

UNIT - 4

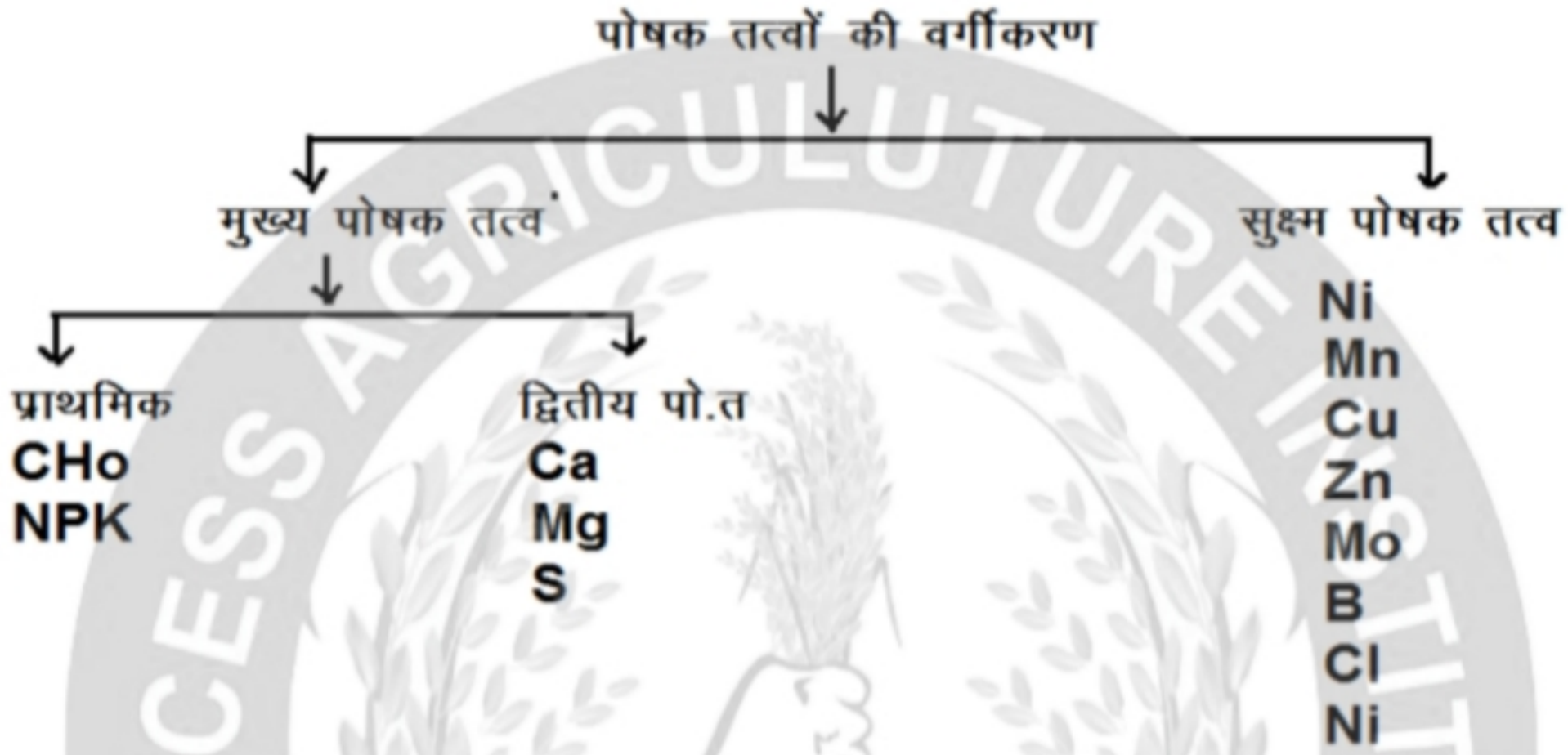
खाद एवं उर्वरक

आवश्यक पौध पोषक तत्व (Essential element):-

“ऐसे पोषक तत्व जिनकी कमी से पौधे अपना जीवन चक्र पूरा नहीं कर पाते तथा जो पौधों के वृद्धि एवं विकास के लिए आवश्यक होते हैं।

● आवश्यक पोषक तत्वों की श्रेणी को सर्वप्रथम 1939 में आरनॉन एवं स्टॉट ने दिया था।

● आवश्यक पोषक तत्वों की संख्या – 17 (Ni)



- **C.H.O - Basic** (आधार तत्व) :- जिन्हे पौधे वातावरण से ग्रहण करते हैं।
- **N.P.K.** - (प्राथमिक पो.त.) :- जो पौधों के लिए अधिक आवश्यक होते हैं।
- **Mg, Ca, S** (द्वितीयक तत्व) :- जो पौधों को सूक्ष्म मात्रा में आवश्यक होती है।
- सूक्ष्म पोषक तत्व :- जो पौधों को 1ppm से कम मात्रा में आवश्यकता होती है।
- लाभदायक / लाभकारी तत्व :-

1. वेनेडियम (V) – Nitrogen fixation Rice
2. सिलिकान (Si) – Resistent for Rice & Maize
3. कोबाल्ट (Co) – Component of B₁₂
4. सोडियम (Ni) – Osmotic pressure control CAM, bitxot

● कार्यात्मक तत्व (functional nutrient's) :-

- यह शब्द D.J निकोलस ने 1963 में दिया
- कार्यात्मक तत्व की संख्या = 21 हैं

F.N. = आवश्यक तत्व + लाभदायक पोषक तत्व

● संरचनात्मक तत्व (Structural element) :-

Clto NPS

It's help formation of plant protein and protoplasm. In a plant.

पोषक तत्वों के गतिशीलता के रूप :-

गतिशील	मध्यम गतिशील	अगतिशील
1.N	Fe	Ca
2.P	Zn	S
3.K	Ca	B
4.Mg	Mo	

पौधो द्वारा पोषक तत्वों के अवशोषण के रूप :-
एकल रूप में अवशोषित तत्व (Single form) :-

S. No.	पोषक तत्व	रूप
1.	पोटेशियम (K)	K^+
2.	कैल्शियम (Ca)	Ca^{2+}
3.	मैग्नीशियम mg	Mg^{2+}
4.	आयरन Fe	Fe^{2+}
5.	मैगनीज Mn	Mn^{2+}
6.	कॉपर Cu	Cu^{2+}
7.	जिंक Zn	Zn^{2+}
8.	क्लोरीन Cl	Cl^-
9.	सिलिकॉन Si	Si^{4+}
10.	कोबाल्ट Co	Co^{2+}
11.	सोडिसम Na	Na^+

पौधो द्वारा संयुक्त रूप से अवशोषित किये जाने वाले तत्व :-

S. No.	तत्व	रूप
1.	नाइट्रोजन (N)	Nh_4^+ , No_3^-
2.	फास्फोरस (P)	$H_2PO_4^-$, HPO_4^-
3.	सल्फर (S)	So_4^-
4.	बोरान (B)	H_3BO_3 , $H_2BO_3^-$, HBO_3^- , BO_3^-
5.	मालिबडेनम Mo	MoO_4^-
6.	कॉर्बन C	Co_2
7.	हाइड्रोजन H	H_2O

आवश्यक पौध पोषक तत्वों के कार्य :-

1. नाइट्रोजन (N) :-

- पौधों में हरा रंग प्रदान करना
- वानस्पतिक वृद्धि में सहायक
- प्रोटोप्लाज्मा तथा क्लोरोफिल के लिए आवश्यक
- फसल पकने की अवधि को बढ़ाता है।

2. फॉस्फोरस (P) :-

- जड़ो (Root) के विकास में साहयक
- पौधो में रोग-रोधी है व बिमारी के प्रति प्रतिरोधकता लाता है।
- दलहनी फसलों में गांठो के निर्माण में साहयक
- कलियो, फूलों, बीजों एवं फलों के विकास में मदद करता है।
- दानों के बनने एवं परिपक्वता में

3.पोटेशियम (K) :-

- पौधो को सूखा से बचाना
- शर्करा निर्माण को बढ़ाना
- कीट व रोगो के प्रति सहन क्षमता को बढ़ाना

4.कैल्शियम (Ca) :-

- दलहनी फसलों में प्रोटीन निर्माण में उपयोगी
- कोशिका भित्ति बनने में साहयक

5.मैग्नीशियम (Mg):-

- क्लोरोफिल का अनिवार्य अंग है।
- तेलो के संश्लेषण में आवश्यक है।

6.सल्फर (S) :-

- तिलहनी फसलों में तेल की मात्रा बढ़ाता है।
- और दलहनी में प्रोटीन की मात्रा बढ़ाता है।

7.बोरान (B) :-

- पौधो में परागकण के अंकुरण के लिए
- सब्जियों में स्वाद बोरान के कारण आता है।
- K:Ca के अनुपात को बनाए रखता है।

8.मोलेडिनम (Mo) :-

- दलहन में N स्थिरीकरण में सहायक
- गाजर व मूली में मीठेपन में सहायक

9.क्लोरिन (Cl) :- X

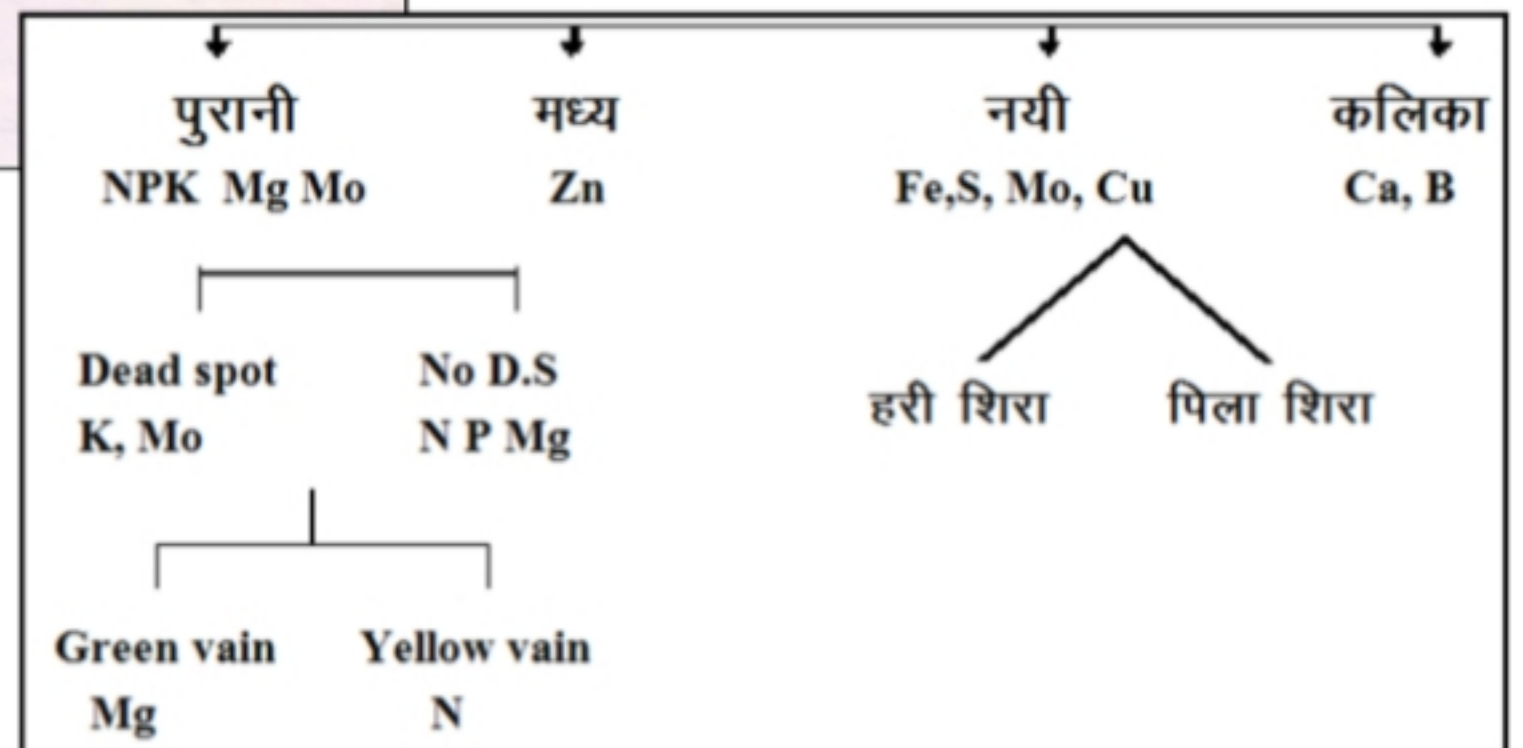
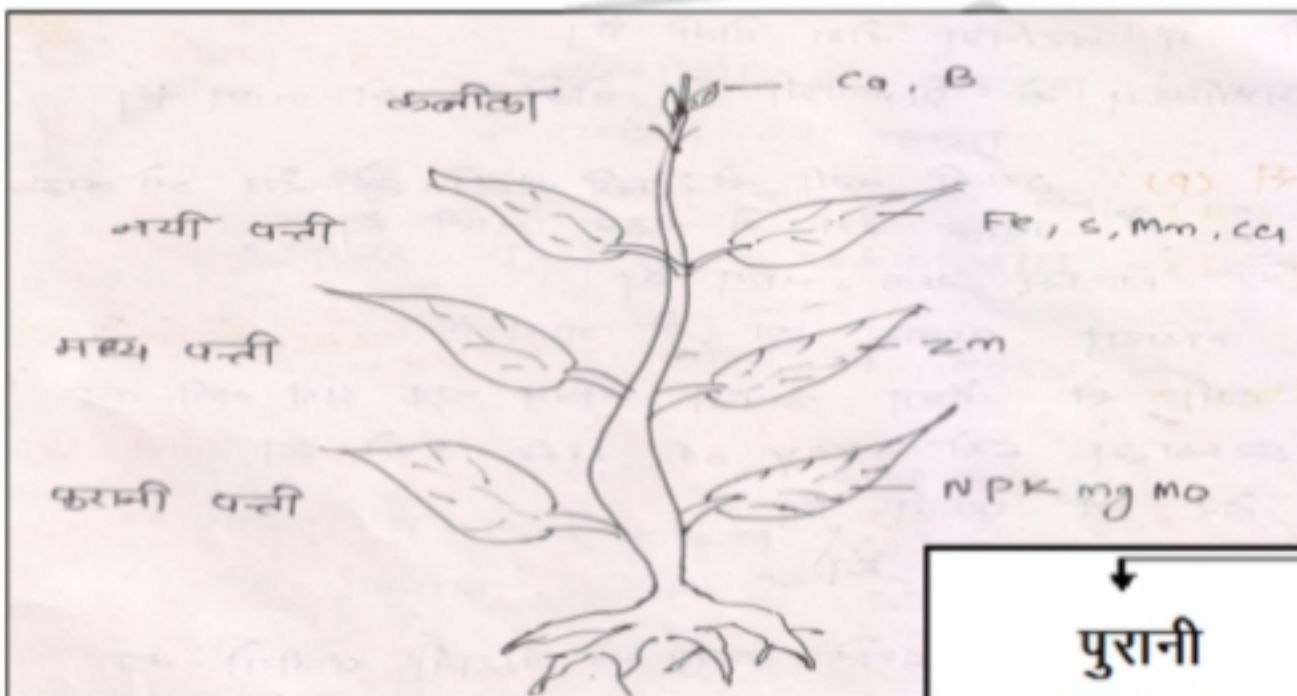
10.आयरन (Fe) :-

नाइट्रोजन स्थिरीकरण, ऑक्सीकरण व अपचयन में उत्प्रेरक का कार्य

11.कॉपर (Cu) :-

कवक रोग के नियन्त्रण में योगदान

कमी के लक्षण (Deficiency of plant nutrient):-

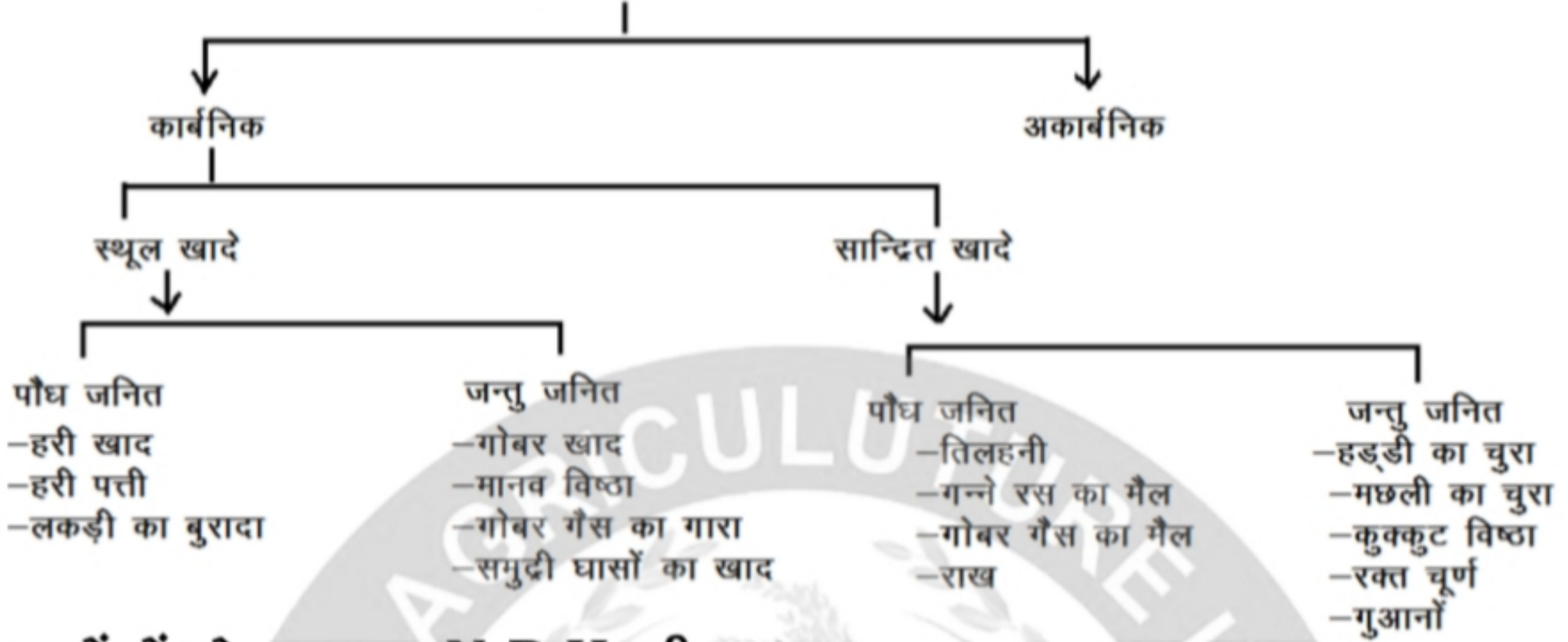


1. नाइट्रोजन (N) :- पौधी की निचली पत्ती पिली पढ़कर सूख जाती है।
 - फूलगोभी में बटनिंग रोग होती है।
 - ओर अधिकता से फूलगोभी में होलोहार्ट हो जाता है।
2. फास्फोरस (P) :- इसकी कमी से पत्ती गहरी हरे रंग जो बाद में परपल रंग में बदल जाती है।
 - जड़ों का विकास रुक जाता है।
 - पत्तियां हसिया अकार का दो जाता है।
 - इसके कमी से पौधा अपना जीवन चक्र पूरा नहीं कर पाता इसे key of life कारण इसे कहते हैं।
 - फसल देर से पकती है।
 - रोग अधिक लगते हैं।
3. पोटेशियम (K) :- इसके कमी से पुरानी पत्तियों का किनारा सुखकर भूरा पड़ जाता है
 - फसलों का गिरना
 - दाने व फलों का सिकुड़ना
4. कैल्शियम (Ca) :- प्रभाव शीर्ष कलिका पर पड़ती है।
 - टमाटर में ब्लोसम इण्ड राट बिमारी
 - टिप हुकिंग
5. मैग्नीशियम (Mg) :- शिराओं के मध्य हरितमहिनता जबकी शिरायें हरी रहती है।
 - तम्बाकू में सेड ड्रॉम बिमारी
6. सल्फर (S) :- अधिकता से धान में अकोची रोग बीजों में तेल की मात्रा कम बनती है
7. बोरान (B) :- फूलगोभी में ब्राउनिंग (Browning)
 - टमाटो को (Fruit cracking)
 - नींबू वर्गीय फलों का सख्त होना (Hard fruit)
 - अंगूर में **Hen & Chick** रोग *BHC, & HFC
8. मोलेब्डेनम (Mo) :- गोभी में व्हिपटैल रोग (Whiptail)
9. जिंक (Zn) :- धान में खैरा रोग
 - मक्का में श्वेत कलिका
 - नींबू, कपास, आम में छोटी वर्ण (Little Leaf)
 - अमरूद में Browning
10. मैंगनीज (Mn) :- जौ में ग्रे. स्पाइक "Grey spike"
11. कॉपर (Cu) :- नींबू में डाई बैक (Di back)

खाद

परिभाषा :- पौधो एवं जन्तुओं के अवशेषो का सुक्ष्मजीवीय अपघटित रूप खाद कहलाता है। खाद में पोषक तत्व कम मात्रा में किन्तु पोषक तत्वों की संख्या अधिक होती है।

खाद का वर्गीकरण



खादों में पोषक तब N:P:K की मात्रा :-

क्र.	खाद का नाम	N %	P %	K %
1.	गोबर का खाद *	0.5	0.25	0.5
2.	शहरी कम्पोस्ट	1.5	0.5	1.0
3.	ग्रामीण कम्पोस्ट	0.6	0.5	0.8
4.	वर्मीकम्पोस्ट *	2.5-3.0	1.0	1.5
5.	हरीखाद	0.6	0.2	0.6
6.	ग्वानो *	13	-	-
7.	रक्त चूर्ण *	10	1.5	0.8
8.	अरण्डी खली	4.3	1.8	1.3
9.	मूंगफली खली	7.3	1.5	1.3
10.	कुसुम खली	7.9	2.2	1.9

खाद बनाने की विधियाँ एवं वैज्ञानिक :-

1. इन्दौर विधि - हावर्ड एवं वाडे
2. बंगलौर विधि - डॉ सी.एन.अचार्य / FYM ट्रेंच विधि
3. ADCO - हर्चिनसन और रिचर्डस
4. सक्रियता कम्पोस्ट विधि - फाउलर एवं रोग
5. NADEP विधि - नारायण राव पंडरी पांडे
6. वर्मीकम्पोस्ट - डॉ सुल्तान अहमद स्माइल

हरी खाद :- खेत में खड़ी दलहनी फसलों के फूल आने से पहले (40-50 day) मिट्टी में दबा देना हरी खाद कहलाता है।

हरी खाद के लिए सर्वोत्तम फसल :-

सनई (*Crotalaria jancea*)

ढेंचा (*Sesbania asculata*) :- यह जड़ एवं तना दोनों में N का स्थिरिकरण करता है।

- राजमा ऐसी दलहनी फसल है। जो N का स्थिरिकरण नहीं करती है।
- धान के खेत में हरी खाद के लिए ढेंचा उपर्युक्त है।

गोबर खाद :-

- फसलों में 10-20 T / ha Fym देते है।
- फलदार पौधों में 10-20 kg / पौधा
- खाद का प्रयोग बुआई से 15-30 दिनों के अन्दर करते है।

वर्मी कम्पोस्ट :- (केचुए द्वारा तैयार खाद)

- प्रजाति - आइसिनिया केटीडा
 - युट्रिलस युजिनी
 - केरीटीमा पोस्थुमा
- फसलों में 5 टन / ha.
- सब्जियों में 5-7.5 टन /ha
- फलदार पौधों में 5kg / पौधा
- फूलों में 1-2 kg / m²

उर्वरक (Fertilizer) :- वह अकार्बनिक पदार्थ जिनका एक निश्चित रसायनिक संघटन होता है। जो कारखानों में रसायनिक रूप से तैयार की जाती है। तथा जिसमें पोषक तत्वों की मात्रा अधिक किन्तु संख्या कम होती है।

उदाहरण :- उर्वरक - यूरिया 46 % N

खाद - Fym - 0.5N : 0.2P : 0.5 K

प्राकृतिक एवं कृत्रिम रूप से संश्लेषित रसायनिक यौगिक जिनका पोषक तत्व संगठन व संरचना निश्चित होती है। तथा जिनका उपयोग पौधों को आवश्यक पोषक तत्व प्रदान करने के लिए किया जाता है।

उर्वरक का वर्गीकरण

सरल	यौगिक	मिश्रित
N युक्त उर्वरक	P युक्त उर्वरक	K युक्त-
नाइट्रेट उर्वरक	जल विलेय	क्लोराइट युक्त
● NaNO ₃	● SSP	● KCl
● Ca(NO ₃) ₂	● DSP	
● KNO ₃		
अमोनियम उर्वरक	साइट्रिक अम्ल में विलेय	क्लोराइड विहीन
● (NH ₄) ₂ SO ₄		● K ₂ SO ₄
● DAP (NH ₄) ₂ PO ₄		● K ₂ NO ₃
अमोनियम और नाइट्रेट	अविलेय फास्फोरस युक्त उर्वरक	
● NaNO ₃		
● (NH ₄) ₂ SO ₄ NO ₃		
स्पाइड उर्वरक		
● Urea		

1. सरल उर्वरक (Simple fertilizer) :- ऐसे उर्वरक जिसमें केवल एक प्राथमिक पोषक तत्व पाया जाता है।

– सरल उर्वरक को तीन प्रकार से वर्गीकृत कर सकते हैं।

(A) N युक्त उर्वरक :- उर्वरक में उपस्थित N के रूप के आधार पर चार भागों में बाटा गया है।

1. नाइट्रेट उर्वरक – यह मृदा में अत्यधिक गतिशील (Mobile) स्वाभाव का होता है।

– यह उर्वरक फसलों में Top dressing के लिए उपर्युक्त है।

– इनका लिचिंग और डिनाइट्रीफिकेशन हानि होती है

उदाहरण :- सोडियम नाइट्रेट (NaNO_3) 16% * good for acid soil

कैल्शियम नाइट्रेट [$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$] 15%, पोटेशियम नाइट्रेट KNO_3 13% - 44% K

2. अमोनियम उर्वरक :- इनका लिचिंग कम होता है।

– जल भराव वाले मृदा के लिए उपर्युक्त है।

– अम्लीय स्वभाव

– Volatilization और Denitrification loss more.

उदाहरण :- अमोनियम सल्फेट $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, N-20.6% S-24.5%

उपर्युक्त फसल – धान, गन्ना, चाय, मूँगफली

– अमोनियम क्लोराइड (NH_4Cl) 25.5% N

– अम्लीय स्वभाव का होता है।

* धान में अत्यधिक उपयोग करते हैं। (NH_4SO_2)

3. अमोनियम एवं नाइट्रेट उर्वरक :-

● अमोनियम नाइट्रेट ($\text{NH}_4^+\text{NO}_3^-$) 33% N

– जल ग्राही स्वभाव (Hygroscopic nature)

– विस्फोटक उर्वरक

● कैल्शियम अमोनियम नाइट्रेट (CAN) 26% N

– साधारणता इसे किसान खाद कहते हैं।

– Neutral Nature

4. एमाइड उर्वरक :- इनका दो प्रकार है।

a. कार्बनिक फार्म –

● यूरिया (NH_2CONH_2) 46% N

– सर्वधिक उपयोग किए जाने वाला N उर्वरक

– अम्लीय स्वभाव

– Hygroscopic nature

– सर्वधिक N युक्त उर्वरक

b. अकार्बनिक फार्म :-

– कैल्शियम साइनामाइड (CaCN_2)

- 21% N

B. फास्फोरस युक्त उर्वरक :- घुलनशील के आधार पर तीन भागों में बाटा गया है।

1. जल में विलेय :-

SSP = 16% P₂O₅, 21% Ca, 12% S, Ca(H₂PO₄)₂

DSP = 32%, P₂O₅ Ca(H₂PO₄)₂.H₂O

TSP = 46-48% P₂O₅ Ca(H₂PO₄)

DAP (Complex) = 18%N, 46% P₂O₅ (NH₄)₂HPO₄

MAP = 11% N, 48% P₂O₅ NH₄H₂PO₄

2. साइटिक अम्ल में विलेय :-

-डाई कैल्शियम फास्फेट 33-40% P₂O₅

-बेसिक स्लैग 14-18% P₂O₄ (CaO)₅P₂O₅.SiO₂

3. अविलेय फास्फोरस उर्वरक :-

-रॉक फास्फेट 20-40% Ca₅(PO₄)₃

-हड्डी का चूरा - 22-25% Ca₃(PO₄)₂

C. पोटेश युक्त उर्वरक (K⁺):-

1. क्लोराइड युक्त :-

-KCl - 60% K₂O

-सबसे अधिक मात्रा में

-अम्लीय मृदा के लिए उपर्युक्त है।

निम्न फसलों में उपयोग नहीं किया जाता-गन्ना, चुकन्दर, तम्बाकु, टमाटर, आलू.

2. क्लोराइड विहीन :-

-पोटेशियम सल्फेट (K₂⁺SO₄²⁻) 48% K₂O, 17% SO₄

-पोटेशियम नाइट्रेट (KNO₃) 44% K₂O, 13% NO₃

**Use - Fruit tree, vegetable, Tabaco.

2. यौगिक उर्वरक :- जो दो प्राथमिक पोषक तत्व प्रदान करे।

Ex :- (डाई अमोनियम फास्फेट)

N-18% तथा P₂O₅ 46%

3. मिश्रित उर्वरक :- भौतिक रूप से दो या दो से अधिक पोषक तत्वों का मिश्रण।

-मानव या मशीन द्वारा मिश्रित की जाती है।

