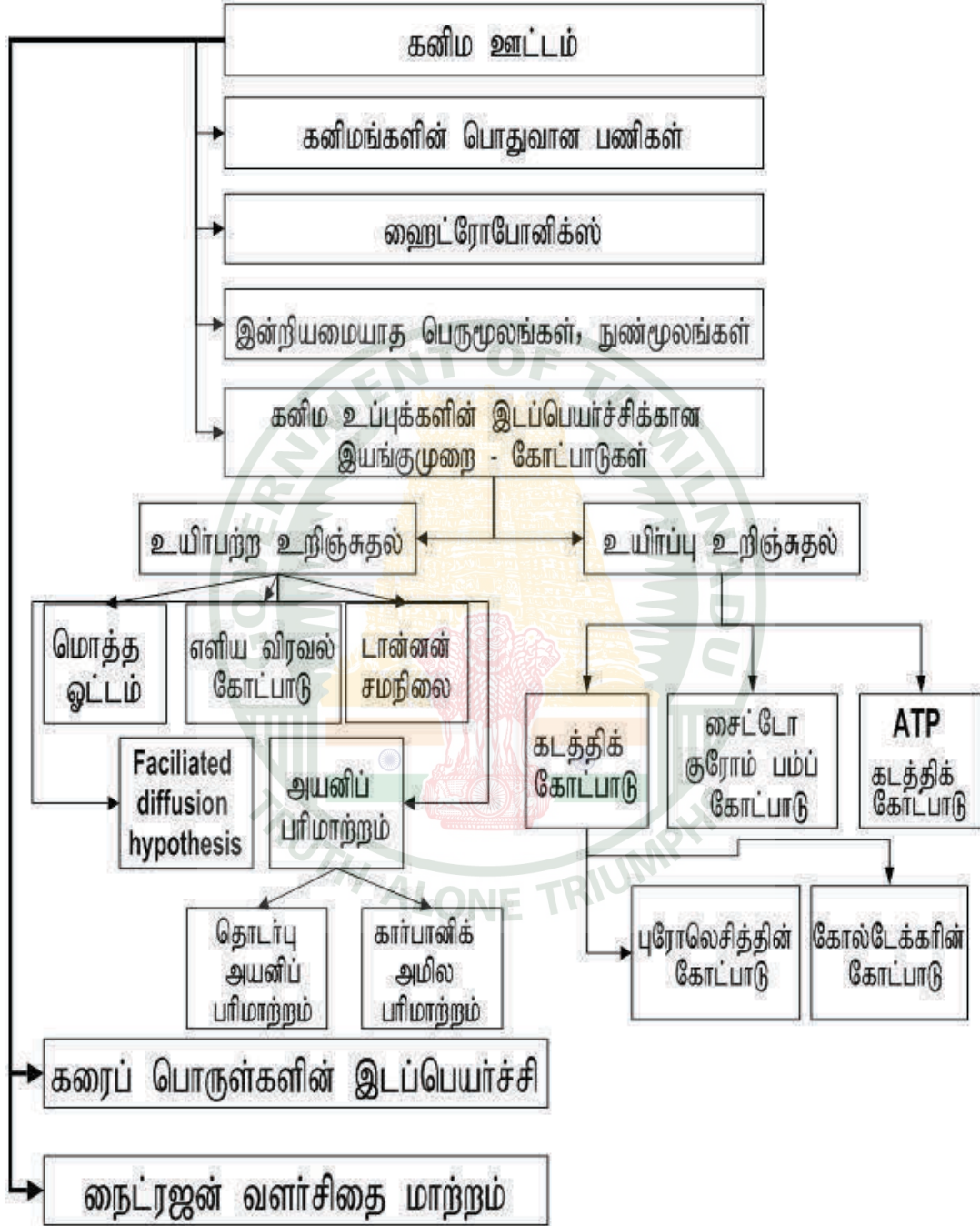


4.2 கனிம ஊட்டம்



கனிம ஊட்டம்

அனைத்து உயிரினங்களின் வளர்ச்சிக்கும் பெருமூலகங்களான கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள், கொழுப்புகள் மற்றும் கனிமங்கள் தேவைப்படுகிறது. உயிரினங்களின் வளர்ச்சிக்கும், ஊட்டத்திற்கும் தேவைப்படுகின்ற வேதிப்பொருட்களே "கனிமங்கள்" என்றழைக்கப்படுகிறது. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் தவிர வேறு சில கனிமங்களும் அவசியமாகிறது.

கனிமங்களை தாவரங்கள் உறிஞ்சி பயன்படுத்திக் கொள்ளும் நிகழ்ச்சியே "கனிம ஊட்டம்" எனப்படுகிறது. கனிம ஊட்டம் பற்றிய ஆய்வினை முதலில் மேற்கொண்டவர் ஜான் வான் ஹெல்மோன்ட் (1648) என்பவர் ஆவார்.

பசுந்தாவரங்கள் மட்டுமே தங்களுக்கான உணவினை தயாரித்துக் கொள்ளும் திறன் படைத்தவை. ஏனவே பசுந்தாவரங்கள் "தற்சார்பு ஊட்ட உயிரிகள்" (Autotrophs) என்றழைக்கப்படுகிறது.

அனைத்து பச்சையமற்ற தாவரங்களும், விலங்குகளும் (மனிதன் உட்பட) "பிறசார்பு ஊட்ட உயிரிகள்" (Heterotrophs) என்றழைக்கப்படுகிறது. பசுந்தாவரங்கள் உணவூட்டத்திற்கு தேவையான, இயற்கையான உள் வளர்ச்சியற்ற பொருட்களை மண்ணிலிருந்து கனிமங்களாக எடுத்துக் கொள்கின்றன. இப்பொருட்களே தாது உப்புகள் அல்லது ஊட்டக் கனிமங்கள் என்றழைக்கப்படுகிறது. (Mineral elements or Mineral nutrients).

தாவரங்களுக்கு தேவைப்படும் கனிமங்களை கண்டறியும் முறைகள் (Methods to study the mineral requirements of plants)

ஹைட்ரோபோனிக்ஸ் அல்லது மண்ணில்லாத வேளாண்மை அல்லது சோதனைக்குழாய் விவசாயம் (Hydroponics or soilless growth or solution culture)

1937 ஆம் ஆண்டு ஜெரிகே (Gericke) என்பவர் ஹைட்ரோபோனிக்ஸ் என்ற சொல்லை உருவாக்கினார். இந்த முறையில் தாவரங்கள் குறிப்பிட்ட கனிமங்களை கொண்ட திரவ ஊடகத்தில் வளர்க்கப்பட்டு முதிர்ச்சியடைகிறது. இந்த முறையில் முற்றிலும் மண் இல்லாத ஊடகத்தில் தாவரங்கள் வளர்க்கப்படுகிறது. ஹைட்ரோபோனிக்ஸ் என்ற மண்ணில்லாத வேளாண்மை முறையை கண்டறிந்தவர் ஜெர்மன் நாட்டைச் சேர்ந்த ஜூலியஸ் வான் சாக்ஸ் (1860)

ஆவார். தொடர்ச்சியாக நிகழ்த்தப்பட்ட பரிசோதனைகளில், கனிமங்களை கொண்ட திரவ ஊடகத்தில் தாவரங்களின் வேர்கள் இருக்குமாறு செய்து, அந்த திரவ ஊடகத்தில் இருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட கனிமத்தை நீக்கியோ அல்லது சேர்த்தோ அல்லது திரவ ஊடகத்தின் அடர்வுகளை மாற்றி அமைத்தோ தாவர வளர்ச்சிக்கு உகந்த திரவ ஊட்ட ஊடகம் (Mineral solution) கண்டறியப்பட்டது.

ஹைட்ரோபோனிக்ஸ் முறையிலான தாவர வளர்ப்பு

இந்த முறையின் மூலம் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு தேவையான கனிமங்களும், அவற்றின் பற்றாக்குறையினால் (deficiency) ஏற்படும் நோய் அறிகுறிகளும் கண்டறியப்பட்டது. ஹைட்ரோபோனிக்ஸ் முறையின் மூலம் வணிக ரீதியாக காய்கறிகள் உதாரணம் தக்காளி, விதைகளற்ற வெள்ளரி, கீரைகள் (Lettuce) உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. ஹைட்ரோபோனிக்ஸ் முறையில் நல்ல காற்றோட்டம் உள்ள திரவ கனிம ஊடகத்தில் வளரும் தாவரங்களில் போதுமான வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது. இந்த முறையில் தாவரங்கள் பெரிய தொட்டிகளில் வளர்க்கப்படுவதால் இந்த மண்ணற்ற வேளாண்மை முறைக்கு "தொட்டி விவசாயம்" (Tank farming) எனப்படுகிறது.

ஹைட்ரோபோனிக் திரவ கனிம ஊடகத்தை முதன் முதலாக தயாரித்தவர் நாப் (Knop) என்பவராகும்.

ஹைட்ரோபோனிக்ஸ் முறையிலான தாவர வளர்ப்புக்கான கனிம திரவ ஊடகங்கள் பின்வருமாறு

1. நாப் கரைசல் (Knop solution)
2. ஹேஃக்லேண்ட் கரைசல் (Hoagland solution)
3. ஆர்னான்ஸ் கரைசல் (Arnon's solution)
4. சாக்ஸ் கரைசல் (Sach's solution)

மணல் ஊடக வளர்ப்பு (Sand culture)

இந்த முறையில் மணல் கொண்ட திரவ கனிம ஊடகத்தில் தாவரங்கள் வளர்க்கப்படுகிறது. இம்முறையில் வேர்களுக்கு இயற்கைச் சூழல் மற்றும் நல்ல காற்றோட்டம் கிடைக்கிறது.

ஏரோபோனிக்ஸ்

பிரத்யேகமாக வடிவமைக்கப்பட்ட பெட்டிகளில் தாவரங்கள் வைக்கப்பட்டு தண்டுப் பகுதி காற்றிலிருக்குமாறும், வேர்ப்பகுதி பெட்டிக்குள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் கனிமங்களை கொண்டுள்ள மூடுபனியில் இருக்குமாறும் வைக்கப்படுகிறது. இம்முறை எலுமிச்சை, ஆலிவ் தாவரங்களில் செயல்படுத்தப்படுகிறது.

ஹைட்ரோபோனிக்ஸ் அல்லது மண்ணில்லா வேளாண்மை முறையின் மூலம்

- (1) தாவரங்களின் வளர்ச்சியில் கனிமங்களின் முக்கியத்துவம் கண்டறிய முடிகிறது.
- (2) குறிப்பிட்ட கனிம பற்றாக்குறையினால் ஏற்படும் நோய் அறிகுறிகளை கண்டறிய முடிகிறது
- (3) ஒரு குறிப்பிட்ட கனிமம் தேவைக்கு அதிகமான அளவு செறிவில் இருந்தால் ஏற்படுகின்ற நச்சுத் தன்மையை கண்டறிய உதவுகிறது
- (4) தாவரங்களில் நடைபெறும் வளர்சிதை மாற்றத்தில் அவசியமான அல்லது இன்றியமையா கனிமங்களின் செயல்பாடுகளை கண்டறிய உதவுகிறது.
- (5) வெவ்வேறு கனிமங்களின் ஒருங்கிணைந்த செயல்பாடுகள் கண்டறியப்பட்டது

ஹைட்ரோபோனிக்ஸ் முறையானது மெல்லிய மண் அடுக்கு கொண்ட நிலப்பகுதி, வளமற்ற மண் கொண்ட நிலப்பகுதி, மற்றும் வறண்ட நிலப்பகுதிகளுக்கு பொருத்தமானது ஆகும். நீரைச் சேமித்தல், சாகுபடி பயிருக்கு ஏற்றவாறு அமில, காரத் தன்மையை (PH) சரிசெய்தல், பூச்சிகள் மற்றும் நோய்களை கட்டுப்படுத்துதல், களையெடுத்தல் மூலம் பிரச்சனைகளை தவிர்த்தல், தொழிலாளர் செலவினங்களை கட்டுப்படுத்துதல் போன்ற செயல்களில் ஹைட்ரோபோனிக்ஸ் பயனுள்ளதாக அமைகிறது.

சாம்பல் ஆய்வு

தாவரத்திகுவானது மிகவும் அதிகமான வெப்பநிலைக்கு (550^o - 600)^oC உட்படுத்தப்படும்போது சாம்பலாக மாறும். வெவ்வேறு தாவரங்களின் சாம்பலை ஆய்வு செய்ததில் 92 கனிமங்கள் உள்ளது கண்டறியப்பட்டது. இதில் 17 கனிமங்கள் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு அவசியமானவையாக கருதப்படுகிறது. இந்தக் கனிமங்களை "இன்றியமையாத கனிமங்கள்" என்றழைக்கப்படுகிறது.

இன்றியமையா கனிமங்கள் அல்லது அவசியமான கனிமங்கள்

தாவரங்களின் இயல்பான வளர்ச்சிக்கு தேவையான கனிமங்களே இன்றியமையா கனிமங்கள் எனப்படுகிறது. அவையாவன N, P, K, Mg, S, Ca, B, Cl, Fe, Ni, Cu, Mn, Zn, Mo, H, C, O

அவசியமற்ற கனிமங்கள்

தாவரங்களில் காணப்படுகிற சில கனிமங்கள் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு தேவைப்படுவதில்லை. அவசியமான அல்லது இன்றியமையா கனிமங்கள் 17 ஐ தவிர மீதமுள்ள கனிமங்கள் அனைத்தும் அவசியமற்ற கனிமங்கள் எனப்படுகிறது.

ஆர்னான் மற்றும் ஸ்டவ்ட் (Arnon and stout) ஆகியோர் அவசியமான அல்லது இன்றியமையா கனிமங்களுக்கு சில வரைமுறைகளை நிர்ணயித்துள்ளார்கள். அவை பின்வருமாறு

- (1) ஒரு குறிப்பிட்ட கனிமமானது தாவரத்தின் இயல்பான வளர்ச்சிக்கு மிகவும் அவசியமானதாக இருக்க வேண்டும். அவ்வாறு அக்கனிமமானது தாவரத்திற்கு கிடைக்க பெற வில்லையென்றால் அத்தாவர வாழ்க்கைச் சுழற்சியானது முழுமை பெறாது.
- (2) ஒரு கனிமமானது குறிப்பிட்ட பண்பிற்கு காரணமாக அமைகிறது. இக்குறிப்பிட்ட பண்பிற்கான கனிமத்தினை வேறொரு கனிமத்தினால் சரி செய்ய இயலாது.
- (3) அக்கனிமமானது தாவரங்களின் வளர்சிதை மாற்றத்தில் நேரடியாக பங்கேற்கிறது.

இதுவரை கண்டறியப்பட்ட கனிமங்களில் 20 கனிமங்கள் மட்டுமே தாவர வளர்ச்சிக்கு அவசியமானதாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

இன்றியமையா கனிமங்கள் (Essential Elements)

1. தேவைப்படும் அளவின் அடிப்படையில் இரண்டு பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது

1. பெருமூலகங்கள் 2. நுண் மூலகங்கள்

1. பெருமூலகங்கள் அல்லது முக்கிய மூலகங்கள் தாவரங்களுக்கு அதிக அளவில் தேவைப்படுகிறது (10 mole.kg-1) உலர் எடையில் கரிம மூலக்கூறுகள் உருவாக்கத்தில் சவ்வூடு பரவல் அழுத்தம் தோன்றுவதில் பங்கேற்கிறது. உதாரணம் C, H, O, N, Ca, Mg, Fe ஆக்ஸிஜன் (O) அனைத்து தாவரங்களிலும் உயிரினங்களிலும் காணப்படும் முக்கிய

கனிமம் ஆகும். C,H,O கனிமங்களானது கரியமில வாயு நீரிலிருந்து பெறப்படுகிறது. ஏனைய பெருமூலகங்கள் கனிம ஊட்டத்தின் மூலம் மண்ணிலிருந்து கிடைக்கிறது. பெருமூலகங்கள் இருபிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1. முதல் நிலைகனிமங்கள் | 2. இரண்டாம் நிலை கனிமங்கள் |
| எ.கா. N,P, K | எ.கா. Ca, Mg, S |

2. நுண்மூலகங்கள் அல்லது சிறுமூலகங்கள்

- (1) தாவரங்களுக்கு மிக குறைந்த அளவில் தேவைப்படுகிறது 0.1 மி.கி/கிராம் உலர் எடையில்)
- (2) நொதிகள், துணை நொதிகள் செயல்பாடுகளில் பங்கேற்கிறது. உதாரணம் Cu, Mo, Zn, B, Cl, Ni, Mn

II.பணிகளின் அடிப்படையில் நான்கு வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது

- (1) உயிர் மூலக்கூறுகளில் முக்கிய அங்கமாக விளங்குகின்ற இன்றியமையா கனிமங்கள் உதாரணம் C, H, O,N
- (2) வேதிச் சேர்மங்களில் முக்கிய அங்கமாக விளங்குகின்ற இன்றியமையா கனிமங்கள் உதாரணம் பச்சைய மூலக்கூறுகளில் Mg ATP மூலக்கூறுகளில் -P
- (3) நொதிகளின் செயல்பாட்டினை தூண்டும் அல்லது கட்டுப்படுத்தும் இன்றியமையா கனிமங்கள் உதாரணம் Mg^{2+} ரிபுலோஸ் பிஸ் பாஸ்பேட் கார்பாக்ஸிலேஸ், ஆக்ஸிஜெனேஸ், பாஸ்போ ஈனால் பைருவேட், கார்பாக்ஸிவேஸ் நொதிகளின் செயல்பாட்டினை தூண்டுகிறது. Zn^{2+} ஆல்கஹால் டிஹைட்ரோஜெனேஸ் நொதியை தூண்டுகிறது.

Mo நைட்ரோஜெனேஸ் நொதியை நைட்ரஜன் வளர்சிதை மாற்றத்தின் போது தூண்டுகிறது

- (4) இன்றியமையா கனிமங்கள் ஒரு செல்லினுடைய சவ்வூடுபரவல் அழுத்தத்தை மாற்றியமைக்கிறது. உதாரணம் பொட்டாசியம் இலைத்துளைகள் திறந்து மூடுதலை கட்டுப்படுத்துகிறது.

கனிமங்களின் முக்கியப் பணிகள்

- ii. தாவர உடலத்தை கட்டமைத்தல் C,H,O ஆகிய கனிமங்கள் செல் சுவர், புரோட்டோபிளாசம் உருவாக்கத்தில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது.
- iii. சவ்வூடு பரவல் அழுத்தம் செல்திரவத்தில் காணப்படும் கனிமங்கள் சவ்வூடு பரவல் அழுத்தத்தை பாதுகாக்கிறது அல்லது நிர்ணயிக்கிறது.
- iv. செல்படலங்களின் ஊடுருவல் தன்மையை நிலைப்படுத்துதல் Ca,K,Na ஆகிய கனிமங்கள் செல்படலங்களின் (Cyto membranes) ஊடுருவல் தன்மையை நிலைப்படுத்துகிறது.
- v. செல் திரவத்தின் அமில மற்றும் காரத்தன்மையை நிர்ணயித்தல் சேர்மங்களில் காணப்படும் கனிமங்களின் நேர்மின், எதிர்மின் அயனிகள் செல்திரவத்தின் அமில, காரத்தன்மையை தீர்மானிக்கிறது.
- vi. உயிர் வேதிவினைகளை தூண்டுதல் Fe, Ca, Mg, Mn, Zn, Cu, Cl ஆகிய கனிமங்கள் உயிர்வேதி வினைகளின் வினையூக்கிகளாக (Catalyst) செயல்படுகிறது.
- vii. நச்சு விளைவுகள்: Cu, As (ஆர்சனிக்) ஆகிய கனிமங்கள் குறிப்பிட்ட நிலையில் புரோட்டோபிளாசத்திற்கு நச்சுவிளைவினை தோற்றுவிக்கிறது.
- viii. சமநிலைப்படுத்துதல்

ஒரு சில கனிமங்களால் ஏற்படும் பாதிப்புகளை வேறு சில கனிமங்கள் சமநிலைப்படுத்துகிறது.

கனிமங்களின் செயல்பாடுகளும், பற்றாக்குறையினால் தோன்றும் விளைவுகளும்

கனிமங்கள்	பெற்றுக் கொள்ளும் விதம்	பணிகள்	பற்றாக்குறை நோய்கள்
நைட்ரஜன்(N)	NO ₂ - NO ₃ - 345NH ₄	புரதங்கள் நியூக்ளிக் அமிலங்கள், வைட்டமின்கள், மற்றும் கரிமப் பொருட்களின் முக்கிய அகங்களாக விளங்குகிறது	பச்சைய சோகை நோய் (குளேரோசிஸ்) குன்றிய வளர்ச்சி பக்கவாட்டு மொட்டுகளின் வளர்ச்சியை தாமதப்படுத்தல்

			செல்பிரிதலை தடைசெய்தல், மலர்தலை தாமதம் செய்தல், தண்டின் நிறம் மாறுதல், தானிய உற்பத்தி பாதித்தல்
பாஸ்பரஸ் (P)	$H_2 PO_4$ or HPO_4	செல்சவ்வு, நியூக்ளிக் அமிலங்கள் நியூக்ளியோடைடுகள் மற்றும் சில புரதங்களில் காணப்படுகிறது. ATP மூலக்கூறுகள் உருவாக்கத்திற்கு அவசியமாக உள்ளது	விதைகள் முளைத்தலை தாமதப்படுத்துகிறது, வளர்ச்சி குன்றுதல், இலைகளில் ஊதா அல்லது சிவப்பு நிற பகுதிகள் தோன்றுதல், கரும்பச்சை இலைகள், இலை, மலர்மொட்டுகள் முதிர்ச்சியடைவதற்கு முன்னதாகவே உதிர்்தல்
பொட்டாசியம்	K^+	செல்லின் அயனிகளை சமநிலைப்படுத்துகிறது, புரதச் சேர்க்கை, இலைத்துளைகள் திறந்து மூடுதலை கட்டுப்படுத்துகிறது, நொதிகளை தூண்டுகிறது, செல்களின் விறைப்புத் தன்மைக்கு காரணமாக அமைகிறது	இலைகளின் கருகிய நுனிப்பகுதி, பச்சைய சோகை நோய் நுனிமொட்டு ஆதிக்கம் பாதித்தல், கேம்பிய செல்களின் செயல்பாடுகளில் பாதிப்பு பசுங்கணிகங்கள் அழிதல், சுவாச வீதம் அதிகரிப்பு
கால்சியம்	Ca^{2+}	செல்சவ்வு செயல்படுவதற்கு காரணமாக அமைகிறது. சில நொதிகளை	குன்றிய வளர்ச்சி, ஆக்குத் திசுசெல்கள் இறத்தல் இளம் இலைகளின் விளிம்பில்

		<p>தூண்டுவதன் மூலமாக வளர்சிதை மாற்ற செயல்பாடுகளை கட்டுப்படுத்துகிறது. செல்களின் நட அடுக்கு உருவாக்கத்தில் பங்கேற்கிறது. குரோமோசோம்களின் நிலைப்புத்தன்மைக்கு காரணமாகிறது. நச்சுத்தன்மை கொண்ட ஆக்சாலிக் அமிலமானது கால்சியம் ஆக்சலேட்டாக மாறுவதற்கு காரணமாக அமைகிறது.</p>	<p>பச்சைய சோகை நோய், இலை நுனி உதிர்ந்தல் நோய், மலர்கள் முதிர்வதற்கு முன்னரே உதிர்ந்தல், தக்காளியில் அழுகல் நோய்.</p>
மக்னீசியம் (Mg)	(Mg) ²⁺	<p>சவாசம், ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடும் நொதிகளை தூண்டுகிறது. (RNA/DNA) உருவாக்கத்தில் ஈடுபடும் நொதிகளை தூண்டுகிறது. பச்சைய மூலக்கூறின் போர்பைரின் வளையத்தின் அங்கமாக காணப்படுகிறது. ரைபோசோம் அமைப்பிற்கு காரணமாக அமைகிறது.</p>	<p>இலை நரம்பிடை பச்சைய சோகை நோய், முதிர்ந்த இலைகளில் திசு இறப்பு இலைகள் முதிர்வதற்கு முன்னரே உதிர்ந்தல், குன்றிய வளர்ச்சி</p>
சல்பர் (S)	SO ₄ ²⁺	சில்டைன்,	இளம் இலைகளில்

		<p>மெத்தியோனைன் போன்ற அமினோ அமிலங்களின் அங்கமாக உள்ளது. பல துணை நொதிகள் மற்றும் வைட்டமின்களின் முக்கிய பகுதியாக விளங்குகிறது.</p>	<p>பச்சைய சோகை நோய், குன்றிய வளர்ச்சி, ஆந்தோசயனின் அதிகமாக காணப்படுதல், இலைச்சுருள் நோய், எலுமிச்சையில் கனிச் சாறு குறைவாக காணப்படுதல் "le"த் தாவரத்தின் மஞ்சள் நோய், பட்டாணியில் பழுப்பு நிற புள்ளிகள் காணப்படுதல்</p>
இரும்பு	Fe^{3+}	<p>சைசுட்டோகுரோம், பெர்ரிடாக்ஸினின் அங்கமாக காணப்படுகிறது. எலெக்ட்ரான் கடத்தலில் பங்கேற்கிறது. கேட்டலேஸ் நொதியை தூண்டுகிறது</p>	<p>நரம்பிடை பச்சைய சோகை நோய், குன்றிய வளர்ச்சி, பசுங்கணிகம் உருவாதல் தடைப்படுகிறது</p>
மாங்கனீஸ்	Mn^{2+}	<p>ஒளிவினையின் நீர் ஒளிப்பிளத்தலுக்கு மிகவும் அவசியமான கனிமம். ஒளிச்சேர்க்கை, சுவாசித்தல் மற்றும் நைட்ரஜன் வளர்சிதை மாற்றத்தில் பங்கு பெறும் நொதிகளை தூண்டுகிறது</p>	<p>நரம்பிடை பச்சைய சோகை நோய் , பின்னர் இலை முழுவதும் பச்சைய சோகை நோய் பரவிக் காணப்படும். கனிகள், வித்திலைகளில் பழுப்பு நிற புள்ளிகள் காணப்படுகிறது.</p>
துத்தநாகம்	Zn^{2+}	<p>கார்பாக்ஸிலேஸ் போன்ற</p>	<p>இலைகளின் உருமாறிய</p>

		<p>நொதிகளை தூண்டுகிறது. ஆக்ஸிஜன் உருவாக்கத்திற்கு துத்தநாகம் மிகவும் அவசியம் ஆகும்</p>	<p>வளர்ச்சி, நரம்பிடை பச்சைய சோகை நோய், மிகுதியான வளர்ச்சி, வெண்மை மொட்டு நோய் - (கோதுமை) கதிர் அரிவாள் இலை நோய் - (கோக்கோ)</p>
தாமிரம்	Cu^{2+}	<p>தாவரங்களில் நடைபெறும் வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு தேவைப்படுகிறது. ஒளிச்சேர்க்கையில் பங்கு பெறும் சில நொதிகளுடன் இணைந்து செயல்படுகிறது.</p>	<p>இளம் தளிர் இலைகளில் திசு இறப்பு - உம். எலுமிச்சை சில பழ மரங்களில் தண்டு பின்பக்க இறப்பு நோய், இலைகள் உதிர்தல், மரப்பட்டைகள் ஒழுங்கற்றும், வெடிப்புகளுடனும் காணப்படுகிறது.</p>
போரான்	BO_3^{3-} $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$	<p>கால்சியம் அயனிகளை எடுத்துக் கொள்வதற்கும், பயன்படுத்துவதற்கும் போரான் தேவைப்படுகிறது. செல் சவ்வின் பணிகளில் பங்கேற்கிறது. மகரந்த தூள்கள் வளர்ச்சி, செல் நீட்சியடைதல், காம்போஹைட்ரேட்டுகள் இடம் பெயர்தல்</p>	<p>வேர், தண்டு நுனிகள் இறப்பு, நுனி ஆதிக்கம் பாதித்தல், மலர்கள் உதிர்தல், கனிகள் அளவில் சிறியதாகிறது. நைட்ரஜன் நிலை நிறுத்தல் செய்யும் தாவரங்களில் வேர் முடிச்சுகள் தோன்றாமல் போதல், மிகுதியான வளர்ச்சி.</p>

பொரான்			பீட்ரூட்-பழுப்பு இருதய அழுகல் நோய், டர்னிப்பில் நீர் மிகுந்து காணப்படுதல், ஆப்பிளின் உள் திசுக்கள் தக்கையாக மாறுதல், புகையிலையில் மேல் பக்க நோய்.
மாலிப்டினம்	MOO_2^{2+}	நைட்ரோஜெனேஸ், நைட்ரேட்டிடக்டேஸ் போன்ற நொதிகளின் முக்கிய அங்கமாக காணப்படுகிறது. நைட்ரஜன் வளர்சிதை மாற்றம், நைட்ரஜன் நிலை நிறுத்தத்தில் பங்கேற்கிறது.	பல வண்ணங்களிலான புள்ளிகளுடன் காணப்படும் பச்சைய சோகை நோய், இலைத்தாள் உள் மடித்து காணப்படும் அல்லது இலைத்தாள் உதிர்்தல், சாட்டைவால் நோய்-உம். காலிபிளவர் ஸ்கால்டு நோய்- (பீன்ஸ்)
குளோரின்	Cl^-	செல்களில் உள்ள Na^+ மற்றும் K^+ அயனிகளின் அடர்வினை நிர்ணயம் செய்தல், இலைகளில், வேர்களில் செல் பிரிதல் நடைபெறுவதற்கு அவசியமாகிறது. நீர் ஒளிப் பிளத்தலுக்கு இன்றியமையாததாகிறது	இலைகளில் பித்தளை போன்ற நிறம் தோன்றுதல், இலை உதிர்்தல், பச்சைய சோகை நோய், திசு இறப்பு, கனிகள் உற்பத்தி குறைதல்.

இன்றியமையா அல்லது அவசியமான கனிமங்களின் பற்றாக்குறையால் ஏற்படும் விளைவுகள், அறிகுறிகள்

ஒரு தாவரத்தில் குறிப்பிட்ட இன்றியமையா கனிமமானது, குறிப்பிட்ட செறிவு நிலைக்கு குறைந்து காணப்பட்டால், அந்த தாவர வளர்ச்சியானது தடைபடுகிறது. இந்த நிலையே உய்ய நிலை செறிவு (Critical Concentration) என்றழைக்கப்படுகிறது. உய்யநிலை செறிவிற்கு குறைவான நிலையில் காணப்படும் அக்கனிமமானது "பற்றாக்குறை கனிமம்" எனப்படுகிறது. தாவரங்களில் ஒவ்வொரு இன்றியமையா கனிமமும் அடிப்படை கட்டமைப்பிலோ அல்லது செயல்பாடுகளிலோ பங்காற்றுகிறது.

மேற்காண் கனிமம் இல்லாத நிலையில் தாவர புறத்தோற்ற பண்புகளில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. இவ்வாறு புறத்தோற்ற பண்புகளில் ஏற்படுகிற அல்லது தோன்றுகிற மாற்றங்களே "பற்றாக்குறை அறிகுறிகள்" எனப்படுகிறது. மாறுபட்ட கனிமங்களின் பற்றாக்குறையினால் ஏற்படும் அறிகுறிகளும் மாறுபடுகிறது.

குறிப்பிட்ட கனிமக் குறைபாட்டினால் ஏற்படும் அறிகுறிகள், அத்தாவரத்திற்கு அக்குறிப்பிட்ட கனிமத்தினை கிடைக்க செய்யும் போது மறைகிறது. அதே சமயம் அக்குறிப்பிட்ட கனிமமானது தொடர்ச்சியாக கிடைக்காத போது அத்தாவரம் இறுதியில் மடிந்து விடுகிறது.

தாவரத்தின் குறிப்பிட்ட பகுதிகளில் தோன்றும் பற்றாக்குறை அறிகுறிகளானது, அத்தாவரத்தில் கனிமங்கள் இடம்பெயரும் தன்மையை பொறுத்தே ஏற்படுகிறது. குறிப்பிட்ட கனிமமானது, தாவரங்களில் அதிக செயல்திறனுடன் இடப் பெயர்ச்சியடைகிறது என்கிற நிலையில், அக்கனிமமானது வளர்கின்ற இளம் திசுக்களுக்கு சென்றடைகிறது. உம் N, K, Mg

இந்த நிலையில், பற்றாக்குறை அறிகுறிகள் முதிர்ச்சியடைந்த திசுக்களில் முதலில் தோன்றும். (முதிர்ந்த திசுக்களிலிருந்து இளம் திசுக்களுக்கு இக்கனிமங்கள் இடப்பெயர்ச்சியடைகிறது) அதே சமயம் S, Ca போன்ற கனிமங்கள் முதிர்ந்த திசுக்களிலிருந்து இளம் திசுக்களுக்கு இடம் பெயர்வதில்லை. ஏனவே இந்த நிலையில் பற்றாக்குறை அறிகுறிகள் முதலில் இளம் திசுக்களில் தோன்றுகிறது.

சிறுமூலகங்கள் அல்லது நுண் மூலகங்களின் நச்சுத் தன்மை

சிறு மூலகங்கள் தேவைக்கு அதிகமான அளவில் காணப்பட்டால் நச்சுத் தன்மையை தோற்றுவிக்கிறது.