується змінами нормального забарвлення, пригніченням ростових процесів і, згодом, призведе до загибелі особин *Pelargonium zonale*. Одержані результати дозволяють деталізувати картину накопичення заліза у рослинах, можуть бути використані для порівняння при проведенні екологічних досліджень надалі та

застосовані в процесі викладання певних розділів шкільного курсу біології з метою розвитку пізнавального інтересу учнів.

Список використаної літератури.

1. Алексеев В.Н. Количественный анализ / Владимир Николаевич Алексеев. – Москва: Химия, 1972. – 504с.
2. Алехина Н.Д. Физиология растений / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко. – Москва: Академия, 2005. – 640с.
3. Ковальский В.В. Геохимическая экология / Виктор Владиславович Ковальский. – Москва: Наука, 1974. – 282с.
4. Щукин В.Б. Практикум по физиологии растений / В.Б. Щукин, А.А. Громов. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2008. – 176с.