

УДОБРЕННЯ ЗАКРИТОГО ГРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ДЕКОРАТИВНИХ КУЛЬТУР

План

- **1. Живлення рослин**
- **2. Роль елементів живлення та основні види добрив**
- **3. Удобрення декоративних культур**
- **4. Вапнування декоративних культур**
- **5. Діагностика порушень живлення рослин**

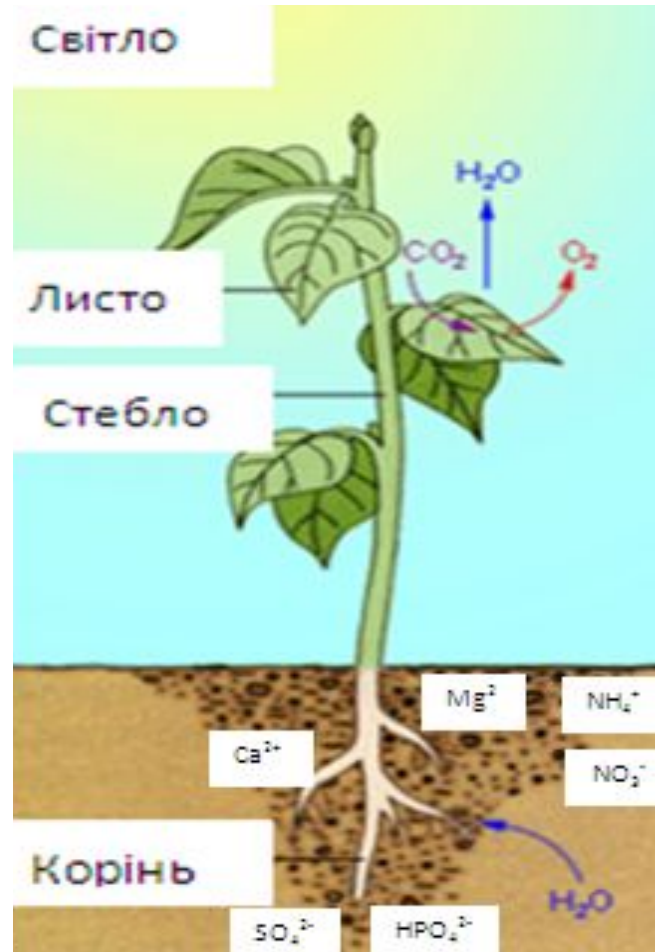
Живлення рослин

Живлення рослин - процес поглинання і засвоєння з навколишнього середовища хімічних елементів, необхідних для їх життя.

Основні види живлення:

Повітряне живлення

-
поживні елементи рослини поглинають з повітря у формі вуглекислого газу і молекулярного кисню.



Кореневе живлення

-
поживні елементи рослини поглинають з ґрунту у формі води і іонів мінеральних солей.

Роль елементів живлення та основні види добрив

Азот входить до складу складних сполук, з яких будується білок - основа живої матерії. Азот також входить до складу хлорофілу, що відіграє важливу роль у фотосинтезі рослин.

Ознаки нестачі: - блідо-зелене забарвлення молодих листків, - червоні крапки на листках, - вузькі листкові пластинки, - жовтіння та обпадання старих листків; - пагони короткі, - слабке цвітіння.



Нестача азоту у троянди

Ознаки надлишку: - темно-зелене забарвлення листків, - крупні і соковиті листкові пластинки, - затримка цвітіння, - стоншування шкірки.



Надлишок азоту

Для удобрення рослин азотом застосовують азотні мінеральні добрива.

Азотні добрива, які містять менше ніж 35% азоту, вважаються простими, а більше ніж 35% - концентрованими.

Залежно **від форми сполуки**, до складу якої входить азот, азотні добрива поділяють на:

- **аміачні** (амонійні) добрива, що містять азот в аміачній (амонійній) формі (NH_3 , NH_4^+), наприклад сульфат амонію, хлорид амонію, аміачна вода, безводний аміак.
- **нітратні** добрива (солі азотної кислоти - селітри), що містять азот у нітратній формі (NO_3^-), це натрієва, кальцієва та калійна селітри.
- **аміачно-нітратні** добрива, що містять азот в аміачній і нітратній формах; до них належать аміачна селітра, вапнисто-аміачна селітра; сульфат-нітрат амонію.
- **амідні добрива**, що містять азот в амідній формі ($-\text{NH}_2$), це сечовина (карбамід), карбамідформ (сечовиноформальдегідна сполука) і ціанамід кальцію.

Фосфор входить до складу так званих нуклеопротеїдів - головної складової частини клітинного ядра, забезпечує енергетичні процеси в клітинах рослин.

Ознаки нестачі: - темно-зелене з голубуватим відтінком забарвлення листків, - бурі або червоно-фіолетові плями на листку, - дрібні листкові пластинки молодих листків, - сповільнений ріст пагонів і коренів, - затримка цвітіння, - втрата декоративності.

Ознаки надлишку: - поява на листках хлорозу.



троянди



фікуса

Нестача фосфору у:

Для удобрення рослин фосфором застосовують фосфорні мінеральні добрива. До промислових фосфорних добрив належать продукти переробки природних (фосфоритів і апатитів) і частково відходи металургійної і м'ясної промисловості.

За розчинністю і доступністю для рослин фосфорні добрива поділяють на такі групи:

1) **добрива, розчинні у воді** і легкодоступні для всіх рослин - суперфосфат звичайний, порошкоподібний, гранульований, подвійний та потрійний і суперфосфат з добавкою мікроелементів (марганізований, боратовий, цинковий);

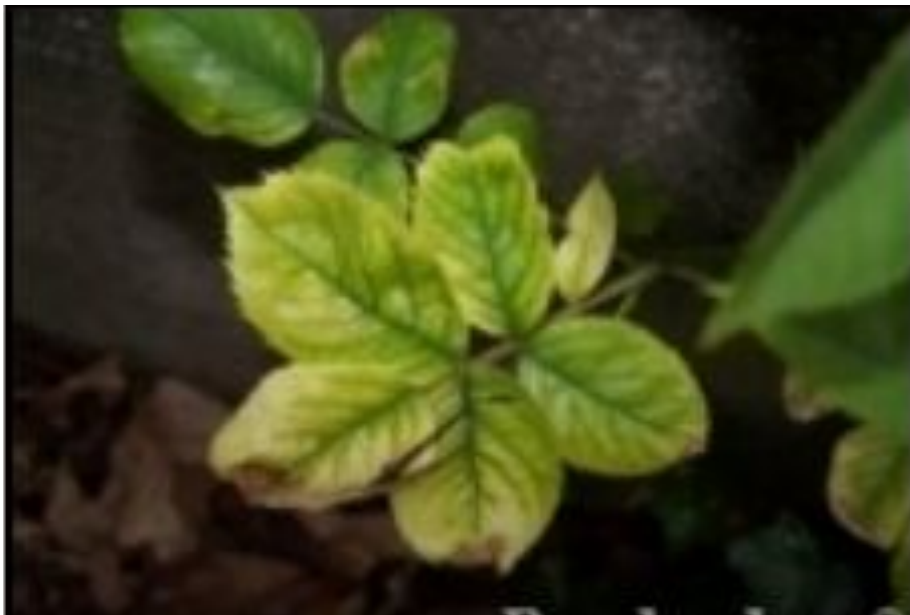
2) **добрива, не розчинні у воді**, але розчинні у слабких кислотах і також доступні для рослин - преципітат, мартенівський фосфатшлак, томасшлак, знефторений фосфат, плавлений фосфат;

3) **добрива, не розчинні у воді** і погано розчинні в слабких кислотах; фосфати цих добрив доступні для більшості культур лише після взаємодії їх з кислими ґрунтами, внаслідок чого важкорозчинні фосфати добрив переходять у краще розчинні – фосфоритне борошно, кісткове борошно, фосфорити .

Калій бере участь в азотному обміні (допомагає рослині засвоювати вуглекислоту з повітря) і гідратації протеїнів в клітинах. Калій особливо необхідний квіткам.

Ознаки нестачі: - світла облямівка по краях листка, - пожовтіння листка з поступовим переходом у червонувато-фіолетове забарвлення, прожилки залишаються зеленими, - обпадання листків, - дрібні квітки.

Ознаки надлишку: - темне забарвлення листків, - дрібні молоді листки, - сповільнений ріст рослини.



троянди



корділіни

Нестача калію у:

Для удобрення рослин калієм застосовують калійні мінеральні добрива.

За вмістом поживних речовин калійні добрива поділяються на дві групи:

- **прості** калійні добрива, що містять калію (K_2O) до 30%, - сильвініт, каїніт, полігаліт, шеніт, лангбейніт, калімагнезія, калімаг; ці добрива за винятком калімагу і калімагнезії добувають простим розмелюванням калійних руд, тому їх називають сирими калійними солями;

- **концентровані** калійні добрива, що містять калію (K_2O) понад 30%; до цієї групи добрив належать хлорид калію, 30%- і 40%-на калійна сіль, калій-електроліт, сульфат калію, поташ, попіл.

Сірка - є одним з джерел побудови протеїнів клітини. Необхідна для нормального росту і розвитку рослини.

Ознаки нестачі: - світле забарвлення листків, - пожовтіння молодих листків, які не опадають, - припинення росту і розвитку рослин.

Ознаки надлишку: - пожовтіння і скручування всередину листків, - побуріння та відмирання листків.



Нестача сірки у лимона

Для удобрення рослин сіркою застосовують сірчановмістні мінеральні добрива.

В останні роки розроблений ряд удосконалень у використанні різних сполук сірки в якості добрив. Такими сполуками є:

- 1) полісульфід амонію;
- 2) полісульфід кальцію;
- 3) тіосульфат амонію;
- 4) розчин сірки з рідким аміаком;
- 5) сульфат амонію;
- 6) сплави фосфоритів з сіркою;
- 7) азотно-кислий амоній, покритий гіпсом;
- 8) суперфосфат;
- 9) гіпс.

Кальцій також дуже необхідний для рослин - він бере участь у вуглеводневому і азотному обміні, забезпечує проникність клітинних стінок.

Ознаки нестачі: - поблідіння, почервоніння, скручування та відмирання молодих листків, - послаблення росту коренів і верхівки стебел.



троянди



фіалки

Нестача кальцію у:

Кальцій використовують як добриво у вигляді вапняку, крейди, дефекату і в інших сполук.

Магній входить до складу хлорофілу і бере участь у фотосинтезі рослин.

Ознаки нестачі: - поблідіння, пожовтіння між подовжніми жилками листків, жилки залишаються зеленими, - почервоніння та побуріння листової пластинки нижніх листків, - затримка цвітіння, - сповільнення росту рослин.

Ознаки надлишку: - відмирання коренів, - поблідіння, почервоніння, скручування та відмирання молодих листків.



троянди

Нестача магнію у:



пуансетії

Для удобрення рослин магнієм застосовують :

- **прості магнійвмісні добрива:** сульфат магнію, силікати магнію;
- **складні магнійвмісні добрива:** доломітове борошно, магнезит, каїніт, калімагнезія, вермикуліт.

Залізо бере участь в утворенні хлорофілу і білків.

Ознаки нестачі: - світло-жовте забарвлення листків, - пожовтіння між подовжніми жилками листків.

Ознаки надлишку: - припинення росту коренів і всієї рослини, - темний відтінок листків, - відмирання і обпадання листків.



троянди



клеродендрума

Нестача заліза у:

Для удобрення рослин залізо застосовують : залізний купорос - $\text{Fe}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ та хелатні сполуки заліза.

Бор бере участь в утворенні структури клітинних стінок і синтезі нуклеїнових кислот. Бор необхідний рослинам для нормальної життєдіяльності точок росту.

Ознаки нестачі: - відмирання верхівкових бруньок і їх загнивання, - побуріння, деформування та відмирання листків, - дрібні листкові пластинки молодих листків, - потоншення стебел і листків.

Ознаки надлишку: - коричневе забарвлення нижніх листків, - поява жовтих смужок на краях листя нижнього і середнього ярусів, - куполоподібну форма листків.



Нестача бору

Для удобрення рослин бором застосовують борні добрива які містять бор в добре розчинній у воді формі. Вони представлені солями борної H_2BO_3 або тетраборної $(H_2B_4O_7)$ кислоти та хелати.

Марганець підвищує у рослин асиміляцію вуглекислоти, тобто відіграє важливу роль у фотосинтезі і диханні рослин.

Ознаки нестачі: - рослина має мало листків, - світло-жовті дрібні плями на краях листової пластинки.

Ознаки надлишку: світло-жовте забарвлення нижніх листків, - бурі некротичні плями на листовій пластинці, - зморщення і обпадання листків.



Нестача марганцю у лимона

Для удобрення рослин марганцем застосовують марганцевовмісні мінеральні добрива: сірчано-кислий марганець, марганізований суперфосфат, марганізовна нітрофоска, марганцеві шлаки. Нині широко використовують марганець у хелатних формах.

Мідь бере участь в синтезі білків і вуглеводів, а відповідно і в процесах фотосинтезу і дихання, підвищує стійкість рослин до грибкових захворювань.

Ознаки нестачі: - втрата тургору листків, - білі хлорозні плями на листовій пластинці, - верхні листки мають великі розміри і бліде забарвлення.

Ознаки надлишку: - бурі плями на листках, - відмирання і обпадання листків, - сповільнення росту рослин.



Нестача міді

Для удобрення рослин міддю застосовують колчеданні (піритні) недогарки - це відходи сірчанокислотного та паперово-целюлозного виробництва; мідний купорос (сульфат міді); хелати міді.

Молібден бере участь в азотному обміні.

Ознаки нестачі: - жовті плями на між жилками або по краях листка, - скручування і засихання листової пластинки, - квіти потворних форм.

Ознаки надлишку: - втрата тургору листків, - білі хлорозні плями на листовій пластинці, - верхні листки мають великі розміри і бліде забарвлення.



Нестача молібдену

Для удобрення рослин міддю застосовують молібденовокислий амоній (молібдат амонію), молібденізований суперфосфат простий і подвійний, відходи електролампової промисловості (0,3-0,4% молібдену) у водорозчинній формі, хелати молібдену.

До групи органічних відносяться наступні добрива:

1. Рослинного походження:



борошно люцерни
NPK 2,5-1-1



бавовняне борошно
NPK 6-2-1



соєве борошно
NPK 7-2-1

2. Сухі тваринного походження



кров'яне борошно
NPK 13-0-0



кісткове борошно
NPK 1,5-16-0



рибне борошно
NPK 10-4-0

3. Гній (N - 0,5-0,9%, P₂O₅ – 0,2% , K₂O – 0,5%): ВРХ; кінській; свинячий; овечий.

Залежно від тривалості і способів зберігання виділяють чотири ступені розкладання гною:

- **свіжий слабкорозкладений гній** характеризується тим, що колір та міцність солом'яної підстилки майже не змінюються. Такий гній вносити не рекомендується, оскільки він може викликати денітрифікацію і втрати азоту з ґрунту, а також містить насіння бур'янів, що не втратило своєї схожості.

- **напівперепрілий (напіврозкладений) гній** утворюється після 3-5 місяців зберігання. Солома набуває темно-коричневого кольору, втрачає міцність і легко розривається. При цьому гній втрачає 10-30% початкової маси і таку саму кількість сухих органічних речовин.

- **перепрілий гній** утворюється після тривалого зберігання і має однорідну масу, в якій важко знайти окремі соломини. Такий гній втрачає близько 50% маси і сухих органічних речовин. Його маса стає маслянистою, набуваючи чорного кольору.

- **перегній (гній-сипець)** - це пухка темна маса - продукт глибокого розкладання органічних речовин гною. Втрати маси і сухих органічних речовин досягають 75%. Загальна маса стає розсипчатою, землистою, дрібногрудучкатою.

4. **Сеча** (N - 0,6-1,5%, P_2O_5 – 0,01-0,1% , K_2O – 0,5-1,6%) та **гноївка** (N - 0,2-0,25%, P_2O_5 - 0,01-0,06%, K_2O -0,4-0,5%).

5. **Пташиний послід**: курячий; гусячий; качиний; гуано (кажанів, морських птахів)

6. **Солома** (1 т соломи містить 5 кг азоту, 2,5 кг фосфорного ангідриду, 8 кг окису калію і 350-400 кг органічного вуглецю, 25 г бору, 15 - міді, 150 - марганцю, 2 - молібдену, 200 - цинку і 0,5 г кобальту).

7. **Сапропель** - це донні відклади прісноводних водойм, які є органо-мінеральними високомолекулярними комплексами речовин, що утворилися внаслідок перебігу біохімічних, мікробіологічних і фізико-механічних процесів із решток рослинних і тваринних організмів, що заселяли водойму, а також привнесених водою і вітром органічних та мінеральних сумішей.



8. Компост - добриво, що отримують в результаті розкладання різноманітних органічних речовин мікроорганізмами (тривалість компостування від 6 місяців до 2 років).

9. Біогумус (вермикомпост) - це біологічний матеріал, який представлений високомолекулярними органічними сполуками, що мають циклічну структуру та аліфатичні ланцюги, утворені внаслідок переробки черв'яками органічних речовин (гною, соломи, листя, решток силосу, сіна, лушпиння соняшника, відходів харчової, м'ясної, плодоовочевої промисловості, комунального господарства, пташиного посліду).

10. Ферментовані добрива - добриво, що отримують в результаті розкладання різноманітних органічних речовин мікроорганізмами у спеціальних камерах-ферментаторах (тривалість виготовлення від 2 тижнів до 3 місяців).

10. Гумінові добрива – добрива виготовлені із природної сировини (торф, вугілля, сапропель, рослинні рештки), до складу яких входять фізіологічно активні солі гумінових кислот, які легко і швидко поглинаються рослинами і, як результат цього стимулюють їх ріст і розвиток.

Комплексні мікродобрива

Комплексні мікродобрива виготовляють на основі:

1. неорганічних кислот;

2. органічних хелатів:

- ЕДТА (етилендіамінтетраоцтова кислота) – не можна використовувати на карбонатних ґрунтах;

- ЕДДГА (етилендіаміндигідроксифеніл оцтова кислота) – використовують на карбонатних ґрунтах;

- ОЕДФ (*гідроксилетилідендифосфонова кислота*) – використовують на ґрунтах з рН 4,5-11.

В Україні дозволені для використання наступні види комплексних добрив:

Реаком - рідкі комплексні добрива на базі ОЕДФ з оптимізацією складу мікроелементів від 3,6 до 6,1% від об'єму.;

Вуксал - суспензія (N-30, K₂O-22,5, MgO-4,5, CaO-24,0%);

Мастер - комплексні добрива на базі ЕДТА: N-3-30, P₂O₅-5-40, K₂O-6-45% + мікроелементи);

Кристалони- це водорозчинні порошковидні добрива, які мають однаковий склад по мікроелементах (0,174%) + Mg, S, із різним вмістом NPK;

Акваріни - повністю розчинні у воді добрива із різним співвідношенням макро - і мікроелементів.

Удобрення декоративних культур

Основними умовами, які необхідно враховувати при застосування добрив за вирощування декоративних культур в закритому ґрунті є:

1. *Склад і властивості тепличного ґрунту*, тобто необхідно, щоб ґрунт або субстрат володів:

- високою вологоємністю;
- високою буферною здатністю;
- вміст водорозчинних солей не більше 6 г/л;
- щільність ґрунту – менше 1 г/л

2. *Обмін речовин у рослин*, з врахуванням фази розвитку рослин.

Строки і способи внесення добрив

1. Органічні добрива вносять перед посадкою рослин під оранку та в кінці періоду спокою, до розпускання бруньок (гній 4-6 г/м², пташиний послід – 100-200 г/м²).

2. Фосфорні добрива вносять перед посадкою рослин під оранку (P₂O₅ - 50-60 г/м²) та протягом вегетації при позакореновому підживленні (P₂O₅ -25-30 г/м²).

3. Азотні та калійні добрива вносять перед посадкою рослин під оранку (N -8-10 та K₂O – 20-30 г/м²) та протягом вегетації при позакореновому підживленні (N -6-8 та K₂O – 10-15 г/м²).

4 . Комплексні водорозчинні добрива та стимулятори росту рослин застосовують шляхом:

- передпосівної обробки посівного матеріалу одночасно із протруюванням;
- некореневої обробки вегетуючих рослин окремо, або разом із засобами захисту;
- поєднання в бакових сумішах при гідропонному вирощуванні тепличних культур і в системах краплинного зрошення.

Оптимальний вміст поживних елементів в ґрунтовмісних субстратах для гвоздики, хризантеми і троянди, мг/л

Ґрунт (основа субстрату)	Метод визначення фосфору і калію	N (NH ₄ +NO ₃)	P ₂ O ₅	K ₂ O
Гвоздика, хризантема				
Підзолистий, торф	Кірсанов	150-250	600-800	400-600
Некарбонатні чорноземи	Чиріков	100-130	250-400	350-500
Карбонатні чорноземи, каштанові, сірозем	Мачигін	100-180	100-200	500-800
Троянда				
Підзолистий, торф	Кірсанов	100-200	500-800	400-600
Некарбонатні чорноземи	Чиріков	80-150	250-400	300-450
Карбонатні чорноземи, каштанові, сірозем	Мачигін	60-150	80-150	500-700

Вапнування декоративних культур

Кислотність субстрату визначається вмістом вільних або обмінних іонів водню і **впливає на:**

- доступність для рослин макро- і мікроелементів;
- ступінь поглинання макро- і мікроелементів.

Залежно від величини рН (КСЛ) тепличний субстрат може бути:

- *сильнокислий* – рН 2,5-3,5 — (така кислотність буває тільки у верхового торфу);
- *кислий* – рН 4-5,4;
- *слабокислий* – рН 5,5-6,4;
- *нейтральний* – рН 6,5-7,5;
- *лужний* – рН вище 7,5.

Для зниження кислотності субстрату вносять:

- *крейду, вапняне борошно, доломіт*. Вважають, що 1 кг крейди, внесений на 1 м³ торфу, знижує величину кислотності (рН) на 0,5-1;
- *фізіологічно лужні добрива*.

Діагностика порушень живлення рослин

*Діагностику порушень мінерального живлення рослин звичайно **проводиться у шість** послідовних, ясно визначених **етапів**:*

1. *Усвідомлення, що щось не так із рослинами, ці недоліки розвитку необхідно виправляти.*
2. *Спостереження у деталях всіх порушень росту і розвитку культури і того, як ознаки цих порушень розподіляються по рослині у цілому по площині листка.*
3. *Ідентифікація можливих причин розладу живлення за допомогою кольорового атласу.*
4. *Відкидання неправильних гіпотез, використовуючи інформацію про властивості ґрунтів, рН, чутливість видів. Використання результатів експрес-аналізу.*
5. *Якщо сумніви залишаються, для перевірки діагнозу необхідно провести лабораторну діагностику листків або всієї рослини.*
6. *Остаточним доведенням правильності діагнозу є лише ступінь успішності застосування заходів на основі виданих по результатам діагностики рекомендацій порівняно з ділянкою, де ці заходи не застосовувались, але всі інші технології вирощування були такі самі.*

Агрохімічна оцінка тепличних субстратів

Методи аналізів

I. ГРУНТУ

1. Вміст калію і фосфору:

- *метод Кірсанова* (витяжка 0,2 н. соляної кислоти) - у субстратах, основу яких складають підзолисті ґрунти та у торф'яних субстратах.

- *метод Чирікова* (витяжка 0,5 н. оцтової кислоти) - у субстратах, основу яких складають некарбонатні чорноземи;

- *метод Мачигіна* (витяжка 1 %-го карбонату амонію) - у субстратах, основу яких складають карбонатні чорноземи, каштанові, бурі ґрунти

2. Вміст нітратного азоту, кальцію і магнію у всіх ґрунтових відмінах визначають у водній витяжці, **аміачного азоту** — після визначення кислотності (у 1 н. КСІ).

II. РОСЛИН - вміст поживних елементів в рослинах оцінюють *методом листової діагностики*.

Для аналізу відбирають, як правило, листя, що закінчило ріст і що досягли нормальних розмірів.

Оптимальний вміст поживних елементів в листках, мг/кг

Елемент	Гвоздика	Троянда	Гербе-ра	Хризан-тема	Фрезія*	Цикламен*	Азалія
N	3-4,5	3-4,2	2,5-3,5	3-4,5	3,3	2,5	2
P	0,25-0,5	0,25-0,4	0,3-1	0,25-0,5	1,2	0,3	Не менш. 0,3
K	2,5-5	1,8-2,6	2,2-4,3	2,5-5	3,2	2,5	0,8
Ca	1-2	0,8-2	1,6-2,2	1,2	0,7**	1	0,2-2,6
Mg	0,25-0,2	0,25-0,5	0,8-1,2	0,25-0,5	0,3	0,4	0,17
Fe	120-300	120-300	120-250	120-300	183	150	100-400
Cu	10-20	8-16	6-30	10-20	14	12	8-20
Zn	30-80	20-50	100-150	40-100	63	40	30-80
Mn	50-150	5-100	150-250	50-150	109	60	Не більш. 100
Mo	1-5	1-5	1-5	1-5	2,4	3	1-20
B	30-60	30-60	30-60	30-60	51	60	30-80

* Культури, що не мають науково розробленого «оптимуму» вмісту поживних елементів в листках. Приведені середні дані аналізів кращих по розвитку рослин.

** При такому рівні кальцію на листку частково виявляються ознаки його дефіциту.

При інтерпретації результатів аналізу оранжерейного субстрату враховують наступне:

- оптимальні діапазони вмісту поживних елементів, що рекомендуються, розраховані для декоративних культур;
- оптимальні рівні вмісту в субстраті заліза, цинку і марганцю насамперед залежать від ступеня кислотності, а також від кількості кальцію і фосфору;
- оптимальні рівні міді і цинку визначаються головним чином вмістом в оранжерейному субстраті органічної речовини;
- рівні вмісту кальцію, магнію і калію в субстраті можна вважати за оптимальний тільки при співвідношенні катіонів $Ca : Mg : K = 13 : 2 : 1$