ACHARYA N.G. RANGA AGRICULTURAL UNIVERSITY
RAJENDRA NAGAR, HYDERABAD

DST-121

SOIL FERTILITY, MANURES AND FERTILIZERS

DR. Y. GURUNADHA RAO
NRR AGRICULTURAL POLYTECHNIC, (SEED TECHNOLOGY)
NELIPARTHI (V), SALUR (M), VIZIANAGARAM DISTRICT

www.greencrossfoundation.in

ఉపోద్ఘాతము

నేల , మొక్కలు, వాతావరణం

మనుష్యులకు, జంతువులకు ఆహారం కావాలి. అదే విధం గా మొక్కలకు కూడా వాటి పెరుగుదలకు, ప్రత్యుత్పత్తికి ఆహారం కావాలి. మొక్కల నుండి, జంతువుల నుండి వచ్చిన జీవ పదార్థాలు జంతువులకు, మానవులకు ఆహారమవుతున్నాయి. జీవ పదార్థాలను కార్బనిక పదార్థాలు (ORGANIC MATERIALS) అన్నారు. జంతువులు, మానవులు బ్రతకడానికి ఇవి అవసరం. కాని అకర్బన వస్తువులను(INORGANIC MATERIALS) ఆహారంగా వాడుకోగల శక్తి మొక్కలకు మాత్రమే ఉన్నది. అకర్బన పదార్థాలనుండి జీవ కణ సముదాయాన్ని(ORGANIC TISSUE) నిర్మించగల మహత్తర శక్తి మొక్కలకు ఉన్నది.

వ్యవసాయం చేయాలంటే మూడు ముఖ్యమైన అంశాల గురించి వాటి ప్రభావాల గురించి బాగా తెలుసు కోవాలి. అవి 1) నేల 2) మొక్క 3) వాతావరణం
పైన పేర్కొనబడిన మూడు – ఒకదాని ప్రభావం మరొక దానిపై వుంటుంది. నేల నుండి నీటిని ఖనిజ పదార్థాలను,గాలి నుండి బొగ్గు పులుసు వాయువును, సూర్యుని నుండి శక్తి ని తీసుకొని, జీవ కణ సముదాయాలను చేసుకొని మొక్కలు బ్రతుకుతున్నాయి. మొక్కల పెరుగుదలకు కావలసిన పోషక పదార్థాలు, నీరు నేల నుండి గ్రహింప బడుతున్నాయి.

ఈ “నేల విజ్ఞానము” అనే అంశము చదివేటప్పుడు వాటిలోనున్న వివరాలను పూర్తిగా అర్థం చేసుకొని – ఆ విజ్ఞానాన్ని వ్యవసాయం చేసేవారికి అధిక దిగుబడులు పొందేటందుకు ఉపయోగించగలరని ఆశిస్తున్నాము .

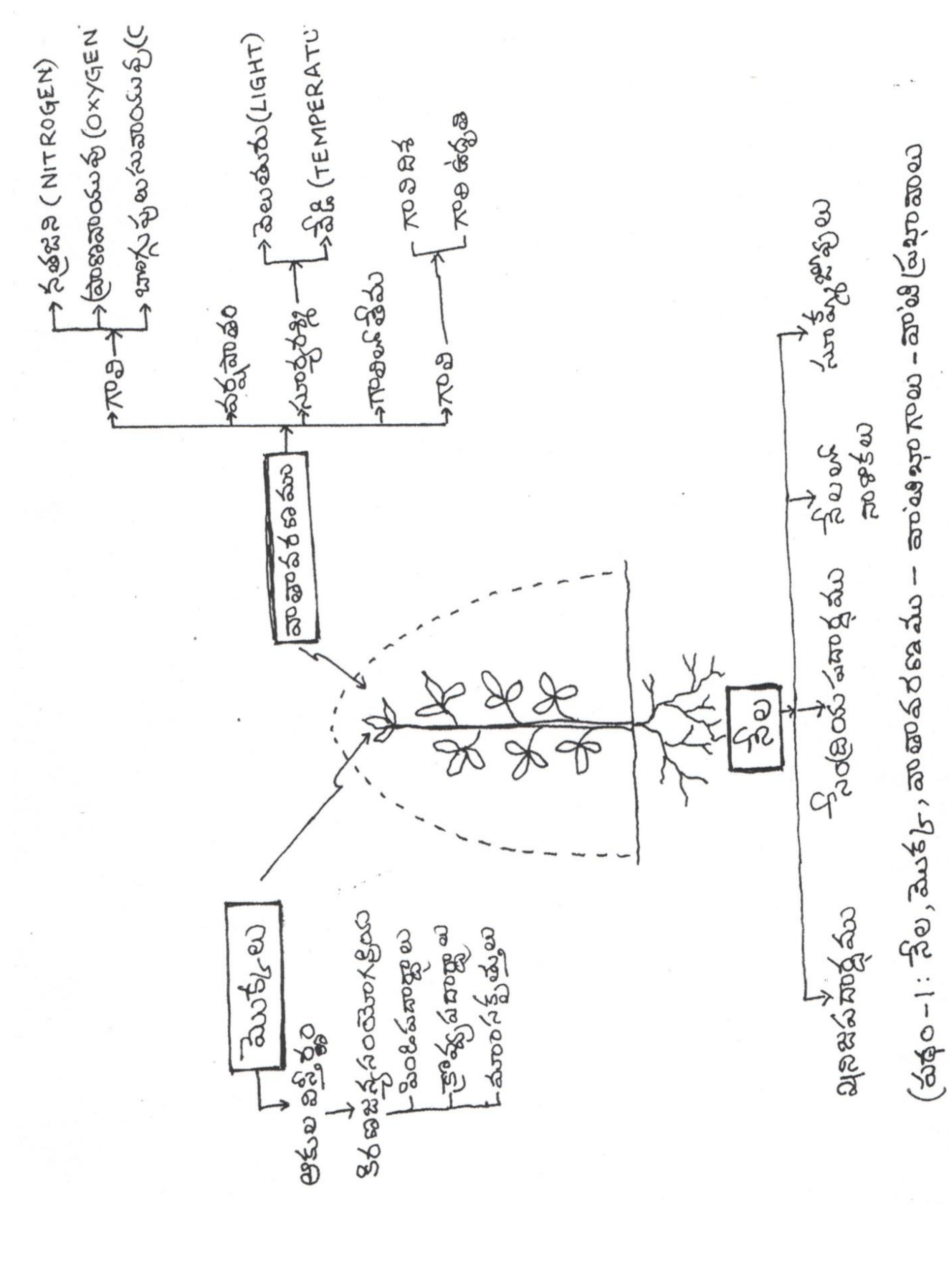
Dr. Y.GURUNADHA RAO, Prof (retired)
Director,

B.VIJAY KUMAR, Field co-ordinator,

NRR Agricultural Polytechnic, Neliparthi
Vizianagaram District

01-06-11
Neliparthi

www.greencrossfoundation.in



www.greencrossfoundation.in

కోర్సు నెం: DST 121

కోర్సు పేరు: నేల సారము- సేంద్రియ ఎరువులు మరియు రసాయన ఎరువులు

బోధనా గంటలు : (2+1)

థియరీ పాఠ్యాంశం

పాఠ్యాంశం సంఖ్య	పాఠ్యాంశం వివరములు
1	నేల నిర్వచనం, నేల ధర్మాలు, ఉపరితల నేల, క్రింది నేలల మధ్య తారతమ్యలు.
2	నేల అంతర్గత భాగములు: ఖనిజ పదార్ధం, సేంద్రియ పదార్ధం, నేలలోని నీరు మరియు నేల లోని గాలి
3	నేల భౌతిక ధర్మాలు : నేల అమరిక దాని ప్రాముఖ్యత, వర్గాలు, నేల విభాగముల ధర్మాలు
4	నేల ఆకృతి: నేల ఆకృతుల వర్గీకరణ , నేల ఆకృతి ప్రాముఖ్యత మరియు యాజమాన్యం
	నేల సాంద్రత : అణు సాంద్రత , స్థూల సాంద్రత, స్థూల సాంద్రతను ప్రభావితం చేసే అంశాలు దాని ఆవస్యకత
5	మట్టి కణముల మధ్య ఖాళీ స్థలం, ఆవశ్యకత , లెక్క కట్టడం : నేల రంగు - వివిధ నేలల రంగులు, కారణాలు, నేల ఉష్ణోగ్రత
6	నేల లోని నీరు - ఆవశ్యకత - వర్గీకరణ - జలాధారణ శక్తి
7	నేల జీవ అధ్యాయం - నేల లోని వివిధ జీవుల వర్గికరణ - ప్రాముఖ్యత - వివిధ ప్రక్రియలలో సూక్ష్మ జీవుల ప్రాధాన్యత- నేల లోని సూక్ష్మ జీవులు చేయు హానికర కార్యక్రమములు
8	నేల లోని కర్బన నత్రజని నిష్పత్తి - దాని ఆవశ్యకత
9	నేల లోని సేంద్రియ పదార్ధం - దాని మూలాదారములు - సేంద్రియ పదార్ధం చివికే ప్రక్రియ , నేల భౌతిక రసాయనిక, జీవ సంభంద ధర్మాలు మీద సేంద్రియ పదార్ధం ప్రభావం, నేలలో సేంద్రియ పదార్ధ సంరక్షణ, నిర్వహణ
10	నేలలో జిగట పదార్ధాలు - వాటి లక్షణాలు
	నేలలో అయాను మారకం, ధన అయాను మారక సామర్ధ్యం, ధన అయాను మారకాన్ని ప్రభావితం చేసే అంశాలు, ధన అయాను మారక సామర్ధ్యము యొక్క ప్రాముఖ్యత
11	నేలలో ఉదజని, ఉధజనిని ప్రభావితం చేసే అంశాలు, మొక్కకు అవసరమైన వివిధ పోషకాల లభ్యత మీద ఉదజని ప్రభావం
12	సమస్యాత్మక నేల లు - ఆమ్ల భూములు, వాటి లక్షణాలు మరియు ఆమ్ల భూములు పునరుద్ధారణ లేదా యాజమాన్యం
	క్షార భూములు , క్షార భూములలో రకాలు వాటి లక్షణాలు , యాజమాన్యం
13	ఆంధ్ర రాష్ట్రం లో వివిధ రకాల నేలలు వాటి వివరములు

14	మొక్కకు అవసరమైన వివిధ పోషకాలు, పోషకాల ఆవశ్యక నియమాలు, పోషకాల వర్గీకరణ మరియు లభ్యరూపాలు
15	వివిధ పోషకాల ప్రాముఖ్యత, లోప లక్షణాలు మరియు లోప నివారణ
16	భూసారము, నేల సారము తగ్గడానికి కారణాలు , నేల సారాన్ని పెంపొందించుటకు చేపట్టవలసిన యాజమాన్య పద్ధతులు
17	పర్యావరణ కాలుష్యము - నేల కాలుష్యా నికి కారణాలు - కాలుష్య నివారణ యాజమాన్యము
18	ఉపోద్ఘాతము - సేంద్రియ ఎరువులు , రసాయనిక ఎరువులు ,జీవన ఎరువులు, సేంద్రియ ఎరువులు, వర్గీకరణ స్థూల సేంద్రియ ఎరువులు - పెంట పోగు , తయారు చేయు పద్ధతులు , గుట్ట పద్ధతి, గుంత పద్ధతి,మూత వేయు గుంత పద్ధతి,
19	కంపోస్టు - కంపోస్టింగ్ ఎందుకు చేయాలి? కంపోస్టింగ్ వలన లాభాలు- కంపోస్టింగ్ ప్రక్రియను నియంత్రించు అంశాలు , గ్రామీణ ప్రాంత కంపోస్టు, పట్టణ ప్రాంత కంపోస్టు
20	వర్మీ కంపోస్టు- వర్మీ కంపోస్తుకు అనువైన వాన పాము రకాలు.వర్మీ కంపోస్టు బెడ్ నిర్మాణం సేంద్రియ వ్యర్థాలతో బెడ్ తయారు చేయడం వర్మీ కంపోస్టు తయారీ , వర్మీ కంపోస్టు తయారీ లో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు- ఉపయోగాలు ,వాడకం.
21	బయోగ్యాస్ ప్లాంట్, నిర్మాణం, ఉపయోగాలు, బయోగ్యాస్ తయారీ లో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు, నిర్వహణ
22	పచ్చి రొట్ట ఎరువులు- హరిత మొక్కల ఎరువులు , హరిత మొక్కల ఎరువులకు వాడే మొక్కలకు ఉండవలసిన లక్షణాలు, పచ్చి రొట్ట ఎరువులకు వాడే మొక్కలు పచ్చి రొట్ట ఎరువులలో పోషక సాంద్రత హరిత మొక్కల ఎరువుల వలన ఉపయోగాలు, హరిత మొక్కల సాగు లో అవరోధాలు, మెళకువలు
23	హరిత ఆకు ఎరువులు, ప్రయోజనాలు , హరిత ఆకుల ఎరువుల వాడకం లో అవరోధాలు,హరిత ఆకు ఎరువుల నిమిత్తం ఉపయోగించు వృక్ష జాతులు, హరిత ఎరువులు వాడే పద్ధతి.
24	సాన్ద్రీకృత సేంద్రియ ఎరువులు, మొక్కల సంబంధిత సాన్ద్రీకృత ఎరువులు , తినదగిన నూనె రొట్టెలు, ,తినదగని నూనె రొట్టెలు , పిండి వివిధ నూనె రొట్టెలు/ పిండి లో పోషక విలువలు : జంతు సంబంధ సాన్ద్రీకృత సేంద్రియ ఎరువులు, రక్తాహారము, మాంసాహారము, కొమ్ములు మరియు గిట్టల ఆహారం, చేపల ఎరువు, ఎముకల పొడి సీవేజ్ మరియు స్లడ్జ్ , గ్వానో
25	సేంద్రియ మరియు రసాయన ఎరువుల మధ్య తేడాలు - రసాయనిక ఎరువులు, వర్గీకరణ , సూటి ఎరువులు,నత్రజని ఎరువులు,నైట్రేట్ నత్రజని ఎరువులు, అమ్మోనియం ఎరువులు, నైట్రేట్ అమ్మోనియం ఎరువులు, ఏమైడ్ నత్రజని ఎరువులు
26	భాస్వరం ఎరువులు, నీటిలో కరిగే భాస్వరం ఎరువ్లులు, సిట్రిక్ ఆమ్లం లో కరిగేవి , కరగనివి , పొటాష్ ఎరువులు, ద్వితీయ పోషక ఎరువులు,సూక్ష్మ పోషక రసాయనిక ఎరువులు, రకాలు, సూక్ష్మ పోషకాలు కలిగి ఉన్న ఖనిజ లవణాలు,చీలేటేడ్ రూపం లో ఉన్న సూక్ష్మ పోషకాలు, వివిధ సూక్ష్మ

	పోషకాల ఎరువులు, పోషక పరిమాణం,
27	మిశ్రమ ఎరువులు, రైతు స్థాయి మిశ్రమ ఎరువులు, యాంత్రిక మిశ్రమాలు, మిశ్రమ ఎరువుల తయారీకి మూల పదార్థాల పరిమాణం లెక్క గట్టుట.
28-29	ఎరువుల వినియోగ సామర్థ్యం- ఎరువుల వాడకం- ఎరువుల వేసే సమయం , ఎరువులు వేసే పద్ధతులు, ఘన రూప ఎరువుల వాడకం, వెదజల్లు పద్ధతి, ఎరువు పెట్టడం, నిర్దిష్ట స్థానం లో ఎరువు వేయడం, ద్రవ రూప ఎరువుల వాడకం,
30	జీవన ఎరువులు, జీవన ఎరువుల వర్గీకరణ , నత్రజని స్థిరీకరించు జీవన ఎరువులు, పరస్పర సహజీవనం తో నత్రజని స్థిరీకరించు జీవన ఎరువులు, స్వతంత్రం గా జీవిస్తూ నత్రజని స్థిరీకరించు జీవన ఎరువులు, భాస్వర లభ్యత,పెంచే జీవన ఎరువులు - జీవన ఎరువులు వాడకం ఉపయోగాలు,
31	సమగ్ర సస్య పోషణ-ముఖ్య ఉద్దేశ్యం –అవరోధాలు-లాభాలు
32	సేంద్రియ వ్యవసాయం-లాభాలు, అవరోధాలు
	ప్రయోగ కార్యక్రమాలు
1	మట్టి నమూనా సేకరించడం, ఆవశ్యకత- వివిధ ప్రాంతాలలో సేకరణ ఉద్దేశ్యాన్ని బట్టి వాడే పరికరాలు, మట్టి నమూనా తయారు తయారు చేయుట భద్రపరచుట
2	మట్టి స్థూల సాంద్రత ను కనుగొనుట, మట్టి అమరికను కనుగొనుట
3	నేలలో తేమ శాతం కనుగొనుట
4	వివిధ పోషక లోప లక్షణాలను పొలం లో గుర్తించుట , మరియు ఇతర అంశాలను అర్థం చేసుకొని నిర్ధారించుట
5	మట్టి నమూనాలను త్వరిత గతిన పరిశీలించే కార్యక్రమం
6	ప్రయోగ శాలలో మట్టి పరిశీలన అనంతరం లభ్యమైన సమాచారాన్ని విశ్లేశించుట , అవగాహన ఏర్పరచుకొనుట, ఎరువులను సిఫార్సు చేసే కార్యక్రమం
7	వివిధ రకాల సేంద్రియ ఎరువులు, మరియు రసాయనిక ఎరువుల సేకరణ ,
8	పెంట పోగు తయారు చేయు విధానం
9	వానపాము ఎరువు తయారు చేయు పద్ధతి,
10	ఎరువులలో కల్తీ ని గుర్తించుట
11	త్వరిత గతిన రసాయన ఎరువులను పరీక్షించుట
12	ప్రయోగాత్మకం గా ఎరువులు పొలం లో వేసి పైరు లో మార్పులు లేదా స్పందనను గమనించుట
13	సూటి , మిశ్రమ మరియు సంకీర్ణ ఎరువులలో పోషక మోతాదుల మీద అవగాహన , వివిధ రకాల ఎరువుల మోతాదును వివిధ పైర్ల అవసరం మేరకు లెక్క గట్టుట
14	ఎరువులు మరియు వ్యవసాయం లో వాడే వివిధ రసాయనాల మేళవింపు గురించి అవగాహన

visit www.greencrossfoundation.in

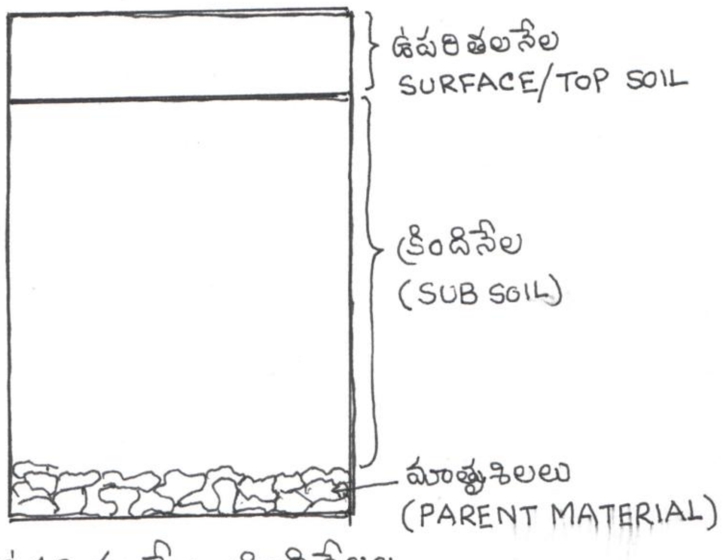
1. *నేల నిర్వచనం:*

- శిలలు, ఖనిజ పదార్ధము, సేంద్రియ పదార్ధము లతో కూడిన మిశ్రమమే నేల.
- వివిధ వాతావరణ (ఉష్ణోగ్రత, వర్షపాతం) ప్రభావం వల్ల మాతృ శిలలు విచ్ఛిన్నమై ఖనిజ పదార్ధం, సేంద్రియ పదార్ధాలుగా మార్పు చెంది సహజ, జల, వాయు, సూక్ష్మ జీవ రాశులను సంతరించుకుని భూమి పై ఏర్పడు సన్నని పొరను "నేల" అంటాము. ఈ సన్నని పొరను ఆధారంగా చేసుకొని పంటలు పండించుచున్నాము. ఈ పొర ఏర్పడడానికి వేల సంవత్సరాలు పడుతుంది. కనుక భూమి పై పొరను పరిరక్షించుకోవడం ప్రతి మానవుని కర్తవ్యం గా గుర్తించాలి.

2. *నేల ధర్మాలు (పంట పండించడానికి నేల ఏ విధంగా ఉపయోగపడుతుంది)*

- విత్తనం మొలకెత్తడానికి, మొలచిన మొక్కలు నిలబడడానికి, మొక్క వివిధ దశలు కొనసాగడానికి, పంటల ఉత్పత్తికి ఆధారం నేల.
- నీటిని నిల్వ చేసుకొని – ఆ నీటిలో పోషక పదార్ధాలు కరిగించు కుని – నీటిని పోషక పదార్ధాలను మొక్కలకు అందించేది నేల.
- మొక్కలకు కావలసిన పోషకాలు జీవ రసాయన ప్రక్రియల ద్వారా లభ్యమయ్యే రీతికి తెచ్చి అందించే కోట్లాది జీవ రాశుల సమాహారం నేల.

3. *ఉపరితల నేల – క్రింది నేలల తారతమ్యం (surface and subsurface soils)*



ఉపరితలనేల - క్రిందినేలల తారతమ్యం

క్రమ సంఖ్య	అంశము	ఉపరితల నేల	క్రింది నేల
1	లోతు (లోతు)	0-30	>30
2	సేంద్రియ కర్బనము (శాతం)	ఎక్కువ	తక్కువ
3	భౌతిక స్వభావం	గుల్లదనం	గట్టిదనం
4	అంతర్లీన సూక్ష్మ రంధ్రాలు (porosity)	అధికం	అల్పం
5	వర్ణం (colour)	ముదురు	లేత
6	జీవ సంబంధ చర్యలు	ఎక్కువ	తక్కువ
7	వినియోగం	ఎక్కువ	తక్కువ
8	వేర్ల ఎదుగుదల, విస్తరణ	ఎక్కువ	తక్కువ
9	మూల పదార్థాల నుండి నేల పరివర్తనం	సంపూర్ణం	పాక్షికం
10	ధన అయాన్ మార్పిడి సామర్థ్యం (CEC)	ఎక్కువ	తక్కువ
11	నీటి నిల్వ సామర్థ్యం	ఎక్కువ	తక్కువ
12	పోషకాల లభ్యత	ఎక్కువ	తక్కువ

4. *నేల అంతర్గత భాగములు (SOIL COMPONENTS)*

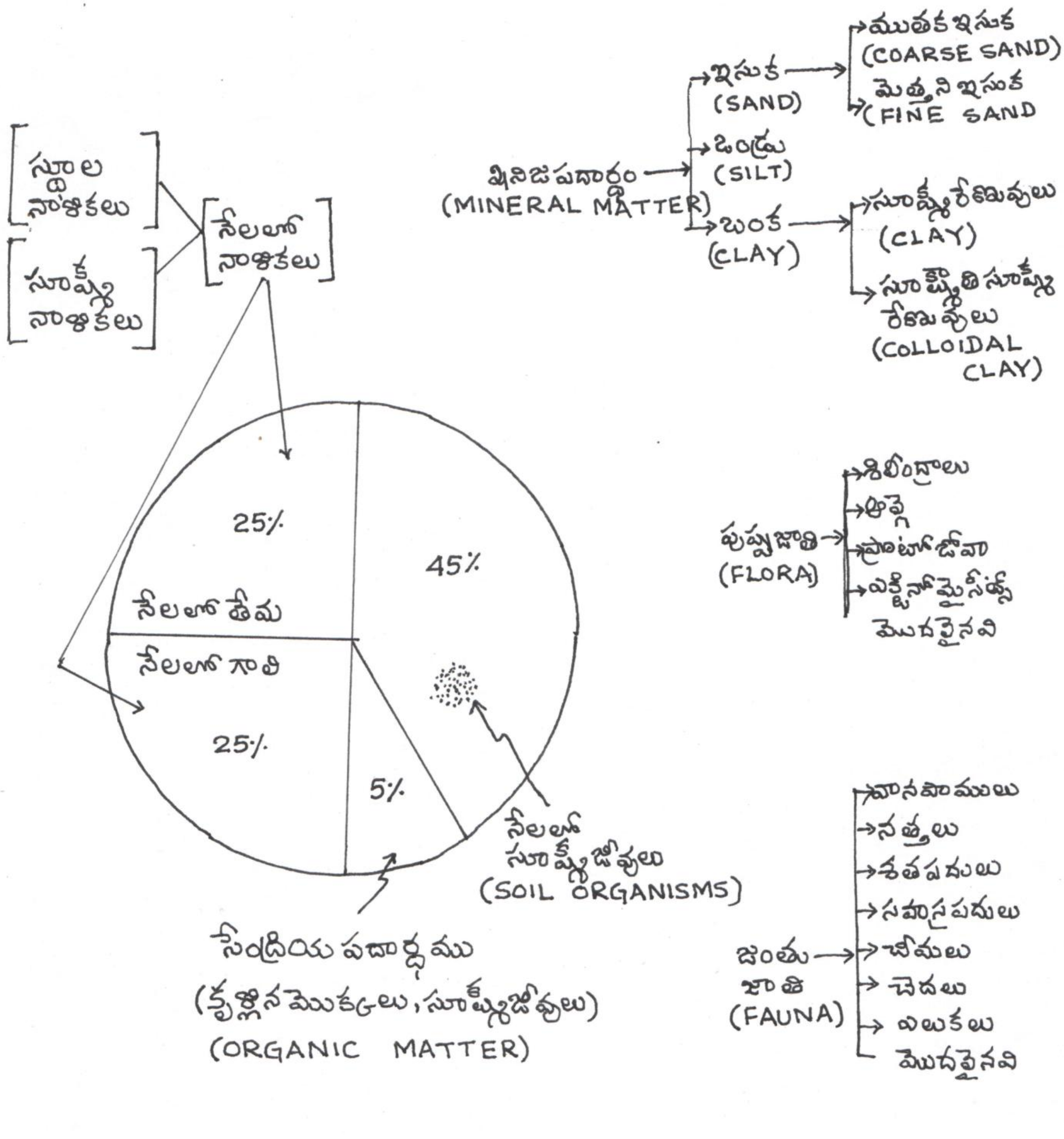
నేలలో నాలుగు అంతర్భాగములు ఇమిడి ఉన్నవి. అవి

1. ఖనిజ పదార్థం

2. సేంద్రియ పదార్థం

3. స్థూల సూక్ష్మ నాళికలు

4. సూక్ష్మ జీవులు



నేల అంతర్గత భాగములు (SOIL COMPONENTS)

ఈ నాలుగు అంతర్భాగాల సమ్మేళనం సహజంగా మిళితమై ఉంటాయి. ఈ అంతర్గత భాగాల సమ్మేళన స్థాయిని అనుసరించి వీటి మధ్య జరిగే పరస్పర చర్యల ప్రభావం మొక్కల ఎదుగుదలపై గణనీయం గా ఉంటుంది.

4.1 ఖనిజ పదార్థం (MINERAL MATTER)

మాతృ శిలల నుండి ఏర్పడిన శిలా ఖండికలు , వాటి నుండి ఏర్పడిన ఖనిజ లవణాలు ఈ ఖనిజ పదార్థం లో ఉంటాయి. వీటి పరిమాణాలలో తేడాల ననుసరించి ఈ క్రింది విధంగా వర్గీకరించారు.

బండరాళ్ళు	>250 mm
సన్నని రాళ్ళు	75-250 mm
గులక రాళ్ళు	2-75 mm

ఇవి వ్యవసాయానికి పనికి రావు.

మట్టి రేణువులు (SOIL PARTICLES)

రేణువు పేరు	వ్యాసము మి.మీ	గ్రాము మట్టి లో రేణువుల సంఖ్య	ఉపరితల వైశాల్యము (చ.సెం/గ్రా)	దర్శనం
ఇసుక(మోటు)	2-0.2	5.4×10^{2}	21	కంటి తో నేరుగా చూడవచ్చు
మెత్తని ఇసుక	0.2-0.02	5.4×10^{5}	210	కంటి తో నేరు గా చూడవచ్చు
ఒండ్రు	0.02-0.002	5.4×10^{8}	2100	సూక్ష్మ దర్శని తో చూడవచ్చు
బంకమన్ను	<0.002	7.2×10^{11}	23000	ఎలక్ట్రాన్ మైక్రోస్కోప్ తో చూడవచ్చు

ప్రతి నేలా మోటు ఇసుక , మెత్తటి ఇసుక, ఒండ్రు, బంక మన్ను లతో కూడి ఉంటుంది. ఈ మట్టి కణాలు, గుండ్రంగా , కొన్ని కోణాకారంగా , కొన్ని దీర్ఘం గా ఉంటాయి. అంతే గాక పరిమాణంలో కూడా మోటు ఇసుకకి , మెత్తటి బంకమన్నుకి ఎంతో తేడా ఉంటుంది.రేణువుల పరిమాణం, అమరిక, నిర్మాణం, అనే అంశాల మీద భౌతిక, రసాయన , జీవ రసాయన చర్యలు ఆధార పడి తద్వారా పోషకాల లభ్యత, నేల ఉత్పాదకత సామర్థ్యం ఆధార పడి ఉంటుంది. ఈ అంతర్గత భాగాల నిష్పత్తుల కారణంగా మొక్కలకు కావలసిన నీరు, పోషక పదార్థాలు లభిస్తాయి.

4.2 సేంద్రియ పదార్థము (ORGANIC MATTER)

ఇది సంపూర్ణం గా గాని పాక్షికం గా గాని కుళ్ళిన జంతు, వృక్ష అవశేషాల మిశ్రమము. దీని పరిమాణం నేలలో గల నీరు, వాతావరణ ఉష్ణోగ్రత లపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అధిక ఉష్ణోగ్రత ప్రాంతాలలో దీని పరిమాణం తక్కువగా ఉండును. నేల సారాన్ని, నేల ఉత్పాదకతను పెంచే ప్రక్రియలో ఈ సేంద్రియ పదార్థం పాత్ర అమోఘమైనది.

4.3 నేలలో నీరు (SOIL WATER)

నేలలో ని స్థూల , సూక్ష్మ రంధ్రాలు (నాళికలు) స్థాయి ననుసరించి నేలలో నీటి పరిమాణం ఉంటుంది.వివిధ రకాల పోషక పదార్థాలు నీటిలో కరిగి వ్రేళ్ళ ద్వారా మొక్కలకు అందజేయబడుతుంది.

నేల మరియు బాహ్య వాతావరణానికి మధ్య సంభవించే వాయు ప్రసారమును (gaseous exchange) , శక్తి సమతుల్యత (energy balance) లను నీరు నియంత్రిస్తుంది.

వివిధ భౌతిక, రసాయనిక,యాంత్రిక, జీవ రసాయనిక ధర్మాలను నీరు నిర్వహించును.

4.4 నేలలో గాలి (SOIL AIR)

నేల లోని గాలి పరిమాణము నేలలో గల నీటి పరిమాణం పై ఆధారపడి ఉంటుంది. వాతావరణపు గాలి మిశ్రమానికి , నేలలో గాలి మిశ్రమానికి తేడా ఉంటుంది. బాహ్య వాతావరణం లో గల 0.03 శాతం బొగ్గుపులుసు వాయువు (CO_2) కంటె నేలలో CO_2 శాతం వందలాది రెట్లు అధికం గా ఉంటుంది. దీనికి ముఖ్య కారణం సూక్ష్మ జీవులు, మొక్కల వేర్లు ప్రాణ వాయువు పీల్చుకొని బొగ్గుపులుసు వాయువు వదలడమే. నేలలో ప్రాణ వాయువు శాతం సాధారణంగా 20 కంటె తక్కువగా ఉంటుంది.

నేలలో అధిక తేమ ఉన్నపుడు, నేలలో గాలి పరిమాణం తగ్గి మొక్క పెరుగుదలకు ప్రతికూలమవుతుంది.

4.5 సూక్ష్మ జీవులు (MICROBES)

సూక్ష్మ జీవులు నేలలో గాలి, తేమ మరియు సేంద్రియ పదార్ధ పరిమాణాన్ని బట్టి వాటి సంఖ్య మారుతుంది. సేంద్రియ పదార్ధాన్ని అనేక జీవ రసాయన మార్పులకు లోను చేసి చివరగా " హ్యూమస్ " అను పదార్ధం క్రింద సూక్ష్మ జీవులే తయారు చేయగలవు.

మొక్కలు తీసుకోలేని క్లిష్ట రూపంలో గల పోషక పదార్దాలను, సులభంగా తీసుకోగల్గే రూపాల లోనికి మార్పు చేసేవి సూక్ష్మజీవులే.

5. నేల భౌతిక ధర్మాలు (PHYSICAL PROPERTIES OF SOILS)

5.1 నేల అల్లిక / కూర్పు / రచన (SOIL TEXTURE)

5.2 నేల ఆకృతి / నిర్మాణము (SOIL STRUCTURE)

5.3 నేల సాంద్రత – అణు సాంద్రత (BULK DENSITY AND PARTICLE DENSITY)

5.4 స్థూల, సూక్ష్మ రంధ్రాలు (MACRO AND MICRO PORES)

5.5 నేల రంగు (SOIL COLOUR)

5.6 నేల ఉష్ణోగ్రత (SOIL TEMPERATURE)

5.7 నేలలో నీరు

5.1 నేల అల్లిక / కూర్పు / రచన (SOIL TEXTURE)

నిర్వచనం: ఇసుక, ఒండ్రు, బంకమట్టి రేణువులు సాపేక్ష భాగముల సంబంధము ను నేల అల్లిక అందురు. పరిమాణం లో కూడా మోటు ఇసుక , మెత్తని ఇసుక ఒండ్రు, బంకమన్నుల నిష్పత్తి ననుసరించి ఆనేల రచనను నిర్ణయించవచ్చు.

పొరల మధ్య ఖాళీ స్థలం, వాయు సంచారం, నీటిని ఇముడ్చుకొనే శక్తి, నీరు ఇంకే , నీటి వ్యాప్తి, నీటి సరఫరా మొదలైన లక్షణాలన్నీ నేల రచన పై ఆధారపడి వుంటాయి.

నేలలో రేణు విభాగాలు:

నేలలో వుండే వివిధ కణాలు, వాటి పరిమాణాలు, వివిధ నేలల్లో వాటిల్లో వాటి నిష్పత్తులు.

కణాల వర్గం	వ్యాస పరిమితి (మి.మీ)	ఇసుక నేల	వండలి నేల	రేగడి నేల
మోటు ఇసుక	2.0-0.2	85.1	27.1	0.9
మెత్తని ఇసుక	0.2-0.02	8.2	30.3	7.1
ఒండ్రు	0.02-0.002	1.4	20.2	21.4
బంక మన్ను	<0.002	3.4	19.3	65.8

పైన పేర్కొన్న వివిధ నేలలను పరిశీలించిన ఇసుక నేలలో ఇసుక శాతం (85.1 + 8.2 = 93.3) అత్యధికం గా ఉండి ఒండ్రు, బంకమన్ను శాతం (1.4 + 3.4 = 4.8) అత్యల్పం గా వుండడం వల్ల ఆ నేలకు నీరు మరియు పోషక పదార్ధాల నిల్వ సామర్ధ్యం చాలా తక్కువ. అయితే ఇసుక మోతాదు ఎక్కువ ఉండటం వల్ల మురుగు నీరు నేలలో నిలవదు.
రేగడి నేల పరిశీలించిన ఇసుక శాతం (0.9 + 7.1 = 8.0) అత్యల్పం గా ఉండి , ఒండ్రు బంకమన్ను శాతం (21.4 + 65.8 =87.2) అత్యధికం గా ఉండటం వల్ల , ఈ నేలలో నీటి మరియు పోషక పదార్ధాల నిల్వ సామర్ధ్యం అధికం గా ఉండును. కాని మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం చాలా తక్కువ.
వండలి నేలను పరిశీలించిన ఇసుక శాతం (27.1 + 30.3 = 57.4) మరియు ఒండ్రు, బంకమన్ను శాతం (20.2+19.3=39.5) సమానం గా ఉండటం వల్ల అటువంటి నేలల్లో నేరు, పోషక పదార్ధాల నిల్వ సామర్ధ్యం అధికం గా ఉండటమే గాకుండా , మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం కూడా బాగా ఉండును.అట్టి నేలల్లో నీరు, గాలి, పోషక పదార్ధాలు మొక్కలకు బాగా అందడం వల్ల పెరుగుదల బాగుంది దిగుబడులు పెరుగును. ఈ విధం గా నేల రచన ముఖ్యము.
నేల రచనను ఏ విధమైన సేద్య విధానం వల్ల మార్చ వీలు పడదు. కాని కాలానుగుణంగా నెమ్మదిగా మారుతూ ఉండవచ్చు.

నేల రేణు విభాగాల ధర్మాలు:

క్రమ సంఖ్య	ధర్మము	ఇసుక	ఒండ్రు	బంకమన్ను
1	పరిమాణము	2.0-0.02	0.02-0.002	<0.002
2	ఉపరితల పరిమాణం	తక్కువ	మధ్యస్థం	ఎక్కువ
3	ఆకారం(రూపం)	గుండ్రని	అక్రమం	నున్నని బిళ్ళలు
4	ప్రతిక్రియ(reactivity)	తక్కువ	మధ్యస్థం	విస్తారం
5	సూక్ష్మ రంధ్రాల రకము	విస్తృతం	మిశ్రమం	సూక్ష్మం
6	సూక్ష్మ రంధ్రాల మధ్య స్థలం	స్వల్పం	మధ్యస్థం	విస్తారం
7	తేమ నిల్వ సామర్ధ్యం	తక్కువ	మితం	ఎక్కువ
8	మురుగు నీరు పోవడం	తేలిక	మధ్యస్థం	కష్టం

9	సాగే గుణం, సంయోగం, సామూహిక లక్షణం	ఉపేక్షితం	స్వల్పం	ఎక్కువ
10	దుక్కి (tillage)	సులువు	మితం	కష్టం
11	ధన అయాన్ల మారక శక్తి (CEC)	తక్కువ	మధ్యస్థం	ఎక్కువ
12	నేల సారం	చాలా తక్కువ	మధ్యస్థం	ఎక్కువ

సాపేక్ష జడ పదార్థాలైన ఇసుక, ఒండ్రు రేణువులు " నేల ఆస్థి పంజరం " అనుకొంటే బంకమన్ను కండ/ మాంసము గా చెప్పుకోవచ్చు.

నేల రచన – ప్రాముఖ్యత

- నేల విలువ నేల రచన పై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- నేల యాజమాన్య పద్ధతులు నేల కూర్పు ను బట్టి నిశ్చయించుకోవడం జరుగుతుంది.
- వివిధ పంటలను వివిధ కాలాల్లో పండించడం కోసం నేల అనుగుణ్యమా , కాదా అన్నది నేల కూర్పు పై ఆధారపడుతుంది.
- రోడ్లు, భవనాల నిర్మాణానికి నేల అనుకూలమా కాదా అన్నది నేల కూర్పుపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- నీరు, గాలిని నిలబెట్టుకోవడం, వాటి ప్రసారం నేల కూర్పు నిర్ధారిస్తుంది.
- పోషక పదార్థాలను నిలవరించి, వాటిని మొక్కలకు అందించే శక్తి నేల కూర్పు పై ఆధార పడి ఉంటుంది.
- నేలల అంతర్భాగముల అధ్యయనం లోనూ , నేలల వర్గీకరణ, పట చిత్రీకరణ లోనూ నేల కూర్పు ప్రాధాన్యత కలిగి ఉంటుంది.
- సమస్యాత్మక నేలల పునరుద్ధరణ కు కావలసిన పదార్థపు మోతాదు ను నిర్ణయించడానికి నేల కూర్పు ఉపకరిస్తుంది.
  - ఉదా: <u>ఆమ్ల నేలలు (<6.0 ఉదజని సూచి) పునరుద్ధరణ కు వాడే పదార్థాలు:</u>
    కాల్షియం కార్బోనేట్, కాల్షియం ఆక్సైడ్, కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్,బేసిక్ స్లాగ్ మొదలైన లైమింగ్ పదార్థాలు
  - <u>క్షార భూములు (>8.5-10 ఉదజని సూచి) పునరుద్ధరణ కు వాడే పదార్థాలు:</u>
    జిప్సం ($Ca\ SO_4 . 2H_2O$) , పచ్చి రొట్ట ఎరువు.

<u>5.2 నేల ఆకృతి/ నిర్మాణము (SOIL STRUCTURE)</u>

- నేల లోని మట్టి కణాలు అమర్చబడిన పద్ధతిని "నేల ఆకృతి" అంటారు.
- నేలలో గల మూడు ముఖ్యమైనట్టి మట్టి రేణువులు (ఇసుక , ఒండ్రు, బంకమన్ను)వేరు వేరు గా ఎప్పుడూ ఉండవు.

నేల ఆకృతి – వర్గీకరణ

నేల ఆకృతి ప్రధానంగా నాలుగు రకాలుగా ఉంటుంది.

- గోళాకృతి (Spheroidal)
- (Block like)
- (Plate like)
- (Prism like)

నేల ఆకృతి – ప్రాముఖ్యత :

- నేల ఆకృతి మట్టి కణాల పరిమాణం, ఆకారాన్ని బట్టి మారుతుంది.
- స్థూల సూక్ష్మ నాళికల పరిమాణం, స్వభావాన్ని నేల ఆకృతి ప్రభావితం చేస్తుంది.
- స్థూల, సూక్ష్మ నాళికలు సమాన స్థాయిలో ఉండడం వల్ల --- మురుగు నీరు పోవుటకు, వాయు ప్రసరణకు ,నీటి నిల్వ సామర్థ్యం నకు తోడ్పడును.
- సమస్థాయిలో నీరు, గాలి ఉన్నపుడు సూక్ష్మ జీవులు అభివృద్ధి చెంది పోషక పదార్థాల మార్పునకు తోడ్పడుతుంది.
- పంట దిగుబడులు ముఖ్యంగా నేల ఆకృతి పై ఆధారపడి ఉంటాయి.
- నేల రచన (soil texture) ఏ సేద్య విధానాల వల్ల మార్చడానికి వీలుకాదు. కాని నేల నిర్మాణము (soil structure) ను మాత్రము సేద్య పద్దతుల ద్వారా మార్చుకోవచ్చు.

నేల ఆకృతి – సూక్ష్మ జీవుల ప్రాధాన్యత :

ఇసుక నేలల్లో నీరు నిల బెట్టుకోవడానికి, నల్ల రేగడి నేలల్లో మురుగు నీరు పోవడానికి నేల ఆకృతిలో మార్పులు చేయాలి. ఈ మార్పులు జరుగుటలో సూక్ష్మజీవుల పాత్ర ఎంతైనా ఉంది.

- నేలలో చొచ్చుకు పోయే వేర్లు నేల పొరల్లోకి విశాలంగా పోయి చిన్న చిన్న బంక రేణువులను రేణు సముదాయాలుగా చేస్తుంది.
- క్రొత్త వేర్లు తొడిగినపుడు పాత వేర్లు నిరంతరం నశిస్తూ ఉండటం వల్ల వేర్లు అనేక రకాల స్రావాలను విడుదల చేసి సూక్ష్మ జీవుల అభివృద్ధి కి, వాటి చురుకుదనమునకు హ్యూమిక్ సిమెంట్స్ ఉత్పత్తి అవుతాయి.
- ఆక్టినోమైసిట్ లు , శిలీంద్రాలు తయారుచేసే తెల్లని బూజు తో మట్టి రేణువులు యాంత్రికంగా బంధించి గ్రాన్యూల్స్ గా తయారు అవుతాయి.
- బాక్టీరియా వంటి సూక్ష్మ జీవులు విసర్జించే జిగట పదార్థాల వల్ల రేణు రాశులు బంధనంలో వుంటాయి.
- సూక్ష్మజీవులు కుళ్ళ బెట్టిన సేంద్రియ ఉత్పత్తులు – హ్యూమిక్ యాసిడ్, కొల్లాయిడల్ ప్రోటీన్లు , సెల్యులోజ్ కూడా స్థిర ప్రభావాన్ని కలిగిస్తాయి.
- మట్టి అణు రాశులను సుస్థిరంగా ఉండడానికి వానపాముల విసర్జకాలు బాగా పని చేస్తాయి.

నేల ఆకృతి – నిర్వహణ (యాజమాన్యం)

- నేల ఆకృతి పై పంటల దిగుబడి ఆధారపడి ఉంటుంది. అందువలన వ్యవసాయ యాజమాన్యంలో చేసే ప్రతి పని “నేల ఆకృతి “ చెడకుండా చేసుకోవాలి.
- నేలలో తగు తేమ ఉన్నపుడే దుక్కి చేసుకోవాలి.

- మట్టి కణ సముదాయాలు (granules) స్థిరీ కరణ కు దోహదపరచే సేంద్రియ పదార్థాలు తరుచుగా నేలకు అందించాలి.
- అనువైన పంటల సరళి పాటించాలి.
- గడ్డి, పచ్చిక జాతి పంటలను సాగు చేయాలి.
- నేల సమస్యలను బట్టి (ఆమ్ల లేదా క్షార) ఆయా యాజమాన్య పద్ధతులను పాటించాలి.
- భాస్వర ఎరువులను వాడాలి.

5.3 నేల సాంద్రత (SOIL DENSITY)

నేల సాంద్రత రెండు రకములు అవి 1) స్థూల సాంద్రత (Bulk density)   2) అణు సాంద్రత (particle density)

సాంద్రత = బరువు / ఘన పరిమాణం   గ్రా/ఘ.సెం

నిర్వచనం: **ఒక నిర్దిష్ట ఘనపరిమాణం లో గల పొడి మన్ను బరువు వాటి మధ్య గల ఖాళీ స్థలము బరువుతో సహా "స్థూల సాంద్రత" అంటారు. దీనిని గ్రా/ ఘ.సెం. లలో తెలుపుతారు.**

- ఇది సాధారణ నేలల్లో 1 నుండి 1.6 గ్రా/ ఘ. సెం. వరకూ ఉంటుంది.
- అధిక నాళములు కలిగి ఉన్న నేల ఉపరితలములో దీని విలువ తక్కువగానూ , మట్టి రేణువుల మధ్య నాళముల ప్రదేశము తక్కువగా ఉన్న క్రింది నేలలో దీని విలువ ఎక్కువగా ఉంటుంది.

స్థూల సాంద్రతను ప్రభావితం చేసే అంశాలు:

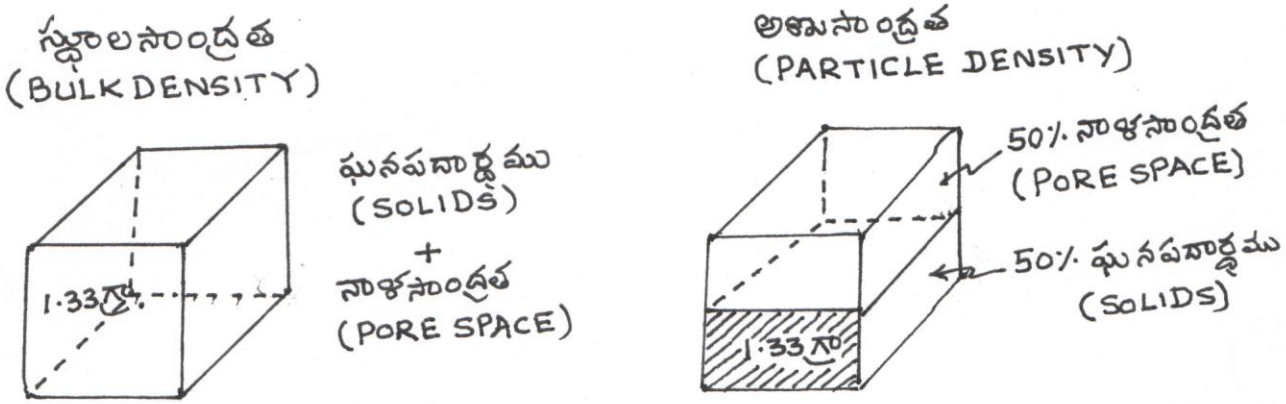
- నాళ సాంద్రత ఎక్కువగా ఉండి గుల్లగా ఉన్న నేలల్లో తక్కువగా ఉంటుంది.
- నేల లోతు ఎక్కువ అగుచున్న కొలది మట్టి రేణువుల మధ్య నాళ సాంద్రత తగ్గడం వల్ల దీని విలువ ఎక్కువగా ఉండును.
- ఒండ్రు, బంకమన్ను అధిక శాతం ఉన్నపుడు ఇసుక నేలల కన్నా స్థూల సాంద్రత తగ్గుతుంది.
- పై విషయములు పరిశీలించినపుడు నాళముల సాంద్రత ఎక్కువ అగుచున్నపుడు స్థూల సాంద్రత తగ్గుతూ ఉంటుంది. అనగా నాళ సాంద్రత మరియు స్థూల సాంద్రత విలోమానుపాతం లో ఉంటాయి.

స్థూల సాంద్రత ఆవశ్యకత :

- ఖనిజ పదార్థం, నీరు, గాలి మధ్య ఉండే సంబంధాన్ని తెలుసుకోవచ్చు.
- నేలలో నీరు ఇంకే గుణం (INFILTRATION),నీరు ప్రసరించే గుణం (PERMEABILITY), నీరు భూ గర్భానికి చేరే గుణం (PERCOLATION) లను తెలుసుకోవచ్చు.

అణు సాంద్రత (PARTICLE DENSITY))

నిర్వచనం **: ఒక నిర్దిష్ట ఘన పరిమాణం లో గల మట్టి రేణువుల బరువును మాత్రమే (స్థూల, సూక్ష్మ నాళికలు లేకుండా) అణు సాంద్రత అంటారు. అణు సాంద్రత ఎల్లపుడూ స్థూల సాంద్రత కంటె ఎక్కువగా ఉండును**



స్థూల సాంద్రతను లెక్కించుట

ఘన పరిమాణము = 1ఘు.సెం.

బరువు = 1.33గ్రా.

$$\text{స్థూలసాంద్రత} = \frac{\text{మట్టి బరువు}}{\text{మట్టి ఘనపరిమాణం (నాళసాంద్రత ఘన పరిమాణం తో సహా)}}$$

$$= \frac{1.33}{1} = 1.33 \text{ గ్రా/ఘు.సెం.}$$

అణుసాంద్రతను లెక్కించుట

ఘన పరిమాణము: 0.5 ఘు.సెం.

బరువు = 1.33గ్రా.

$$\text{అణుసాంద్రత} = \frac{\text{మట్టి బరువు}}{\text{మట్టి ఘనపరిమాణం (నాళసాంద్రత ఘన పరిమాణం లెక్కించకుండా)}}$$

$$= \frac{1.33}{0.5} = 2.66 \text{ గ్రా/ఘు.సెం}$$

స్థూల సాంద్రతను, అణు సాంద్రతను లెక్కించుట

5.4 మట్టి కణముల మధ్య ఖాళీ స్థలము (pore space)

- మట్టి కణాల మధ్య లేదా కణ సమూహాల మధ్య ఉండే రంధ్రాలు లేదా నాళికలు నీరు, గాలి చే ఆక్రమింప బడి ఉండును.
- నీరు ఎక్కువగా ఉంటే గాలి తగ్గును.
- కణ సమూహాల మధ్య గల నాళికలలోనికి వేళ్ళు ప్రవేశించి నాళికల లో గల నీరు, నీటిలో కరిగిన పోషక పదార్థాలను గ్రహించును.

కణముల రంధ్ర పరిమాణము:

- నేలలో కణములు లేదా కణ సముదాయాల మధ్య ఖాళీ స్థలము రెండు రకములు 1) స్థూల రంధ్రములు (Macro) , 2) సూక్ష్మ రంధ్రములు (Micro)
- ఇసుక నేలల్లో స్థూల రంధ్ర పరిమాణము ఎక్కువగా ఉండి సూక్ష్మ రంధ్ర పరిమాణము తక్కువగా ఉండును. ఈ కారణము చేతనే ఇసుక నేలల్లో నీరు త్వరగా ఇంకి పోవును. కనుక నీటి నిల్వ సామర్థ్యం తక్కువ. మురుగు నీరు త్వరగా ఇంకును..
- బంక నేలల్లో స్థూల రంధ్రముల పరిమాణము తక్కువగా ఉండి సూక్ష్మ రంధ్ర పరిమాణము ఎక్కువగా ఉండుట వలన బంక నేలల్లో నీరు త్వరగా ఇంకదు. కనుక నీటి నిల్వ సామర్థ్యం ఎక్కువ గాని, మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం తక్కువ.

వివిధ నేలల్లో కణముల మధ్య ఖాళీ స్థల శాతము:

క్రమ సంఖ్య	నేలలు	కణముల మధ్య ఖాళీ స్థల శాతము
1	ఇసుక నేల	30
2	తేలిక జిగురు నేల	35
3	మధ్య రకపు జిగురు నేల	40
4	బరువైన జిగురు నేల	45
5	బంకమన్ను కలిగిన జిగురు నేల	47-50
6	బంక మన్ను నేల	50
7	బరువైన బంక మన్ను నేల	66

మట్టి కణముల మధ్య ఖాళీ స్థలమును లెక్కించుట :

ఘన స్థలపు శాతము = స్థూల సాంద్రత / అణు సాంద్రత x 100

కణముల మధ్య ఖాళీ స్థల శాతం + ఘన స్థలపు శాతం = 100

కణముల మధ్య ఖాళీ స్థలపు శాతం = 100 – ఘన స్థలపు శాతం

=100 - స్థూల సాంద్రత / అణు సాంద్రత

5.5 నేల రంగు : (SOIL COLOUR)

- నేల రంగు సాధారణం గా ఎరుపు, నలుపు, బూడిద రంగు వాటి కలయిక తో ఉంటుంది.
- రంగు సాధారణం గా ఇనుము, మాంగనీసు – వాటి సంయోగ పదార్థాలు, సేంద్రియ పదార్థము వలన వచ్చును.

ఇనుము, మాంగనీసు	ఎరుపు , గోధుమ
ఇనుము (ఫెర్రిక్ రూపము వలన)	పసుపు రంగు
ఇనుము (క్షయ కార మిశ్రమములు)	బూడిద రంగు
కాల్షియం, నత్రజని	నలుపు, నలుపు గోధుమ
సేంద్రియ పదార్థము	నల్లని గోధుమ, బూడిద రంగు
క్షార లవణములు	తెలుపు, నలుపు (మొక్కలకు హాని చేయును)
బాగా నీరు, గాలి ప్రసరించు నేలలు	గోధుమ రంగు
బాగా నీరు ఇంకు నేలలు	గోధుమ , ఎరుపు
బాగా నీరు ఇంకని నేలలు	పచ్చని రంగు (ఫెర్రస్ మిశ్రమం వలన)
గాలిలో ఎక్కువ తేమ ప్రాంతాలు	ఎరుపు , పసుపు

5.6 నేల ఉష్ణోగ్రత (SOIL TEMPERATURE)

- నల్లని నేలలు — అధిక ఉష్ణాన్ని గ్రహిస్తాయి.
- సూక్ష్మ జీవులు — అభివృద్ధి
- ఎంజైములు — పనిచేయుట - జీవ రసాయన ప్రక్రియలు
- సేంద్రియ పదార్థము — కుళ్ళుట మొదలైన వన్నీ నేల ఉష్ణోగ్రత పై ఆధారపడి ఉంటాయి.

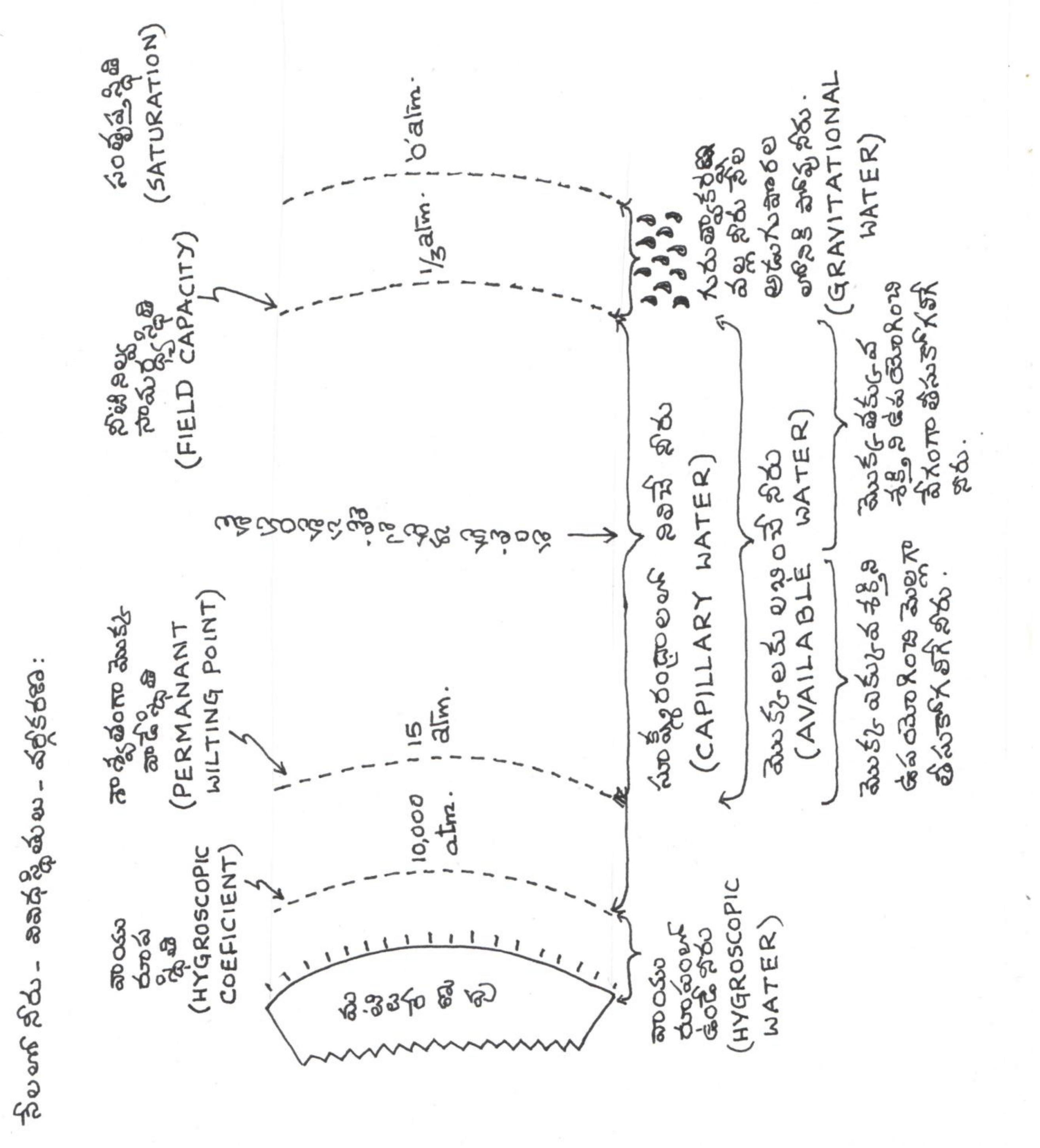
5.7 నేలలో నీరు

నీటి ఆవశ్యకత:

- మొక్కల పెరుగుదలకు
- మొక్కలలో అనేక రసాయన, జీవ ప్రక్రియలకు
- నేలలో సూక్ష్మ జీవుల పెరుగుదల
- నీటిలో పోషక పదార్థాలు కరిగి నీటి ద్రావణం గా మారి మొక్కలకు పోషక పదార్థాలను అందించును.
- నీరు యానకం గా పనిచేయును.
- నీరు నేల నుండి ఆవిరి రూపం లోనికి మారి వాతావరణం లో కలియును.(EVAPORATION)

- నేల నుండి నీటితో కలిసియున్న పోషక పదార్థాలను వేళ్ళ ద్వారా తీసుకొని – నీటిని ఆకుల ద్వారా ఆవిరి రూపం లో కోల్పోవును (TRANSPIRATION). దీని వలన మొక్కల యొక్క ఉష్ణోగ్రత నియంత్రించ బడును.
- ఇవాపోరేషన్ (evaporation) + ట్రాన్స్పిరేషన్ (transpiration) = 99 % నీరు
- మొక్కలలో జరిగే వివిధ జీవ రసాయన చర్యలు మరియు మొక్కల పెరుగుదల = 1 % నీరు

<u>నేలలో నీరు – వివిధ స్థితులు – వర్గీకరణ</u>



సంతృప్త దశ : (SATURATION)

- వర్షము పడినప్పుడు లేదా పంటకు నీరు పెట్టునపుడు స్థూల మరియు సూక్ష్మ నాళికలు అన్నీ పూర్తిగా నీటితో నిండిపోవును .ఈ దశ ను" సంతృప్త దశ " (saturation) అందురు.
- ఈ స్థితి లో నేలలో గాలి లేనందున మొక్కలకు కావలసిన ప్రాణ వాయువు లభించదు. అందువలన మొక్కలు పోషక పదార్ధాలను తీసుకోలేవు. ఈ దశ ఎక్కువ కాలమున్నచో మొక్కలు చనిపోవును.
- ఈ దశ లో నీటిని పట్టి ఉంచే శక్తి " 0" ఎట్మా స్పియర్లు

నీటి నిల్వ సామర్థ్యం (FIELD CAPACITY)

- గురుత్వాకర్షణ శక్తి వలన స్థూల రంధ్రముల లోని నీరు నేల అడుగు పొరల లోనికి పోవును. ఈ నీటిని గురుత్వాకర్షణ నీరు (gravitational water) అంటారు.
- దీనికి నేల రచన / నేల నిర్మాణాన్ని బట్టి 24 -72 గంటలు లేదా ఎక్కువ కాలము పట్ట వచ్చును. అపుడు స్థూల రంధ్రములలోనికి గాలి చొరబడును. ఈ స్థితి ని "నీటి నిల్వ సామర్థ్య స్థితి "(field capacity) అంటారు.
- ఈ స్థితి లో మొక్కలకు కావలసిన నీరు సూక్ష్మ రంధ్రాలలో (micro pores) , గాలి స్థూల రంధ్రాలలో (macro pores) లభించడం వల్ల మొక్కలకు కావలసిన పోషక పదార్ధాలను గ్రహించగలవు.
- ఈ స్థితి లో నీటిని పట్టి ఉంచే స్థితి 1/3 ఎట్మాస్పియర్లు . ఈ నీటిని కేపలరీ నీరు (capillary water) అందురు.ఈ నీరు సూక్ష్మ రంధ్రాలలో పైకి పోవుచు మొక్కల వేళ్ళకు అందుబాటులో ఉంటుంది.
- ఈ నీటిని తీసుకోవడానికి మొక్కలు కొంత శక్తిని ఉపయోగించడం వల్ల మొదట్లో తక్కువ శక్తి తో కొంత నీరు సులభం గా తీసుకొంటాయి.

శాశ్వతం గా మొక్క వడలిపోయే స్థితి. (PERMANENT WILTING POINT)

- నేలనుండి, మొక్కల ఆకుల నుండి నీరు ఆవిరి రూపంలో బయటకు పోయి గాలిలో కలియడం వల్ల నేలలో తేమ రోజు రోజుకూ తగ్గిపోతుంది. కనుక పంటకు సరైన సమయంలో నీరు పెట్టనిచో పంట వడలిపోయే స్థితి కి చేరును. దీనినే పంట శాశ్వతం గా వడలి పోయే స్థితి (permanent wilting point) అందురు.
- పంట ఎక్కువ శక్తిని కోల్పోకుండా నీటిని తీసుకోవాలంటే నీటి నిల్వ సామర్థ్యం నుండి (field capacity) 50 శాతం నీరు ఖర్చు అవగానే పంటకు నీరు పెట్టాలి.
- పంట శాశ్వతం గా వడలి పోయే స్థితి కి రాకుండానే నీరు పెట్టాలి.
  ఈ స్థితి వద్ద నీటిని పట్టి వుంచే శక్తి 15 ఎట్మాస్పియర్లు

వాయురూప స్థితి (Hygroscopic coefficient)

- నేలలో నీరు ఈ స్థితి కి చేరే సరికి పంట పూర్తిగా ఎండి పోవును.
- నీరు వాయు రూపం లో ఉండును.
- మొక్కలు ఈ నీటిని తీసుకోలేవు
- నీటిని పట్టి ఉంచే శక్తి 10000 ఎట్మాస్పియర్లు
- కొన్ని రకాల సూక్ష్మ జీవులు మాత్రమే ఈ నీటిని వినియోగించుకోగలవు.

6. *నేలలో జీవ రాశులు (SOIL BIOLOGY)*

నేల జీవ పదార్థం. ఎందువలనంటే నేలలో సూక్ష్మ రేణువులు (clay), అతి సూక్ష్మ రేణువులు (colloidal clay), సూక్ష్మాతి సూక్ష్మ రేణువులు (humus) , నేలలో గల వివిధ రకాలైన పోషక పదార్ధాలు, ధన ఋణ అయాన్ల మార్పిడి, సూక్ష్మ జీవులు – వాటి వల్ల జరిగే అనేక జీవ రసాయన చర్యలు – వీటన్నిటి వలన నేల జీవ పదార్ధమని అందురు.

- నేలలో కోట్లాది సూక్ష్మ జీవులుంటాయి. వాటిని రెండు రకాలుగా విభజింప వచ్చు (సూక్ష్మ జీవుల వర్గీకరణ)
- 1) పుష్ప జాతి (FLORA) – శిలీంద్రాలు, ఆల్గే,ప్రోటోజోవా, ఆక్టినో మైసిట్స్ మొదలైనవి.
- 2)జంతు జాతి (FAUNA) – వానపాములు, నత్తలు, శత పాదులు,సహస్ర పాదులు, చీమలు, చెదలు మొదలైనవి.

<u>సూక్ష్మ జీవుల సంఖ్యను ప్రభావితం చేసే అంశాలు:</u>

- నేలలో వేయబడిన సేంద్రియ పదార్థం – రకము, పరిమాణము
- నేల యొక్క భౌతిక, రసాయన గుణాలు
- వాతావరణం (ఉష్ణోగ్రత, వర్షపాతం)
- పండించబడే పంటలు (పప్పు జాతి, ధాన్య జాతి పంటలు)
- విచక్షణారహితం గా రసాయన ఎరువులు, పురుగుల మందులు నేలలో వేయడం
- మురుగు నీరు పోయే సౌకర్యం లేక పోవడం.

<u>వివిధ ప్రక్రియలలో సూక్ష్మజీవుల ప్రాధాన్యత:</u>

- సేంద్రియ పదార్థం కుళ్ళినట్లు చేసి హ్యూమస్ గా మార్చడం.
- మొక్కలు తీసుకోలేని క్లిష్ట రూపంలో గల పోషక పదార్ధాలను, సులభం గా తీసుకోగల్గే పదార్ధాలలోనికి మార్పు చేసి (MINERALIZATION) మొక్కలకు అందించును. దీని వ్యతిరేక చర్య IMMOBILIZATION ను కూడా సూక్ష్మ జీవులే నిర్వహిస్తాయి. ఉదా : మినిరలైజేషన్

యూరియా

| యూరియేజ్

ఎమైడ్స్

| అమైనేజ్

అమ్మోనియా

| నైట్రోజినేజ్ (నైట్రోసోమోనాస్ బాక్టీరియా)

నైట్రైట్

| నైట్రో బాక్టర్

నైట్రేట్

ఉదా: ఇమ్మొబిలైజేషన్ --- నీటిలో కరిగి ఉన్న భాస్వరం --- సేంద్రియ భాస్వరం గా మారి పోవడం

- గాలిలో నత్రజనిని పప్పు జాతి పంటల వేళ్ళబొడిపెలలో స్థిరీకరించును. ఉదా : రైజోబియం బాక్టీరియా
- నీటిలో కరగని భాస్వరం మరియు వాటి సంయుక్త పదార్థాలను కరిగిస్తాయి. ఉదా:ఫోస్ఫో బాక్టీరియా
- నేల నిర్మాణం లో (soil structure) లో ప్రముఖ పాత్ర వహించును.
- మొక్క పెరుగుదలకు ఉపకరించే హార్మోనులు, యాంటీ బయాటిక్స్, ఎంజైములు ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
- నేల ఆరోగ్యమునకు హానికరమగు విష పదార్థాలను హరిస్తాయి.
- మొక్కలకు హాని చేసే శిలీంద్రాలు , బాక్టీరియా లను వేళ్ళలోనికి చొరబడకుండా కాపాడతాయి.
- ముంపు నేలల్లో (వరి పంట)ఆక్సిజన్ అందక పోవడం వల్ల "అమ్మోనియం " వంటి పోషక పదార్థాలు నైట్రైట్లు గా మారకుండా (DENITRIFICATIO N) ఉంచడం వల్ల నత్రజని నష్టాన్ని తగ్గిస్తాయి.
- గంధకాన్ని నీటిలో కరిగించే ప్రక్రియ సూక్ష్మజీవులు కొనసాగిస్తాయి.
- నత్రజని, గంధక పదార్థాల మినిరలైజేషన్ , ఇమ్మోబిలైజేషన్ ప్రక్రియలు సూక్ష్మజీవుల వల్ల జరుగుతాయి.

<u>నేలలో హానికర సూక్ష్మ జీవులు:</u>

- ఎలుకలు, నత్త గుల్లలు,జలగలు, నులి పురుగులు, లార్వా దశలో ఉండే కీటకాలు పంటలకు నష్టం కలిగిస్తాయి.
- భూ జనిత వ్యాధులు ముఖ్యంగా శిలీంద్రము, బాక్టీరియాల వల్ల సోకుతాయి.
- గాలి సోకని పరిస్థితులలో కొన్ని పోషకాలను అందని రూపంలోకి మార్చడం (K,Zn) మరికొన్ని పోషక పదార్థాలను విష తుల్యం (Fe, Mn) మార్చడం చేసేది సూక్ష్మ జీవులే

7. సేంద్రియ పదార్థము

<u>కర్బన – నత్రజని నిష్పత్తి (C:N RATIO)</u>

- మొక్కల పెరుగుదలకు పంట పండడానికి – కర్బనము, ఉదజని, ప్రాణ వాయువులతో బాటు నత్రజని ముఖ్య పోషకాహారము.
- నేలలో సేంద్రియ పదార్థము (humus) మొక్కలకు కావలసిన నత్రజనిని క్రమంగా అందిస్తుంది. కనుక నేలల్లో గల సేంద్రియ పదార్థము, నత్రజనికి గల సంబంధము చాల ముఖ్యమైనది.
- హ్యూమస్ లో గల వివిధ పదార్థాలను బట్టి దానిలో కర్బన – నత్రజని నిష్పత్తి సాధారణం 10:1 నుండి 12:1 వరకూ ఉంటుంది.
- నేలలో సేంద్రియ పదార్థము వేసిన వెంటనే కర్బనము పెరిగి C:N నిష్పత్తి చాలా ఎక్కువగా ఉండును. (100:1)
- తగినంత ఆహార లభ్యత వల్ల సూక్ష్మ జీవుల సంఖ్యా అత్యధికం గా పెరిగి సేంద్రియ పదార్థం కుళ్ళే ప్రక్రియ పూర్తవగానే కర్బన పరిమాణం తగ్గడం వల్ల సూక్ష్మ జీవుల సంఖ్య కూడా తగ్గును.
- ఆహారం లేనందువల్ల, మరియు సూక్ష్మ జీవుల జీవిత చక్రం ముగియడం వల్ల సూక్ష్మ జీవుల దేహాలు కూడా విచ్ఛిన్నమై హ్యూమస్ లో భాగమవుతుంది.
- మొదట్లో 100:1 C:N నిష్పత్తి గల సేంద్రియ పదార్థం పూర్తిగా చివకడం వల్ల "హ్యూమస్ " గా మారేసరికి C:N నిష్పత్తి 10:1 కి తగ్గుతుంది.

- ఈ నిష్పత్తి ఎక్కువగా ఉన్నపుడు – సూక్ష్మ జీవులు అత్యధిక సంఖ్య లో పెరగడం వల్ల భూమిలో గల నత్రజనిని వాటి శరీర నిర్మాణానికి ఉపయోగించుకోవడం వల్ల మొక్కలకు కావలసినంత నత్రజని లభించక మొక్కలలో ఎదుగుదల తగ్గును.
- C:N నిష్పత్తి తక్కువ అవగానే (10:1) పోషకాలు విడుదలై (mineralization) మొక్క కు అందజేయబడతాయి.
- C:N నిష్పత్తి < 20:1 ఉన్నపుడు పోషకాల విడుదల జరుగుతుంది.   >30:1 ఉన్నపుడు పోషకాల స్థిరీకరణ జరుగుతుంది
- నేలలో సేంద్రియ నిల్వలు పెంచడానికి వివిధ రకాలైన మొక్కల, జంతువుల, మానవుల విసర్జనలు , అవశేషాలను నేలలో వేసి కలియ దున్నాలి. వీటిలో C:N నిష్పత్తి ని బట్టి పోషకాల లభ్యత ఆధారపడి ఉంటుంది.

జంతు విసర్జనలు	5-14%
పప్పు జాతి మొక్కలు, పచ్చి రొట్ట ఎరువులు	13-25%
ధాన్యపు పంటల అవశేషాలు, గడ్డి	60-80%
అటవీ పదార్ధాలు	150-500%

- సేంద్రియ పదార్ధాలు వేగవంతం గా / నెమ్మదిగా కుళ్ళే ప్రక్రియ C:N నిష్పత్తి మరియు ఉష్ణోగ్రత లపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- మొక్కల పోషకాల నిఖర లభ్యత నిర్ధారించునది ఈ నిష్పత్తే (ఉదా: పప్పు జాతి పంటలు, ధాన్య జాతి పంటలు)
- నత్రజని, భాస్వరం, గంధకం, వంటి పోషకాల అందుబాటును C:N నిష్పత్తి నిర్ధారిస్తుంది.

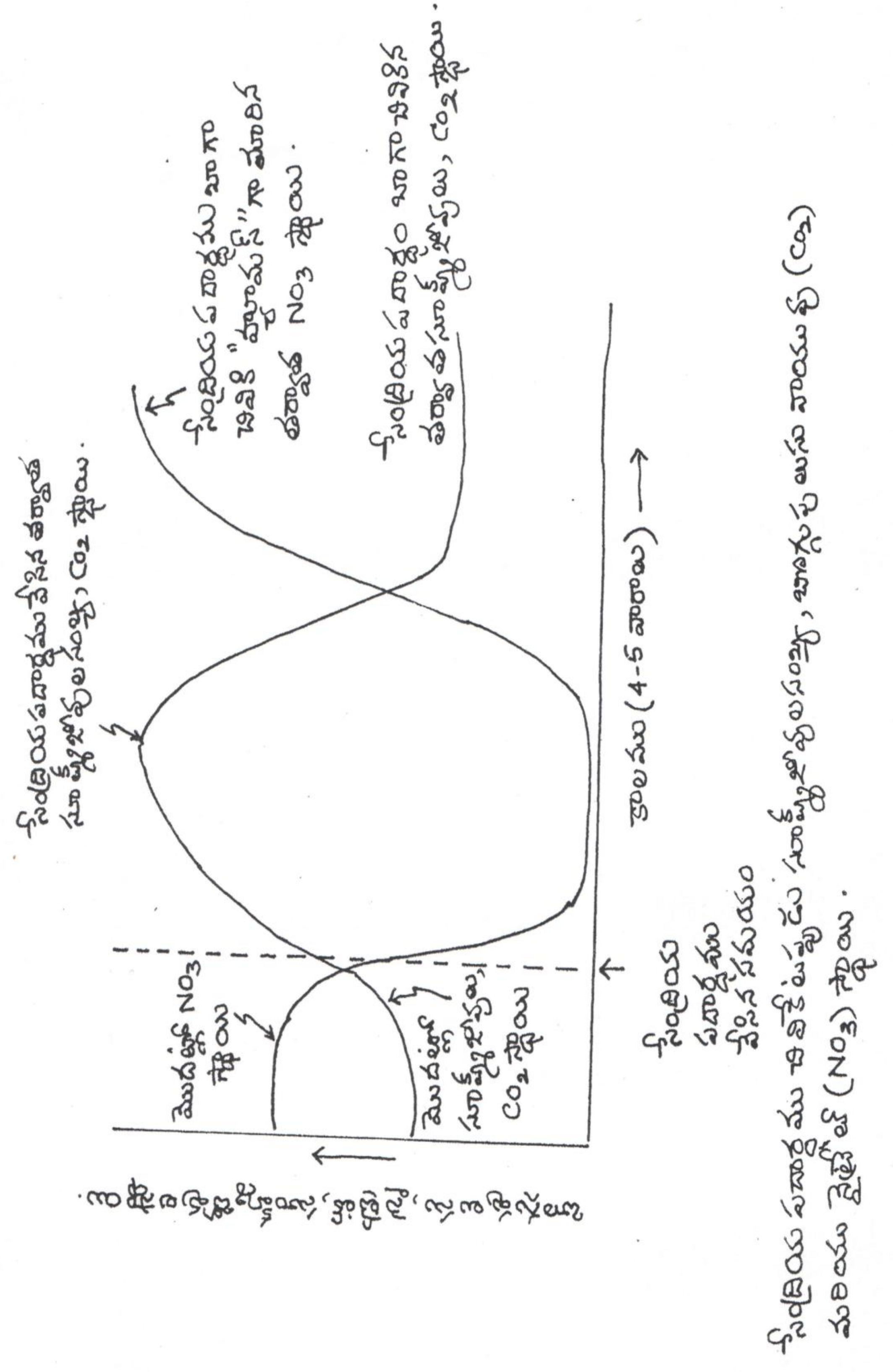
సేంద్రియ పదార్ధానికి మూలాధారాలు:

- పంట కోయగానే మిగిలిన అవశేషాలు, దుబ్బులు, వేళ్ళు , రాలిన ఆకులు
- జీవిత వలయాన్ని పూర్తి చేసుకొన్న పుష్ప జాతి, జంతు జాతి కళేబరాలు.

నేలలో సేంద్రియ పదార్ధాలు – చివికే ప్రక్రియ

- నేలలో కోట్లాది జీవులకు సేంద్రియ పదార్ధమే ఆహారం.
- సేంద్రియ పదార్ధం నేలలో వేసి కలియదున్నడం వల్ల – ఆ పదార్ధాన్ని సూక్ష్మ జీవులు ఆహారంగా తీసుకొని అత్యధిక సంఖ్యకు పెరుగుతాయి.
- ఈ చర్యలో అనేక రకాల "ఎంజైములు" సూక్ష్మజీవుల ద్వారా తయారయి వాటి వల్ల సేంద్రియ పదార్ధము ఆక్సీకరణ (భస్మీకరణ) కు లోనవుతుంది.
- ఈ ప్రక్రియ జరుగునపుడు – నత్రజని, భాస్వరం, గంధకం వంటి పదార్ధాలు విడుదలై నేలలో స్థిరీకరింపబడతాయి.
- చివికే ప్రక్రియలో గాలి బాగా చొరబడే నేలల్లో CO_2, NO_3, H_2PO_4, SO_4, H_2O తో బాటు Ca^{+2}, Mg^{+2}, Fe^{+2}, Mn^{+2}, Zn^{+2}, Cu^{+2} అవశ్య పోషకాలు వెలువడతాయి.

- **గాలి చొరబడని నేలల్లో CH$_4$, లాక్టిక్, ప్రోపియానిక్, బ్యూట్రిక్ వంటి సేంద్రియ ఆమ్లాలు, NH$_4$, H$_2$S, ఎథిలీన్ వంటి విష వాయువులు వెలువడతాయి.**



హ్యూమస్ (HUMUS)

నేలకు వేయబడ్డ సేంద్రియ పదార్ధములు, సూక్ష్మ జీవులు వల్ల అనేక రూపాంతరములు చెంది చిట్టా చివరకు మిగిలిన పదార్ధమే "హ్యూమస్". ఇది ముదురు గోధుమ రంగులో ఉంటుంది.

- సేంద్రియ పదార్ధము " హ్యూమస్" గా మార్పు చెందే ప్రక్రియ జీవ రసాయనిక ప్రక్రియ – ఇది సంక్లిష్టమైన ప్రక్రియ.
- హ్యూమస్ నేల భూసారానికి ప్రతీక.
- నేల భౌతిక(నేల రచన, నేల నిర్మాణం మొదలైన), రసాయన(CEC, P^H) గుణాలను మార్చగల శక్తి హ్యూమస్ కి ఉంది

నేల గుణ గణాలపై హ్యూమస్/ సేంద్రియ పదార్ధాల వైశిష్ట్యం/ హ్యూమస్ వల్ల లాభాలు (IMPORTANCE OF HUMUS/ ORGANIC MATTER ON SOIL PROPERTIES)

- హ్యూమస్ – నేల సారానికి ప్రతీక
- మొక్కలకు సమతూకం లో అన్ని పోషక పదార్ధాలను అందిస్తుంది.
- నేల నిర్మాణం (soil structure) లో ప్రధాన పాత్ర వహించి నేలలో సమ పాళ్ళ లో గాలి, నీరు ఉండేటట్లు చేస్తుంది.(తేలిక నేలల్లో సూక్ష్మ రంధ్రాలను పెంచి నీటి నిల్వ సామర్ధ్యం, బరువు నేలల్లో స్థూల రంధ్రాలను పెంచి మురుగు నీరు పోయే సామర్ధ్యం పెంచుతుంది.
- నేలలో మురుగు నీరు నిలవకుండా మరియు పంట బెట్టకు గురి కాకుండా చేస్తుంది.
- ధన అయాన్ల మార్పిడి చాల ఎక్కువ. కనుక పోషక పదార్ధాలు మురుగు నీటిలో కరిగి పోకుండా అరి కట్టును.(పొటాషియం, కాల్షియం, మెగ్నీషియం)
- సేంద్రియ పదార్ధం చివికేటప్పుడు అత్యధికంగా CO_2 , సేంద్రియ ఆమ్లాలు విడుదలై నేలలో క్షారత్వాన్ని తగ్గిస్తుంది.   ఉదా: కార్బానిక్ ఆమ్లము
- నేలను తటస్థ ఉదజని సూచీ వద్ద ఉంచడం వల్ల అన్ని పోషక పదార్ధాలు లభించును.
- ఆమ్ల గుణం వల్ల భాస్వరం లభ్యత పెరుగుతుంది.
- బంక నేలల్లో గల జిగట, సాగే స్వభావం, తగ్గిస్తూ కణ సముదాయాలను (granules) పటిష్ట పరచును.
- భారీ లోహాలను పీల్చుకొని భూగర్భ జలాలు కలుషితం కాకుండా చేస్తుంది.
- వేసవి కాలంలో నేల ఉష్ణోగ్రతను సమ తూకం లో ఉంచుతుంది.
- సేంద్రియ పదార్ధాలు చివికేటప్పుడు " ఆక్సిన్" (హార్మోన్లు –మొక్కల పెరుగుదలకు), విటమిన్లు, శిలీంధ్ర విషాలను ఉత్పత్తి చేయడం వల్ల మొక్కల నిరోధక శక్తి పెరిగి, వ్యాధుల బారి నుండి రక్షించును.
- చిలేట్ (CHELATE) గా వ్యవహరించి సూక్ష్మ పోషకాల లభ్యతను పెంచుతుంది.
- పంటను కీటక బారి నుండి, తెగుళ్ళ ఉధృతి నుండి కాపాడును.
- ఫలసాయ దిగుబడి, నాణ్యత, రుచి పెంచి అధిక కాలం నిల్వ చేయుటకు వీలవుతుంది.

తేలిక నేలలు

(ఎక్కువ ఇసుక శాతం గల నేలలు)

బరువు నేలలు

(ఎక్కువ బంకమన్ను గల నేలలు)

సేంద్రియ పదార్థము వేయక ముందు

ఇసుక రేణువులు

- నీటి నిల్వ సామర్థ్యం తక్కువ
- మురుగు నీరు నిలబడదు

బంకమన్ను రేణువులు

- నీటి నిల్వ సామర్థ్యం ఎక్కువ
- మురుగు నీరు పోదు.

సేంద్రియ పదార్థము వేసిన తర్వాత

ఇసుక రేణువుల మధ్య "హ్యూమస్"

- నీటి నిల్వ సామర్థ్యం పెరుగును
- మురుగు నీరు నిలబడదు.

బంకరేణువుల సముదాయము లుగా ఏర్పడి (FLOCCULATION) కణ సముదాయాల మధ్య ఏర్పడిన స్థూల నాళికలు - ఈ స్థూల నాళికలు మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యమును కలిగించును.

- మురుగు నీరు నిలబడదు
- నీటి నిల్వ సామర్థ్యం ఎక్కువ

సేంద్రియ పదార్థము ద్వారా తేలిక, బరువైన నేలల ఆకృతి మార్పుట.

హ్యూమస్ సంరక్షణ – నిర్వహణ

- తేలిగ్గా చివికే సేంద్రియ పదార్థాలను వాడాలి.
- ఎరువులు, క్రిమి సంహారక మందులు విచక్షణా రహితంగా వాడరాదు.
- రసాయన ఎరువులతో బాటు సేంద్రియ, జీవన ఎరువులు వేయడం వల్ల ఎరువుల సామర్థ్యం పెరుగుతుంది.
- సమగ్ర పోషక యాజమాన్యం (INM) పాటించాలి.
- సమగ్ర సస్య రక్షణ యాజమాన్యం (IPM) పాటించాలి.
- పంటల సరళిలో పప్పు జాతి పంటలను చేర్చడం వల్ల వేర్ల పై బుడిపెలలో నత్రజని స్థిరీకరించ బడి నేల సారవంత మవుతుంది.
- మాగాణీ భూముల్లో మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం కల్పించాలి.
- అధిక మోతాదుల్లో భాస్వరం వేయరాదు.
- పరిశ్రమ వ్యర్థ పదార్థాలు పొలాల లోనికి చొరబడకుండా నిరోధించాలి.
- నేలలో విత్తుటకు / నాటుటకు కనీసం 15 – 20 రోజులకు ముందుగా సేంద్రియ పదార్థాలు వేసి కలియ దున్నాలి.
- తేలిక పాటి సేద్య పద్ధతులు అవలంబించడం వల్ల హ్యూమస్ స్థిరీకరించ బడుతుంది.
- నేల ఉపరితలాన్ని (బెట్ట పరిస్థితుల్లో) సేంద్రియ పదార్థాలతో కప్పి ఉంచాలి.

8. నేలలో జిగట పదార్థాలు (SOIL COLLOIDS)

- నేలలో గల ఖనిజ సూక్ష్మ రేణువులు (CLAY), అతి సూక్ష్మ రేణువులు (COLLOIDAL CLAY) జిగట లక్షణాలను ప్రదర్శిస్తాయి.
- నేలలో గల సేంద్రియ పదార్థ రేణువులు సూక్ష్మాతి సూక్ష్మం గా ఉన్నా జిగట లక్షణాలను కలిగి ఉండవు.
- ఖనిజ సూక్ష్మ రేణువులు (clay)
- ఖనిజ అతి సూక్ష్మ రేణువులు (colloidal clay)
- సేంద్రియ పదార్థ సూక్ష్మాతి సూక్ష్మ రేణువులు (HUMUS COLLLOIDS)

జిగట పదార్థములు (COLLOIDS) – వాటి ధర్మాలు :

1) ఆకృతి : ఇవి స్ఫటికాకారం (CRYSTALLINE) లోనూ, అనాకృతం (AMORPHOUS) గానూ ఉంటాయి.
2) పరిమాణం: ఖనిజ సూక్ష్మ రేణువులు <0.002, ఖనిజ అతి సూక్ష్మ రేణువులు <0.0005, హ్యూమస్ కొల్లాయిడ్స్ మాత్రం ఖనిజ అతి సూక్ష్మ రేణువుల కంటె తక్కువ పరిమాణములో ఉంటాయి.
3) విద్యుత్ భరితము: (ELECTICAL CHARGE):

- ఋణ ధన ఆవేశాలు కలిగి, ముఖ్యంగా ఋణావేశం అధికం గా ఉంటాయి.
- వేలాది ధనావేశ అయాన్లను ఆకర్షించి పట్టుకోగలవు .

- నీటి అణువులను ఆకర్షించి నిల్వ చేసుకోగలవు.

4) <u>సాగే గుణం : (PLASTICITY)</u> . ఇది చాల ఎక్కువ

5) <u>అతుక్కునే గుణం (COHESION)</u> , ఇది చాలా ఎక్కువ

6) <u>సంకోచ, వ్యాకోచ గుణకం (SWELLING AND SHRINKAGE)</u>

- నీటిని పీల్చుకొన్నపుడు వ్యాకోచించి , నీరు ఎండిపోయినపుడు సంకోచించి నేలలో పెద్ద బీటలు ఏర్పడును.

7) <u>విడిపోవు – గుమిగూడు గుణం (FLOCCULATION AND DEFLOCCULATION)</u>

- నేలలో వివిధ మట్టి రేణువుల కలయికకు, విచ్చిన్నత కూ వాటి ఉపరితలం మీద ఉన్న ధన అయాన్లే కారణం.

ఉదా : కాల్షియం – మట్టి రేణువుల కలయిక

సేంద్రియ పదార్థం – మట్టి రేణువుల కలయిక

సోడియం - మట్టి రేణువుల విచ్చిన్నత

8) <u>బ్రౌనియస్ గమనము (BROWNIAN MOVEMENT)</u>

- నీటిలో అతి సూక్ష్మ రేణువులు (colloidal clay), హ్యూమస్ ఉన్నపుడు తనలో తానూ తిరుగు గమన శక్తి ఎక్కువగా ఉండడం వల్ల గురుత్వాకర్షణ శక్తి వల్ల క్రిందకు దిగకుండా వుంటాయి.లేదా క్రిందకు దిగడానికి చాలా కాలం పట్టవచ్చు.

9) <u>టిన్డాల్ ప్రభావం (Tindal effect)</u>

కొల్లాయిడల్ ద్రావణం లో కాంతి అన్ని దిక్కులకూ పరావర్తనం చెందడాన్ని టిన్డాల్ ప్రభావము అంటారు.

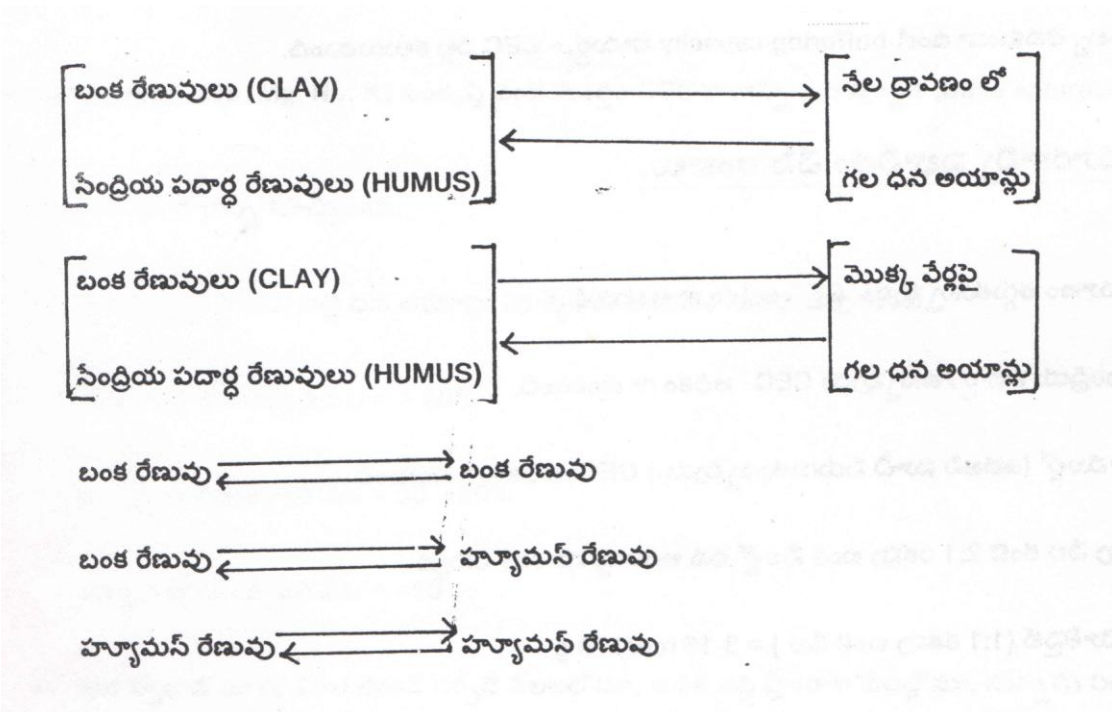
9. <u>నేలలో అయాన్ల మారకము (ION EXCHANGE)</u>

- నేలలో గల బంక మట్టి (clay), బాగా చివికిన సేంద్రియ పదార్థం (humus) రేణువులు సూక్ష్మాతి సూక్ష్మం గా వుండటం వల్ల ఆ రేణువులు ఋణాత్మ క విద్యుదావేశాలు కలిగి ఉండటం వల్ల అయాన్ల మారకం జరుగుతుంది.
- సూక్ష్మ మట్టి రేణువులు (CLAY), హ్యూమస్ – ధన ఋణ అయాన్లను పట్టి ఉంచుతాయి.
- నేలలో సామాన్యం గా Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+}, NH^{4+} వంటి ధన అయాన్లు ఉంటాయి.వీటన్నింటి లోనూ Ca^{+2} అయాన్లు ఎక్కువగా ఉంటాయి.
- ధన అయాన్ల తో బాటు SO_4^{-2}, Cl^{-}, HCO^{3-} వంటి ఋణ అయాన్లు ఉంటాయి.

<u>ధన అయాన్ల మారక సామర్థ్యం: (C E C)</u>

- సూక్ష్మ రేణువుల పై ఉన్న ధన అయాన్లను మరొక ధన అయాన్ తో మార్పిడి చేసుకునే శక్తిని ధన అయాన్ మారక సామర్థ్యం (CEC) అంటారు.

- ఈ మారక ప్రక్రియ క్రింద చూపబడిన ఏ పద్ధతి లో అయినా జరుగవచ్చును.



అయాన్లను పట్టి వుంచే శక్తి:

1) ధన అయాస్ పరిమాణం (size of cation)

2) ఎక్కువ పరమాణు గ్రాహక శక్తి (valency)

$H^{+} = Al^{3+} > Ca^{2+} > Mg^{2+} > K^{+} = NH^{4+} > Na^{+}$

ధన అయాన్ల మారక సామర్థ్యం (CEC)- ప్రాముఖ్యత

- కిరణ జన్య సంయోగ క్రియ తర్వాత ప్రకృతి లో జరిగే అయాన్ల మారక చర్య అతి ముఖ్యమైనది.
- నేలల ఆమ్ల , క్షార స్వభావాలను సరిజేసేది అయాన్ల మారక చర్యే
- నేల భౌతిక స్వభావాలను C E C మారుస్తుంది.
- జిగురు పదార్థాలు (CLAY AND COLLOIDAL CLAY), HUMUS, నూగు వేర్ల మధ్య అయాన్ల మార్పిడి వల్లే మొక్క పోషక పదార్థాలను తీసుకొంటుంది.
- నేలలు దెబ్బ తినకుండా ఉండే buffering capacity సామర్థ్యం CEC వల్ల కలుగుతుంది.

ధన అయాన్ల మారకాన్ని ప్రభావితం చేసే అంశాలు.

- రేణు పరిమాణం తగ్గుతున్నపుడు CEC అధికం గా ఉంటుంది.
- ఎక్కువ సేంద్రియ పదార్థం ఉన్నపుడు CEC అధికం గా ఉంటుంది.
- చౌడు భూముల్లో (ఉదజని సూచీ పెరుగుతున్నపుడు) CEC అధికం గా ఉంటుంది.
- 1:1 రకపు నేల కంటె 2:1 రకపు బంక నేలల్లో ధన అయాన్ల మారకం ఎక్కువ
- ఉదా : కెయోలినైట్ (1:1 రకపు బంక నేల) = 3-15 me/100 g
- మాంట్ మొరిల్లోనైట్ (2:1 రకపు బంక నేల) = 100 – 150 me/100g
- హ్యూమస్ > 150 me/100g

10.ఉదజని సూచి (P^H)

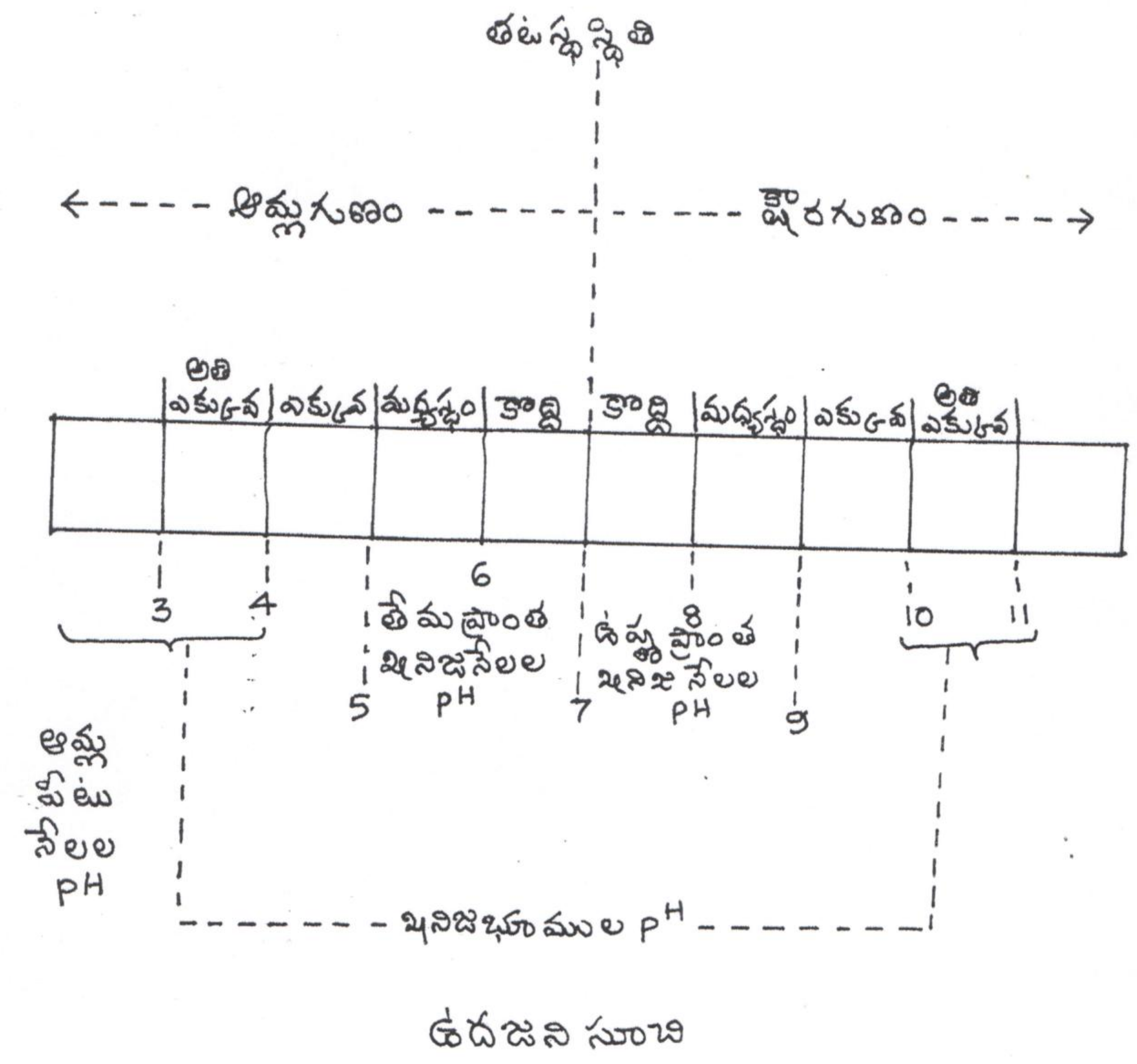
- నేల ధర్మాలలో ఉదజని సూచి పాత్ర చాల ముఖ్యమైనది.
- నేల భౌతిక, రసాయన, జీవ సంబంధ చర్యలను నియంత్రిస్తుంది.
- నేలల P^H స్థాయి 0 -14 వరకూ ఉండవచ్చు. P^H 7.0 నేలలు తటస్థ నేలలు గానూ, 7 కంటె తక్కువ ఉన్న నేలలు ఆమ్ల నేలలు గానూ, 7 కంటె ఎక్కువగా ఉన్న నేలలు క్షార నేలలు గానూ వర్గీకరించ బడతాయి.
- ఈ P^H స్థాయి 3 – 10 మధ్య మాత్రమె ఉంటుంది.
- పరిశుద్ధమైన నీటిలో ఆమ్ల గుణం గల H^+ అయాన్లు, క్షార స్వభావం గల OH^- అయాన్లు సమంగా ఉంటాయి. అందువల్ల ఆ నేల తటస్థ ఉదజని సూచి కలిగి ఉంటుంది.
- H^+ అయాన్లు అధికం గా గల నేలలను ఆమ్ల నేలలు, OH^- అయాన్లు అధికం గా గల నేలలను క్షార నేలలు అంటారు. ఆమ్ల లేదా క్షార స్వభావాన్ని ఎంతెంత వున్నదీ ఉదజని సూచి (P^H) తెలుపుతుంది.
- అతి సూక్ష్మ మట్టి రేణువులు (COLLOIDS) ఏ రకపు అయాన్లను (ఆమ్ల లేదా క్షార అయాన్లు)ఎక్కువగా ఆకర్షిస్తాయో దానిని బట్టి P^H మారుతుంది.

  ఉదా : క్షార స్వభావ ధన అయాన్ సోడియం (Na^+) ఎక్కువగా ఉన్నపుడు నేలలు క్షార లక్షణాలు , Ca^{+2} ఎక్కువ గా ఉన్నపుడు నేలలు ఆమ్ల గుణాలు కలిగి ఉంటాయి.

- నేలలు బాగా ఎండినపుడు క్షారత్వాన్ని (>7.0) ఎక్కువ నీరు గల నేలలు ఆమ్లత్వాన్ని (<7.0) సంతరించు కొంటాయి.

- **అధిక ఉష్ణ ప్రాంతాల్లో నేలలు క్షారత్వాన్ని (>7.0) అధిక వర్ష ప్రాంతాల్లో నేలలు ఆమ్లత్వాన్ని (<7.0) కలిగి ఉంటాయి.**

- **పంటల సాగు పద్ధతి, రసాయన ఎరువుల ఎరువుల వాడకాన్ని బట్టి P^H మారుతుంది.**



<u>పోషకాల లభ్యత పైన P^H ప్రభావం :</u>

- **పోషకాల లభ్యత ఉదజని సూచిని బట్టి ఉంటుంది.దీనికి ముఖ్య కారణం నేల భౌతిక, రసాయనిక, జీవ సంబంధ లక్షణాలు P^H మీద ఆధారపడి ఉండటమే.**

- **P^H నిలకడగా లేనప్పుడు పోషకాల లభ్యత క్షీణించడం, విష పదార్థాల స్థాయి పెరగడం పంట ఉత్పాదకత కు ప్రతిబంధకం ఏర్పడుతుంది.**

- **తటస్థ / అల్ప క్షార P^H గల నేలల్లో నత్రజని స్థిరీకరణ, (NITRIFICATION, AMMONIFICATION, MINERALIZATION), సేంద్రియ పదార్థం చివకడం వంటి ముఖ్యమైన ప్రక్రియలు వేగవంతమవుతాయి.**

- **మేలుచేసే బాక్టీరియా వృద్ధికి తటస్థ / అల్ప క్షార P^H అనువు గా వుండటం వల్ల సేంద్రియ బంధిత మైన నత్రజని, భాస్వరం, గంధకం వంటి పోషకాలు సమృద్ధి గా లభిస్తాయి.**

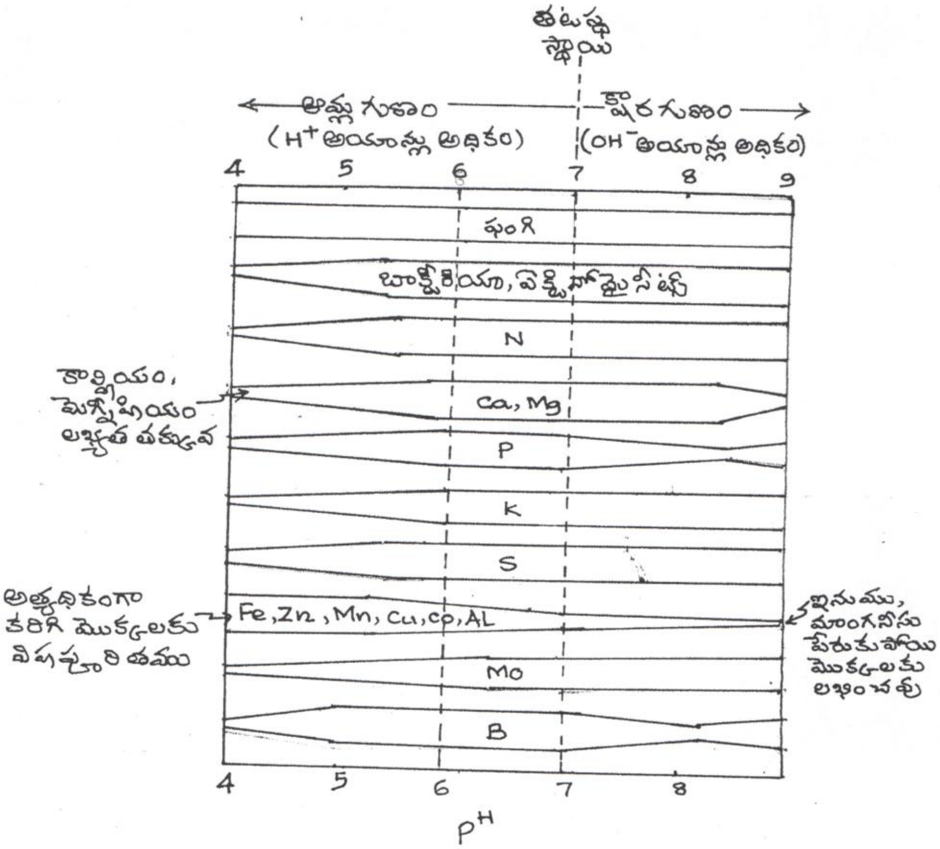
- **ఆమ్ల నేలల్లో భాస్వరం మొక్కలకు అందదు. క్షార నేలల్లో భాస్వరం కాల్షియం ఫాస్ఫేట్ గా మారడం వల్ల లభ్యత ఉండదు.**

- **ఆమ్ల నేలల్లో పొటాషియం మరియు గంధకం కొట్టుకొని పోవడం వల్ల లభ్యత తగ్గును.**

- **ఆమ్ల నేలల్లో Ca^+, Mg^+ లభ్యత తక్కువగా ఉండటమే గాక విషతుల్యం గా మారుతుంది.P^H అధికం గా గల నేలల్లో ఇవి బాగా లభ్యమవుతాయి.**

- **ఆమ్ల నేలల్లో Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Al లభ్యత తక్కువ**

- **క్షార నేలల్లో Fe, Mn ఘనము గా మారి మొక్కలకు అందదు**



ఉదజని సూచి - పోషకాల లభ్యత

11. సమస్యాత్మక నేలలు

1.ఆమ్ల నేలలు

2.క్షార నేలలు

3.నీటిని పోషక పదార్థాల నిల్వ సామర్థ్యం లేని నేలలు.

4.మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం పోవు సౌకర్యం లేని నేలలు

ఆమ్ల నేలలు :

ఆమ్ల నేలలు ఏ విధం గా తయారయ్యాయి:

- **ఆమ్లత్వం కలిగిన మాతృ శిలల నుండి నేలలు ఏర్పడినపుడు**
- **అధిక వర్షపాతం వలన నేలలోని క్షారమూలకాలు (Ca, Mg) కొట్టుకొని పోయినపుడు**
- **ఆమ్లత్వం కలిగిన రసాయన ఎరువులు అధిక మోతాదు లలో వేసినపుడు (అమ్మోనియం సల్ఫేటు)**
- **గాలిలో తేమ ఎక్కువగా ఉన్నపుడు**
- **పరిశ్రమల కాలుష్యం ద్వారా కురిసే ఆమ్ల వర్షాల వలన**

ఆమ్లత్వాన్ని లేదా క్షారత్వాన్ని ఉదజని సూచి ద్వారా తెలుపుతారు.

ఆమ్ల నేలల పునరుద్ధరణ **:**

- **ఆమ్లత్వాన్ని తగ్గించి తటస్థ స్థాయి కి తీసుకు రావడానికి - కాల్షియం, మెగ్నీషియం కలిగిన పదార్థాలను వేయాలి. దీనిని "లైమింగ్" అంటారు.**
- **లైమింగ్ పదార్థాలు:**
  1) **కాల్షియం కార్బోనేట్**
  2) **కాల్షియం మెగ్నీషియం కార్బోనేట్**
  3) **కాల్షియం ఆక్సైడ్**
  4) **కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్** 5) **బేసిక్ స్లాగ్**

ఆమ్ల నేలల పునరుద్ధరణ లో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:

- **సున్నపు పదార్థాలను మెత్తని పొడిగా చేయడం వల్ల నేలలో త్వరగా కలిసిపోతాయి.**
- **పైరు విత్తేముందు కనీసం కొన్ని వారాల ముందు వేసుకోవాలి.**
- **నిర్ణయించిన మోతాదు ఎక్కువ దఫాలుగా వేసుకోవడం మంచిది.**
- **లైమింగ్ పదార్థాలు వేసేటప్పుడు నేలలో తగిన తేమ ఉండేటట్లు చూసి దున్నాలి.**
- **ప్రబలంగా ఉన్న ఆమ్లనేలలకు 3 – 6 టన్నులు సున్నం ఎకరాకు అవసరముంటుంది.**

క్షార భూములు:

- **ఈ నేలల్లో నీటిలో కరిగే లవణాల సాంద్రత అధికంగా ఉంటుంది.**
- **ఉదజని సూచి 7.0 కన్నా ఎక్కువ ఉంటుంది.**
- **విత్తనం మొలకెత్తడం నుండి, పంట ఎదుగుదల, పంట దిగుబడులపై ప్రతికూల ప్రభావం ఉంటుంది.**

క్షార భూములు ఏర్పడడానికి కారణాలు:

- తక్కువ వర్ష పాతం, అధిక ఉష్ణోగ్రత లున్న ప్రాంతాలు
- మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం లేని భూములు
- సముద్ర తీర ప్రాంతాల భూములు
- తక్కువ లోతులో భూగర్భ జలాలున్న భూములు
- క్షారత్వం గల రసాయన ఎరువుల వాడకం ఉదా: నైట్రేట్ లు గల రసాయనిక ఎరువులు
- క్షారత్వం గల మాతృ శిలల నుండి తయారయిన నేలలు

క్షార భూములలో రకాలు – వాటి లక్షణాలు:

1.తెల్ల చౌడు నేలలు

2.తెల్ల నల్ల చౌడు నేలలు

3.నల్ల చౌడు నేల

లక్షణం	తెల్ల చౌడు నేలలు	తెల్ల నల్ల చౌడు నేలలు	నల్ల చౌడు నేలలు
ఉదజని సూచీ	7.0-8.5	<8.5	8.5-10.0
లవణ సాంద్రత	>4.0	>4.0	<4.0
వినిమయ సోడియం %	<15	>15.0	>15.0
బాహ్య స్వరూపం	నేల ఉపరితలం తెల్లగా ఉండును	నేల ఉపరితలం మీద తెల్లని మచ్చలు ఉండును	నల్లగా ఉండును
నేల భౌతిక లక్షణం	గుల్లగా ఉండును	గట్టిగా ఉండును	గట్టిగా ఉండును

తెల్ల చౌడు నేలల పునరుద్ధరణ / యాజమాన్యం

- మండు వేసవిలో వాటి లక్షణాలను ప్రస్ఫుటం గా కనబరుస్తాయి.
- వేసవిలో పొలాన్ని చిన్న చిన్న మడులు గా కట్టి వాటిలో మంచి నీటిని పెట్టిన తర్వాత నీటిలో మట్టి బాగా కలిసేటట్టు నాగలితో దున్ని, దమ్ము చేయాలి. దీనివలన నీటిలో లవణాలు బాగా కరుగుతాయి.
- రెండు రోజుల తర్వాత మట్టి అడుగుకు చేరుతుంది. నీరు తేటగా పైన నిలుస్తుంది.

- ఆ నీటిని మురుగు కాల్వల ద్వారా బయటకు పంపించాలి.
- ఈ ప్రక్రియకు నీటి లభ్యత, నీటి నాణ్యత ను దృష్టి లో ఉంచుకొని 2 -3 సంవత్సరాలు చేసిన నేలలో లవణ సాంద్రత తగ్గి సాగుకు అనుకూలమగును.

నల్ల చౌడు నేలల పునరుద్ధరణ / యాజమాన్యం (ALKALI SOILS)

- ఈ నేలల్లో లవణ సాంద్రత సమస్య కాదు.
- ఉదజని సూచి 8.5 – 10.0 వరకూ ఉండడం, బంక మట్టి రేణువుల మీద సోడియం (Na^+) అయాన్లు 15 కన్నా ఎక్కువగా అంటిపెట్టుకుని ఉండడం వల్ల నేలలో మట్టి రేణువులు విడిపోయి నేల ఆకృతి క్షీణించును.అందువల్ల నీరు నేలలో నికి ఇంకదు.
- వేసవి లో నేల పెద్దగా బీటలు ఏర్పడి చీలి పోతుంది.
- బాగా గట్టి పడుతుంది.
- సాగు కష్టతరమవుతుంది.

ఈ నేల పునరుద్ధరణకు మట్టి రేణువుల పై అంటియున్న Na+ అయాన్ల ను తీసివేసి లేదా తగ్గించే ప్రయత్నం చేయాలి.

- దీనికి జిప్సం ($CaSO_4 . 2H_2O$) హెక్టారు కు 2 టన్నుల (నేల క్షారాన్ని బట్టి) పొడిని పొలం మీద జల్లి తర్వాత నేలను కలియదున్ని నీరు పెట్టాలి.
- రసాయన ప్రక్రియ వల్ల Na^+ అయాన్లు బంకమట్టి నుండి తొలగిపోతాయి.
- జిప్సం లోని సల్ఫేట్ అయాన్లు సోడియం తో కలిసి సోడియం సల్ఫేట్ లవణాలు గాఏర్పడి నీటిలో కరిగి మురుగు నీరు ద్వారా పొలం నుండి బయటకు పోగొట్టాలి. ఇలా చాలా సార్లు చేసిన నేల బాగుపడుతుంది.
- అంతేగాక జీలుగ, సీమ జీలుగ, పిల్లి పెసర వంటి పచ్చి రొట్ట పంటలు ఈ క్షార నేలల్లో పెంచి కలియడున్నడం వల్ల ఈ నేలలు పునరుద్దరింపబడతాయి.

12. ఆంధ్రప్రదేశ్ లోని నేలలు – రకాలు

వరుస సంఖ్య	నేల రకం	శాతం
1	తీర ప్రాంతపు ఇసుక నేలలు (కోస్టల్ సాండ్స్)	3
2	డెల్టా ప్రాంతపు ఒండ్రు నేలలు (డెల్టాయిక్ అల్యూవియం)	5
3	ఎర్ర ఇసుక నేలలు (రెడ్ శాండీ సాయిల్స్)	8
4	ఎర్ర మట్టి నేలలు (రెడ్ ఎర్త్ విత్ లోమీ సబ్ సాయిల్)	30
5	ఎర్ర మట్టి నేలలు (రెడ్ ఎర్త్ విత్ క్లేయీ సబ్ సాయిల్)	3
6	ఎర్ర గరప నేలలు (ఒక మోస్తరు లోతువి –రెడ్ లోమీ సాయిల్స్ విత్ మోడరేట్ డీప్	9
7	ఎర్ర గరప నేలలు (ఎక్కువ లోతు-రెడ్ లోమీ సాయిల్స్ విత్ డీప్	3
8	ఎర్ర బంక మట్టి నేలలు (రెడ్ సాయిల్స్ విత్ క్లే బేస్)	12
9	బొంత రాతి నేలలు (లేటరైట్ సాయిల్స్)	1
10	చవిటి నేలలు (సెలైన్ , ఆల్కలి, సెలైన్ ఆల్కలి)	1
11	నల్ల రేగడి నేలలు (ఎక్కువ లోతువి)బ్లాక్ కాటన్ సాయిల్స్	10
12	నల్ల రేగడి నేలలు (ఒక మోస్తరు లోతువి)బ్లాక్ సాయిల్స్	15

నేలల లక్షణాలు – యాజమాన్య పద్ధతులు:

1.తీర ప్రాంత ఇసుక నేలలు:

- నిస్సారమైనవి, లోతైనవి, తేలికపాటివి, ఇసుకతో కూడుకొన్నవి
- శ్రీకాకుళం, విజయనగరం, విశాఖ పట్నం, ఉభయగోదావరి, గుంటూరు, ప్రకాశం, నెల్లూరు – జిల్లాలలో తీర ప్రాంతాలు
- తేమను నిలుపుకొనే శక్తి చాలా తక్కువ
- ఎక్కువ తడులు పెట్టాలి.
- స్ప్రింక్లర్లు , డ్రిప్ పద్ధతుల ద్వారా నీరు పెట్టుట అనుకూలము
- మల్చింగ్ పాటించుట మంచిది
- సేంద్రియ ఎరువులు విరివిగా వాడాలి
- వరి, పొగాకు నార్లను పెంచడానికి అనుకూలం
- కూరగాయలు, పూలతోటలు పెంచవచ్చు.
- జీడి మామిడి , సరుగుడు తోటలకు అనుకూలము

2.డెల్టా ప్రాంతపు ఒండ్రు నేలలు:

- మంచి సారవంతమైన నేలలు
- లోతైన బరువైన నేలలు

- ఉభయ గోదావరి, కృష్ణ , గుంటూరు, నెల్లూరు జిల్లాలలో నదీ ముఖ ద్వారానికి ఇరువైపులా ఉన్నాయి.
- మురుగు సౌకర్యం కల్పించాలి.
- పచ్చి రొట్ట ఎరువులు అధికం గా వాడాలి.
- ఆమ్ల గుణాన్ని మిగిల్చే రసాయన ఎరువులు వాడాలి.
- కొద్ది మోతాదు లలో జిప్సం వాడితే నీరు చొరబడే గుణం పెరుగుతుంది.
- వరి, పసుపు, చెరకు, అరటి, మిరప, కూరగాయలు, మొక్కజొన్న, ప్రత్తి మొదలైన పంటలు పండించవచ్చు.

3.ఎర్ర ఇసుక నేలలు :

- 30-90 సెం.మీ లోతు కలిగినవి
- తేలిక లేక మధ్యస్థ నేలలు
- రంగారెడ్డి, మెదక్,గుంటూరు,ప్రకాశం, నెల్లూరు,కర్నూలు జిల్లాలలో ఉన్నాయి.
- వీటిని మూడు ఏళ్ల కు ఒకసారి లోతుగా దుక్కి చేయాలి. దీనివల్ల నేలలో నీటిని నిలుపు కొనే శక్తి పెరుగుతుంది.
- నాణ్యత గల ఒండ్రు మట్టిని పొలానికి తోలడం మంచిది.
- జొన్న, సజ్జ, కంది, ఆముదాలు, వేరుశనగ(వర్షాధారంగా)
- వరి (నీటి ఆధరవు మీద)

4.ఎర్ర మట్టి నేలలు : (లోపలి పొర గరవు గలవి)

- 60-120 సెం.మీ లోతు కలిగి మధ్య రకపు నేలలు
- తెలంగాణా జిల్లాలు, నెల్లూరు, అనంత పురం జిల్లాలో ఉన్నాయి.
- లోతు దుక్కి అవసరం
- ఒండ్రు తోలడం మంచిది
- జొన్న, సజ్జ, మొక్కజొన్న, వేరుశనగ(వర్షాధారంగా), వరి, చెరకు, ప్రత్తి, మిరప (నీటి వసతి క్రింద)

5.ఎర్ర మట్టి నేలలు – లోపలి పొర బంక నేలలు:

- 60 -180 సెం.మీ లోతు కలవి
- మధ్యస్థ రకం
- కర్నూలు, అనంతపురం
- లోతు దుక్కి మంచిది
- ఆమ్ల గుణాన్ని మిగిల్చే ఎరువుల వాడకం మంచిది
- ఖరీఫ్ లో – వర్షాధారపు పంటలు
- రబీ లో – ఆరు తడి పంటలు
- వరి, చెరకు (నీటి వసతి తో)

6.ఎర్ర గరప నేలలు (ఒక మోస్తరు లోతువి)

- 30 – 60 సెం. మీ
- తేలిక లేదా మధ్యస్థ భూములు
- కడప, అనంతపురం, చిత్తూరు,నెల్లూరు జిల్లాలలో ఉన్నాయి.
- లోతు దుక్కి చేయడం, ఒండ్రు తోలడం మంచిది
- ఆమ్ల గుణాన్ని మిగిల్చే ఎరువుల వాడకం ముఖ్యం
- వర్షాధారపు, ఆరుతడి పంటలకు అనుకూలం
- వరి, చెరకు (నీటి వసతి క్రింద)

<u>7.ఎర్ర గరప నేలలు (ఎక్కువ లోతైనవి)</u>

- 60 -120 సెం.మీ లోతు, మధ్యస్థ నేలలు
- ఖమ్మం, గుంటూరు, కృష్ణా జిల్లాలలో వున్నాయి
- లోతు దుక్కి చేయడం మంచిది
- అన్ని సాధారణ పంటలకు అనుకూలం
- మామిడి తోటలకు శ్రేష్టం
- నీరు చొచ్చుకు పోయే గుణం బాగా ఉంటుంది
- పచ్చి రొట్ట ఎరువులు విరివిగా వాడాలి.

<u>8.ఎర్ర బంక నేలలు :</u>

- 180 సెం.మీ కన్నా లోతైనవి
- మధ్యస్థ నేలలు
- శ్రీకాకుళం, విజయనగరం, విశాఖపట్నం, ఉభయ గోదావరి, కృష్ణా, జిల్లా లలో ఉన్నాయి.
- మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం కల్పించాలి
- సేంద్రియ ఎరువులు విరివిగా వాడాలి
- ఆమ్ల గుణాన్ని మిగిల్చే రసాయన ఎరువులు వాడాలి
- పసుపు, అల్లం, పొగాకు పైర్ల కు అనుకూలం
- మామిడి, జీడి మామిడి తోటలకు అనుకూలం

<u>9.బొంత రాతి నేలలు :</u>

- సాధారణంగా 45 -90 సెం. మీ లోతు గల నేలలు
- మెదక్, జహీరాబాద్, నారాయణ ఖేడ్ ప్రాంతం, రంగారెడ్డి జిల్లా, వికారాబాద్, నెల్లూరు-కావలి ప్రాంతాలు
- నిస్సారమైనవి
- ఆమ్ల స్వభావం కలవి
- పశువుల ఎరువు, కంపోస్టు, పచ్చిరొట్ట ఎరువులు నేలలో వేసి కలియ దున్నాలి.
- ముఖ్య పోషకాలు తగినంత వేయాలి
- కాల్షియం, మెగ్నీషియం ఆవశ్యకత ఉంది.

- నత్రజని ఎక్కువ మోతాదులలో వేయాలి

10.చవిటి నేలలు:

- సాధారణం గా లోతైన, మధ్యస్థ నేలలు
- నెల్లూరు, ప్రకాశం, గుంటూరు, కృష్ణా , ఉభయ గోదావరి, మహబూబ్ నగర్ ,నల్గొండ జిల్లాల్లో ఉన్నాయి.
- చౌడు లవణాలను బయటకు పంపాలి. దీని కోసం మంచి నాణ్యత గల నీరు ఉండాలి.
- మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం కలిగించాలి
- నల్ల చౌడు కు జిప్సం వేయాలి
- చౌడు భూములు బాగు చేసాక వరి పైరును మొదటిపంట గా పండించడం మంచిది.
- మామూలుగా వేసే రసాయన ఎరువుల కంటె 25% అధికం గా వేయాలి
- సూక్ష్మ పోషక లోపాలను గమనిస్తూ సరిదిద్దాలి
- సేంద్రియ ఎరువులను విరివిగా వాడడం, మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం కల్పించడం
- చౌడు తట్టుకొనే రకాలు ఎంపిక చేయాలి

11.లోతైన నల్ల రేగడి నేలలు:

- 120 సెం.మీ కన్నా లోతు కలవి
- కడప, అనంతపురం, కర్నూలు, మహబూబ్ నగర్, గుంటూరు, కృష్ణా, ఖమ్మం, నెల్లూరు జిల్లాలలో కలవు.
- నీటిని పట్టి ఉంచే శక్తి అధికం
- మురుగు నీరు పోయే సమస్య ఎక్కువ
- భూమి గుల్ల బారడానికి సేంద్రియ ఎరువులు అధికం గా వాడాలి
- భాస్వర లోపాన్ని సరిదిద్దాలి
- నీటి వసతి తో పండించే పైర్లు అన్నింటికీ అనుకూలం
- మంచి యాజమాన్య పద్ధతులు పాటించడం పట్ల శ్రద్ధ వహించాలి.

12.ఒక మోస్తరు లోతు నల్ల నేలలు :

- 60 – 120 సెం. మీ లోతు వరకూ ఉండే బరువైన నేలలు
- ఆదిలాబాద్, నిజామాబాద్, కరీం నగర్, వరంగల్, ఖమ్మం, మెదక్, రంగారెడ్డి, మహబూబ్ నగర్, కర్నూల్ జిల్లాలలో కలవు.
- లోతైన నల్ల రేగడి నేలలకు పాటించాల్సిన యాజమాన్య పద్ధతులే ఈ నేలలకు వర్తిస్తాయి.

13. పంటలు- పోషక పదార్ధాలు

- భూమి పై పొరలో 109 మూలకాలు గుర్తించడం జరిగింది.
- మొక్కల పెరుగుదలకు కొన్ని మూలకాలను ఎక్కువ పరిమాణం లోనూ, కొన్నింటిని తక్కువ గానూ నేలనుండి తీసుకొంటాయి.
- ఇతర మూలకాలు అనేకం నేలలో ఉన్నప్పటికీ వాటిని తీసుకోవు. ఇలా మొక్కలు వాటి అవసరార్థం నేలనుండి సంగ్రహించే మూలకాలను " పోషకాలు " అంటారు.

పోషకాల ఆవశ్యక నియమాలు:

- గింజలు మొలకెత్తి మొక్క తన జీవిత చక్రాన్ని సంపూర్ణం గావించడానికి ఉపయోగపడే మూలకం-అంటే ఆ మూలకం లేకపోతే మొక్క తన జీవిత చక్రాన్ని సంపూర్తి గావించు కోలేదు.
- పోషకము గా పరిగణించబడిన మూలకము సరఫరా లోపించి నపుడు మొక్కలు కొన్ని లోప లక్షణాలు ప్రదర్శిస్తాయి. ఈ లోప లక్షణాలు ఆ ప్రత్యేక మూలక పదార్ధము మొక్కకు సరఫరా చేస్తేనే సవరింప బడతాయి.
- పోషకము అనబడే మూలకం మొక్క పోషణ లో ప్రత్యక్షం గా పాల్గొనును.

ముఖ్య పోషకాలు: మొక్కల ఎదుగుదలకు 20 పోషకాలు అవసరమని ఇప్పటి వరకూ గుర్తించారు. మొక్కల పోషకాలు అవి ఉపయోగించుకొనే పరిమాణాన్ని బట్టి మూడు తరగతులు గా విభజించారు.

1. స్థూల పోషకాలు లేదా ప్రధాన పోషకాలు (primary or Major nutrients)

   నత్రజని, భాస్వరము, పొటాష్ ధాతువులు పైర్లు ఎక్కువ మోతాదులలో అవసరముంటుంది. అందువలన వీటిని "స్థూల పోషకాలు" అంటారు.

2. ఉప పోషక పదార్ధాలు (secondary nutrients) కాల్షియం, మెగ్నీషియం,గంధకం, - ఈ ధాతువులను మొక్కలు స్థూల పోషకాల కంటె తక్కువ పరిమాణం లో వినియోగించు కొంటాయి.కావున వీటిని "ఉప పోషక పదార్థాలు" అంటారు.

3. సూక్ష్మ పోషక పదార్ధాలు (micro nutrients or trace elements)

   ఇనుము, మాంగనీసు, జింకు, రాగి, బోరాన్ , మాలిబ్డినం, సోడియం, క్లోరిన్, నికెల్, కోబాల్ట్, సిలికాన్ ధాతువులను మొక్కలు చాలా తక్కువ పరిమాణం లో వినియోగించు కొంటాయి. కావున వీటిని "సూక్ష్మ పోషకాలు " అంటారు.

వివిధ పోషకాలు – మొక్కలు వినియోగించుకునే రూపాలు- వాటి లభ్యత :

పోషకం పేరు	తీసుకొనే అయాన్ రూపం	లభ్యత
హైడ్రోజన్	H^+	నీరు
ఆక్సిజన్	O_2^-	నీరు , గాలి
కార్బన్	C	గాలిలో CO_2
నత్రజని	NH_4^+, NO_3^-	గాలిలో నత్రజని
భాస్వరం	$H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-}	
పొటాషియం	K^+	
కాల్షియం(సున్నం)	Ca_2^+	
మెగ్నీషియం	Mg_2^+	
గంధకం (SULPHUR)	SO_4^{2-}	ఖనిజ పదార్థం నుండి
ఇనుము (IRON)	Fe^{2+}	ఖనిజ లవణాల రూపంలో
మాంగనీసు	Mn^{+2}	
రాగి (COPPER)	Cu^{2+}	
తుత్తు నాగం(ZINC)	Zn^{2+}	
మాలిబ్డినం	$Mo\ O_4^{2+}$	
నికెల్	Ni^{2+}	
సోడియం	Na^+	
క్లోరిన్	Cl^-	
కోబాల్ట్	CO^+	
సిలికాన్	Si^{4+}	

వివిధ పోషకాల ప్రాముఖ్యత – లోప లక్షణాలు –లోప నివారణ

పోషకం	ప్రాముఖ్యత	లోప లక్షణాలు	నివారణా చర్యలు
నత్రజని	పత్ర హరితం , అమినో ఆమ్లాలు, ప్రోటీన్లు మరియు జీవ పదార్థం లో ఆవశ్యకమైన ఆంగిక భాగం. శాఖీయ వృద్ధి కి తోడ్పడుతుంది. ముదురు హరిత వర్ణాన్ని (ఆకుపచ్చ)ఇస్తుంది. మొక్క రసభరితం అవుతుంది. భాస్వర, పొటాషియం మరియు ఇతర పోషకాలను ఉపయోగించుకోవడానికి "N" తోడ్పడుతుంది.	పెరుగుదల సరిగా లేకపోవడం, మొక్క పొట్టిగా ఉండడం, లేత ఆకు పచ్చ రంగు కలిగి ఉండటం, పసుపు పచ్చగా మారడం, తీవ్ర దశలో ముదురు ఆకులు ఎండి రాలిపోతాయి.	రసాయన ఎరువులు వాడకం సర్వ సాధారణం. తేలిక నేలల్లో మరియు సమస్యాత్మక నేలల్లో నత్రజని వృధా అయ్యే శాతం ఎక్కువ. యూరియా, అమ్మోనియం సల్ఫేట్, మరియు నత్రజని కలిగి ఉన్న సంకీర్ణ ఎరువులు (complex fertilizers) వేసి నీరు పెట్టాలి. సాగు నీరు లేని పొలాల్లో నత్రజని లోప నివారణకు 2% యూరియా పిచికారి చేసుకోవలయును. ముంపు కు గురయి, దెబ్బ తిన్న పైర్లకు వర్షాభావ పరిస్థితుల్లో యూరియా కు బదులు సూర్యాకారం (పొటాషియం నైట్రేట్) పిచికారి చేయవచ్చు.
భాస్వరం	*కేంద్రక ఆమ్లములు, మాంస కృత్తులు ఫోస్ఫో లిపిడ్లు, ఎంజైములలో భాస్వరం ఒక భాగం. *కొన్ని అమినో ఆమ్లాలలో కూడా భాస్వరం చాలా ముఖ్యమైనది. క్రోమోజోములలో భాస్వరం ఒక భాగం కాబట్టి కణ విభజనకు అంటే మొక్క పెరుగుదలకు భాస్వరం అవసరం. వేర్ల వృద్ధి కి అవసరం. రెమ్మల సంఖ్యను పెంచుతుంది. గింజలు త్వరగా	ఆకులు ముదురు ఆకుపచ్చ, నీలి రంగు మిశ్రమ రంగు లోనికి తిరుగుతాయి. భాస్వర తీవ్ర లోపం వల్ల కాండం ,ఆకులు ఎరుపు,నీలం మిశ్రమ రంగు లోనికి మారుతాయి. పైరు పక్వానికి ఆలస్యం గా వస్తుంది.విత్తనం కట్టడం, అభివృద్ధి కావడం తక్కువ గా ఉంటుంది.	భాస్వర లోపం ఆంధ్ర ప్రదేశ్ లో పెద్ద సమస్య కాదు. సంకీర్ణ భాస్వర ఎరువులు విస్తృతం గా వాడటం వలన దీని లోపాలు ఆశించవు. సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ , ఇతర సంకీర్ణ ఎరువులు వాడకం ద్వారా లోప నివారణ చేయవచ్చు ఉదా: డై అమ్మోనియం ఫాస్ఫేట్ (DAP, 18-18-0, 17-17-17)

	ముదిరేటట్లు చేస్తుంది. నత్రజని అధికం గా వేయడం వలన కలిగే నష్టాలను అదుపు చేస్తుంది. కీటకాలు, తెగుళ్ళను నిరోధించే శక్తి పెరుగుతుంది. రైజోబియం క్రియాశీలత ను పెంచి పప్పు జాతి మొక్కల వ్రేళ్ళలో బుడిపెలు అధికం గా ఏర్పడుటకు దోహద పడుతుంది.		
పొటాషియం	ఇది మొక్క యొక్క ఆంగిక భాగము కాదు. అయినా కణ ద్రవ్యం లో ఉండటం వల్ల మొక్కలకు వ్యాధి నిరోధక శక్తి చేకూరుతుంది. మొక్కలలో జరిగే అనేక ప్రక్రియలకు ఉపయోగపడే సుమారు 60 ఎంజైములు పని చేయుటకు పొటాషియం ఉపయోగపడుతుంది. ధాన్యపు పంటలలో కాండానికి బలం చేకూర్చి పైరు వాలి పోకుండా చేస్తుంది. చీడ పీడలను తట్టుకుని నిరోధక శక్తి పెంచుతుంది. మొక్కల పత్ర రంధ్రాల చలనం లోనూ, నీటి సంబంధములను సర్దుబాటు చేయడం లోనూ దీని పాత్ర కీలకం. పిండి పదార్థాల ఉత్పత్తికి మరియు ఆకులలో తయారయిన పిండి పదార్థాలను ఇతర ప్రాంతాలకు సరఫరా చేయుటకు అవసరం	ముదురు ఆకుల అంచులు ఆకు పచ్చని రంగు నుండి పసుపు రంగు కు మారి ఎండిపోవడం. ఆకు మొనలు గోధుమరంగు గా మారి దిగువ భాగానికి విస్తరించును. మొక్క గిడస బారి, తక్కువ నాణ్యత గల పంట తక్కువ దిగుబడి వస్తుంది. పండ్లు, కూరగాయలకు రంగు, రుచి రవాణా లో నిల్వ సామర్ధ్యం తగ్గిపోతాయి.	పొటాషియం ఎక్కువగా ఇన్న పరిస్థితులలో కూడా వివిధ కారణాల వల్ల లోప లక్షణాలు అగుపిస్తాయి. పొటాషియం ఎకువగా తీసుకునే పంటలలో (దుంపలు, అరటి, చెరకు, కొబ్బరి)పొటాష్ లోపం కనబడుతుంది. దీనికి మ్యూరేట్ ఆఫ్ పొటాష్ (పొటాషియం క్లోరైడ్) లేదా పొటాషియం సల్ఫేట్ ఎరువులు నేలలో వేయాలి. కొన్ని పరిస్థితులలో 1% MOP లేదా SOP గాని పిచికారి చేయవచ్చు
కాల్షియం	కణ కవచం తయారీ కి అవసరమైన కాల్షియం పెక్టేట్, కాల్షియం, పెక్టిన్ అనే పదార్థం తో కలిసినపుడు ఏర్పడుతుంది.కణాల ఉత్పత్తి కి, సాగుదల కు అవసరం. మొక్కలలో సేంద్రియ ఆమ్లాలను తటస్థ పరుస్తుంది.	లేత ఆకులు ముడుచుకొని వంకరలు తిరుగుతాయి. సైజు కూడా మామూలు కన్నా చిన్నవి గా మారుతాయి. ఆకుల కొనల నుండి అంచుల వెంబడి ఎండిపోతాయి. వేరు పెరగదు లేదా	సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ వాడకం కాల్షియం లోపాన్ని రానివ్వదు. సమస్య ఉన్న నేలల్లో ప్రత్యేకం గా జిప్సం వాడి నివారించ వచ్చు. ఆమ్ల నేలల్లో సున్నం (Ca CO_3)ప్రతి సంవత్సరం విధి గా వేయాలి

	విత్తనాభివృద్ధి కి తోడ్పడుతుంది. వివిధ కణాల మధ్య కణ కవచాల ద్వారా సాగే ప్రక్రియ లో కీలక పాత్ర పోషిస్తుంది. ఇది క్రోమోజోము లలో ముఖ్య భాగము. పత్ర హరితం లో ముఖ్య భాగం.మొక్క ఆకులకు ముదురు ఆకు పచ్చ వర్ణాన్ని కలుగ జేస్తుంది.	వేరు కుళ్ళు రోగం పట్టవచ్చు.వేరుశెనగ లో తప్పకాయలు(గింజ ఏర్పడని) ఏర్పడతాయి. కాండం బలహీనం గా ఉంటుంది. కాల్షియం ఆవశ్యకత ఆమ్ల మరియు క్షార నేలల్లోనూ అధికం గా ఉంటుంది. ద్రాక్ష తోటల్లో కాల్షియం లోపం సాధారణం గా కనిపిస్తుంది.	
మెగ్నీషియం	నూనె ఏర్పడుటకు మెగ్నీషియం ముఖ్యమైనది. మొక్క వివిధ పోషకాలను వినియోగించే ప్రక్రియను నియంత్రిస్తుంది. ప్రోటీన్ తయారీ లో దీని పాత్ర ముఖ్యం	ప్రారంభం లో ముదురు ఆకుల అంచుల సమీపం లో ఈనెల మధ్య భాగం పాలి పోతుంది. ఈనెలు మాత్రం ఆకు పచ్చ గా ఉంటాయి. లోపం తీవ్రమైనపుడు ఆకులో మచ్చలు ఏర్పడ్డ భాగాలు పసుపు రంగు కు మారుతాయి. రెమ్మలు బలహీనమై ఆకులు ముందు గా నే రాలిపోతాయి. ఆకులు చిన్నవి గా అంచులు పైకి ముడుచుకొని ఉంటాయి. ప్రత్తి లో ఆకులు ఎర్రబడి ఊదా రంగు కు మారుతాయి. ఆయిల్ పాం, గోగు, నిమ్మ జాతి ఫల వృక్షాలు మెగ్నీషియం లోపాన్ని తట్టుకోలేవు. సాధారణం గా తేలిక నేలల్లో మెగ్నీషియం తక్కువ గానూ, బరువైన నేలల్లో ఎక్కువ గానూ ఉంటుంది.	డోలోమైట్ ($CaCO_2$, $MgCO_3$), మాగ్నసైట్ వంటి పదార్థాలు నేలకు వేయాలి. పైరు మీద లోప లక్షణాలు నివారణ కు 1% మెగ్నీషియం సల్ఫేట్ పిచికారి చేసుకోవాలి.
గంధకం	దీని ఆవశ్యకత, నిర్వహణ లో నత్రజని ని పోలి ఉంటుంది. కొన్ని అమినో ఆమ్లాలలో ముఖ్యం భాగం . అనేక ఎంజైముల తయారీకి సహాయ పడుతుంది. కిరణ	లేత ఆకులు ఆకుపచ్చ రంగు కోల్పోయి పాలి పోయినట్లు కనిపిస్తాయి. కాండం సరిగా పెరగదు. పూత రావడం ఆలస్యం	సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ వాడాలి. దీనిలో గంధక శాతం (12%) ఉంటుంది. గంధకం కలిగిన సంకీర్ణ ఎరువుల వాడకం. వివిధ సూక్ష్మ

	జన్య సంయోగ క్రియ సక్రమం గా జరగ డానికి , నత్రజని స్థిరీకరణ లోనూ తోడ్పడుతుంది. నూనె గింజల పైర్ల లో మాంస కృతులు, నూనెలు తయారవడానికి దోహద పడుతుంది. నీరుల్లి కి, వెల్లుల్లి కి ఘాటు రావడానికి తోడ్పడుతుంది. పప్పు జాతి పంట లలో వేరు బుడిపెలలో నత్రజని స్థిరీకరణ కు ఇది అవసరం. అన్ని పంటలలో విత్తన తయారీకి ఇది కీలకం.	అవుతుంది. పప్పు జాతి మొక్కల పై బొడిపెల సంఖ్య తగ్గిపోతుంది. గంధక లోప లక్షణాలు దాదాపు నత్రజని లోప లక్షణాలను పోలి ఉంటాయి. నూనె గింజలు, పప్పు ధాన్యాలు, కొబ్బరి, ద్రాక్ష, నిమ్మ తోట లకు గంధకం ఆవశ్యకత ఎక్కువ గా ఉంటుంది.	పోషకాల లోప నివారణ కు వాడే రసాయనాల్లో గంధకం కలిగి ఉండటం వల్ల గంధకం లోపం సంభవించే అవకాశాలు తగ్గుతాయి.
జింకు	మొక్కల ఎదుగుదల కు ఉపయోగపడే హార్మోన్ , ఆక్సిన్ తయారు కావడానికి ఉపయోగపడుతుంది. నత్రజని, భాస్వరం, మరియు ఇతర పోషకాల సమ్మర్ధ వినియోగానికి ఉపయోగపడుతుంది. మొక్కలలో అమినో ఆమ్లాలు, మాంస కృతులు తయారు అవడానికి ఉపయోగ పడుతుంది.	లేత ఆకుల్లో ఈనెల మధ్య భాగాలు పసుపు రంగు కు మారడం. కొన్ని సందర్భాల్లో కణ జాల క్షయం(నెక్రోసిస్) జరగడం , ఆకుల చివర్ల ఈనెలకు ఇరువైపులా తుప్పు రంగు మచ్చలు ఏర్పడడం, కణుపుల పొడవు తగ్గి ఆకులు గుబురు గా ఉండడం, పూత ఆలస్యం కావడం	రసాయనిక ఎరువులు విచక్షణా రహితం గా వాడటం. 0.2% జింకు సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని 2-3 సార్లు పైరు పై పిచికారి చేయాలి. ముడి జింకు కు బదులు గా చీలేటేడ్ జింకు, జింకు మోనో హైడ్రేట్ పిచికారి చేయాలి. సేంద్రియ ఎరువుల వాడకం చేపట్టాలి, ఎకరాకు 20 కిలోల జింకు సల్ఫేట్ నేలలో వేసి కలియ దున్నాలి.
ఇనుము	పత్ర హరితం తయారీ లో కీలక పాత్ర, అనేక ఎంజైముల తయారీకి, మొక్కలో జరిగే శ్వాసక్రియకు మొక్కలు వివిధ పోషకాలను తీసుకోవడానికి దోహద పడుతుంది. మొక్కలలో జరిగే అన్ని జీవ ప్రక్రియలలో ప్రత్యక్షం గా గాని, పరోక్షం గా గాని తోడ్పడుతుంది.	ఆకు లోని పత్ర హరితాన్ని కోల్పోతుంది. ఈనెల మధ్య భాగం పసుపు గా మారుతుంది. దీనిసే 'ఐరన్ క్లోరోసిస్' అంటారు. ఆకులు తెల్లగా మారి కొనలు ఎండిపోతాయి. లోప లక్షణాలు లేత ఆకుల్లో స్పష్టం గా కనిపిస్తాయి.	వరి నారు, కార్శి చెరకు, పండ్ల వృక్షాలలో, బెట్ట వాతావరణ పరిస్థితుల్లో ఇనుప ధాతు లోపం కనిపిస్తుంది. 0.5 నుండి 3.0 శాతం వరకు అన్న బేది(ఐరన్ సల్ఫేట్) పిచికారి చేయాలి.
రాగి	ఎంజైము వ్యవస్థ లో అత్యంత కీలకం. విటమిన్ల తయారీ లో అత్యవసరం	ఆకులు ముదురు ఆకుపచ్చ, నీలి రంగు కలిసినట్లు గా మరియు ఆకుల కొనలు పసుపు గా పాలి పోయినట్లు తెల్లగా మారి ఎండి	ఎకరానికి 10 కిలోల మైలు తుత్తము(copper sulphate) వేసి లోపాన్ని సరి దిద్ద వచ్చు. సామాన్యం గా రాగి ధాతువు గల శిలీంధ్ర

		పోవును. కంకులలో గింజలు పూర్తిగా ఏర్పడక చిన్నవి గా ఉంటాయి. నిమ్మ జాతి లో లేత ఆకులు రాలిపోవడం, కాండం మరియు కాయ మీద ఇటుక రంగు మచ్చలు ఏర్పడును. కాయ లోపల మధ్య భాగము లో బంక ఏర్పడును.	నాసినులు, బోర్డో మిశ్రమం, కాపర్ ఆక్సీ క్లోరైడ్ లను పిచికారి చేయవలెను.
మాంగనీసు	మొక్కలలో ఇనుము పోషకానికి చేదోడు గా ఉంటూ వివిధ జీవ ప్రక్రియలలో ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తుంది. కిరణ జన్య సంయోగ క్రియ లో అవసరం. ఎంజైములను ఉత్తేజ పరిచి నత్రజని జీవ క్రియ చురుకు గా జరిగేటట్లు చేస్తుంది. ఆస్కార్బిక్ ఆమ్లము తయారీకి దోహదం చేస్తుంది. మొక్కలలో పెరుగుదల కు దోహద పడే ఆక్సిన్ మోతాదు ను నియంత్రిస్తుంది.	మాంగనీసు లోపాలు ఇనుము లోపాలను పోలి ఉంటాయి. ఆకులో ఈనెల మధ్య భాగాలు పసుపు రంగు కు మారతాయి. అయితే ఈనెల దగ్గర ఉన్న ఆకు భాగం ఆకు పచ్చ గా ఉంటే మాంగనీసు లోపం గానూ, పసుపు రంగు లో ఉంటే ఇనుము లోపం గానూ గుర్తించాలి. నిమ్మ జాతి మొక్కలలో మాంగనీసు లోపం వల్ల ఆకు మీద పసుపు రంగు చుక్కలు ఏర్పడి క్రమం గా తెల్లగా మారి ఆకులు రాలి పోతాయి. ఆకులు క్రిందికి ముడుచుకు పోయి ఉంటాయి.	దీని నివారణ కు ఎకరాకు 20-40 కిలోల మాంగనీసు సల్ఫేట్ నేలకు వేసి గాని 0.2 శాతం మాంగనీసు సల్ఫేట్ పిచికారి గాని చేయాలి
బోరాన్	మొక్క కాల్షియం గ్రహించ డానికి, సక్రమం గా వినియోగించు కోవడానికి బోరాన్ అవసరం. మొక్క ఆకులలో తయారయ్యే ఆహారం మొక్క లోని అన్ని భాగాలకు చేరవేయడం లో బోరాన్ కీలక పాత్ర వహిస్తుంది. మొక్కలలో కాల్షియం, పొటాషియం, నిష్పత్తి ని క్రమబద్దీకరిస్తుంది. మొక్కలలో	బోరాన్ లోపం అనేక పంటల పై కనిపిస్తుంది. లేత చిగురు ఆకులు మెలి తిరిగి చనిపోవడం, ఎదుగుదల సరిగా లేక పోవడం, వేళ్ళు వృద్ధి చెందక పోవడం. ఈనెలు లావుగా తయారు కావడం., వేరు శనగ లో తక్కువ ఊడలు దిగడం, కాయలు డొల్లగా	మొక్కలపై 0.15 శాతం బోరాక్సు లేదా బొరిక్ ఆమ్లము లేదా అమ్మోనియం డై బోరేట్ పిచికారి చేయాలి.

	సంపర్కానికి ఫలదీకరణం లో కీలక పాత్ర వహిస్తుంది.	తయారయి పప్పు నల్ల గా మారడం వంటి లక్షణాలు కనిపిస్తాయి.	
మాలిబ్డినం	ఇది నైట్రోజినేజ్ అనే ఎంజైమ్ లో ఆంగిక భాగం అయి ఉండి నత్రజని స్థిరీకరణ లో కీలక పాత్ర పోషిస్తుంది. మొక్కలు ఇనుమును గ్రహించ డానికి మరియు వినియోగించుకోవడానికి మాలిబ్డినం అవసరం.	మొక్క ఎదగక, పసుపు రంగు కి మారి నత్రజని లోప లక్షణాలు పోలి ఉంటాయి. ఆకుల్లో ఈనెల మధ్య పసుపు మచ్చలు (క్లోరాటిక్ స్పాట్స్) ఏర్పడతాయి. కంకులలో తాలు గింజలు ఏర్పడతాయి.	లోపం సంభవించడం అరుదు. లోప నివారణ కు 0.1 శాతం అమ్మోనియం మాలిబ్డేట్ పిచికారి చేయాలి.
క్లోరీన్	కణ జాలం లో నీటిని పట్టి ఉంచుకోవడానికి దోహద పడుతుంది. కొన్ని ఎంజైముల చర్య చురుకు గా జరిగేటట్లు చేసి పిండి పదార్థం, జీవ ప్రక్రియ ల పై ప్రభావం చూపుతుంది.	లేత ఆకులు పసుపు పచ్చ గా మారి ఎండి పోతాయి. కణ జాల క్షయం జరుగుతుంది.	

14. *పర్యావరణ కాలుష్యం*

- సహజ పర్యావరణానికి ఎలాంటి హాని జరిగినా దానిని "పర్యావరణ కాలుష్యం" అంటారు.
- మానవుల కనీస అవసరాలకే కాకుండా, సుఖ సౌఖ్యాలకు సహజ వనరులను విచక్షణా రహితం గా దుర్వినియోగం చేయడం వలన పర్యావరణ సమతుల్యత దెబ్బతిని కాలుష్యానికి గురవుతున్నది.
- పంచ భూతాలైన నీరు, గాలి, నేల,అగ్ని, ఆకాశములలో మనకు అందుబాటులో ఉన్న నీరు, గాలి, నేల చాల వరకు కాలుష్యానికి గురవుతున్నాయి.
- జనావరణం నుండి బయటకు విడుదలయ్యే వ్యర్థాలు, కర్మాగారాలనుండి విడుదలయ్యే వ్యర్థాలు, వ్యవసాయం లో వాడే రసాయన ఎరువులు, పురుగు మందులు మొదలైన పదార్థాల చేత నేల, నీరు, గాలి కలుషిత మవుతున్నాయి.
- గాలిలో CO_2 శాతం పెరగడం వల్ల వాతావరణ ఉష్ణోగ్రతలు పెరిగి పంట దిగుబడులు తగ్గుతున్నాయి.
- వాహనాలు, పరిశ్రమలు గాలి లోనికి వదిలే విష వాయువుల వలన గాలి కలుషిత మవుతున్నది.
- గాలిలో చేరే కలుషిత పదార్థాల వల్ల OZONE పొర విచ్చిన్నమై సూర్యుని నుండి వచ్చే నీల లోహిత కిరణాల వల్ల మానవుని ఆరోగ్యం చేడడమే కాకుండా పంట దిగుబడులు తగ్గుతున్నాయి.
- పంచ భూతాలలో దేనినైనా కలుషితం చేస్తే అది భారత శిక్షా స్మృతి ద్వారా నేరమే అవుతుంది.

- నేలలో వేయబడిన సేంద్రియ పదార్ధం అనేక సూక్ష్మ జీవుల చర్య వలన కుళ్ళి హ్యూమస్ గా మారి మొక్కల పెరుగుదలకు ఉపయోగ పడుచున్నది. కాని నేలలో వేసే చెడు పదార్ధములను మార్చే శక్తి సూక్ష్మ జీవులకు లేదు ఉదా: ప్లాస్టిక్ పదార్ధాలు
- నిత్యం అనేక వ్యర్ధ పదార్ధాలను నేలకు చేర్చడం అతి త్వరలో నేల నిర్జీవ పదార్ధం గా మారడం – దీని వల్ల భావి తరాల వారికి పంటలు పండించే నేలను ఇవ్వలేని పరిస్థితి ఏర్పడుతుంది.

నేల కాలుష్యం:

ఆరు రకాల కలుషిత పదార్ధాలు నేలలోకి చేరి నేలను కలుషితం చేస్తున్నాయి.

1) చీడ పీడలను నివారించే రసాయనాలు: పంటలకు హాని చేసే అనేక చీడ పీడలను (కీటకాలు, శిలీంద్రాలు, ఎలుకలు, నులి పురుగులు, బాక్టీరియా) నివారించ డానికి వివిధ రకాల రసాయనాలు వాడడం పరిపాటి అయింది.ఉదా: డి.డి.టి, బి.హెచ్.సి, 2,4,5,-T, రసాయన గుళికలు- తిమ్మెట్, కార్బోఫ్యురాన్, మెర్క్యురీ కి సంబంధిత శిలీంద్ర నాశనులు, నేలలో విచ్చిన్నం కాక పోవడం వల్ల సూక్ష్మజీవుల మనుగడకే ప్రమాదం ఏర్పడుతున్నది. దీనిపై మానవ మనుగడ ఆధారపడి ఉన్నది.

2) విష పూరితమైన భారీ లోహాల కాలుష్యం: భారీ లోహాలైన (కాడ్మియం, ఆర్సెనిక్, క్రోమియం, మెర్క్యురీ,లెడ్, నికెల్, మాలిబ్డినం, ఫ్లోరీన్, బోరాన్, కాపర్, మాంగనీస్, జింకు) వంటి పదార్ధాలు అత్యధిక పాళ్ళలో నేలలో చేరడం వల్ల నేలలు కలుషిత మవుతున్నాయి. దీనివల్ల నేలలో గల జీవరాశుల మనుగడే ప్రశ్నార్ధకం-మొక్కలచే అవి గ్రహింపబడి వాటి నుండి వచ్చే ఆహారం తినడం వల్ల మానవుని దేహం లో ప్రవేశించి అనారోగ్యాలకు గురవుతున్నారు.

3) సేంద్రియ వ్యర్ధ పదార్ధాలు: వీటిలో ముఖ్యంగా ప్లాస్టిక్ వ్యర్ధాలు. ఇవి కొన్ని వందల సంవత్సరాలైనా చివకకుండా నేలలో ఉండటం వల్ల వర్షపు నీరు నేల అడుగు పొరలలోనికి ఇంకకుండా చేయడం వల్ల భూగర్భ జలాలు అడుగంటు తున్నాయి. అంతే కాక నేల ఉపరితలం కోత కు గురి కావడం జరుగుతోంది.

4) ఉప్పు లవణాల కాలుష్యం: సముద్ర తీర మరియు నదీ పరీవాహక ప్రాంతాల్లో సాగులో వున్న నేలల్లో ఉప్పు లవణాలు చేరడం వల్ల నేల సేద్యానికి పనికి రాకుండా పోతుంది.

5) ఆమ్ల వర్షాలు: పరిశ్రమ ల నుండి వెలువడే అనేక విష వాయువులు, నైట్రిక్ ఆక్సైడ్ (NO), నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్(NO_2), మరియు సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ (SO_2) గాలిలో కలిసి వర్షాకాలంలో వాన నీటిలో కలిసి ఆమ్ల వర్షాలు గా పడుతున్నాయి. దీనివల్ల నేలలో ఆమ్లత్వం సంతరించుకొని నేలలో సూక్ష్మ జీవుల మనుగడ ప్రశ్నార్ధకం గా తయారవుతున్నది.

6) <u>రేడియో ధార్మిక వ్యర్థ పదార్థాలు:</u>అణు శక్తి ప్రస్తుతం అనేక విధాలుగా వినియోగించ బడుచున్నది.దీనిలో రేడియో ధార్మిక పదార్థాములైన స్ట్రాటియం-90, సీజియం -137 వంటివి నేలకు చేరి కలుషిత పరుస్తున్నాయి. వీటితో పాటు సహజ సిద్ధమైన రేడియో ధార్మిక పదార్థాములైన పొటాషియం-40, రూబిడియం-87, కార్బన్-14 వంటివి కూడా నేల కాలుష్యాన్ని పెంచుతున్నాయి.

<u>ఎరువుల వలన కాలుష్యం:</u>

- నైట్రేట్ నీటిలో కరిగి భూగర్భ జలాలతో కలియడం వల్ల నీటి కాలుష్యం ఏర్పడుతున్నది. దీనివల్ల "బ్లూ బేబీ సిండ్రోమ్" పిల్లలలో ఏర్పడుతుంది.
- వరి పొలాల నుండి మీథేన్ వాయువు వెలువడి గాలిలో కలిసి ఓజోను పొరకు నష్టం కలిగిస్తున్నది.
- భాస్వరం వల్ల కూడా జల కాలుష్యం జరుగుతున్నది. దీనిని "యూట్రిఫికేషన్" అందురు.

<u>కాలుష్య నివారణకు చేపట్టవలసిన అంశాలు:</u>

- సమగ్ర సస్య రక్షణ (IPM), సమగ్ర పోషక రక్షణ (INM), చేపట్టి చెడు కలిగించే రసాయన వాడకాలను తగ్గించాలి.
- పరిశ్రమల నుండి వచ్చే భారీ లోహాలను, పట్టణ ప్రాంతాలనుండి వచ్చే వ్యర్థాలను వ్యవసాయ భూముల లోనికి రాకుండా చూసుకోవాలి.
- సేంద్రియ పదార్థాలను ఒక పద్ధతి ప్రకారం కుళ్ళు నట్లు చేయాలి.
- లవణ కాలుష్యాన్ని మురుగు నీరు పారే వ్యవస్థను మెరుగు పరచి తగ్గించాలి.
- పరిశ్రమలనుండి వెలువడే కాలుష్యాన్ని నివారించడం వల్ల ఆమ్ల వర్షాలను అరికట్టవచ్చు.
- రేడియో ధార్మిక పదార్థాలు జీవావరణం లోనికి ప్రవేశించ కుండా జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి.
- అనివార్య పరిస్థితులలో అభివృద్ధి పేరిట కాలుష్య పరిస్థితులను కొన్ని ప్రాంతాలకే పరిమితం చేయాలి.

15. <u>గ్రీన్ హౌస్ ఎఫెక్ట్ – భూమి వేడెక్కడం:</u>

CO_2, NO_2, NO, క్లోరో ఫ్లోరో కార్బన్లు, హైడ్రో కార్బన్లు, మీథేన్ మొదలైన వాయువులన్నిటిని గ్రీన్ హౌస్ గ్యాసెస్ అంటారు.(భూమిని వేడెక్కించే వాయువులు అంటారు).

- శిలాజ ఇంధనాన్ని(పెట్రోల్, డీజిల్, కిరోసిన్) మండిస్తే CO_2 తో బాటు SO_2 మొదలైన వాయువులు విడుదలై గాలిలో కలుస్తాయి.
- బొగ్గు నుండి విద్యుత్ ఉత్పత్తి చేసినప్పుడు CO_2, నైట్రస్ ఆక్సైడ్ విడుదల అవుతాయి.

- గాలిని చల్లబరిచే యంత్రాలు (కూలర్లు, ఫ్రిడ్జ్ లు), లోహాన్ని కరిగించే కొలిమెల నుండి, ఆటోమొబైల్ యంత్రాల నుంచి హైడ్రో ఫ్లోరో కార్బన్లు విపరీతంగా గాలిలో కలుస్తున్నాయి.
- పంట పొలాల పై చాల్లే క్రిమి నాశనుల నుండి క్లోరో ఫ్లోరో కార్బన్లు, మీథేన్ వాయువు గాలిలో కలుస్తున్నాయి.
- ఈ వాయువులలో 50% CO_2, 20% CO, 12% CFC, HFC, 12% మీథేన్, మిథనాల్, 7% నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్లు, 11 % ఇతర వాయువులు వుంటాయి.
- గ్రీన్ హౌస్ వాయువులు భూమి ఉపరితలం నుండి కొంత ఎత్తులో ఒక పొర లాగ ఏర్పడి సూర్యుని నుంచి వచ్చే కాంతి కిరణాలు భూమిని తాకినప్పుడు భూమి అందులో కొంత వేడిని గ్రహించి మిగతా వేడిని పరారుణ, వికరణ రూపంలో అంతరిక్షం లోకి తిరిగి పంపిస్తుంది.భూగోళం పై పొరలాగా ఏర్పడిన గ్రీన్ హౌస్ వాయువులు ఆ వేడిని ఆపి మళ్ళీ భూమి పైకి పంపిస్తాయి. దీనివల్ల భూమి మరింత వేడెక్కుతుంది.

భూమి వేడెక్కడం వల్ల కలిగే నష్టాలు:

- ధ్రువాల వద్ద ఉన్న మంచు కరిగి సముద్ర మట్టాలు పెరిగి తీర ప్రాంతాలు మునిగి పోతాయి.
- నదీ జలాలు ఉప్పు నీటి కయ్యలు గా మారుతాయి.
- వాతావరణ మండలాలలో మార్పు వస్తుంది.

గ్రీన్ హౌస్ వాయువుల నివారణ:

- సామాజిక వనాలు పెంచాలి.
- మొక్కల వ్యర్థాలు కాల్చకుండా కంపోస్టు గా మార్చాలి
- CFC విడుదల చేసే కూలర్లు, ఫ్రిడ్జ్ లు, ఎయిర్ కండిషనర్లు స్థానంలో ప్రత్యామ్నాయ ఏర్పాట్లు చేసుకోవాలి.
- CO_2, NO_2, SO_2 వంటి వ్యర్థ వాయువులను వాతావరణం లోకి పంపించే మోటారు వాహనాలను నియంత్రించాలి.
- దక్షిణాసియా లో అధికం గా సాగయ్యే వరి పొలాల నుండి వెలువడే మీథేన్ వాయువు నియంత్రణకు తగిన యాజమాన్య పద్ధతులు పాటించాలి

16. నేల సారం X నేల ఉత్పాదకత

నేల సారం: నేలలో గల స్థూల, సూక్ష్మ పోషకాల పరిమాణాన్నే తెలుపుతుంది గాని వాటి లభ్యత తెలియదు.

నేల ఉత్పాదకత: నేల యొక్క పంట దిగుబడి శక్తిని తెలియజేస్తుంది. నేల ఉత్పాదకత నేల సారం తో బాటు అనేక అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఆ అంశాలు సూక్ష్మం గా ఈ క్రింద తెలియజేయబడినవి.

i. నేల ఉదజని సూచి: ఉదజని సూచి తటస్థ స్థాయిలో ఉన్నపుడు అన్ని పోషక పదార్థాలు సమ స్థాయి లో మొక్కలకు అందజేయబడతాయి.ఉదజని సూచి తగ్గినా (ఆమ్ల నేలలు)పెరిగినా (క్షార నేలలు) కొన్ని పోషక పదార్థాలు అందవు. లేదా అత్యధిక పాళ్ళలో కరిగి మొక్కలకు విష తుల్యం గా మారుతాయి.

ii. నేల రచన : నీటిని మరియు నేలకు వేసిన పోషక పదార్థాలను నిలుపుకునే శక్తి నేల రచన పై ఆధారపడి ఉంటుంది. తేలిక నేలల్లో పోషక పదార్థాలు ముఖ్యం గా నత్రజని నేల అడుగు పొరల లోనికి పోయి మొక్కల ప్రేళ్ళ కు అందదు . అదే విధం గా నేలలో అధిక మోతాదులలో బంకమన్ను ఉన్న కొన్ని పోషక పదార్దాలను గట్టి గా పట్టి ఉంచి మొక్కలకు విడుదల కావు.

iii. నేల నిర్మాణం: నేల ఉత్పాదకత నేల ఆకృతి పై ఎక్కువగా ఆధారపడి ఉంటుంది. నేల ఆకృతి/ నిర్మాణం వల్ల స్థూల, సూక్ష్మ రంధ్రాలు సమ స్థాయిలో ఉండడం వల్ల మొక్కల పెరుగుదల దానితో బాటు దిగుబడి పెరుగుతుంది. మంచి ఆకృతి గల నేలలో సూక్ష్మ జీవుల పెరుగుదల, దాని వల్ల భౌతిక, రసాయన, జీవ సంబంధ చర్యలు మెరుగుపడి సేంద్రియ పదార్థం మార్పు చెంది " హ్యూమస్" గా మారి, CEC ని పెంచుతుంది. దాని వల్ల అన్ని పోషక పదార్థాలు పంటకు లభిస్తాయి.

iv. నేలలో గాలి ప్రసరణ (aeration): వేర్ల పెరుగుదల, పోషకాల లభ్యత, సూక్ష్మ జీవుల సంఖ్య, మినిరలైజేషన్ మొదలైనవి నేలలో గాలి ప్రసరణ పై ఆధారపడి వుండును.

v. మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం (drainage): మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం లేనపుడు నేలలో గాలి లేకపోవడం వల్ల ఇమ్మోబిలైజేషన్ మరియు వేర్లు పోషకాలు తీసుకోలేని పరిస్థితి ఏర్పడును.

vi. C:N ratio: (కర్బన నత్రజని నిష్పత్తి): సూక్ష్మ జీవుల పెరుగుదల, సేంద్రియ పదార్థం చివికే ప్రక్రియ, చివికిన సేంద్రియ పదార్థం "హ్యూమస్" గా మారడం- దానివల్ల CEC అధికమై మొక్కలకు హెచ్చు పరిమాణాలలో పోషక పదార్థాలు అందజేయబడతాయి.

vii. సూక్ష్మ జీవులు: సేంద్రియ పదార్ధ లభ్యత పై సూక్ష్మ జీవుల పెరుగుదల ఆధార పడడమే కాకుండా మినిరలైజేషన్ వల్ల అధిక పోషక పదార్థాలు మొక్కలకు అందజేయ బడతాయి.

viii. సేంద్రియ ఎరువులు: రసాయనిక ఎరువుల సామర్థ్యం నేలలో గల సేంద్రియ ఎరువులపై ఆధారపడి వుంటుంది.

ix. సమస్యాత్మక నేలలు: చౌడు భూములు, ఆమ్ల నేలలు, లోతు లేని నేలలు, మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం లేని నేలలు- సారవంతమైన పోషక పదార్థాలన్నీ తగు పరిమాణాలలో మొక్కలకు అందక ఉత్పాదకత తగ్గుతుంది.

17. నేల సారం తగ్గడానికి గల కారణాలు:

a) పంటలు వినియోగించుకోవడం వలన: వివిధ రకాల పంటలు వివిధ పరిమాణాల్లో పోషక పదార్థాలను తీసుకోవడం(ఉదా: వరి 3 టన్నుల దిగుబడి వస్తే 85-15-90 కిలోల నత్రజని, భాస్వరాన్ని, పొటాషియం లను పంట తీసుకుంటుంది. అదే విధం గా 5 టన్నుల దిగుబడి నిచ్చు మొక్కజొన్న 170-35-175 కిలోల నత్రజని, భాస్వరం, పొటాష్ లను తీసుకొంటుంది.

b) కలుపు మొక్కలు: (weeds): పంట మొక్కల కంటే అత్యధిక పాళ్ళలో పోషక పదార్థాలను గ్రహించడం వల్ల నేల సారం తగ్గుతుంది.

c) నేల కోత: (soil erosion): సారవంతమైన నేల పై పొర కోత వల్ల (నీటి వల్ల గాని, గాలి వలన గాని) నేల సారం తగ్గి పోతుంది.

d) సులభం గా కరిగే పోషక పదార్థాలు నేల లోపలి పొరలలోనికి దిగిపోవడం (leaching): నత్రజని నైట్రేట్ రూపం లోనికి మారిన వెంటనే నీటితో పాటు నేల అడుగు పొరల లోనికి పోతుంది.

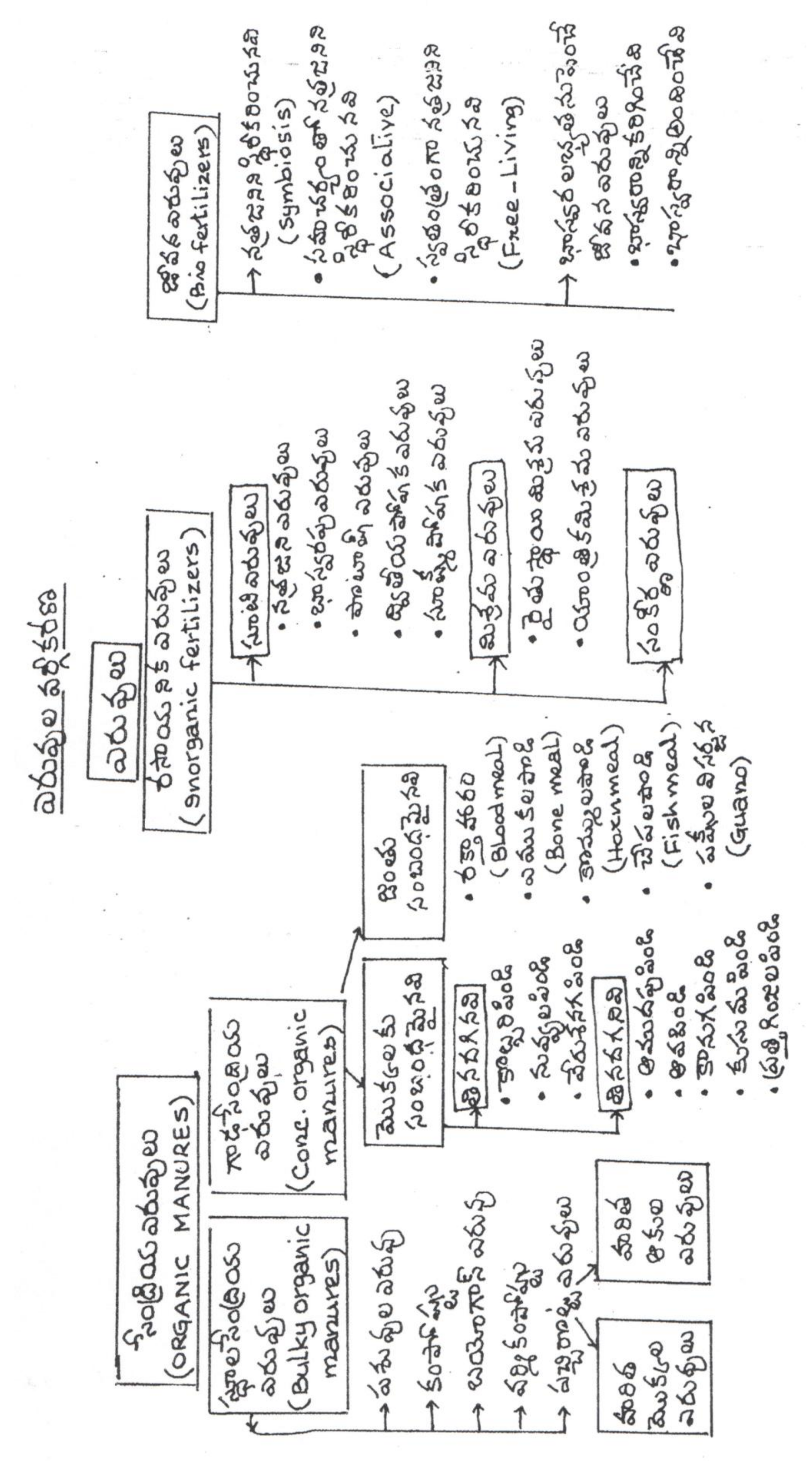
e) వాయు రూపం లో నష్టం: (volatalization) : రసాయనిక ఎరువులు నేలపై జల్లడం వల్ల నీటిలో కరిగి సూర్యరశ్మి చే ఆవిరి రూపం లో గాలిలో కలిసి పోవడం – నత్రజని ఈ విధం గా నష్ట పోతాము.

f) పోషకాలు శాస్త్రీయ పద్ధతి లో వాడక పోవడం: ముఖ్యం గా రసాయనిక ఎరువులు నేలలో వేసేటప్పుడు మొక్కలకు అందుబాటులో గల దూరం లో కొంత లోతున వేసి మట్టి తో కప్పిన చాలా వరకు నష్టాలను తగ్గించ వచ్చు.

g) సంకీర్ణ ఎరువులు : సంకీర్ణ ఎరువులు (28-28-0) (17-17-17) మొదలైనవి వాడడం వలన సూక్ష్మ పోషక లోపాలు కనబడతాయి.

h) సూక్ష్మ పోషకాల విషయం లో శ్రద్ధ చూపకపోవడం : ప్రతి పంటకు నత్రజని, భాస్వరం మరియు పొటాష్ గల ఎరువులను అధిక మోతాదు లలో వాడుచున్నారు కాని సూక్ష్మ ధాతు పోషకాల అవసరాన్ని గమనించడం లేదు.

i) పంట మార్పిడి చేయక పోవడం : పంట మార్పిడి చేయక పోవడం వల్ల పంట యొక్క వేర్లు ఒకే లోతుకు చొచ్చుకొని పోయి అక్కడ గల పోషకాలనే తీసుకొంటుంది. ఆ విధం గా కాకుండా ఒక పంట వేర్లు పై పై నే వుండి పోషకాలు తీసుకొంటే (ఉదా: వరి, జొన్న, మొక్కజొన్న మొదలైనవి) మరొక పంట వేర్లు లోతు గా పోవునది ఎంచు కోవాలి (ఉదా: కంది, ప్రత్తి, పొద్దుతిరుగుడు పువ్వు). దీనివలన చీడ పీడల బాధ కూడా తగ్గును.


ఎరువుల వర్గీకరణ
ఎరువులు
(ORGANIC MANURES)
(Bulky organic manures)
(Conc. organic manures)
(Inorganic fertilizers)
(Bio fertilizers)
(Symbiosis)
(Associative)
(Free-Living)
(Blood meal)
(Bone meal)
(Horn meal)
(Fish meal)
(Guano)

18. సేంద్రియ ఎరువులు

స్థూల సేంద్రియ ఎరువులు | గాఢ సేంద్రియ ఎరువులు

BULKY ORGANIC MANURES   CONCENTRATED ORGANIC MANURES

ఉదా: పశువుల ఎరువు, గొర్రె, మేక ఎరువు, కంపోస్టు, కోళ్ళ ఎరువు, పంది ఎరువు, బయోగాస్ ఎరువు, వర్మి కంపోస్టు, పచ్చి రొట్ట ఎరువులు

మొక్కల సంబంధమైనవి

తినదగినవి: కొబ్బరి పిండి, నువ్వుల పిండి, వేరుశనగ పిండి

తినదగనివి: ఆముదపు పిండి,ఆవపిండి, కానుగ పిండి, కుసుమ పిండి, పత్తి గింజల పిండి

జంతు సంబంధమైనవి

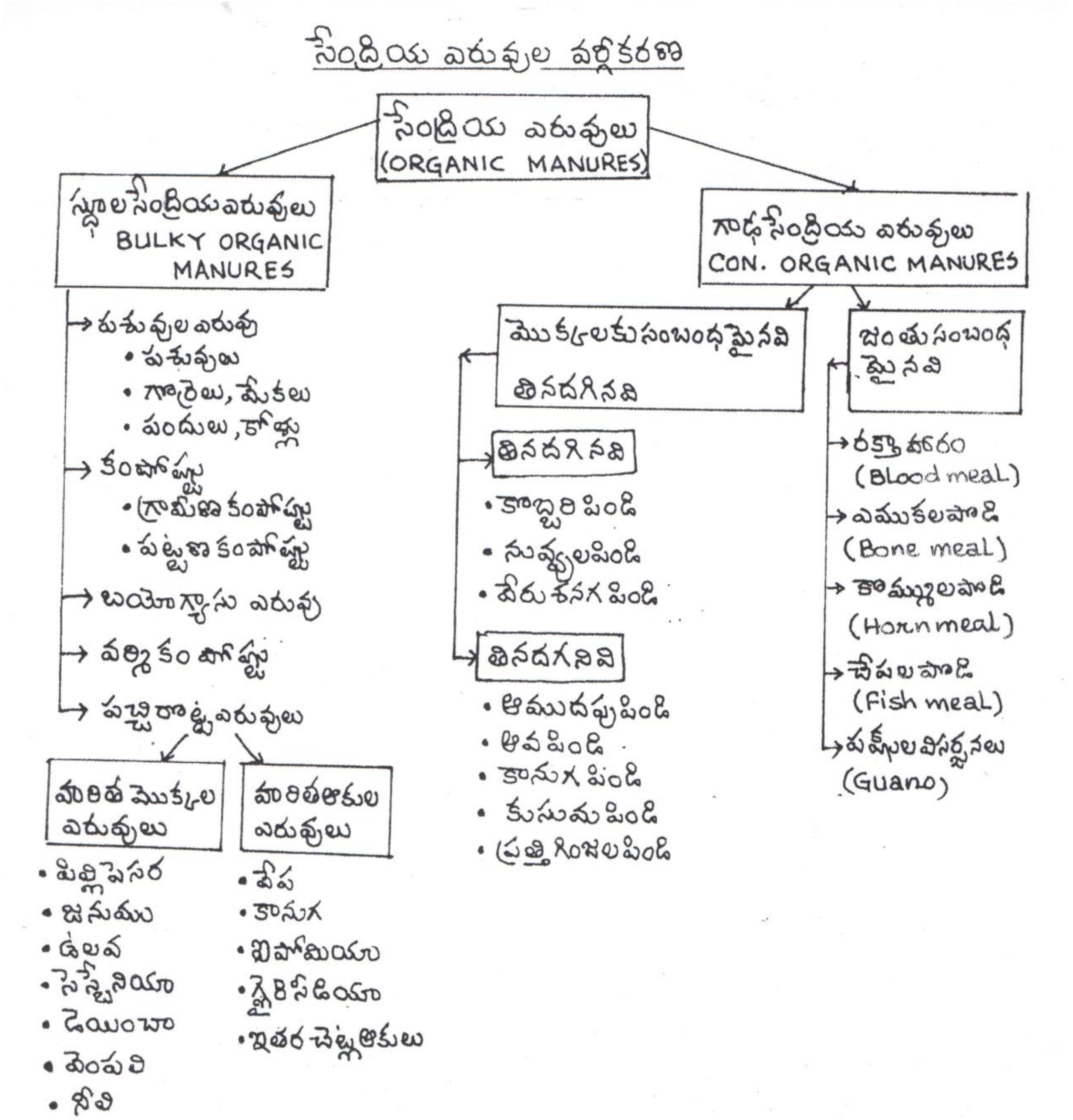
రక్తాహారము(బ్లడ్ meal),
ఎముకల పొడి (bone meal)
కొమ్ముల పొడి (horn meal)
చేపల పొడి (fish meal)

I. సేంద్రియ ఎరువులు:

- ప్రకృతి పరమైనవి.
- వ్యవసాయ, గృహ వ్యర్థాల మూల పదార్థాలు
- ప్రతి రైతు తక్కువ ఖర్చు తో తయారు చేసుకోవచ్చు.

18.1స్థూల సేంద్రియ ఎరువులు:

- ఎక్కువ పరిమాణాలలో వాడవలసిన ఎరువులు
- పోషక విలువలు తక్కువ
- అన్ని పోషక పదార్థాలు తక్కువ పరిమాణాలలో అందజేస్తాయి.
- నేల భౌతిక గుణాలు (నేల ఆకృతి) అనగా నీరు ఇంకే స్వభావం , నీరు నిల్వ చేయు గుణం, మురుగు నీరు పారుదల, నేల ఉష్ణోగ్రత, గాలి ప్రసరణ మెరుగు పడతాయి.
- స్థూల సాంద్రత తగ్గుతుంది. (స్థూల, సూక్ష్మ రంధ్రాల మొత్తం పరిమాణం పెరగడం వల్ల)
- నేల కోతకు గురికాకుండా చేస్తుంది.
- మినరలైజేషన్ వల్ల – పోషకాల నిలవరింపు (adsorption), పోషకాల సద్వినియోగం (use efficiency) మరియు సరఫరా (release), ధన అయాన్ మార్పిడి సామర్ధ్యం (CEC) అధికమవుతాయి.
- నేలలో వచ్చే రసాయనిక మార్పులను తట్టుకొనే సామర్ధ్యం (buffering capacity) పెరుగుతుంది.
- అనేక జీవ రసాయనిక చర్యలకు మూలమయిన సూక్ష్మ జీవుల మనుగడకు స్థూల సేంద్రియ ఎరువులు అవసరం.



పశువుల ఎరువు (Farm Yard Manure- FYM)

- ఇంటి దగ్గర గాని, పశువుల కొట్టాల వద్ద గాని, సాధ్యమైనంత వరకు చెట్ల నీడ గల ప్రాంతాన్ని పశువుల ఎరువు నిల్వ చేయుటకు ఎన్నుకోవాలి.
- పశువుల మల మూత్రాదులు, పశువులు తినగా మిగిలిపోయిన గడ్డి, వ్యవసాయం నుండి వచ్చే వ్యర్థ పదార్థాలు, చెత్త చెదారాలు, ఆహార పదార్థాలలో మిగిలిన వ్యర్థాలు రోజూ కుప్పగా వేస్తారు.
- ఈ కుప్పగా వేసిన పదార్థాలు సూక్ష్మ జీవుల వలన చివికి – కుళ్ళి తొలకరి (జూన్ – జూలై) సమయానికి ఎరువుగా తయారవుతుంది.
- ఈ ఎరువును హెక్టేరు కు 10 టన్నులు పైగా వేసుకోవచ్చు.

పశువుల ఎరువు నాణ్యత:

- పెరిగే / పాలిచ్చే పశువుల మల మూత్రాదులలో పోషక పదార్థాలు వట్టిపోయిన లేదా వయస్సు ముదిరిన పశువుల కంటే తక్కువ గా వుంటాయి.
- వరి గడ్డి, జొన్న, మొక్కజొన్న మొదలైన గడ్డి తినే పశువుల కంటే పప్పు జాతి పశు గ్రాసాలు (పిల్లి పెసర, జనుము) మరియు నూనె గింజల నుండి తయారయ్యే చెక్క / పిండి తోసే పశువుల వ్యర్థాలు అధిక పోషకాలు కలిగి ఉంటాయి.
- పశువుల పేడ, మూత్రం నేలలో ఇంకకుండా పెంట పోగుకు చేర్చిన ఎరువు పోషక విలువ పెరుగుతుంది.
- గోబర్ గ్యాస్ తయారీకి వాడిన – ఎరువు పోషక విలువలు పెరగడమే గాక, మన నిత్యావసరాలకు గ్యాసు వినియోగించు కోవచ్చు.
- ఎండకు ఎండి, వానకు తడిసిన ఎరువు కంటే పైన నీడను కల్పించి (sheds) ప్లాస్టరింగ్ చేసిన గోతులలో నిల్వ చేసిన ఎరువు ఎక్కువ పోషక విలువలు కలిగి వుంటుంది.

పశువుల ఎరువు – తయారు చేయు పద్ధతులు:

1) గుట్ట / కుప్ప పద్ధతి :

- గ్రామ ప్రాంతాల్లో సాధారణం గా వాడే పద్ధతి
- పశువులు తినగా మిగిలిన గడ్డి, పేడ, ప్రతి రోజూ తీసి కుప్పగా వేస్తారు.
- మూత్రాన్ని పీల్చే నిమిత్తం సాయంత్రం వేల పశువుల కాళ్ళ క్రింద చెత్త, గడ్డి అవసరమైనంత మేరకు పరచాలి. ఆ చెత్త మీద మూత్రము, పేడ పడతాయి.ఆ మరునాడు ఉదయం ఆ చెత్త ను సేకరించి గుట్టగా గాని, గుంత లో గాని వేయాలి.
- సాధ్యమైనంత వరకు చెట్ల నీడలో కుప్ప వేయాలి.
- కుప్ప చుట్టూ చిన్న గట్టు ఏర్పరచడం వలన సేంద్రియ పదార్థం కొట్టుకొని పోకుండా చేయవచ్చు.
- గాలి ప్రసరణ వల్ల త్వరగా చివకడానికి వీలుంది.

నష్టాలు:

- నీడలో కుప్ప వేయక పోవడం వలన సూర్య రశ్మి వలన నత్రజని – అమ్మోనియా వాయు రూపంలో కలిసి పోతుంది. దీనికి జిప్సం ($Ca SO_4 . 2 H_2 0$) లేదా సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ అప్పుడప్పుడూ పెంటకుప్ప పై చల్లిన నత్రజని వృధా కాదు. మరియు భాస్వరపు విలువ పెరుగుతుంది.
- ఎక్కువ వర్షాల వల్ల పోషకాలు భూమి అడుగు పొరల లోనికి పోతాయి.
- అశాస్త్రీయ పద్ధతి కాబట్టి పోషక పదార్థాలు చాలా తక్కువ గా వుంటాయి.

2) <u>గుంత పద్ధతి (pit method):</u>

- గుంత పొడవు ఇరవై అడుగులు, వెడల్పు ఆరు అడుగులు వీలును బట్టి పెట్టుకోవచ్చు.
- లోతు మూడు అడుగులు వుంటే తేలికగా చివికిన పెంట ను పైకి తీయవచ్చు.
- పశు విసర్జనలు గుంత లో ఒక కొన నుండి వేసుకొంటూ రావాలి.మూడవ వంతు భాగం నిండిన తర్వాత ఆరు అంగుళాల మంచి మట్టిని వేసి మరల దానిపై పశు విసర్జనలు వేస్తూ భూ మట్టానికి అర మీటరు ఎత్తు వరకు మట్టి తో వేసి అర్ధ చంద్రాకారపు కప్పు వేయాలి. చిక్కని పేడ నీటి తో ఎరువును మూసి పైన అలకాలి.
- పైన చెప్పబడిన కొలతలతో రెండు గుంతలు తవ్వితే సంవత్సరం పొడవునా రెండు జతల పశువుల నుంచి వచ్చే ఎరువు నింపడానికి సరిపోతుంది. ఒక్కొక్క పశువు నుండి ఏడాదికి 5 నుండి 6 టన్నుల నాణ్యమైన పేడ ఎరువు తయారవుతుంది.
- ఒక టన్ను పశువుల పేడ ఎరువుకు 25 కిలోల చొప్పున సూపర్ ఫాస్పేట్ కలిపి నత్రజని నష్టాన్ని ఆపవచ్చు. అప్పుడు అది మంచి సమతూకం గల ఎరువు అవుతుంది.
- దీనిలో సూర్య రశ్మి, వర్షాల వల్ల పోషకాల నష్టం ఉంటుంది. కాని గుట్ట / కుప్ప పద్ధతి లో వున్నంత నష్టం వుండదు.

3) <u>మూత వేయు గుంత పద్ధతి (covered pit method)</u>

- గుంత అడుగు, ప్రక్క భాగాలు ఒకటిన్నర అడుగుల ఎత్తు వరకు శాశ్వతం గా గోడ కట్టి గుంతను తయారు చేస్తారు.
- ప్రతి రోజు వచ్చే వ్యర్థ పదార్థాలు గుంత లో వేస్తుంటారు. కొంత ఎత్తు వచ్చిన తర్వాత , మంచి మట్టిని ఆరు అంగుళాల పొరను దానిపై వేసి మరల వ్యర్థ పదార్థాలు వేస్తారు.
- దీనిలో సింగిల్ సూపర్ ఫాస్పేట్ ఒకటి నుండి రెండు సార్లు వేసిన మంచి ఎరువు గా తయారు అవుతుంది.

18.2 <u>కంపోస్టు:</u>

వ్యవసాయ, గృహ, పట్టణ సేంద్రియ వ్యర్థాలు ఒక పద్ధతి లో కుళ్ళేటట్లు చేసి వాటి పరిమాణం తగ్గించి – విలువైన ఎరువు గా తయారు చేయడాన్ని “ కంపోస్టింగు “ అంటారు

<u>కంపోస్టు ఎందుకు చేయాలి – దాని వల్ల లాభాలు:</u>

- వ్యవసాయ, గృహ, పట్టణ వ్యర్థాలను ఉపయోగించి వ్యవసాయానికి పనికి వచ్చే ఎరువు గా వాడుకోవచ్చు.
- ప్రత్యేక శ్రద్ధ, నైపుణ్యం అవసరం లేదు.
- పెద్ద పట్టణాలు , నగరాలలో పేరుకు పోతున్న చెత్తను సద్వినియోగ పరచ వచ్చు
- వ్యర్థ పదార్థాలు పేరుకు పోకుండా చేయడం వల్ల సూక్ష్మ జీవుల వల్ల వచ్చే జబ్బుల నుండి నివారణ

- వ్యర్థ పదార్థాలలో C : N నిష్పత్తి తగ్గించి అతి విలువైన సేంద్రియ పదార్థాన్ని తయారుచేసి వ్యవసాయాభివృద్ధి కి వినియోగించవచ్చు
- కలుపు విత్తనాలు క్రుళ్ళడం వల్ల మొలకెత్తవు
- వ్యర్థాలు ఆక్రమించే స్థలాన్ని తగ్గించ వచ్చు.

కంపోస్టు ప్రక్రియను నియంత్రించే అంశాలు (Factors affecting compost process)

- సేంద్రియ వ్యర్థాల భౌతిక, రసాయనిక స్థితులు
- కంపోస్టు దిబ్బలో గాలి ప్రసారం (aeration)
- కంపోస్టు దిబ్బలో తేమ శాతం
- ఉష్ణోగ్రత
- పి హెచ్ (P^H)
- సమయము

- కంపోస్టు దిబ్బలో తగినంత తేమ ఉండేటట్లు చేయాలి
- ఆల్కహాల్ తయారీలో వ్యర్థం గా మిగిలిన ఈస్ట్ స్లడ్జ్(yeast sludge) ని కుళ్లడానికి ఉపయోగించ వచ్చు.

కంపోష్టు రకాలు

1. గ్రామీణ కంపోష్టు
2. పట్టణ కంపోష్టు

గ్రామీణ కంపోష్టు:

- సుమారు ఆరు అడుగుల లోతు, పన్నెండు అడుగుల వెడల్పు మరియు యాభై అడుగుల పొడవు గల గుంటలో వివిధ గ్రామీణ ప్రాంత వ్యర్థ పదార్థాలను ఒక అడుగు మందం లో పరచు కోవాలి.
- గ్రామీణ ప్రాంత వ్యర్థాలు: గృహాల్లో ఆహార వ్యర్థాలు, వ్యవసాయ వ్యర్థాలు, పశువుల శాల లో పేడ , మూత్రము, మూత్రము తో నానిన గడ్డి మొదలైనవి.
- వ్యవసాయ వ్యర్థాలు: కలుపు మొక్కలు, పైరు మోళ్ళు(crop stubbles) , పొట్టు లేదా ఊక (bhusa, straw, shells etc), పైర్ల వ్యర్థాలైన చెరకు ఆకు, ప్రత్తి కంప, వేరు శనగ పొట్టు, ఇతర వ్యర్థాలు, పశువుల మూత్రం తో నానిన మట్టి, పశువుల విసర్జనలు వాడుతారు.
- వ్యర్థాలను పేడ నీటితో బాగా తడుపుతారు.
- ఈ విధం గా నేల మీద 5 అడుగులు వచ్చే వరకు క్రమ పద్ధతులలో వ్యర్థాలను పేర్చుకొంటూ వచ్చి ఆ తరువాత గుంత ను మట్టి తో కప్పుతారు.

- మూడు నెలల తర్వాత క్రుళ్ళిన వ్యర్ధాలను బయటకు తీసి గుట్ట గా పోసి అవసరం మేరకు నీటితో తడిపి మళ్ళీ మట్టి తో కప్పుతారు.
- మూడు నెలల తర్వాత క్రుళ్ళిన ఈ వ్యర్థాలను బయటకు తీసి ఎరువు గా వాడుతారు.
- పశువుల పేడ ఎక్కువగా వేసిన కృళ్ళే ప్రక్రియ వేగవంతమగును .

<u>పట్టణ కంపోష్టు:</u>

- పట్టణ ప్రాంత వ్యర్థాలను వాడి కృళ్ళేటట్లు చేయగా తయారయిన ఎరువును "పట్టణ కంపోష్టు" అంటారు.
- పట్టణ ప్రాంత నివాసాలకు దూరం గా (కనీసం ఒకటిన్నర కి. మీ) పల్లపు ప్రాంతాలలో గాని లేదా వ్యర్థాల లభ్యతను బట్టి అనువైన ప్రాంతం లో అనువైన కొలతలతో గుంత త్రవ్వుకొని పట్టణ వ్యర్థాలను క్రమ బద్ధం గా పేర్చు కోవాలి.
- గృహాలలోని వ్యర్థాలు, వీధులలోని చెత్త, చేదారము, వివిధ పరిశ్రమల వ్యర్థాలు, ఇతర వ్యర్థాలు నిత్యమూ పట్టణ పారిశుధ్య విభాగము(sanitary dept) ప్రోగు చేసి పట్టణ సరిహద్దులకు తరలించెదరు .వీటిని క్రమ బద్ధం గా గుంత లో విస్తరింప చేయుదురు.
- ఒక అడుగు మందములో వ్యర్థాలను పేర్చిన తరువాత దాని మీద క్రుళ్ళడానికి మానవ విసర్జనలు (గ్రామీణ కంపోష్టు లో వాడే పశువుల పేడ కు బదులుగా) వాడుదురు.
- ఈ విధం గా పొరలు పొరలు గా పట్టణ వ్యర్థాలు, మానవ విసర్జనలు పరచుకొంటూ నేల మీదకు కొంత ఎత్తు వరకు గుట్ట గా చేయాలి.
- ఈ గుట్టలు కప్పకుండా వదిలి వేసిన ఆక్సిజన్ సమక్షం లో (aerobic decompositon)క్రుళ్ళు తాయి. గుట్టలు కప్పి వేసినపుడు ఆక్సిజన్ లేకుండా (anaerobic decomposition) కృళ్ళే కార్యక్రమం జరుగుతుంది.
- పట్టణ కంపోష్టు నుండి వెలువడే దుర్గంధాన్ని (foul smell) నివారించుటకు మరియు ఈగల (flies) బెడద నివారణ కు కాపర్ సల్ఫేట్ జల్ల వలెను.
- ఎరువు దిబ్బలో తేమ ఉండేటట్లు చూచు కోవడం చాలా అవసరం
- ఎరువు 3-4 నెలల్లో తయారవుతుంది.

18.3 బయోగ్యాస్ ప్లాంటు (గోబర్ గ్యాస్ ప్లాంటు)

(పేడ నుండి వంట గ్యాస్ తయారు చేయు యంత్రము)

పశు విసర్జనలు, పశు గ్రాస వ్యర్థాలు ఎరువుగా చేసి పంట పొలాలకు వేయడం అనాది గా వస్తున్నది. కాని ఆ పశువుల పేడను ఉపయోగించి వంట వాయువును (gobar gas) తయారు చేసుకొని దాని నుండి వచ్చిన పెంట పోగు అన్ని విధాలా లాభదాయక మన్నది జర్మనీ శాస్త్ర వేత్తలు కనుగొన్నారు. దీని వల్ల గ్రామీణ ప్రాంతాలు చాలా అభివృద్ధి చెందడం వల్ల బయోగ్యాస్ ప్లాంటును "గృహ లక్ష్మి" అని పిలుచుకొంటారు.

పశువుల పేడలో హెచ్చు పాళ్ళలో ఉష్ణము నిచ్చు ఇంధనము ఉన్నది. ఈ ప్లాంట్ లో గాలి లేని పరిస్థితులలో (anaerobic conditions) అంటే ప్రాణ వాయువు ఉండని పరిస్థితులలో పశువుల పేడ , ఇతర సేంద్రియ వ్యర్థ పదార్థాలు కొన్ని రోజులు పులియ బెట్ట బడతాయి. అవి పులిసి నప్పుడు "మీథేన్" , హైడ్రోజన్, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ అనే వాయువులు ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఆ వాయువుల మిశ్రమాన్ని వంటకు, ఇతర పనులకు ఉపయోగించ వచ్చును. అవశేషం గా మిగిలే పదార్థం పోషక పదార్థాలు బాగా ఉన్న మంచి ఎరువు.

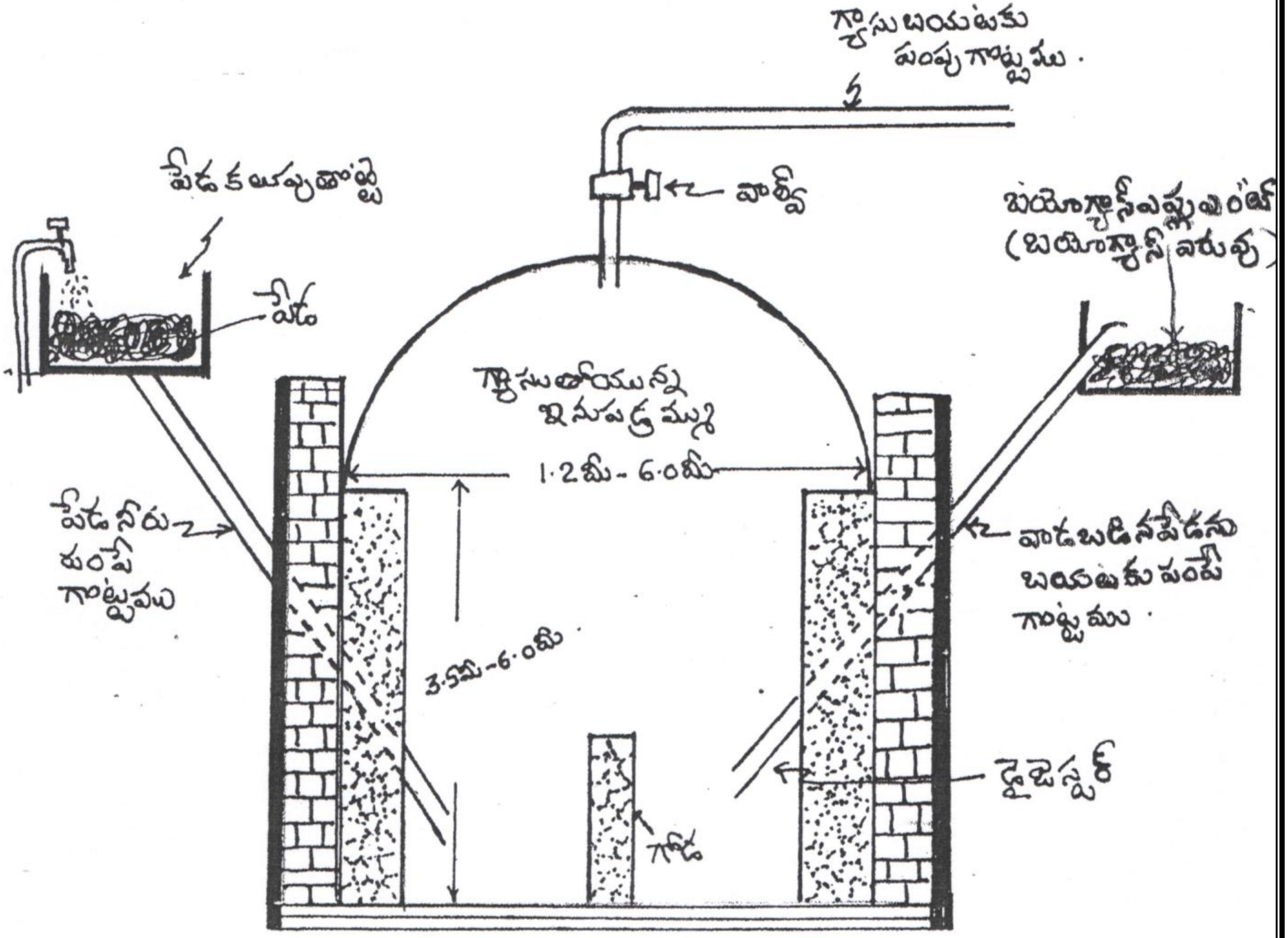
బయోగ్యాస్ ప్లాంట్ లో ముఖ్యం గా నుయ్యి (well) లాగ కాంక్రీట్ తో కట్టబడిన భాగము ముఖ్యమైనది. దీనినే డైజెస్టర్ (digestar) లేదా ఫెర్మెంటర్(fermenter) అంటారు. దీని పరిమాణం మనకు కావలసిన బయో గ్యాస్ పరిమాణం పై ఆధార పడి ఉంటుంది. సామాన్యం గా 3.5 నుండి 6.0 మీటర్ల లోతు, 1.2 నుండి 6 మీ కైవారం (diameter) తో నిర్మిస్తారు. ఈ డైజెస్టర్ నిర్మాణం లో తగిన జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి. దీని కట్టడం లో ఏ లోపాలు ఉన్నాయో అవి బయోగ్యాస్ ప్లాంట్ పని తీరు పై చెడు ప్రభావం చూపుతుంది. ఈ డైజెస్టర్ ను మధ్యకు విడ దీస్తూ ఒక గోడ కడతారు.ఇది ఒక ప్రక్క నీటితో కలిపిన పశువుల పేడ పడటానికి , రెండో వైపు డైజెస్ట్(digest) అయిన చిక్కని స్లర్రీ (slurry) లేదా బయోగాస్ ఎఫ్లుయన్ట్ (effluent) పడడానికి ఉంటుంది. ఇది సామాన్యం గా పేడ , స్లర్రీ మిశ్రమాలతో మునిగి ఉంటుంది.

డైజెస్టర్ కు ఒక ప్రక్కన పేడ ను, సమ పాళ్ళ నీళ్ళ తో కలుపు కోవడానికి (4:5 నిష్పత్తిలో) వీలయిన తొట్టె (mixing tank), దాని నుండి ఆ పేడ నీళ్ళ మిశ్రమము డైజెస్టర్ అడుగు భాగానికి వెళ్ళుటకు అనువు గా ఒక సిమెంట్ గొట్టము అమర్చబడి ఉంటుంది. అదే విధముగా డైజెస్టర్ రెండో ప్రక్కన డైజెస్టు అయిన పేడ డైజెస్టర్ పై భాగము నుండి బయటకు రావడానికి వీలుగా మరొక గొట్టము అమర్చబడి ఉంటుంది. ఈ బయటకు వచ్చే చిక్కని పదార్థమును బయోగాస్ ప్లాంట్ ఎఫ్లూఎంట్ అని లేదా బయోగాస్ ఎరువు అంటారు. దీనిని కంపోస్టు పిట్ (compost pit) కు వెళ్ళే విధం గా ఏర్పాటు చేసుకొంటారు.

డైజెస్టర్ లో సూక్ష్మ జీవులు తయారు చేసే గ్యాస్ ను సేకరించుటకు వీలుగా పై భాగంలో ఒక గుండ్రని ఇనుప డ్రమ్ము తల క్రిందులు గా బోర్లించి అమర్చ బడి ఉంటుంది. ఈ ఇనుప డ్రమ్ము బయో గ్యాస్ ప్లాంట్ లో తయారయిన మీథేన్ వంటి వాయువుల పరిమాణము, పీడనము బట్టి పైకి క్రిందకు కదులుతూ ఉంటుంది. ఈ కదలికలో ఇనుప డ్రమ్ము ప్రక్కకు వంగ కుండా మరియు డైజెస్టర్ క్రింది భాగానికి తగలకుండా కట్టడం లో జాగ్రత్తలు తీసుకొంటారు.

డ్రమ్ము లో సేకరించబడిన బయో గ్యాస్, దానిపై మధ్య భాగం లో అమర్చబడిన ఒక చిన్న గొట్టము ద్వారా వుపయోగించబడుతుంది. గ్యాస్ వాడక నియంత్రణ కు ఒక కవాటం (valve) మరియు గ్యాస్ పైప్ లో నీరు చేరకుండా ఒక నీటి సేకరిణి (moisture trap) అమర్చ బడి ఉంటాయి.

ప్రతి సంవత్సరం డ్రమ్ము తుప్పు పట్టకుండా (rusting) తగిన జాగ్రత్తలు తీసుకోవలెను.



గోబరు గ్యాసు ప్లాంటు (Gober Gas plant)

<u>బయోగ్యాస్ ప్లాంట్ వలన ఉపయోగాలు:</u>

1. **బయోగ్యాస్ ప్లాంట్ లో వాడే పశువుల పేడ నుండి మీథేన్ వాయువు (methane gas)వంట చేసుకోవడానికి, విద్యుత్ దీపాలు వెలిగించు కోవడానికి మరియు యంత్రాలు నడపడానికి ఉపయోగపడుతుంది.దీనివల్ల వంట చెరకు విద్యుత్ ఆదా అవుతుంది.**
2. **మీథేన్ వాయువు విడుదల పూర్తి అయిన తర్వాత మిగిలిన పేడ (biogas slurry) మామూలు పేడ కన్నా ఎక్కువ పోషక విలువలు కలిగి ఉంటుంది.దీనివల్ల పైర్లు మరింత దిగుబడి నిస్తాయి.**

3. బయోగ్యాస్ ప్లాంట్ ఆరోగ్యకరమైన, పరిశుభ్రమైన పరిస్థితులలో పని చేయడం వలన చెడు వాసన రాదు. ఈగలు దోమల పెరుగుదల నివారించ బడుతుంది.
4. రైతుకు దీని వల్ల వంట చెరకు, విద్యుత్ ఖర్చులు ఆదా అవడమే గాక, పంట దిగుబడులు పెరిగి వారి జీవన శైలి లో మార్పుకు దోహద పడుతుంది.

బయోగ్యాస్ తయారీ లో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:

1. గృహ అవసరాలకు కావలసిన 2 ఘనపు మీటర్ల గోబర్ గ్యాస్ తయారీకి కనీసం 50 కిలోల పేడ సిద్ధం గా ఉండాలి.దాని కొరకు కనీసం పశువులు సంఖ్య ఐదు కు తగ్గకుండా ఉండాలి.
2. వంట గదికి గోబరు గ్యాస్ ప్లాంట్ 20 మీటర్ల దూరానికి ఎక్కువ కాకుండా ఏర్పరచుకోవాలి.
3. వాడే పశువుల పేడ లో గల చెత్త చెదారాన్ని తీసివేసి పేడ పరిమాణానికి సమాన పరిమాణంలో నీరు తో కలిపి ప్లాంటు లోనికి ప్రవేశ పెట్టాలి.
4. పశువుల పేడ కు బదులు గా పంది , కోళ్ళ విసర్జనలు, మానవ విసర్జనలు కూడా వాడుకోవచ్చు. అంతే గాక వృక్ష సంబంధ సేంద్రియ పదార్థాలు కూడా వాడుకోవచ్చు. కాని వాయువు విడుదల లో సమస్యలు తలెత్తే అవకాశాలున్నాయి.

ఖాదీ గ్రామీణ పరిశ్రమల కమీషన్ వారు పల్లెలలో గోబర్ గ్యాస్ ప్లాంటు నిర్మాణానికి అవసరమైన సాంకేతిక సహాయం అందజేస్తారు.

18.4 వర్మి కంపోస్టు (VERMI COMPOST)

వాన పాములు సేంద్రియ పదార్థము ఎక్కువగా గల నెలల్లో బొరియలు చేస్తూ నేలను గుల్లగా చేస్తాయి. వీటికి సేంద్రియ పదార్థం తో మిళితమైన మట్టి ఆహారం. అంటే రమారమి 70 % మట్టిని, 30 % సేంద్రియ పదార్థాన్ని ఆహారంగా తీసుకొంటాయి.

కొన్ని ప్రత్యేకమైన వానపాములు 90 % సేంద్రియ పదార్థము, కేవలం 10 % మట్టిని ఆహారం గా తీసుకొంటాయి. సేంద్రియ పదార్థం తో మిళితమైన మట్టిని ఆహారం గా తీసుకొని విసర్జన చేసిన పదార్థమే ' వర్మి కంపోస్టు" అంటారు.

వానపాములు తీసుకొన్న ఆహారం జీర్ణ వ్యవస్థలో అనేక రూపాంతరాలు చెంది అనేక రసాయనాలతో మిళితమైన పదార్థాన్ని విసర్జించడం వాళ్ళ ఆ పదార్థంలో పోషకాలతో పాటు అనేక రకాల విటమిన్లు, ఎంజైములు వుండడం వల్ల వర్మి కంపోస్టు విలువ చాల ఎక్కువ

వర్మి కంపోస్టు కు అనువైన వానపాములు.

1. పెరియోనిక్స్ ఎక్సవేటస్ (Perionyx excavatus)
2. ఇసీనియా ఫోటిడా (Eisenia foetida)
3. యూడ్రిల్లస్ యూజిని (Eudrillus eugineae)
4. లాంపిటో మారుతి (Lampito marutii)

తయారుచేసే విధానం:

- ఒక మీటరు వెడల్పు(3') , 3 మీటర్లు (9') పొడవు , 1 అడుగు ఎత్తు ఉండేలా మూడు సిమెంటు తొట్లను నిర్మించాలి. వీటిపై తాటి ఆకులు గాని కొబ్బరి ఆకులతో గాని ఒక షెడ్ వేసి నీడ ఉండేటట్లు చెయ్యాలి.
- తొట్టెల క్రింద భాగం గట్టిగా ఉండాలి. వీటిలో ముందుగా 6 అంగుళాల మందంలో కొబ్బరి పీచు, అరటి ఆకులు గాని, చెరకు చెత్త గాని చిన్న చిన్న ముక్కలుగా చేసి పరచాలి. దీనిని బెడ్ అంటారు
- పశువులు తినగా మిగిలిన గడ్డి, చెరకు చెత్త, పాడైపోయిన కూరగాయలు, పండ్లు వంటి వ్యర్ధ పదార్ధాలను సేకరించి పశువుల పేడతో కలిపి ఒక చోట వుంచి కుళ్ళ నివ్వాలి. ఈ విధం గా కుళ్ళిన పదార్ధం తో తొట్టెలు సగం వరకూ నింపాలి. దీనిపై చదరపు మీటరుకు 1000 చొప్పున వానపాములు వదిలి పెట్టాలి. వీటిపై మరల కుళ్ళిన వ్యర్ధ పదార్ధాలను వేసి తొట్టెను పూర్తిగా నింపాలి. ఈ విధంగా చేసినపుడు 3 తొట్టెలకు 12 వేల వానపాములు సరిపోతాయి. తరువాత తేమ నిల్వ వుండుటకు గాను తొట్టెలపై గోనె పట్టాలు గాని, వరి చెత్త గాని పరచి వేసవి కాలం లో అయితే ప్రతి రోజు, మిగిలిన కాలాల్లో మూడు రోజులకొకసారి నీటిని చల్లుతూ 30-40 శాతం తేమ ఉండేటట్లు చూచుకోవాలి.
- వర్మి కంపోస్టు మొదటి సారి రెండు నెలల్లో తయారు అవుతుంది. పూర్తిగా తయారయిన వర్మి కంపోస్టు పొడిగా, నల్లగా, తేలికగా టీ పొడి వలె ఉంటుంది. కంపోస్టు తయారయిందని నిర్ధారించుకున్న తరువాత 3-4 రోజులు నీటిని చల్లడం మానాలి. అప్పుడు తేమను వెదుక్కుంటూ వానపాములు బెడ్ వద్దకు చేరుకుంటాయి. అప్పుడు తయారయిన వర్మి కంపోస్టు ను సేకరించి మూడు మి .మీ జల్లెడ తో వానపాములు వాటి గ్రుడ్లు లేకుండా జల్లించి, సంచులలో వేసి నిల్వ చేసుకోవాలి.
- ఎరువు సేకరించిన తర్వాత తొట్టె లలో మరలా చివికిన వ్యర్ధ పదార్ధాలను వేసి తిరిగి ఎరువును తయారు చేసుకోవచ్చు. ఒక టన్ను వ్యర్ధ పదార్ధాలనుండి 600 – 700 కిలోల వర్మి కంపోస్టు తయారవుతుంది.

వర్మి కంపోస్టు తయారీ లో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు.

- వానపాములను సూర్యరశ్మి నుండి, వర్షము నుండి రక్షణ కల్పించాలి.
- వర్మి కంపోస్టు బెడ్స్ లో 30-40 శాతం తేమ ఉండేటట్లు చూసుకోవాలి
- పాక్షికం గా కుళ్ళిన వ్యర్ధ పదార్ధాల మిశ్రమాన్ని వాడడం శ్రేయస్కరం
- ఎలుకలు , చీమలు, కోళ్ళు, మొదలైన శత్రువుల బారి నుండి రక్షణ కల్పించాలి.
- వ్యర్ధ పదార్ధాలను వేయడం, వర్మి ఎరువును సేకరించడం సకాలం లో జరగాలి.
- వ్యర్ధ పదార్ధాలలో ప్లాస్టిక్ మరియు గాజు పదార్ధాలు లేకుండా చూచుకోవాలి.

వర్మి కంపోస్టు వలన లాభాలు.

- వర్మి కంపోస్టు లో 1-1.5 శాతం నత్రజని, 0.8 శాతం భాస్వరం, 0.8 శాతం పొటాష్ తో పాటు, కాల్షియం, మెగ్నీషియం, రాగి, ఇనుము, జింకు వంటి సూక్ష్మ పోషకాలు, విటమిన్లు, ఎంజైములు, హార్మోనులు ఉండుట వల్ల మొక్కలు పెరుగుదల బాగా ఉండి, దిగుబడులు పెరుగుతాయి.
- నేల నీటి నిల్వ సామర్థ్యం పెంచుతుంది.
- నేల యొక్క ఆమ్ల లేదా క్షార లక్షణాలను తొలగించవచ్చు.
- మొక్కలకు చీడ పీడలను తట్టుకొనే శక్తి వస్తుంది.
- కూరగాయలలో రుచి, పూలలో సువాసన, ఆహార పదార్థాల నిల్వ సామర్థ్యం పెరుగుతుంది.
- పర్యావరణ కాలుష్యాన్ని తగ్గిస్తుంది.

వర్మి కంపోస్టు వాడే విధానం

- వివిధ పంటలకు ఎకరాకు ఒక టన్ను వేయవచ్చు.
- పండ్ల మొక్కలకు చెట్టుకు 5-10 కిలోల వరకూ వేయ వచ్చు.
- పూల కుండీలలో 200 గ్రాముల వరకూ వేసుకోవచ్చు

18.5 పచ్చి రొట్ట ఎరువులు

- పోషక విలువలు సమృద్ధి గా, సమతుల్యత కలిగిన రసభరిత పచ్చని మొక్కలు, వాటి ఆకులను " పచ్చి రొట్ట ఎరువులు" అంటారు.

- పచ్చి రొట్ట ఎరువులను భూమికి రెండు విధాలుగా అందించవచ్చు
- 1. హరిత మొక్కల ఎరువులు (green manuring in-situ)
- 2.హరిత ఆకు ఎరువులు (green leaf manuring)

పొలంలో పంట లేనప్పుడు, లేదా రెండు పంటల మధ్య కాల వ్యవధిలో తక్కువ కాలం లో ఎక్కువ రొట్ట ఇచ్చే మొక్కలను పెంచి, వాటిని నేలలో కలియ దున్నడం ద్వారా నేలకు పోషకాలు అందించడం

హరిత మొక్కల పైరుకు ఉండవలసిన లక్షణాలు

- తక్కువ రోజుల్లో బాగా పెరిగి ఎక్కువ పచ్చి రొట్టను ఇచ్చేలా ఉండాలి.

- అన్ని రకాల నేలల్లో పెరగాలి
- పచ్చి రొట్ట లో పీచు శాతం తక్కువగా ఉంది ఎక్కువ ఆకు కలిగి రసభరితంగా ఉండాలి.
- నేలలో కలియదున్నినపుడు త్వరగా కుళ్ళి భూమిలో కలిసేటట్లు ఉండాలి.
- పచ్చి రొట్ట పంటల వేర్లు భూమిలో లోతుగా పోయేటట్లు ఉండాలి.
- త్వరగా పెరిగి కలుపు పెరుగుదలను అరికట్టేది గా ఉండాలి.
- పప్పు జాతికి చెందిన పచ్చి రొట్ట అయితే గాలిలో నత్రజనిని స్థిరీకరించి నేల సారాన్ని పెంచుతుంది.

పచ్చి రొట్ట ఎరువులకు వాడే మొక్కలు

- జనుము (sunhemp) Crotalaria juncea
- జీలుగ (daincha) Sesbania aculeata
- సీమ జీలుగ (sesbania) Sesbania speciosa
- పిల్లి పెసర (pilli pesara) Phaseolus trilobus
- నీలి (indigo) Indigofera tinctoria
- అడవి నీలి (వెంపలి)(wild indigo) Tephrosia purpurea

హరిత మొక్కల ఎరువుల వల్ల లాభాలు

- నేల భౌతిక స్థితి (నేల ఆకృతి) మెరుగుపడి, భూమి గుల్లగా మారి నేలలోనికి నీరు ఇంకే గుణం పెరుగుతుంది.
- నేలలో సేంద్రియ పదార్థం వేయడం వల్ల సూక్ష్మ జీవులు వృద్ధి చెంది , జీవ రసాయనిక చర్యల వలన నేల సారం పెరగడమే కాక, నేల సంపూర్ణ ఆరోగ్యాన్ని సంతరించుకుని ఉత్పాదకత సామర్థ్యాన్ని పెంచుకుంటుంది.
- నేలలో క్లిష్ట (లభ్యం కాని) రూపం లో ఉన్న అనేక పోషకాలను లభ్య రూపం లోకి మారుస్తాయి. (మినిరలైజేషన్)
- భూమిలో రసాయన ఎరువులు వేసినప్పుడు వాటి లభ్యత పెరగడానికి హరిత ఎరువులు ఉపయోగపడతాయి.
- కలుపు మొక్కలు పెరగకుండా నివారించ వచ్చు.

జీలుగ, సీమ జీలుగ వంటి హరిత పైరులు వేసినపుడు వాటి వ్రేళ్ళు ఎక్కువ లోతుకు వెళ్లడం వల్ల భూమి లోపలి పొరలలో నిక్షిప్తమైన అనేక పోషకాలను వెలికి తెచ్చి లభ్య రూపం లో పంటలకు అందిస్తాయి.

- పప్పు జాతి హరిత పంటల వలన రైజోబియం అనే బాక్టీరియా గాలిలో నత్రజనిని వ్రేళ్ళ బోడిపెలలో ఎకరానికి 25 నుండి 50 కిలోల నత్రజనిని స్థిరీకరిస్తాయి
- చౌడు భూముల పునరుద్ధరణకు ఉపయోగపడతాయి.(జీలుగ, సీమ జీలుగ)
- భాస్వరం, గంధకం వంటి పోషకాల లభ్యత గణనీయంగా ఉంటుంది.
- సూక్ష్మ పోషకాలను చిలేట్లు (chelated forms) గా మార్చి పంట మొక్కలకు అందేటట్లు చేస్తాయి.
- పచ్చి రొట్ట పైర్లు ఎరువులు గానే కాకుండా పశువుల మేతగా కూడా ఉపయోగపడతాయి
- ఉదా: జనుము, పిల్లిపెసర

పచ్చి రొట్ట ఎరువుల సాగు లో అవరోధాలు (limitations)

- పచ్చి రొట్ట ఎరువు వేసిన తర్వాత నేలలో వేసి కలియ దున్నడానికి సుమారు 60 రోజుల వ్యవది కావాలి. దీని వలన పంటల ప్రణాళిక వేసుకోవడం ఇబ్బందికరం గా ఉంటుంది.
- ఏపుగా పెరిగి ఎక్కువ పచ్చి రొట్ట ని ఇవ్వాలంటే తేమ అవసరమవుతుంది. అన్ని ప్రాంతాలలో నీటి లభ్యత ఉండదు.
- పశు గ్రాస లక్షణాలు ఉన్న పచ్చి రొట్ట ఎరువులకు (జనుము , పిల్లి పెసర) పశువుల బెడద ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- వీటిని ఆశించే చీడ పీడలు తరువాత సాగు చేసే పంటకు నష్టం కలిగించ వచ్చు.
- పచ్చి రొట్ట విత్తనాల గిరాకీ ఎప్పుడూ ఒకేలాగ ఉండదు. అందువల్ల వర్తకులు వీటిని అందుబాటులో ఉంచడానికి ఇష్ట పడరు .

<u>పచ్చి రొట్ట ఎరువుల సాగులో మెళకువలు</u>

- ప్రధాన పంట కోయగానే నేలలో మిగిలిన తేమ ను సద్వినియోగ పరచుకొని పచ్చి రొట్ట ఎరువులు విత్తుకోవాలి. (ఉదా: వరి కోసే ముందు జనుము లేదా పిల్లి పెసర జల్లి వెంటనే వరి కోస్తారు.)
- తేమ చాలని ప్రాంతాల్లో వేసవిలో దుక్కి దున్ని తొలకరి వర్షాలు పడగానే విత్తుకోవాలి(వరి సాగు చేయు ప్రాంతాల్లో)
- నీటి వసతిగల ప్రాంతాల్లో వేసవిలో సాగు చేయడం లాభదాయకం.
- వరి చెరకు పంటల సరళిలో రెండు పంటల మధ్య కాల వ్యవధిలో విత్తుకొని కలియ దున్నవచ్చు (చెరకు - ఫిబ్రవరి, వరి- జూన్)
- పసుపు, కంద, చెరకు వంటి పంటల వరుసల మధ్య పచ్చి రొట్ట పెంచి పూత సమయం లో కలియ దున్నవచ్చు.

సాధారణం గా పచ్చి రొట్ట పైర్లు చల్లుకునేటప్పుడు అధిక మోతాదు విత్తనం ఉపయోగించిన మొక్కలు తక్కువ ఎత్తు పెరిగి రసవంతం గా ఉంటాయి. లేనిచో జీలుగ వంటి పచ్చి రొట్ట ఎరువులు మొక్క ఎత్తు పెరిగి కాండం లో పీచు ఏర్పడి చివకడానికి ఎక్కువ సమయం తీసుకొంటుంది.

<u>పచ్చి రొట్ట పంటల గుణ గణాలు</u>

<u>జీలుగ, సీమ జీలుగ</u>

క్షార గుణం గల భూములు అంటే చౌడు భూముల్లో, వరి పండించే భూముల్లో వేస్తారు. ఎకరానికి 10 నుండి 12 కిలోల విత్తనం ఇసుక తో కలిపి చల్లడం వల్ల పొలం అంతా సమంగా పడుతుంది. దీనిని పూతదశలో కలియ దున్నడం వలన ఎకరానికి 9 నుండి 10 టన్నుల పచ్చి రొట్ట లభిస్తుంది

<u>కట్టె జనుము</u>

అన్ని రకాల నేలల్లో సాగు చేయవచ్చు. పచ్చి రొట్ట గా, పశువుల మేతగా ఉపయోగించ వచ్చు. ఎకరానికి 12 నుండి 15 కిలోల విత్తనం చల్లుకోవాలి. ఎకరానికి 5 నుండి 6 టన్నుల పచ్చి రొట్ట లభిస్తుంది

<u>పిల్లి పెసర</u>

దీనిని తేలిక మరియు బరువైన నేలల్లో సాగు చేయవచ్చు. చౌడు భూముల్లో సాగుకు పనికి రాదు. ఎకరానికి 6 నుండి 8 కిలోల విత్తనం అవసరం. ఎకరానికి 3 నుండి 4 టన్నుల పచ్చి రొట్ట లభిస్తుంది

<u>నీలి, వెంపలి</u>

ఇవి చాలా ప్రదేశాల్లో కలుపు మొక్కలుగా కనపడతాయి. వీటిని పచ్చి రొట్ట ఎరువులు గా వాడుకోవచ్చు . ఎకరాకు 8 నుండి 10 కిలోల విత్తనం సరిపోతుంది. అన్ని రకాల నేలల్లో వేసుకోవచ్చు

<u>పచ్చి రొట్ట ఎరువులు ఏ సమయం లో కలియదున్నాలి?</u>

పూత దశకు రాగానే నేలలో కలియ దున్నిన అత్యధిక పరిమాణాలలో నేలకు పోషకాలు అందుతాయి

18.6 <u>హరిత ఆకు ఎరువులు (green leaf manuring)</u>

- చెట్ల ఆకులను వేరే ప్రాంతాల నుండి తీసుకు వచ్చి నేలపై పరచి కలియ దున్నే ప్రక్రియను హరిత ఆకు ఎరువులు అంటారు
- వర్షాధార ప్రాంతాల్లో పచ్చి రొట్ట పంటను వేయడానికి వీలు లేని ప్రాంతాల్లో త్వరిత గతిని పెరిగే వృక్షాలు గట్ల మీద వేసుకొని వాటి లేత కొమ్మలను, ఆకులను, తీసుకు వచ్చి ప్రధాన పంట విత్తడానికి 15 నుండి 20 రోజుల ముందు కలియ దున్నాలి.

<u>ప్రయోజనాలు</u>

- పంట యాజమాన్య పద్ధతులు గురించి శ్రద్ధ చూపనవసరం లేదు
- చీడ పీడల సమస్య ఉండదు
- అన్ని కాలాల్లో లభ్యమవుతాయి.

<u>హరిత ఎరువుల వాడకం లో అవరోధాలు / ఇబ్బందులు</u>

- అన్ని ప్రాంతాల్లో సాధ్యం కాదు.
- పొలం గట్ల పై చెట్లను పెంచిన దాని నీడ మరియు వేరు ప్రభావం పంట ఎదుగుదల, దిగుబడి పై ఉంటుంది.
- ఆకులు, లేత కొమ్మలు దొరికే ప్రాంతం నుండి పొలానికి తీసుకు రావడం ఖర్చు తో కూడిన పని.
- కావలసినంత రొట్ట లభ్యం కాదు.
- అనుకొన్న మొక్కల రొట్ట లభ్యం కాకపోవచ్చు.అనగా మనకు నిర్ణయం తీసుకొనే అవకాశం లేదు.

<u>హరిత ఆకుల నిమిత్తం ఉపయోగించే వృక్ష జాతులు.</u>

- గ్లైరిసీడియా (Glyricidia) Glyricidia maculata
- కానుగ (pongamia) Pongamia glabra
- సుబాబుల్ (subabul) Leucaena lencocephala
- జిల్లేడు (calotropis) Calotropis giganteanna
- వేప (neem) Azhadirachta indica
- అజోల్లా(Azolla) Azolla pinnata

హరిత ఎరువులు వాడే పద్ధతి

- హరిత మొక్కల ఎరువులు లేదా హరిత ఆకు ఎరువులు ప్రధాన పంట విత్తు టకు 15 నుండి 20 రోజుల ముందు నేలలో కలియ దున్నాలి
- కలియ దున్నే సమయం లో నేలలో తగినంత తేమ ఉండాలి .
- కలియ దున్నేటప్పుడు తగినంత సూపర్ ఫాస్పేట్ నేలపై వెదజల్లిన కుళ్ళే ప్రక్రియ వేగవంత మవుతుంది.
- ఆకులు, లేత కొమ్మలు కలియ దున్నాలి. ముదురు కాండములు దున్నితే చివకడం ఆలస్యం అవుతుంది

19. గాఢ / సాంద్రీకృత సేంద్రియ ఎరువులు (concentrated organic manures)

- సేంద్రియ స్వభావము కలిగి యుండి ఎక్కువ శాతం నత్రజని, భాస్వరం, పొటాష్ వంటి స్థూల పోషకాలు మరియు ఇతర పోషకాలు సరఫరా చేసే ఎరువులను " సాంద్రీకృత / గాఢ సేంద్రియ ఎరువులు " అంటారు.
- ఈ ఎరువుల విభజన ప్రక్క పటములో ఇవ్వ బడినది.
- సాంద్రీకృత సేంద్రియ ఎరువులు మెత్తగా పొడి చేసి పంట విత్తే ముందు ఆఖరి దుక్కిలో వేసి కలియ దున్నాలి.
- ఈ ఎరువులు స్థూల సేంద్రియ ఎరువుల కన్నా త్వరగా విచ్చిన్నమై పోషకాలు నేలలోకి విడుదల చేస్తాయి.

మొక్కల సంబంధిత సాంద్రీకృత సేంద్రియ ఎరువులు:

తినదగినవి (edible cakes): మానవ , పశు ఆహారం గా ఉపయోగ పడతాయి. ఉదా: కొబ్బరి పిండి, నువ్వుల పిండి , వేరుసెనగ పిండి

తినదగనివి (non edible) : ఉదా: ఆముదపు పిండి, ఆవ పిండి, కానుగ పిండి, కుసుమ పిండి, ప్రత్తి గింజల పిండి, వేప పిండి – ఎరువు గా ఉపయోగించెదరు.

- ప్రస్తుతం వేప పిండి ఎక్కువ గా వ్యవసాయం లో వాడుతున్నారు. దీనివల్ల ముఖ్యం గా మొక్కలకు హాని కలిగించే " నెమటోడ్స్" ను నివారించ వచ్చు.
- పంటలకు పిండి వేసినప్పుడు అడవి పందులు వాసన పసిగట్టి పంటలను నాశనము చేయును.

జంతు సంబంధ సాంద్రీకృత సేంద్రియ ఎరువులు:

1. రక్తాహారము(blood meal):

జంతు వధశాలల్లోసేకరించబడిన రక్తాన్ని పూర్తిగా ఎండబెట్టి చూర్ణం గా చేసి అన్ని రకాల నేలల్లో వాడవచ్చు. ఈ ఎరువు నేలలో తొందరగా చివికి మొక్కలకు పోషకాలను అందిస్తుంది.

2. ఎముకల పొడి (Bone meal):

వివిధ జంతువుల ఎముకలను పొడిగా చేసి నేలలో కలుపు తారు. ఎముకలను నీటి ఆవిరిలో ఉడక బెట్టినచో త్వరగా చూర్ణము చేసుకొనవచ్చును. అంతేగాక ఇలా తయారు చేసిన ఎముకల పొడి నేలలో త్వరగా విచ్చిన్నమగును.ఆమ్ల గుణము గల నేలలకు ఈ ఎముకల పొడిని వాడిన పి. హెచ్(pH) ఎక్కువయి తటస్థ pH కి చేరును.ఎముకల పొడిలో ఎక్కువగా కాల్షియం ఉండటం వలన మొక్కలకు తగినంత కాల్షియం అందించ బడుతుంది.

3. చేపల ఎరువు: (Fish meal):

తినడానికి పనికి రాని చేపలు, చచ్చిన, కుళ్ళిన చేపలను ఎండబెట్టి చూర్ణము చేసి ఎరువు గా వాడుతారు. సముద్ర తీర ప్రాంతాల్లో ఈ ఎరువుల లభ్యత ఎక్కువ.

కొన్ని చేపలనుండి నూనె తీసి ఆ తరువాత కళేబరాలను ఎండబెట్టి చూర్ణము గా చేసి ఎరువుగా వాడుతారు.

4. కొమ్ములు మరియు గిట్టల ఆహారము (Horn meal)

కొమ్ములు, గిట్టలు ఎండబెట్టి చూర్ణము గా వాడుతారు. ఇది నెమ్మదిగా నత్రజని ని విడుదల చేస్తుంది.

5. గ్వానో: (Guano)

అత్యంత శీతల ప్రాంతాలయిన ఉత్తర ధృవ సముద్ర తీరాల్లో ఉన్న సముద్ర పక్షులు (pelicans, seals) సముద్ర తాబేళ్ళు విశేషం గా లభ్యమయ్యే చేపలను ఆహారం గా తీసుకొంటాయి. ఆ పక్షుల విసర్జనలు గుట్టలుగా ఏర్పడతాయి. చలి వాతావరణం లో త్వరగా చివక డానికి వీలు లేక గుట్టలు గా ఏర్పడే ఈ పదార్థాన్ని “గ్వానో” (guano) అంటారు. దీనిని గాఢ గంధకికామ్లము (sulphuric acid) తో కలిపి గ్వానో ఎరువు గా వాడుతారు.

plz visit
www.greencrossfoundation.in
for part-A, part-B question papers
and Agricet previous papers and grand tests.
- Vijay kumar Bomidi,

సేంద్రియ ఎరువులలో ముఖ్య పోషకాల శాతం:

సేంద్రియ ఎరువు	*నత్రజని*	*భాస్వరం*	*పొటాష్*
స్థూల సేంద్రియ ఎరువులు:			
పశువుల పేడ ఎరువు	0.5-1.5	0.3-0.9	0.5-1.9
కోళ్ళ ఎరువు	3.0	2.0	2.0
గొర్రె, మేక ఎరువు	0.5-0.7	0.4-0.6	0.1-3.0
పందుల ఎరువు	3.75	3.13	2.5
గ్రామీణ కంపోస్టు	0.5	0.15	0.5
పట్టణ కంపోస్టు	1.4	1.0	1.4
వర్మి కంపోస్టు	1.3-3.0	1.5-2.2	1.1-1.75
గోబర్ గ్యాస్	2.0-2.5	1.5	1.0
పచ్చిరొట్ట పైర్లు			
జనుము	0.75	0.12	0.51
జీలుగ	0.62	0.15	0.46
పిల్లి పెసర	0.72	0.10	0.53
అలసంద	0.71	0.15	0.58
గాడ సేంద్రియ ఎరువులు			
మొక్క సంబంధిత ఎరువులు (తినదగినవి)			
నువ్వుల పిండి	4.7	2.1	1.3
కొబ్బరి పిండి	3.4	1.5	2.0
వేరుశెనగ పిండి	6.5	1.3	1.5
(తినదగనివి)			
వేపపిండి	5.2	1.1	1.5
ఆముదపు పిండి	4.4	1.9	1.4
కుసుమ పిండి	7.9	2.2	1.9
ఆవ పిండి	4.8	2.0	1.3
ప్రత్తి గింజల పిండి	6.9	3.1	1.6

జంతు సంబందిత ఎరువులు			
రక్తాహారం	12	1.5	0.8
కొమ్ముల ఆహారం	14	Nil	Nil
చేపల ఎరువు	4-10	3-9	0.3-1.5
ఎముకల పొడి	4	25	32
గ్వానో	8-15	2.3	2.4

20. రసాయన ఎరువులు (CHEMICAL FERTILIZERS)

- నత్రజని, భాస్వరం, పొటాష్ వంటి ముఖ్య పోషకాలు మరియు ఇతర పోషకాలు ఆంగిక భాగాలు గా కలిగి వుండి, కృత్రిమంగా తయారు చేయ బడిన లేదా రూపాంతరము చేయబడిన రసాయన పదార్థాలను " రసాయన ఎరువులు " అంటారు.
- రసాయనిక ఎరువులు 1నుండి 3 ప్రధాన పోషకాలను అధిక పరిమాణాలలో కలిగి నేలలో వేయగానే త్వరగా కరిగి మొక్కల కందించ బడుతాయి.

రసాయనిక ఎరువుల వర్గీకరణ

- రసాయనిక ఎరువులో గల ముఖ్య పోషకాహారాన్ని బట్టి మూడు విధాలు గా వర్గీకరించారు.
- 1. సూటి ఎరువులు (straight fertilizers)
- 2. మిశ్రమ ఎరువులు (mixed fertilizers)
- 3. సంకీర్ణ ఎరువులు (complex fertilizers)

సూటి రసాయనిక ఎరువులు

- సూటి ఎరువులో ప్రధాన పోషకాన్ని బట్టి మరల ఈ క్రింది విధం గా వర్గీకరించవచ్చు

1. నత్రజని ఎరువులు
2. భాస్వర ఎరువులు
3. పొటాషియం ఎరువులు
4. ద్వితీయ పోషక ఎరువులు
5. సూక్ష్మ పోషక ఎరువులు

రసాయనిక ఎరువుల వర్గీకరణ

రసాయనిక ఎరువులు (CHEMICAL FERTILIZERS)

సూటి ఎరువులు straight fertilizers

నత్రజని ఎరువులు

* నైట్రేట్ ఎరువులు
  - eg: కాల్షియం నైట్రేట్ (15% N)
  - సోడియం నైట్రేట్ (16% N)
* అమ్మోనియం ఎరువులు
  - eg: అమ్మోనియం సల్ఫేట్ (21% N, 24% S)
  - అమ్మోనియం క్లోరైడ్ (25% N)
* నైట్రేట్-అమ్మోనియా ఎరువులు
  - eg: అమ్మోనియం నైట్రేట్ (33% N)
  - కాల్షియం అమ్మోనియం నైట్రేట్ (21% N)
  - అమ్మోనియం సల్ఫేట్ నైట్రేట్ (26% N)
* ఎమైడ్ ఎరువులు
  - eg: యూరియా (46% N)

భాస్వరపు ఎరువులు

* నీటిలో కరిగేవి:
  - సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేటు (16% P_2O_5)
  - డబుల్ సూపర్ ఫాస్ఫేటు (32% P_2O_5)
  - ట్రిపుల్ సూపర్ ఫాస్ఫేటు (48% P_2O_5)
* సిట్రిక్ ఆమ్లంలో కరిగేవి:
  - బేసిక్ స్లాగ్ (6-20% P_2O_5)
  - బోన్ మీల్ (20-25% P_2O_5)
  - స్టీమ్డ్ బోన్ మీల్ (20-25% P_2O_5)
  - డై కాల్షియం ఫాస్ఫేట్ (34% P_2O_5)
* కరగనివి:
  - రాక్ ఫాస్ఫేట్ (20-40% P_2O_5)

పొటాషియం ఎరువులు

- మ్యూరేట్ ఆఫ్ పొటాష్ (60% K_2O)
- పొటాషియం సల్ఫేట్ (50% K_2O, 18% S)
- పొటాషియం నైట్రేట్ (39% K_2O, 14% N)

ద్వితీయ పోషక పదార్థాలు

ముడిసున్నం, బేసిక్ స్లాగ్, డోలమైట్
కాల్షియం నైట్రేట్, పొటాషియం సల్ఫేటు

సూక్ష్మపోషక ఎరువులు

సూక్ష్మపోషకాలు కలిగియున్న ఎరువులు

మిశ్రమ ఎరువులు Mixed fertilizers

- రైతుస్థాయి మిశ్రమ ఎరువులు
- యాంత్రిక మిశ్రమ ఎరువులు

సంకీర్ణ ఎరువులు complex fertilizers

- అమ్మోనియం ఫాస్ఫేట్ సల్ఫేట్ (16-20-0)
- యూరియా అమ్మోనియం ఫాస్ఫేట్ ~~(24-24-0)~~ (28-28-0)
- డై అమ్మోనియం ఫాస్ఫేటు (18-46-0)
- పొటాషియం నైట్రోఫాస్ఫేటు (15-15-15)
- న-భా-పో సంకీర్ణ ఎరువులు
  - (10-26-26)
  - (12-32-16)
  - (14-35-14)
  - (17-17-17)
  - (19-19-19)

www.greencrossfoundation.in

1. నత్రజని ఎరువులు

- ఎరువులో రసాయన రూపాన్ని బట్టి (నైట్రేట్, అమ్మోనియా, ఏమైడ్) నత్రజని ఎరువులు నాలుగు రకాలు.

  నైట్రేట్ రసాయనిక ఎరువులు

  అమ్మోనియా రసాయనిక ఎరువులు

  నైట్రేట్- అమ్మోనియా రసాయనిక ఎరువులు

  ఎమైడ్ రసాయనిక ఎరువులు

నైట్రేట్ నత్రజని ఎరువులు

- నేలలో గల తేమ వలన త్వరగా కరిగి నత్రజనిని నైట్రేట్ రూపం లో మొక్కల కందిస్తుంది.
- నైట్రేట్ (NO_3^-) రూపం లో గల నత్రజని ని మట్టి రేణువులు పట్టి వుంచలేవు. అందువలన నీటిలో కరిగి నేల అడుగు పొరలలోనికి (leaching) పోవడం, మరియు సూర్య రశ్మి వలన వాయువు గా మారి గాలిలో కలిసి పోతుంది (volatalization)
- ఎక్కువ నష్టాలకు గురయ్యే ఈ రకపు ఎరువుల వాడకం తక్కువ.
- సాగునీటి క్రింద చేపట్టే వరి పైరు కు ఈ ఎరువులు వాడరాదు

  ఉదా: కాల్షియం నైట్రేట్ (15% N)

  సోడియం నైట్రేట్ (16 % N)

అమ్మోనియా నత్రజని ఎరువులు

- ఈ ఎరువులలో నత్రజని అమ్మోనియా (NH_4^+) రూపం లో మొక్కలకు అందజేయబడుతుంది.
- అమ్మోనియా రూపంలో గల నత్రజని నైట్రేట్ రూపం వలె వృధా కాదు. అందువలన మొక్కలు చక్కగా వినియోగించుకుంటాయి. అందువలన ఈ ఎరువులను మంచి ఎరువులు గా భావించ వచ్చు
- కాలానుగుణం గా అమ్మోనియా, నైట్రేట్ గా రూపాంతరం చెందుతుంది.
- అమ్మోనియం సల్ఫేటు విత్తనం వేసేటప్పుడు గాని, పై పాటు గా గాని వేసుకోవచ్చు. కాని విత్తనం తో కలిపి వాడకూడదు.
- ఆమ్ల గుణం కలిగించే స్వభావం కలది కాబట్టి మరీ ఎక్కువగా అమ్మోనియం సల్ఫేట్ ను వేయకూడదు
- వంద కిలోల అమ్మోనియం సల్ఫేటు వల్ల ఏర్పడే ఆమ్లత్వాన్ని తటస్థం చేయడానికి 110 కిలోల కాల్షియం కార్బొనేట్ కావలసి వస్తుంది.
- అమ్మోనియం క్లోరైడ్ నేలలో గల కాల్షియం తో కలిసి కాల్షియం క్లోరైడ్ గా మారుతుంది. కాల్షియం క్లోరైడ్ నీటిలో కరిగే స్వభావం వుండడం వల్ల సులభం గా కొట్టుకు పోతుంది. అంటే అమ్మోనియం క్లోరైడ్ వేయడం వల్ల నేలలోని కాల్షియం నష్టమయ్యే అవకాశం ఉంది.
- మాగాణి పైర్లకు వేసుకోవచ్చు
- పొగాకు, ఆలుగడ్డ పైర్లకు అమ్మోనియం క్లోరైడ్ వాడకూడదు. క్లోరీస్ రెండు పైర్లకు చెడుపు చేస్తుంది పొగాకులో ఆకు నాణ్యత, ఆలుగడ్డ లో ఎక్కువ కాలం నిల్వ వుండకుండా చేస్తుంది.

- ఉదా: అమ్మోనియం సల్ఫేట్ (21% N, 24% S)
- అమ్మోనియం క్లోరైడ్ (25 %N)

నైట్రేట్ అమ్మోనియా ఎరువులు

- ఈ ఎరువులలో కొంత నత్రజని నైట్రేట్ రూపం లోనూ, మిగిలినది అమ్మోనియా రూపం లోనూ ఉంటుంది.
- ఆరుతడి పంటలలో ఈ ఎరువు వాడినపుడు నైట్రేట్ రూపంలో ఉన్న నత్రజని త్వరగా మొక్కలకు అందించబడి అమ్మోనియా రూపంలో గల నత్రజని నెమ్మదిగా మొక్కలకు అందించ బడుతుంది
- పోషక వినిమయ సామర్థ్యం ఎక్కువగా వుంటుంది.
- కాల్షియం అమ్మోనియం నైట్రేట్ తేమను సులభం గా పీల్చుకొంటుంది. కనుక ప్రత్యేక గోతాలలో నిల్వ చేయాలి
- ఇందులో నత్రజని సగ భాగం అమ్మోనియా రూపం లో సగ భాగం నైట్రేట్ రూపం లో ఉంటుంది.
- ఇది తటస్థం గా ఉండే ఎరువు.

  ఉదా: అమ్మోనియం నైట్రేట్ (33%N)

  కాల్షియం అమ్మోనియం నైట్రేట్ (CAN) (20.5%N)

  అమ్మోనియం సల్ఫేట్ నైట్రేట్ (ASN) (26%N)

ఎమైడ్ నత్రజని ఎరువులు

- నత్రజని ఎమైడ్ (NH_2) లేదా సైనమైడ్ (CN_2) రూపం లో వుంటుంది.
- ఏమైడ్ నత్రజని ఎరువులలో యూరియా బహుళ ప్రాచుర్యం పొందిన ఎరువు
- గాలిలో తేమను సులభం గా పీల్చి గడ్డ కడుతుంది
- మాగాణి లో వేసేటప్పుడు కొంత నత్రజని కొట్టుకు పోవచ్చు. మెట్టలో కూడా పై పొరల లోని నత్రజని ఆవిరై నష్టం కావచ్చు కాబట్టి యూరియా వేసినపుడు అది నేలలో బాగాకలిసే టట్లు జాగ్రత్త పడాలి
- కొద్దిగా ఆమ్లత్వం ఏర్పడ వచ్చు
- ఈ ఎరువును నీటిలో కరిగించి మొక్కలపై పిచికారి చేసిన నత్రజని శీఘ్ర గతిన మొక్కలు తీసుకొంటాయి (2 శాతం అనగా 20 గ్రా / లీ)
- నీటిలో కలిపి పిచికారీ చేసినప్పుడు అధిక గాఢత కలిగియున్న ఆకులు మాడిపోతాయి. మరియు యూరియాలో "బై యూరేట్"అనే పైరు కు హాని చేసే పదార్థముంటుంది. ఇది 1.5 % మించ కుండా వున్నపుడే యూరియా స్ప్రే పనికి వస్తుంది.

2.భాస్వర ఎరువులు

(PHOSPHATIC FERTILIZERS)

భాస్వరము లభ్యమయ్యే రూపాన్ని బట్టి మరియు కరిగే స్వభావాన్ని బట్టి భాస్వర ఎరువులను వర్గీకరించారు.

a) నీటిలో కరిగే భాస్వరపు ఎరువులు

b) సిట్రిక్ ఆమ్లములో కరిగే భాస్వరపు ఎరువులు

c) కరగని భాస్వరపు ఎరువులు

a)నీటిలో కరిగే భాస్వరపు ఎరువులు:

- ఈ ఎరువులు నీటిలో కరిగి వెంటనే భాస్వరాన్ని మొక్కకు అందజేస్తాయి.
- ఈ ఎరువులలో భాస్వరం H_2PO_4 రూపం లో వుంటుంది.
- ఈ ఎరువులు అన్ని నేలల్లోనూ తటస్థ మరియు క్షార స్వభావము కలిగిన నేలల్లో వాడవచ్చు

ఉదా: సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ (16% P_2O_5),

డబుల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ (32 % P_2O_5)

ట్రిపుల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ (48 % P_2O_5)

సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ భాస్వరం (16 %) తో బాటు కాల్షియం (21 %), గంధకం (12 %) వుంటాయి. కొన్ని సూక్ష్మ పోషక పదార్థాలు కూడా ఈ ఎరువులో వుంటాయి. అందువల్ల ముఖ్యం గా వేరు శనగ పంటకు ఇది వేస్తారు. ఎప్పుడూ విత్తనం నాటేటప్పుడు భాస్వర ఎరువులు వేసుకోవాలి. ఆరు తడి పంటలను వేసే టప్పుడు మొక్కలను 2 -3 సెం.మీ దూరం లో 4 -8 సెం. మీ లోతున వేసుకొంటే మంచి ఫలితమిస్తుంది.

b)సిట్రిక్ ఆమ్లములో కరిగే భాస్వరపు ఎరువులు :

ఈ ఎరువులో భాస్వరము HPO_4 రూపంలో ఉంటుంది.

ఉదా: బేసిక్ స్లాగ్ (16 % P_2O_5)

బోన్ మీల్ (20 -25% P_2O_5) (బేసిక్ స్లాగ్ ను పొడి చేసి ఆమ్ల భూములకు చల్లితే ఆమ్లత్వం తగ్గుతుంది.)

C)కరగని భాస్వరపు ఎరువులు:

- ఈ ఎరువులలో భాస్వరం PO_4^{---} రూపం లో ఉంటుంది.
- అత్యధిక ఆమ్లత్వం కలిగిన నేలల్లో ఈ ఎరువులు కరిగి భాస్వరాన్ని మొక్కలకు అందిస్తాయి.
- అధిక వర్షాలు పడే పర్వత శ్రేణుల్లో పండించే టీ, కాఫీ తోటల్లో ఈ ఎరువు వేస్తారు.

ఉదా : శిలా ఫాస్ఫేట్ (rock phospate) (20 -40% P_2O_5)

3.పొటాష్ ఎరువులు

(POTASSIC FERTILIZERS)

- పొటాష్ ఎరువులు పొటాష్ ను K^+ రూపం లో మొక్కలకు అంద జేస్తాయి.
- ముఖ్యమైన పొటాష్ ఎరువులు – మ్యూరేట్ ఆఫ్ పొటాష్ (పొటాషియం క్లోరైడ్) 60 %K

  సల్ఫేట్ ఆఫ్ పొటాష్ (పొటాషియం సల్ఫేట్) 50% K, 18%S

  పొటాషియం నైట్రేట్ 39% K, 14 % N
- మ్యూరేట్ ఆఫ్ పొటాష్ నీటిలో త్వరగా కరుగుతుంది
- ఇతర పొటాష్ ఎరువులతో పోలిస్తే ధర తక్కువ
- బంగాళాదుంప, పొగాకు వంటి పైర్లకు వేయరాదు
- పొటాషియం సల్ఫేట్ ధర ఎక్కువ

- పొటాషియం సల్ఫేట్ ఎక్కువగా బంగాళాదుంప, పొగాకు పైర్ల కు వాడుతారు
- వర్షాభావ పరిస్థితుల్లో దీనిని పైర్ల పై పిచికారీ చేయవచ్చు.
- పొటాషియం నైట్రేట్ ను నత్రజని, పొటాష్ లోపాలను సవరించడానికి పిచికారీ చేసుకోవచ్చు.

4.ద్వితీయ పోషక ఎరువులు

(Secondary Nutrient Fertilizers)

- ఆధునిక వ్యవసాయం లో అధిక దిగుబడి వంగడాల సాగు, సేంద్రియ ఎరువుల వాడకం తగ్గిపోవడం, రసాయన ఎరువులు ముఖ్యం గా సంకీర్ణ (complex) ఎరువుల వాడకం వల్ల అన్ని ప్రాంతాల్లో అనేక పైర్లు ఈ ద్వితీయ పోషకాల (కాల్షియం, మెగ్నీషియం, గంధకం) లోపాలకు దారి తీసింది.
- ముఖ్యం గా ఆమ్ల భూముల్లో కాల్షియం, మెగ్నీషియం కలిగిన రసాయన ఎరువులు ప్రతి సంవత్సరం వేసుకోవాల్సి ఉంటుంది. గంధకం ప్రత్యేకంగా వేయనవసరం లేదు. దీనికి కారణం వ్యవసాయం లో వాడే వివిధ రసాయనిక ఎరువులు ముఖ్యం గా సూక్ష్మ పోషక లోప నివారణకు వాడే రసాయనాలు, చీడ పీడ లకు వాడే రసాయనాల్లో ఎంతో కొంత గంధకం కలిగి ఉంటుంది.

రసాయనిక పదార్ధం	Ca%	Mg%	S%
ముడి సున్నం (lime)	36		-
డోలోమైట్ (Dolomite lime)	17	12	-
బేసిక్ స్లాగ్ (Basic slag)	29	29	-
జిప్సం(gypsum)	22	-	8
కాల్షియం నైట్రేట్	20	-	-
సింగిల్ సూపర్ ఫాస్పేట్	20	-	12
ట్రిపుల్ సూపర్ ఫాస్పేట్	13	-	-
రాక్ ఫాస్పేట్ (శిలా ఫాస్పేట్)	33	-	-
అమ్మోనియం సల్ఫేట్	-	-	23
పొటాషియం సల్ఫేట్	-	-	18
మెగ్నీషియం సల్ఫేట్	-	10.5	13
పైరైట్	-	-	55

5.సూక్ష్మ పోషక రసాయనిక ఎరువులు :

సూక్ష్మ పోషక లోపాలు ఏర్పడడానికి ముఖ్య కారణాలు:

1. అధిక దిగుబడి నిచ్చు వంగడాల సేద్యం
2. సంవత్సర కాలం లో 2-3 పంటలు వేయడం (cropping intensity)
3. విచక్షణా రహితం గా రసాయనిక ఎరువుల వాడకం
4. సేంద్రియ ఎరువులు పూర్తిగా వేయక పోవడం

సూక్ష్మ పోషక లోపాల నివారణ:

1. సేంద్రియ పదార్థాలు విరివి గా వాడడం
2. రసాయనిక ఎరువులు వాడకం లో సమతుల్యత
3. ప్రత్యేకం గా సూక్ష్మ పోషకాలున్న రసాయన పదార్థాలు లేదా రసాయనిక ఎరువులు నేలలో వేయడం
4. లోప లక్షణాలు కనిపించినపుడు ఆయా పోషక పదార్థాలు ద్రావకం గా తయారు చేసి పిచికారీ చేయడం

సూక్ష్మ పోషక ఎరువులు రెండు రకాలు:

1. సూక్ష్మ పోషకాలు కలిగి ఉన్న ఖనిజ లవణాలు
2. చిలేటేడ్ రూపం లో యున్న సూక్ష్మ పోషకాలు, సేంద్రియ పదార్థం చే రింగు ఆకారం లో బంధింపబడి వుంటాయి.

సూక్ష్మ పోషకాల లోపాలు –సవరణ

జింకు లోప నివారణ:

✓ ఎకరానికి 20 కిలోల జింకు సల్ఫేట్ ప్రతి మూడు పంటలకు ఒకసారి వేసి లోపాన్ని నివారించ వచ్చును. అదే వరి తర్వాత వరి పంట ను వరుసగా వేసినట్లయితే ఎకరానికి 20 కిలోల జింకు సల్ఫేట్ ను ప్రతి రబీ పంటకు ముందు వేసి నివారించ వచ్చు

ఇనుప ధాతు లోప నివారణ:

✓ లీటరు నీటికి 20 గ్రాముల అన్న భేది (Ferrous sulphate), 2 గ్రాముల నిమ్మ ఉప్పు కలిపి పిచికారి చేయాలి. పగటి ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువగా ఉన్నపుడు తక్కువ గాడత కల్గిన ద్రావణాన్ని (0.5 -1.0) వాడాలి.

బోరాన్ లోప నివారణ:

✓ 0.1 శాతం బోరిక్ ఆమ్లాన్ని (1 లీటరు నీటికి 1 గ్రాము) రెండు సార్లు 10-15 రోజుల వ్యవధి లో పిచికారి చేయాలి. ప్రత్యామ్నాయం గా ముందు జాగ్రత్త గా చెట్టు పాదు లో 50 గ్రాముల బోరాక్స్ వేయాలి.

మెగ్నీషియం లోప నివారణ:

✓ లీటరు నీటికి 10 గ్రాముల మెగ్నీషియం సల్ఫేట్ పైరు వేసిన 45, 90 రోజుల తర్వాత పిచికారి చేయాలి.

మాలిబ్డినం లోప నివారణ:

- ✓ ఎకరానికి 400 గ్రాముల సోడియం మాలిబ్డేట్ ను మట్టి లో కలిపి వేయాలి.

మిశ్రమ ఎరువులు

(MIXED FERTILIZERS)

ఎక్కువ పరిమాణం లో కావలసిన నిష్పత్తిలో వివిధ రకాల సూటి ఎరువులు (ఉదా: యూరియా, సూపర్ ఫాస్ఫేట్, మ్యూరియేట్ ఆఫ్ పొటాష్, సున్నము వంటివి) భౌతికం గా మిళితం (mixing) చేయడం ద్వారా తయారయ్యే ఎరువులను "మిశ్రమ ఎరువులు" (bulk blended Fertilizers) అంటారు.

- ఈ మిశ్రమ ఎరువులలో ముడి పదార్ధములను మిశ్రమం లో గుర్తించవచ్చును. పంట అవసరం మేరకు ఈ మిశ్రమము లను తయారు చేస్తారు. ఈ ఎరువులలో రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పోషకాలు ఉంటాయి.
- మిశ్రమ ఎరువులను రైతు స్థాయిలో కొద్ది పరిమాణము లో తయారు చేసుకొనవచ్చును.
- చిన్న పరిశ్రమలు ఎక్కువ పరిమాణములో తయారు చేసి ఎక్కువ మంది రైతులకు అందించవచ్చు.

రైతు స్థాయి మిశ్రమ ఎరువులు (Farm Mixtures)

- ఏ రసాయనిక ఎరువులు కలపాలో అవి పొరలు పొరలు గా పోసుకొని, బాగా కలియు నట్లు పారలతో కలపాలి.
- ఈ మిశ్రమాలను పంటకు వేయ బోయే రోజునే కలుపు కోవాలి. నిల్వ యున్నచో గడ్డ కట్టవచ్చు లేదా విష పదార్థం గా మారవచ్చు.

యాంత్రిక మిశ్రమాలు:

- ఎక్కువ మోతాదులలో వివిధ ఎరువులను యంత్రముల సహాయంతో కలపగా వచ్చే ఎరువులు "యాంత్రిక మిశ్రమాలు"
- ఈ పద్ధతిలో ఎరువుల మధ్య రసాయనిక చర్య జరగకుండా వుండే వాటినే ఎంపిక చేసుకోవాలి.
- ఆమ్ల లక్షణము కలిగి యున్న ఎరువులను క్షార స్వభావము కలిగిన ఎరువులతో కలపరాదు .ఉదా:అమ్మోనియం సల్ఫేట్ తో క్షార స్లాగ్ కలపరాదు .
- ఎక్కువ తేమ శాతం కలిగిన ఎరువులు లేదా తేమను పీల్చుకొనే లక్షణం కలిగిన ఎరువులు వాడరాదు ఉదా: అమ్మోనియం నైట్రేట్, యూరియా
- మిశ్రమ ఎరువులు ముద్ద కాకుండా చూసు కోవాలి. గుల్లగా ఉండడానికి పొడి చేసిన మొక్కజొన్న కండెలు లేదా కోకో చిప్పలు కలపాలి.
- గడ్డ కట్టకుండా (caking)ఉండేందుకు తక్కువ స్థూల సాంద్రత గల పాటి మట్టిని లేదా సిలికా వంటి పదార్థాలు కలపాలి.
- ఒక నిష్పత్తి లో పోషకాల నిమిత్తం వివిధ ఎరువులు వాడేటప్పుడు నేల ఆరోగ్య రక్షణ కొరకు కేవలం రసాయన ఎరువులే కాక సేంద్రియ ఎరువులయినటు వంటి నూనె పిండి పదార్థాలు (oil cakes) వాడవలెను.
- అనుకొన్న మిశ్రమ పరిమాణము కొరకు ఫిల్లర్ పదార్థాలు అయిన ఇసుక, మట్టి, బొగ్గు, బూడిద, సున్నం వాడవలెను.

- నేల పునరుద్ధరణ (soil amelioration) దృష్టి లో పెట్టుకొని కొన్ని రసాయనాలు అంటే జిప్సం, సున్నం వంటివి కూడా కలుపుకునే అవకాశం ఉంది

మిశ్రమ ఎరువుల తయారీకి మూల పదార్ధాల పరిమాణము లెక్కగట్టుట :

(calculation for preparation of mixed fertilizers)

ఉదా: ఒక టన్ను మిశ్రమ ఎరువు 10-6-4 (N-P-K) పోషక నమూనా (fertilizer grade) తో తయారు చేయుటకు కావలసిన అమ్మోనియం సల్ఫేట్, సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్, మ్యూరేట్ ఆఫ్ పొటాష్ మరియు ఇతర ఫిల్లర్ పదార్ధం ఎంత?

- **కావలసిన మిశ్రమ పరిమాణం : 1 టన్ను = 1000 కిలోలు**
- **అమ్మోనియం సల్ఫేట్ లో నత్రజని శాతం : 20.5**
- **సూపర్ ఫాస్ఫేట్ లో భాస్వర శాతం : 16.0**
- **మ్యూరేట్ ఆఫ్ పొటాష్ లో పొటాష్ శాతం : 60.0**
- **Fertilizer grade : 10-6-4 (N-P-K)**

టన్ను మిశ్రమ ఎరువుకు కావలసిన ఎరువు= కావలసిన పోషక శాతము /వాడే ఎరువు లో ఉన్న పోషక శాతముx 1000

అమ్మోనియం సల్ఫేట్ =10 /20.5 x 1000 = 487.8 Kg

సూపర్ ఫాస్ఫేట్ =6 / 16 x 1000 =375 Kg

మ్యూరేట్ ఆఫ్ పొటాష్ =4 / 60 x 1000=66.7 Kg

మొత్తం రసాయనిక ఎరువుల పరిమాణం =487.8 + 375 + 66.7 = 929.5 Kg

కావలసిన మిశ్రమ ఎరువు పరిమాణం = 1000 Kg

కలపవలసిన ఫిల్లర్ పదార్ధం = 1000 – 929.5 = 70.5 Kg

ఉదా:2

ఒక టన్ను మిశ్రమ ఎరువు 6-4-3 (N-P-K) పోషక నమూనా (fertilizer grade) తో తయారు చేయుటకు కావలసిన వివిధ రకాల ఎరువుల పరిమాణం ఎంత?

ఈ మిశ్రమ ఎరువులో నత్రజని నిమిత్తం 1:2 నిష్పత్తి లో వేపపిండి, యూరియా వాడవలసి వుంది.

భాస్వరం నిమిత్తం బేసిక్ స్లాగ్ మరియు సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ 1:3 నిష్పత్తి లో వాడవలసి ఉంది

పొటాష్ ఎరువు గా సల్ఫేట్ ఆఫ్ పొటాష్ వాడవలెను.

పోషక నమూనా = 6-4-3 (N-P-K)

నత్రజని:

పోషక నమూనా లో నత్రజని శాతం = 6

వేపపిండి రూపం లో సరఫరా చేయవలసిన నత్రజని శాతం = 6 x 1 / 3 = 2

యూరియా రూపం లో సరఫరా చేయవలసిన నత్రజని శాతం = 4

వేపపిండి పరిమాణం = 2 / 5 x 1000 = 400 Kg

(వేపపిండి లో నత్రజని శాతం = 5)

యూరియా పరిమాణం = 4 / 46 x 1000 = 87 Kg

భాస్వరం:

పోషక నమూనాలో భాస్వర శాతం = 4

క్షార స్లాగ్ రూపం లో సరఫరా చేయవలసిన భాస్వర శాతం = 1

సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ రూపం లో సరఫరా చేయవలసిన భాస్వర శాతం = 3

క్షార స్లాగ్ పరిమాణం = 1 / 18 x 1000 =55.5 Kg (క్షార స్లాగ్ లో భాస్వర శాతం =18)

సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ పరిమాణం = 3 /16 x 1000 = 187.5 Kg

పొటాష్:

పోషక నమూనా లో పొటాష్ శాతం = 3

సల్ఫేట్ ఆఫ్ పొటాష్ పరిమాణం = 3 / 50 x 1000 = 60 Kg

(SOP లో K శాతం 50)

మొత్తం ఎరువుల పరిమాణం:

వేపపిండి = 400 Kg

యూరియా = 87 Kg

క్షార స్లాగ్ = 55.5 Kg

సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ = 187.5 Kg

సల్ఫేట్ ఆఫ్ పొటాష్ = 60 Kg

మొత్తం ఎరువుల పరిమాణం = 790 Kg

కలపవలసిన ఫిల్లర్ = 1000 – 790 = 210 Kg

<u>సంకీర్ణ ఎరువులు:</u>

<u>COMPLEX FERTILIZERS</u>

- సంకీర్ణ రసాయనిక ఎరువులలో రెండు లేక మూడు ప్రధాన పోషకాలు రసాయనం గా కలిసిన రూపం లో వుంటాయి.
- పోషక పదార్ధాలు ఎక్కువ శాతం లో వుంటాయి. అందువలన సూటి ఎరువులతో పోల్చి చూస్తే ప్యాకింగ్, గోదాము, రవాణా ఖర్చులు చాలా తక్కువ.

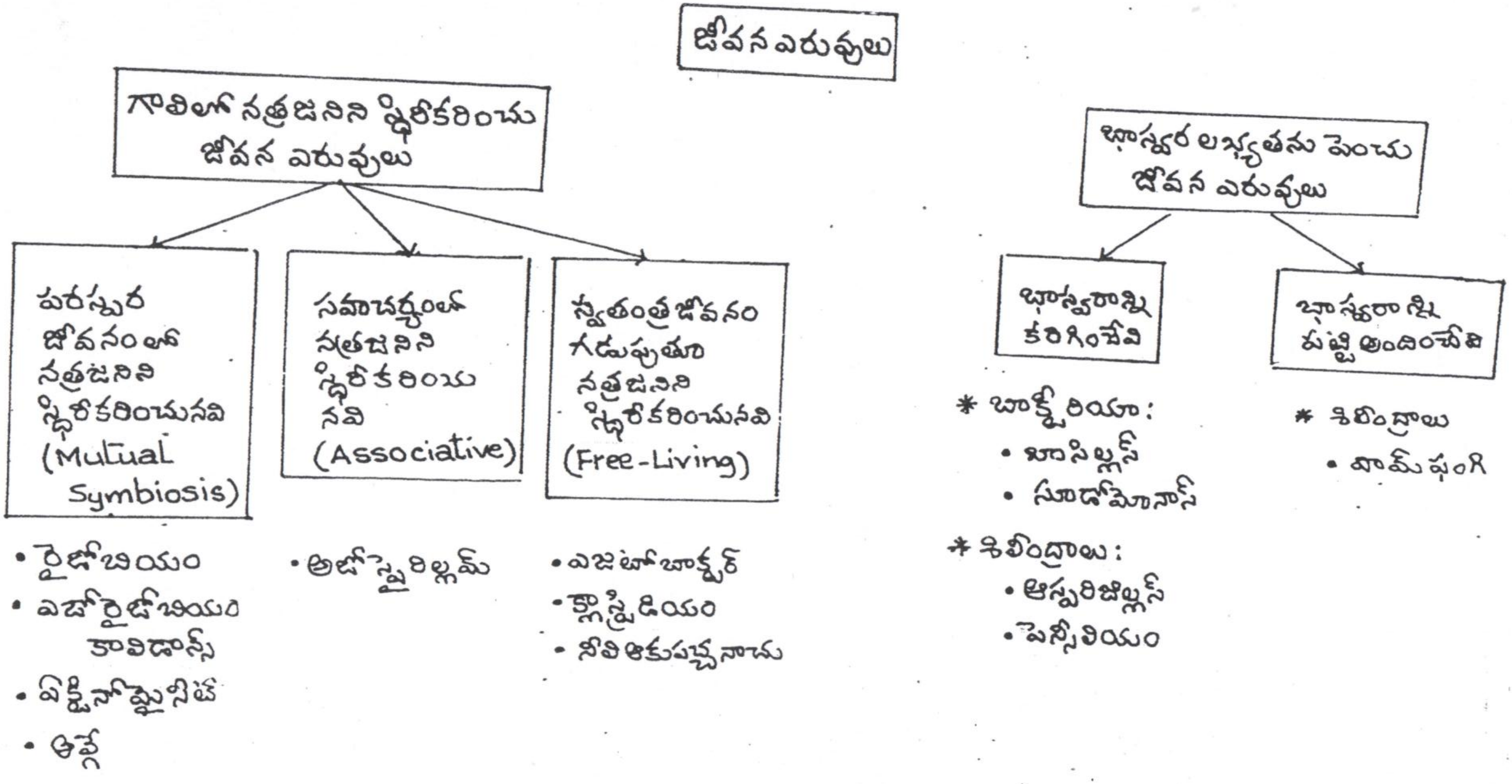
- సాధారణం గా గుళికల రూపం లో ఎన్నో మంచి భౌతిక లక్షణాలు వుంటాయి. కనుక కావలసినంత మేరకే పొలం లో చల్లు కోవడానికి వీలవుతుంది.
- పోషక పదార్థాలన్నీ ప్రతి మొక్కకు సమానం గా అందుతాయి.
- తేమను తొందరగా పీల్చు కోవు, చల్లడం సులువు.
- సంకీర్ణ ఎరువులు మూడు రకాలు- 1. అమ్మోనియం ఫాస్పేట్లు, 2. నైట్రోఫాస్పేట్లు , 3. న-భా-పొ సంకీర్ణ ఎరువులు
- సంకీర్ణ ఎరువులలో నత్రజని తో బాటు, భాస్వరం ఒకేసారి మొక్కలకు అందడం వల్ల పైర్ల కెంతో మేలు జరుగుతుంది.
- కొన్ని పైర్లకు నత్రజని కంటే భాస్వరం అధికం గా కావలసి వస్తుంది. (పప్పుజాతి పంటలు) . అపుడు DAP ఎంతో బాగా పనిచేస్తుంది
- DAP క్షార నేలలో, సున్నపు నేలల్లో బాగా పని చేస్తుంది.
- న-భా-పొ సంకీర్ణ రసాయన ఎరువులు మార్కెట్ లో చాలా ఉన్నాయి.
- ఉదా: 10-26-26 , 12-32-16,14-35-14,14-28-14,17-17-17,19-19-19

21. జీవన ఎరువులు (Bio Fertilizers)

- నేల సజీవమన్నది వాస్తవం. దానిని గుర్తెరగడం మన కర్తవ్యం .
- నేలలో మనకు కనిపించే జీవరాశు లే కాకుండా , కనిపించని కోటానుకోట్ల సూక్ష్మ జీవులు నేలలో జరిగే భౌతిక, రసాయనిక జీవ సంబంధ చర్యలకు మూల కారకాలు.
- ఈ సూక్ష్మ జీవుల సంరక్షణ మన ప్రథమ కర్తవ్యం. అపుడే సమస్త జీవ రాశులకు రక్షణ కలుగుతుంది. ఇదే ప్రకృతి మనకు నిత్యం బోధించే పాఠ్యాంశం.
- హరిత విప్లవం లో అధిక దిగుబడి వంగడాలు, రసాయనిక ఎరువుల పాత్ర మరవరానిది. కాని గ్రామాలలో సేంద్రియ పదార్థ కొరత, అత్యధిక రసాయనిక ఎరువుల వాడకం వల్ల నేల కాలుష్యానికి గురయి వ్యవసాయ యోగ్యం కాని క్షేత్రాలు గా మారి పోతున్నాయి.
- ఈ సందర్భం లో జీవన ఎరువుల ప్రాధాన్యం పెరిగింది.
- ప్రకృతిలో ఉండే పోషకాలను సూక్ష్మ జీవుల ద్వారా మొక్కలకు అందించే సేంద్రియ తయారీలను “జీవన ఎరువులు” అంటారు.

జీవన ఎరువుల వర్గీకరణ:

1. గాలిలో నత్రజనిని స్థిరీకరించే జీవన ఎరువులు
2. భాస్వరాన్ని కరిగించి లభ్యతను పెంచే జీవన ఎరువులు


జీవన ఎరువులు
గాలిలో నత్రజనిని స్థిరీకరించు జీవన ఎరువులు
పరస్పర జీవనంలో నత్రజనిని స్థిరీకరించునవి (Mutual Symbiosis)
సహచర్యంలో నత్రజనిని స్థిరీకరించునవి (Associative)
స్వతంత్ర జీవనం గడుపుతూ నత్రజనిని స్థిరీకరించునవి (Free-Living)
• రైజోబియం
• ఎజోరైజోబియం కావిడాన్స
• ఏక్టినోమైసిట
• ఆల్గే
• అజోస్పైరిల్లమ్
• ఎజటోబాక్టర్
• క్లాస్ట్రిడియం
• నీలి ఆకుపచ్చ నాచు
భాస్వర లభ్యతను పెంచు జీవన ఎరువులు
భాస్వరాన్ని కరిగించేవి
భాస్వరాన్ని పట్టి అందించేవి
* బాక్టీరియా:
• బాసిల్లస్
• సూడోమోనాస్
* శిలీంద్రాలు:
• ఆస్పరిజిల్లస్
• పెన్సిలియం
* శిలీంద్రాలు
• వామ్ ఫంగి

1. నత్రజనిని స్థిరీకరించే జీవన ఎరువులు:

a) పరస్పర జీవనం తో నత్రజని ని స్తిరీకరించునవి (symbiosis)

b) సహచర్యం తో నత్రజని స్తిరీకరించునవి (Associative)

c) స్వతంత్ర జీవనం గడుపుతూ నత్రజనిని స్థిరీకరించునవి(free living)

2.భాస్వర లభ్యతను పెంచే జీవన ఎరువులు:

a) భాస్వరాన్ని కరిగించేవి

b) భాస్వరాన్ని అందించేవి.

1. నత్రజని ని స్థిరీకరించు జీవన ఎరువులు: (Atmospheric Nitrogen fixers)

- గాలిలో నత్రజని 78% ఉంది. అంటే యూరియాలో ఉండే నత్రజని కంటే 1 ½ రెట్లు ఎక్కువ. నత్రజని వాయు రూపంలో ఉంటుంది. కొన్ని సూక్ష్మ జీవులు మాత్రమె దీనిని మొక్కలకు ఉపయోగించే రూపం లోనికి మార్చగలవు. తద్వారా నేలకు నత్రజని అందుతుంది.
- నత్రజని స్థిరీకరణ జీవ సంబంధ రసాయనిక క్రియ. ఈ ప్రక్రియలో వాయు రూపంలో ఉన్న నత్రజని (N_2) సూక్ష్మ జీవులలో ఉన్న "నైట్రోజినేజ్" (Nitrogenase) అనే ఎంజైమ్ ద్వారా క్షయ కరణం చెంది అమ్మోనియా గా మారుతుంది.
- అమ్మోనియా రూపం లో ఉన్న ఈ నత్రజనిని మొక్కలు ఉపయోగించుకుంటాయి.

నత్రజని స్థిరీకరణకు దోహదపడే అంశాలు:

- వేరు వ్యవస్థ అభివృద్ధి చెందడం
- నేలలు స్వల్ప క్షర లక్షణాలు కలిగి ఉండడం
- భాస్వరం, కాల్షియం, గంధకం, ఇనుము, మాలిబ్డినం వంటి పోషకాల లభ్యత సమృద్ధి గా ఉండడం.

నత్రజని స్థిరీకరణ లో రకాలు:

a) పరస్పర సహజీవనం తో నత్రజని స్థిరీకరణ (symbiotic N-fixers)

తమ ఆహార అవసరాలను మొక్కల నుండి సంగ్రహిస్తూ, సూక్ష్మ జీవులు గాలిలోని నత్రజనిని స్థిరీకరించుతాయి. ముఖ్యం గా ఇది పప్పు జాతి పంటలలో జరుగు తుంది.

బాక్టీరియా:

రైజోబియం : లెగ్యూమినేసి కుటుంబ మొక్కలు - వేర్ల బొడిపెలపై ఉండును

ఎజో రైజోబియం కాలిడాన్స్ : జీలుగ జాతి మొక్కల కాండము పై బుడిపెలు ఉండును.

ఎక్టినో మైసిట్స్;

ఫ్రాంకియా : సరుగుడు మొక్కలు

ఆల్గే :

అనబీనా, అజోల్లా – నత్రజని మొక్కలో వుండును. వరిలో దీనిని హరిత ఎరువు గా వాడుతారు.

పప్పు జాతి పంటలు – బాక్టీరియా రకాలు:

ఒక్కొక్క పప్పు జాతి పంటకు ఒక్కొక్క బాక్టీరియా వల్ల నత్రజని స్థిరీకరణ జరుగుతుంది. ఉదాహరణకు

రైజోబియం పేరు	*పప్పు జాతి మొక్క*
రైజోబియం మెలిలాటి	బెర్సీం
రైజోబియం ట్రైఫోలి	పిల్లి పెసర
రైజోబియం లెగ్యూమినోసారం	బఠాని, లాథిరస్
రైజోబియం ఫెసియోలి	మినుము
రైజోబియం జపానికం	సోయా చిక్కుడు
రైజోబియం (cowpea group)	అలసంద

రైజోబియం ముఖ్యం గా పప్పు దినుసులు (పెసర, మినుము, కంది) నూనె గింజలు (వేరుశెనగ, సోయాచిక్కుడు) పంటలకు ఉపయోగ పడుతుంది. ఇది మొక్కల వేళ్ళ బుడిపెలలో ఉండి గాలి లోని నత్రజనిని గ్రహించి మొక్కలకు అందజేస్తుంది. ఎకరాకు 20 కిలోల వరకు నత్రజనిని ఆదా చేయవచ్చు. 25 -30 % దిగుబడులు పెరుగుతాయి.

వాడే విధానం: ఒక లీటరు నీటికి 50 గ్రాముల బెల్లం లేదా పంచదార కరిగించి 15 నిముషములు మరగించి పూర్తిగా చల్లారిన తర్వాత ఈ ద్రావణానికి 200 గ్రాముల రైజోబియం కల్చర్ ను కలపాలి. ఈ విధం గా చేసిన దానిని ఒక ఎకరానికి సరిపడే విత్తనానికి పట్టించి, నీడలో ఆరబెట్టి తరువాత విత్తుకోవాలి.

b) సహచర్యం తో నత్రజని స్థిరీకరించు జీవన ఎరువులు:

ఎజో స్పైరిల్లం:

- ✓ ఈ జీవులు ఆరు తడి, మెట్ట పంటలలో మొక్కల వేళ్ళ మీద జీవిస్తూ నత్రజనిని స్థిరీకరిస్తాయి.
- ✓ రైజోబియం వలె వేళ్ళ మీద బుడిపెలు ఏర్పడవు.

c) స్వతంత్రం గా జీవిస్తూ నత్రజనిని స్థిరీకరించే జీవన ఎరువులు (free living)

ఎజటో బాక్టర్:

గాలి ప్రసరణ బాగున్న నేలల్లో మరియు సేంద్రియ నిల్వలు ఎక్కువగా ఉన్న నేలల్లో నత్రజని స్థిరీకరిస్తుంది.
ఈ జీవన ఎరువు మొక్కలపై ఆధారపడకుండా , స్వతంత్రం గా నేలలో నివసిస్తూ గాలిలో వున్న నత్రజనిని గ్రహించి మొక్కలకు అందజేస్తుంది. ఇది వరి, చెరకు, అరటి, ప్రత్తి, మిరప, కొబ్బరి పంటలకు ఉపయోగం.
వాడే విధానం: దీనిని విట్టన శుద్ధి ద్వారా అయితే 20 గ్రాములు లేకుంటే 1-2 కిలోల కల్చర్ 20 కిలోల పశువుల ఎరువు తో కలిపి ఒక ఎకరానికి వేయవచ్చు.

క్లాస్ట్రీడియం: నీరు నిల్వ యుండి ఆక్సిజన్ అతి తక్కువ గా ఉండే వరి పొలాల్లో నత్రజనిని స్తిరీకరిస్తుంది.

నీలి ఆకు పచ్చ నాచు: (blue green algae)

స్వతంత్రం గా నీటిపై తేలియాడుతూ నత్రజనిని స్థిరీకరించే ఆల్గే. ఇది వరి పైరుకు బాగా ఉపయోగపడుతుంది. నాలుగు కిలోల నాచు పొడిని వరి నాటిన వారం పది రోజుల్లో ఒక ఎకరం పొలం లో చల్లాలి. చల్లిన తర్వాత ఒక వారం వరకు మడిలో తగినంత నీరు ఉండేటట్లు చూడాలి. దీని వాడకం వలన ఎకరానికి 8-12 కిలోల నత్రజని ని ఆదా చేయవచ్చు. 10-12 శాతం వరకు దిగుబడులు పెరుగుతాయి.

తయారు చేయు విధం:

నీలి ఆకు పచ్చ నాచు ని రైతులు వారి పొలాల్లో స్వయం గా తయారు చేసుకోవచ్చు పొలం లో 10 మీ పెడల్పు ఉండేటట్లు తయారు చేయాలి. మడి చుట్టూ ఆరు అంగుళాల ఎత్తు లో గట్టు వేయాలి. దీనిలో తగినంత నీరు పెట్టి దమ్ము చేయాలి.దమ్ము చేసిన తర్వాత మడిలో ఒక అంగుళం నీరు నిల్వ ఉండాలి. దీనిలో 2 కిలోల సింగిల్ సూపర్ ఫాస్పేట్ , 5 కిలోల నాచు పొడిని చల్లాలి. నాచు ని తినే దోమలు, నత్తలు, ఇతర పురుగులు అభివృద్ధి చెందకుండా కార్బోఫ్యురాస్ గుళికలు 250 గ్రాములు మడిలో చల్లాలి. నాచు 3-4 వారాల్లో తయారవుతుంది. దట్టం గా పెరిగిన నాచుని నీటి నుండి తీసి ఆరబెట్టాలి. ముందుగా ఆరు బైట గాని ప్లాస్టిక్ షీట్స్ పైన గాని మట్టిని చల్లి దాని పై నీలి ఆకు పచ్చ నాచు చల్లాలి నాచు బాగా ఆరిన తర్వాత తీసి ప్లాస్టిక్ సంచులలో నిల్వ చేసుకోవచ్చు.

నాచును మడి నుండి తీసిన తర్వాత అదే మడిలో నీరు పెట్టి సింగిల్ సూపర్ ఫాస్పేట్, కార్బోఫ్యురాస్ గుళికలు వేసి ప్రతీ 20 రోజుల కు ఒకసారి నీలి ఆకు పచ్చ నాచుని తయారు చేసుకోవచ్చు.

భాస్వర లభ్యత పెంచే జీవన ఎరువులు :

ఈ జీవులు లభ్యం కాని రూపం లో వున్న భాస్వరమును లభ్య రూపం లోనికి మారుస్తాయి. అంతే కాక వేరు ఉపరితలాన్ని పెంచి భాస్వరాన్ని మొక్కకు అందజేస్తాయి.

భాస్వరాన్ని కరిగించే బాక్టీరియా – బాసిల్లస్ (Bacillus megatherium) , సూడోమోనాస్ (Pseudomonas straiata)

భాస్వరాన్ని కరిగించే శిలీంద్రాలు – ఎస్పర్జిల్లస్(Aspergillus awamori), పెన్సీలియం(Pencillium bilaji)

భాస్వరాన్ని పట్టి అందించే శిలీంద్రాలు: VAM fungi

VAM :Vasicular Arbiscular Micorrhiza)

వాడే విధానం: ఒక ఎకరా అవసరమైన విత్తనానికి 200 గ్రాముల కల్చర్ కలిపి వాడవచ్చు. లేకుంటే 1-2 కిలోల కల్చర్ ను 20 కిలోల పశువుల ఎరువు తో కలిపి ఒక ఎకరం పొలం లో దుక్కి సమయం లో వాడాలి.

జీవన ఎరువుల వాడకం లో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:

- లిగ్నైట్ (lignite), పీట్ (peat), బొగ్గు పొడి మరియు ఇతర పదార్థాలను జీవన ఎరువుల తయారీ లో carrier material గా వాడుతారు. జీవన ఎరువులలో నిర్దిష్ట సంఖ్యలో కావలసిన బాక్టీరియా ఇతర సూక్ష్మ జీవులను ఉండేటట్లు చూడాలి.
- జీవన ఎరువులను చల్లని ప్రదేశాలలో నిల్వ ఉంచుకోవాలి.
- జీవన ఎరువులు సేంద్రియ ఎరువుల తో కలుపుకుని వాడడం శ్రేయస్కరం.

- సేంద్రియ నిల్వలు లేని నేలల్లో జీవన ఎరువులనుండి ఆశించిన ఫలితాలు రావు.
- రసాయనిక ఎరువుల వాడకం జీవన ఎరువుల సామర్థ్యాన్ని తగ్గిస్తాయి.
- నేలలో సూటిగా వేసుకోవచ్చు. విత్తన శుద్ధి ద్వారా గాని, కొన్ని పరిస్థితులలో పిచికారీ ద్వారా గాని జీవన ఎరువులను వాడుకోవచ్చు.

జీవన ఎరువుల వలన లాభాలు:

- వాతావరణం లోని నత్రజనిని స్థిరీకరించి నేలలో నత్రజనిని చేకూర్చుతాయి.
- నేలలో యున్న భాస్వరాన్ని కరిగించి లభ్య రూపం లోనికి మారుస్తాయి. అంతే గాక మొక్కలకు అందుబాటు లోకి తెస్తాయి.
- మొక్క పెరుగుదలకు అవసరమయ్యే విటమిన్లు, ఎంజైములు, హార్మోనులు మొక్కలకు అందిస్తాయి.
- 20-25 శాతం వరకు నత్రజని, భాస్వరం ఎరువుల వాడకం తగ్గించవచ్చు.
- ఎరువుల కు అయ్యే ఖర్చు తగ్గుతుంది.
- దిగుబడులు 10-20 శాతం వరకు పెరుగు తాయి.
- భూసారం పెరుగుతుంది.
- నేల ద్వారా సంక్రమించే తెగుళ్ళను కొంత వరకు నివారించ వచ్చు.
- సూక్ష్మ పోషకాల వినియోగానికి దోహద పడతాయి.
- నేల, వాతావరణ కాలుష్యం నివారించ వచ్చు
- పంట నాణ్యత, రుచి పెరుగుతుంది.

జీవన ఎరువులు లభ్యమయ్యే ప్రదేశాలు:

1) వ్యవసాయ పరిశోధనా కేంద్రం, గరిక పాడు, కృష్ణా జిల్లా
2) వ్యవసాయ పరిశోధనా కేంద్రం, అమరావతి, గుంటూరు జిల్లా
3) కేంద్ర పొగాకు పరిశోధనా సంస్థ, రాజమండ్రి
4) డిప్యూటీ డైరెక్టర్ ఆఫ్ అగ్రికల్చర్, రీజినల్ సాయిల్ టెస్టింగ్ లాబొరేటరీ, రాజేంద్ర నగర్ , హైదరాబాద్.

22. సేంద్రియ మరియు రసాయన ఎరువుల మధ్య తేడాలు

సేంద్రియ ఎరువులు	రసాయనిక ఎరువులు
✓ ప్రకృతి పరమైన వృక్ష , జంతు అవశేషాలు .	✓ ఖనిజ లవణాలు (చాల వరకు కృత్రిమంగా తయారు చేయబడిన రసాయనాలు
✓ అన్ని పోషకాలను అందిస్తాయి, కాని తక్కువ పరిమాణాల్లో అందిస్తాయి.	✓ పోషక పరిమాణము ఎక్కువ. ఒకటి నుండి మూడు పోషకాలు మాత్రమే అందించేటట్లు తయారు చేయబడినవి.
✓ పోషకాల విడుదల, సరఫరా నెమ్మదిగా మరియు దీర్ఘ కాలికం గా ఉంటుంది.	
✓ పోషకాల విలువలు నిర్దిష్టం గా వుండవు	✓ నిర్దిష్ట పోషక పరిమాణం కలిగి ఉంటుంది.
✓ పోషకాలు నేలకు వేసిన వెంటనే మొక్కలు సంగ్రహించుకోలేవు .	✓ పోషకాలను వెంటనే సంగ్రహించు కొంటాయి.
✓ సేంద్రియ ఎరువుల వాడకం వలన ➢ నేల ఆకృతి మెరుగు పడుతుంది ➢ స్థూల సాంద్రత తగ్గుతుంది ➢ నీరు ఇంకే గుణం, నీటిని నిలువరించే గుణం ఎక్కువ అవుతుంది. ➢ మురుగు నీరు పోయే సామర్ధ్యం పెరుగుతుంది. ➢ నీరు ఆవిరి గా మారడం (evaporation)తగ్గుతుంది. ➢ నేలకోత, పోషకాల వృధా తగ్గుతాయి	✓ రసాయనాల వలన నేల భౌతిక, రసాయన మార్పులు కలిగి నేల ఆరోగ్యం చెడుతుంది.
✓ నేలలో సూక్ష్మ జీవుల సేంద్రియ పదార్ధాలను ఆహారం గా వాడుకొని జీవిస్తాయి.	✓ సూక్ష్మ జీవులు కొంత మేరకు ఆహారం గా వాడుకొన్నా వాని జీవనాధారానికి ప్రధానమైనవి కావు.
✓ సమస్యాత్మక నేలలు గా మార్చ బడవు. సమస్యల నివారణకు వాడుతారు.	✓ అధికం గా వాడడం వలన సమస్యాత్మక నేలలు గా మారుతాయి.
✓ సేంద్రియ ఎరువులు కృళ్ళే టప్పుడు అనేక ఆమ్లాలు తయారవడం వల్ల అనేక పోషకాలు లభ్య రూపం లోనికి మారి మొక్కలకు అందజేయబడతాయి. ఉదా: భాస్వరం	✓ వీటి వలన నేలలోని పోషకాలు రూపాంతరం చెందవు.
✓ ఎక్కువ పరిమాణాలలో (టన్నుల్లో) వేసుకోవాలి	✓ తక్కువ పరిమాణాలలో (కిలోలలో) సరిపోతుంది.
✓ పంట విత్తుటకు 15 – 30 రోజుల ముందుగా నేలలో కలియ దున్నాలి.	✓ అవసరాన్ని బట్టి ఎప్పుడైనా వాడుకోవచ్చు.

23. ఎరువుల వాడకం

(Fertilizer application)

- రసాయనిక ఎరువులు తేలికగా కరిగి త్వరిత గతిన పోషకాలను మొక్కలకు అందించుతాయి.
- త్వరితం గా కరగడం వలన నష్టాలు కూడా చాలా ఎక్కువ (అడుగు పొరల లోనికి పోవడం, ఆవిరి రూపం లో గాలిలో కలవడం మొదలైనవి)
- అందువలన రసాయనిక ఎరువులు వాడేటప్పుడు ఈ క్రింది అంశాలను దృష్టి లో వుంచు కోవాలి.
    1. ప్రాంత వాతావరణ పరిస్థితులు . ఉదా: ఖరీఫ్ x రబీ పంట
    2. నేల లక్షణాలు (నేల రచన, సమస్యాత్మక నేలలు – తేలిక నేలలు బరువు నేలలు)
    3. ఎరువు లక్షణాలు : ఘన, ద్రవ పదార్థాలు, గుళికలు – చూర్ణం
    4. పంట పోషక అవసరాలు – వరి – కోస్తా -60 Kg N, రాయలసీమ – 200 Kg N
    5. పంట కీలక దశలు (పోషకాలు) – కీలక దశ – ప్రాముఖ్యత
    6. నీటి వసతి – వర్షాధారం – నీటి పారుదల

<u>ఎరువులు వేసే సమయం:</u>

ఎరువులు వేసే సమయం నిర్ణయించుటకు ఈ క్రింది అంశాలను పరిగణన లోనికి తీసుకోవలయును : అవి..

i. మొక్క వివిధ దశలలో పోషకాలను సంగ్రహించు కొనే రీతి
ii. నేల యొక్క లక్షణాలు
iii. ఎరువు యొక్క లక్షణాలు
iv. మొక్కల లో పిండి పదార్థ వినిమయము

- సామాన్యం గా స్థూల పోషకాలైన నత్రజని, భాస్వరం, పొటాష్ ఎదిగే దశలలో తీసుకొంటాయి
- భాస్వర అవసరం తొలి దశ లో ఎక్కువగా ఉండడం మరియు భాస్వరం ఎరువు త్వరగా నీటిలో కరుగదు మరియు భాస్వరం స్థాన చలనం చాల తక్కువ కనుక భాస్వరాన్ని ఆఖరి దుక్కి లో గాని, నాటే టప్పుడు / విత్తే టప్పుడు వేసుకోవచ్చు
- నత్రజని అవసరం మొక్క తొలి దశ లో కొంత తక్కువగా, ఎదుగుదల దశ లో ఎక్కువగా మరియు పంట ఆఖరు దశ లో తక్కువ గా ఉంటుంది.
- పిండి పదార్థాలు, క్రొవ్వులు, మాంసకృత్తులు తయారీకి అవసరమైన నత్రజనిని అవసర సమయాల్లో మోతాదు లు నిర్ణయించి దఫ దఫాలు గా వేయాలి
- నత్రజని సులభం గా నీటిలో కరిగి leaching మరియు volatilization నష్టాలు ఎక్కువ గనుక తేలిక నేలల్లో దఫ దఫాలు గా వేసిన నత్రజని నష్టం తగ్గించ వచ్చు.
- మొక్క ఎదుగుదల, ఆహారోత్పత్తుల తయారీకి పొటాష్ పాత్ర గణనీయమైనది. పొటాష్ మొత్తం మొదటి దశ లోనే వేసుకోవచ్చు. తేలిక నేలలయిన రెండు దఫాలు గా వేయాలి.
- గింజల సంఖ్య ను పొటాష్ ప్రభావితం చేస్తుంది. ఉదా: వరి, మొక్కజొన్న

- పంట నాణ్యత పొటాష్ మీద ఆధార పడి ఉంటుంది.
- గాలిలో నత్రజని స్థిరీకరించే అపరాల (pulses) పంటలకు కొద్ది మోతాదు లలో తొలి దశ లోనే వేయవలసి ఉంటుంది. వేరు పై బుడిపెలు ఏర్పడిన తర్వాత ఈ పైర్లకు నత్రజని ఎరువుల అవసరం తక్కువ.

ఎరువులు వేసే పద్ధతి : (Methods of fertilizer application)

వేసిన ఎరువులు మొక్కక్కు సకాలం లో సక్రమం గా అందడానికి, ఎరువులు వృధా కాకుండా ఉండడానికి నేల స్వభావం (తేలిక x బరువైన నేలలు) మొక్క లక్షణాలు (వేరు ఎంత లోతు పోతుంది) ను పరిగణన లోనికి తీసుకొని వివిధ పద్ధతులలో ఎరువులు వేస్తారు.

I. ఘన రూప ఎరువుల వాడకం:

1. వెదజల్లు పద్ధతి (Broadcasting):

విత్తే సమయం లో పైరు లేనపుడు మడి లో ఎరువు వెదజల్లు పద్ధతి లేదా పైరు ఉండగా మడిలో వెదజల్లు పద్ధతి. మన రైతులు ఎక్కువ గా ఈ పద్ధతినే ఆచరిస్తారు.

- పైరు వత్తుగా పెరిగినపుడు, నేలంతట వ్రేళ్ళు అల్లుకుని కమ్మినపుడు, నీటిలో కరగని ఎరువు వేయు నపుడు (రాక్ ఫాస్ఫేట్) వెదజల్లు పద్ధతి మంచిది.
- దగ్గరగా విత్తనం విత్తే పైర్లలో వెదజల్లు పద్ధతి సామాన్యం గా వాడుకలో వుంది.

ఎరువులు వెదజల్లుట వలన నష్టాలు:

- పొలమంతా ఎరువు జల్లడం వలన కలుపు మొక్కల పెరుగుదలకు ప్రోత్సాహం కలుగుతుంది. అందుచేత ఎరువుల వలన పూర్తి లాభం పైరుకు అందదు.
- వేసిన రసాయన ఎరువు ఈ పద్ధతి లో అధిక విస్తీర్ణం లోని మట్టి రేణువులతో కలియడం వలన, ప్లేస్ మెంట్ పద్ధతి లో కంటే ఎక్కువ స్థిరీకరణ చెంది వెంటనే మొక్కలకు లభ్యం కాదు. ఉదా: నీటిలో కరుగు భాస్వరపు ఎరువైన సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్.
- చల్ల వలసిన / తక్కువగా యున్న లేదా చల్లే వానికి తగు సామర్ధ్యం లేకపోయినా ఒక చోట ఎక్కువ గానూ, మరొక చోట తక్కువ గానూ చల్లటం జరుగుతుంది. దాని వలన ఎరువు ఎక్కువ పడిన చోట పైరు అధికం గా పెరిగి, తక్కువ పడిన చోట సరిగా పెరగదు. పైరు సమానం గా ఉండదు.
- పొడి మట్టి మీద యూరియా వంటి రసాయన ఎరువును వెదజల్లితే, నత్రజని ఆవిరిగా మారి గాలిలో కలిసి పోతుంది.
- పంట ఉన్నపుడు ఈ పద్ధతి వలన ఆకులపై తేమ వున్నచో యూరియా వంటి ఎరువులు చల్లినపుడు ఆకులు మాడి పోతాయి.(scorching)

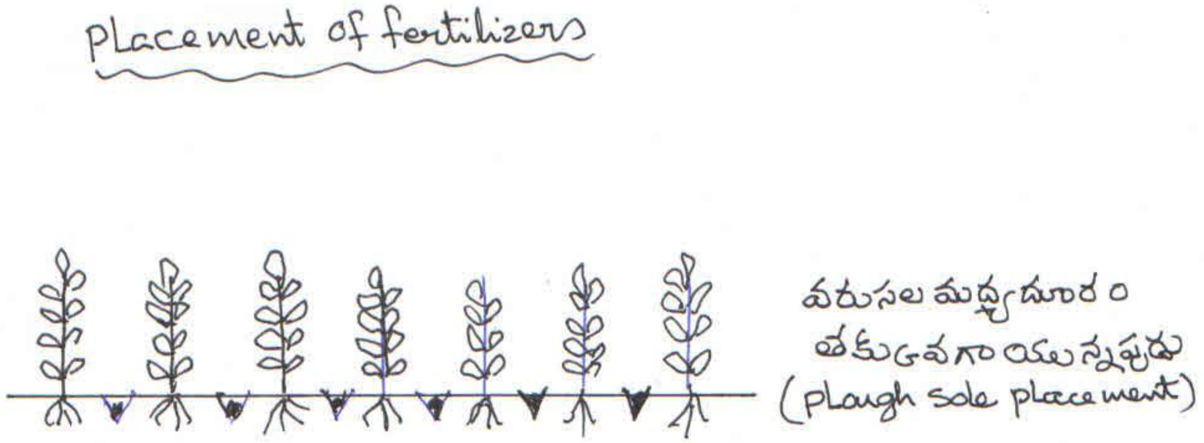
ఎరువులు వేయుట

	సమయము	వేయు ఎరువులు	వేయు పద్ధతి	వాడు పరికరములు	తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు
1	పంట వేసే ముందు	నత్రజని	వెదజల్ల వచ్చు మరియు	నాగలి, గొర్రు,నాగలి	భాస్వరం విత్తనం తో కలిపి వేయవచ్చు
	(ఆఖరి దుక్కిలో)	భాస్వరం	చాలు లో వేయవచ్చు	బోరా/జడ్డిగం	నత్రజని, పొటాష్ విత్తనం తో కలిపి వేయరాదు
		పొటాష్		గొర్రు /జడ్డిగం	విత్తనానికి కొంత దూరం లో ఎరువు పడాలి.
					లేదా చాలులో ఎరువు క్రింద పడి , పైన విత్తనం పడేటట్లు చూడాలి.
2	మొదటి పై పాటుగా	నత్రజని	వెదజల్లవచ్చు	నాగలి , గొర్రు	చాలులో ఎరువు క్రింద పడి, పైన విత్తనం పడేటట్లు చూడాలి.
			ఆరుతడి పంటలకు - బాండ్		వెదజల్లినపుడు వెంటనే నాగలి గాని, గొర్రు గాని
			ప్లేస్ మెంట్ , పాకెటింగ్		తిప్పినట్లయితే వేసిన ఎరువు నేలలో కలుస్తుంది.
					బాండ్ ప్లేస్ మెంట్ లేదా పాకెటింగ్ లో ఎరువు
3	రెండవ పై పాటుగా	నత్రజని, పొటాష్	వెదజల్లవచ్చు	నాగలి, గొర్రు	వేసిన వెంటనే మట్టితో కప్పాలి.
			ఆరుతడి పంటలకు		
			బాండ్ ప్లేస్ మెంట్		
			పాకెటింగ్		

వెదజల్లునపుడు	వరుసలు, వరుసలలో మొక్కల మధ్య దూరం తక్కువ గా వుండునపుడు ఈ పద్ధతి లో వేయవచ్చు ఉదా: వరి, వేరుసెనగ మొదలైనవి
బాండ్ ప్లేస్మెంట్	వరుసల మధ్య దూరం ఎక్కువగా వుండి వరుసలలో మొక్కల మధ్య దూరం తక్కువగా ఉన్నపుడు ఈ పద్ధతి మంచిది .ఉదా: జొన్న, మొక్కజొన్న మొదలైనవి
పోకెటింగ్	వరుసల మధ్య దూరం, వరుసలో మొక్కల మధ్య దూరం ఎక్కువగా వున్న పుడు ఈ పద్ధతి మంచిది. ఉదా: ప్రత్తి, పొగాకు మొదలైనవి

2.ప్లేస్ మెంట్ పద్ధతి:

- విత్తనానికి దగ్గరలో లేక మొక్కకు దగ్గర లో ఎరువు పడేటట్లు గా వేసే పద్ధతి ని " ప్లేస్ మెంట్ " పద్ధతి అంటారు.
- ఈ క్రింద తెలిపిన పరిస్థితులలో ఈ పద్ధతి ప్రకారం ఎరువులు వేస్తారు.
    - ➢ చల్లవలసిన ఎరువు తక్కువ గా ఉన్నపుడు
    - ➢ భాస్వరం, పొటాషియం ఎరువులు వేసేటప్పుడు
    - ➢ మొక్క వరుసలు ఒక దాని కొకటి దూరం గా ఉన్నపుడు
    - ➢ వేరు అభివృద్ధి తక్కువగా వున్నపుడు, నేలలో సారం తక్కువ గా ఉన్నపుడు



వెదజల్లు పద్ధతి కంటే ప్లేస్ మెంట్ పద్ధతి వలన చాలా లాభాలున్నాయి.

1. నేలలో నిర్ణీత స్థలం లో ఎరువు వేయడం వలన ఎరువు వీలయి నంత తక్కువ మట్టి రేణువులతో కలుస్తుంది. అందుచేత స్థిరీకరణ చెందడానికి అవకాశం తక్కువ.
2. పొలమంతటా ఉన్న కలుపు మొక్కలు ఈ ఎరువును వినియోగించు కోలేవు
3. ఎరువు అవశేష ప్రతి ఫలం ఎక్కువ. కనుక తరువాత పంటకు లభిస్తుంది.
4. వేరుకు దగ్గరలో ఎరువు పడుతుంది. కాబట్టి మొక్క ఎరువును సులభం గా తీసుకోగలదు.
5. నత్రజని ఎరువు నష్టం బాగా తగ్గుతుంది . భాస్వరపు ఎరువులు వేసినచోటనే ఉంటాయి. కదలవు.
6. ఈ పద్ధతి లో ఎరువులు వేసిన అధిక దిగుబడులు వచ్చును.

విత్తనాలు విత్తే సమయం లో క్రింద తెలిపిన ఏ చోటనైనా ఎరువు పడేటట్లు వేయవచ్చు.

1. విత్తనం ఎరువు (ఫాస్ఫేట్) కలిపి గొర్రు తో విత్తవచ్చు.
2. విత్తనం వరుస కు కొద్ది దూరం లో పడేటట్లు ఎరువు వేయవచ్చు
3. విత్తనం వేసే లోతు కంటే ఎక్కువ లోతులో వేసుకోవచ్చు
4. విత్తనానికి ఒక ప్రక్క గాని, రెండు ప్రక్కల గాని ఎరువు వేయవచ్చును.

ప్లేస్ మెంట్ కు వాడు పరికరాలు:

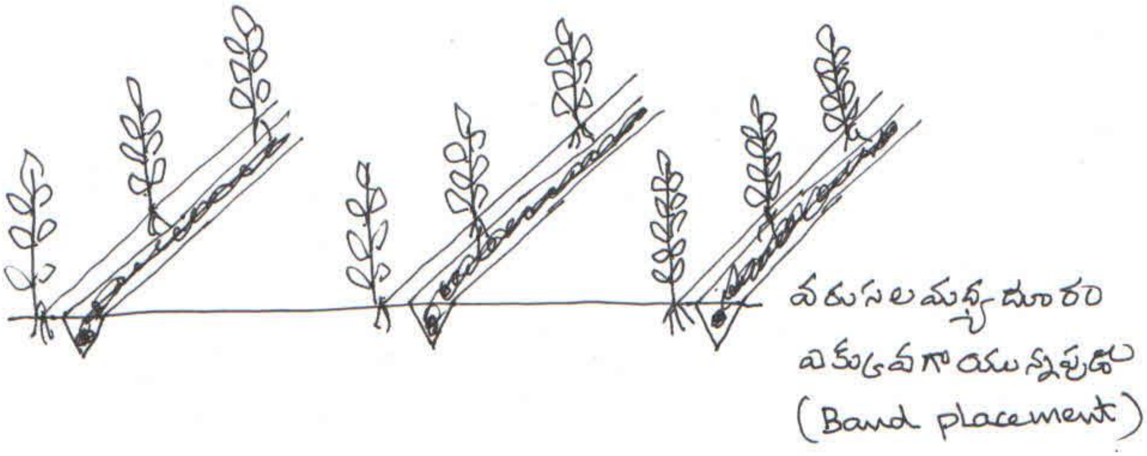
1. నాగలి

2. గొర్రు
3. రాయల గొర్రు (విత్తనం , ఎరువు ఒకే సారి వేసుకోవచ్చు)
4. ట్రాక్టర్ తో లాగబడే విత్తనం మరియు ఎరువు వేసే యంత్రం (seed cum fertilizer drill)

నేల మీద పైరు వున్నపుడు క్రింద తెలిపిన పద్ధతి లో ఎరువులు వేసుకోవచ్చు

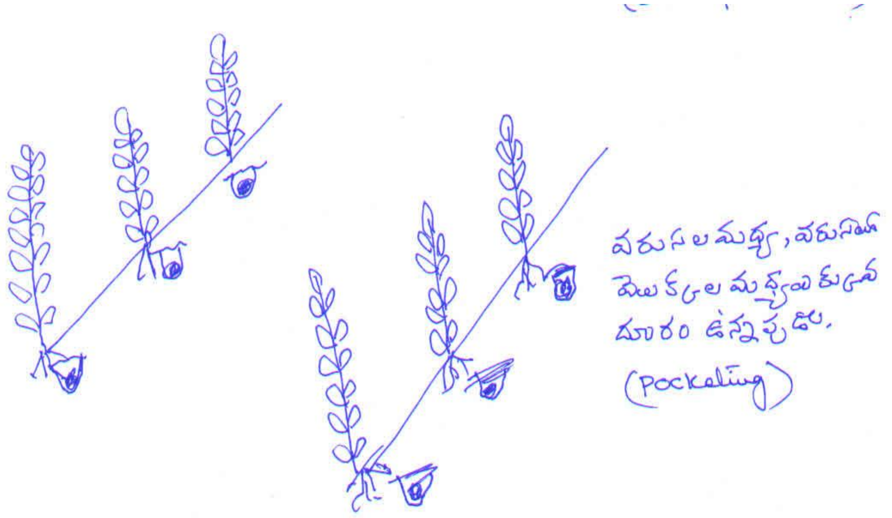
1. పట్టీ వలె ఎరువు వేయడం (Band placement)

మొక్క వరుసకు ఒక ప్రక్క గాని, రెండు వైపులా గాని 4 – 5 సెం. మీ లోతైన కాలువ చేసి దానిలో ఎరువు వేసి కాలువ మూసి వేయాలి.



2. రెండు మొక్కల వరుసల మధ్య తేలిక నాగలి తో చాలు తీసి, చాలు లో ఎరువు వేయవచ్చు
3. స్పాట్ / పాకెట్ ప్లేస్ మెంట్ (spot / pocket placement)

ఒక్కొక్క మొక్కకు దగ్గర లో 4 – 5 సెం. మీ లోతైన గుంత తీసి గుంత లో ఎరువు వేసి గుంత ను మట్టి లో పూడ్చాలి. ఈ పద్ధతి చాలా వరకు కూరగాయ పంటలలో వాడతారు.



4. <u>రింగ్ ప్లేస్ మెంట్ (ring placement)</u>

పండ్ల మొక్కల మొదలుకు దూరం గా రింగ్ వంటి కాలువ లేక గాడి తీసి దానిలో ఎరువు వేసి మట్టితో కప్పాలి.

వివిధ రకాలు గా ఎరువులు వేయవచ్చు కాని అనుకూలమైన పద్ధతిని ఎంపిక చేయడానికి దిగువ కొన్ని సూచనలు ఇవ్వబడ్డాయి.

1) నీటిలో వెంటనే కరుగు నత్రజని , పొటాషియం ఎరువు లను విత్తనాలకు అతి దగ్గరగా వేసినట్లు అయితే మొలక దెబ్బ తింటుంది. అందుచేత అటు వంటి ఎరువులను విత్తనాలకు కొద్ది దూరం లో వేసుకోవాలి.
2) భాస్వర ఎరువులు విత్తనాలకు తగిలి నప్పటికీ మొలక దెబ్బ తినదు. అంతే కాక భాస్వరపు ఎరువులు నేలలో వేసినచోటు నుండి కదలవు కాబట్టి విత్తనాలకు అతి దగ్గర లో వేసినపుడు వేళ్ళకు అందుబాటులో ఉంటుంది. అందుచేత విత్తనాలు, భాస్వరపు ఎరువు కలిపి విత్తు కోవచ్చు.
3) పప్పు జాతి పంటలకు ఎరువులు దూరం లో వేసుకోవాలి.
4) వేరు లోతుకు పోని పంటలకు బ్యాండ్ పద్ధతి మంచిది. వేరు లోతుకు పోవు పంటలకు విత్తనం వరుసకు క్రింద ఎరువు పడేటట్లు వేయాలి.

<u>ప్లేస్ మెంట్ పద్ధతి లో ఆచరణ యోగ్యమైన విషయాలు:</u>

- విత్తనాలకు అవసరమైనంత దూరం లో, అవసరమైనంత లోతులో పడేటట్లు వేయడానికి విత్తనాలను, ఎరువులను ఒకేసారి వేయడానికి అనువైన “సీడ్ కం ఫెర్టిలైజర్ డ్రిల్స్” విస్తారం గా వాడుతున్నారు.
- మన దేశం లో ఎద్దులు లాగడానికి వీలుగా “ సీడ్ కం ఫెర్టిలైజర్ డ్రిల్ “ తయారు చేసారు (ఈనాటి గొర్రు , రాయల గొర్రు)

<u>సామాన్యం గా ఆచరించే ప్లేస్ మెంట్లు రెండు రకాలు:</u>

1) విత్తనం కంటే లోతు గానూ, విత్తనానికి దిగువగానూ ఎరువు వేయు పద్ధతి
2) విత్తనం వరుసకు 5-6 సెం. మీ దూరం గా ప్రక్క గా 4-5 సెం. మీ లోతుగా ఎరువులు వేయు బాండ్ పద్ధతి.

విత్తనం కంటే లోతుగానూ, విత్తనానికి దిగువ గా ఎరువును కర్ర నాగలి తో “ సింగిల్ బాండ్” పద్ధతి లో వేయ వచ్చును. నాగలి వెనుక “ అక్కడి” లేదా “పోరా” ఒకటి తగిలించి, నాగలి చాలు లో చేతి తో విత్తనం వేయాలి. “అక్కడి” లో ఎరువు వేస్తూ విత్తనం కంటే ఎరువు లోతు గా పడేటట్లు “అక్కడి” ని లేదా “పోరా” ను లోతుకు దిగునట్లు కట్టి నడపాలి. తరువాత పట్టి తోలి చాళ్ళను కప్పాలి. ఈ విధం గా చేస్తే ఎరువు బాండ్ మీద 3-5 సెం. మీ ఎత్తుగా మన్ను పడి దాని మీద విత్తనం పడుతుంది. పట్టి తోలినప్పుడు విత్తనాలు మట్టితో కప్పి వేయబడతాయి. ఈ పద్ధతి వలన విత్తనాలకు ఎరువు అంటుకొనదు. మొలక దెబ్బ తినదు . ఈ పద్ధతి ని “ప్లౌ సోల్ ప్లేస్ మెంట్ “(నాగలి చాలు లో ఎరువు వేత) అంటారు.

ఇచ్చిన కాల పరిమితి లో ఎక్కువ విస్తీర్ణం లో విత్తనం, ఎరువు వేయాలంటే 4 లేదా 6 చెక్కల గొర్రు లను (రాయల గొర్రు) ఉపయోగించ వచ్చు.

ఆకుల మీద స్ప్రే చేయడం:

- రసాయన ఎరువును నీటిలో కరిగించి, ఆ ద్రావణాన్ని ఆకుల మీద పిచికారీ చేయడం ద్వారా మొక్కలకు పోషకాలందించడం ఒక పద్ధతి.
- చాలా పోషక పదార్థాలు నీటిలో కరిగించి స్ప్రే చేస్తే ఆకులు వాటిని త్వరగా గ్రహిస్తాయి.
- సాధారణంగా నత్రజని, సూక్ష్మ పోషకాలు ఆకుల మీద పిచికారి చేసి మొక్కలకు అంద జేయవచ్చు.
- ద్రావణ గాఢత విషయం లో జాగ్రత్త వహించాలి (ఉదా: యూరియా గాఢత ఎక్కువ అయితే ఆకులు మాడి పోతాయి.)
- వేర్వేరు పంటలు వేర్వేరు ద్రావణ గాఢత లను తట్టుకోలేవు .
- ఇనుము, జింకు, రాగి, బోరాస్, మాంగనీస్ వంటి సూక్ష్మ పోషకాలను ఆకుల మీద పిచికారి చేయడం ద్వారా సమర్థవంతం గా మొక్కలకు అందజేయవచ్చు.

విమానం ద్వారా వేయుట:

- ఈ పద్ధతి మన దేశానికి వీలు కాదు. పాశ్చాత్య దేశాలలో ఒకే పైరు ను వేల ఎకరాలలో వేస్తారు కాబట్టి విమానం నుండి ఎరువులు వేయుట సాధ్యమైన పని. కాని మన దేశం లో నిర్ణీత స్థలం లో అనేక పంటలు ఉంటాయి. కనుక ఈ పద్ధతి ఏ మాత్రం ఉపయోగకారి కాదు.

సాగు నీటి ద్వారా వేయుట (Fertigation):

- డ్రిప్ ద్వారా ఎరువులను పైరులకు అందించడం మన దేశం లో చాలా ప్రాంతాల్లో వాడుకలో ఉంది. ముఖ్యం గా కాయ గూర పంటలకు ఈ పద్ధతి ద్వారా నత్రజని ఎరువును అందించి నట్లయితే మంచి ఫలితాలు సాధించవచ్చు.

24. సమగ్ర సస్య పోషణ

(Integrated Nutrient Management)

- మన పూర్వీకులు సేంద్రియ వ్యవసాయ పద్ధతుల ద్వారా నేల ఆరోగ్యాన్ని, సారాన్ని పరిరక్షించి నాణ్యమైన దిగుబడులు సాధించారు.
- భారతదేశ జనాభా పెరుగుదల – వారి ఆహార అవసరాల నిమిత్తం-శాస్త్రవేత్తల కృషి ఫలితం గా తక్కువ కాలం లో ఎక్కువ దిగుబడినిచ్చే సంకర రకాల ఆవిర్భావం – దానితో బాటు ఎక్కువ పోషకాలు గల రసాయనిక ఎరువులు వాడకం తో మంచి దిగుబడులు సాధించాము.
- రైతులు విచక్షణా రహితం గా రసాయన ఎరువు వాడడం ప్రారంభించడం మొదలు పెట్టారు.
- ఆర్థిక, సామాజిక మార్పుల వలన రైతులు పశుపోషణ, సేంద్రియ వ్యర్థాల సమీకరణ తగ్గడం వలన వ్యవసాయం పూర్తిగా రసాయనిక ఎరువులు, కీటక నాసిను లపై ఆధార పాడడం వల్ల పర్యావరణ కాలుష్యం పెరిగి వ్యవసాయానికి పెను ముప్పు ఏర్పడే పరిస్థితి ఉద్భవించింది..
- ప్రస్తుత పరిస్థితులను దృష్టి లో పెట్టుకొని భూసార పరిరక్షణకు శాస్త్రజ్ఞులు, అనుభవం గల రైతులు కృషి చేసి తత్ఫలితం గా "సమగ్ర సస్య పోషణ" అనే విధానాన్ని ప్రవేశపెట్టారు.

<u>సమగ్ర సస్య పోషణ యొక్క ముఖ్య ఉద్దేశ్యం:</u>

మొక్కకు కావలసిన వివిధ పోషకాలను సేంద్రియ మరియు రసాయనిక ఎరువులను తగు పాళ్ళలో వాడుకుని, పర్యావరణాన్ని పరి రక్షించు కుంటూ అధిక దిగుబడులు సాధించడమే సమగ్ర సస్య పోషణ యొక్క ప్రధాన ఉద్దేశ్యం.

<u>సమగ్ర సస్య పోషణ లో పరిగణన లోనికి తీసుకొనే అంశాలు:</u>

- నేలలో పోషకాల పరిమాణ స్థాయి.
- సేంద్రియ ఎరువుల ద్వారా అందే పోషకాలు
- రసాయనిక ఎరువుల ద్వారా అందే పోషకాలు
- నేల నుండి వృధా అయ్యే పోషకాలు
- వేసే పంట పోషక అవసరాలు.

<u>ముఖ్య ఉద్దేశ్యాలు: (Goals of INM)</u>

- నేల ఉత్పాదకత (soil productivity) పెంచడం
- అనుకూల, ప్రతికూల వాతావరణ పరిస్థితులలో వ్యవసాయం లాభసాటి గా ఉండేటట్లు రూప కల్పన చేయడం
- రసాయన ఎరువుల వాడకం మరియు వాటి ఖర్చు కొంత మేరకు తగ్గించడం
- ప్రాంతీయం గా (locally) లభ్యమయ్యే సేంద్రియ వనరులను, పచ్చి రొట్ట ఎరువులను, జీవన ఎరువులను సమ్మర్ధవంతం గా వినియోగించుకోవడం
- పర్యావరణ పరి రక్షణకు తోడ్పడడం
- సహజ వనరులను నష్టపరచకుండా రైతుల ఆర్థిక స్థితిని మెరుగు పరచడం.

సమగ్ర సస్య పోషణ లో భాగాలు:(Components of INM)

1) సేంద్రియ ఎరువులు
2) వ్యవసాయ వ్యర్థాలు
3) జీవన ఎరువులు
4) రసాయనిక ఎరువులు

1). సేంద్రియ ఎరువులు :

పశువుల ఎరువు, కంపోస్టు, హరిత మొక్కల ఎరువు, హరిత ఆకుల ఎరువు వివిధ రకాల గాఢ సేంద్రియ ఎరువులు, (oil cakes), జంతు సంబంధిత సేంద్రియ ఎరువులు (బ్లడ్ మీల, బోన్ మీల, హార్న్ మీల్ మొదలైనవి)

2). వ్యవసాయ వ్యర్థాలు:

వ్యవసాయ వ్యర్థాలు-పంట కోసిన తర్వాత మిగిలిన మోళ్ళు, పశువుల మేతకు పనికి రాని వ్యర్థాలు, చెరకు ఆకులు మొదలైనవి.

3). జీవన ఎరువులు:

రైజోబియం, ఎజటో బాక్టర్ , క్లాస్ట్రీడియం, ఎజో స్పైరిల్లం, ఎసిటో బాక్టర్ వంటి నత్రజని స్థిరీకరించు జీవులు, బెసిల్లాస్, సూడో మోనాస్ , ఎస్పర్జిల్లస్, పెన్సిలియం మొదలైన భాస్వరం కరిగించే సూక్ష్మ జీవులు

4). రసాయనిక ఎరువులు:

నత్రజని, భాస్వరపు, పొటాష్ మరియు సూక్ష్మ పోషక పదార్థాలను అందించే రసాయనిక ఎరువులు

సమగ్ర సస్య పోషణ లో అవరోధాలు (constraints in INM)

1. రైతు స్థాయిలో పశు పోషణ సన్న గిల్లి పశువుల ఎరువు లభ్యత లేకపోవడం
2. పచ్చి రొట్ట ఎరువులకు సరైన ఆదరణ లేదు. దాని బదులు మరొక పంట పండించవచ్చు అన్న కారణం చే పచ్చి రొట్ట పైరుల ప్రాధాన్యత తగ్గింది.
3. జీవన ఎరువులు అందు బాటులో లేకపోవడం మరియు వాటిపై సరైన అవగాహనా లేక పోవడం
4. మట్టి పరీక్షలు దాని ఆధారిత సిఫారసు కార్యక్రమాలు లోప భూయిష్టం కావడం
5. పెరిగి పోతున్న రసాయన ఎరువుల ఖరీదు
6. సాగునీటి కొరత
7. సమస్యాత్మక భూములు
8. శాస్త్రీయ పరిజ్ఞానం, ఋణ సదుపాయం సక్రమంగా అందక పోవడం.

సమగ్ర సస్య పోషణ – లాభాలు:

1. నేల సారం, ఉత్పాదకత పెరుగును

2. నేల భౌతిక, రసాయన, జీవ పరమయిన లక్షణాలు మెరుగు పడతాయి
3. నీరు ఇంకే గుణం (infiltration), నీరు నిల్వ ఉంచుకునే గుణం (water holding capacity), మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం (drainage) మెరుగు పడతాయి.
4. పోషకాల లభ్య రూపం లోకి మారే ప్రక్రియ (mineralization), పోషకాలు వృధా కాకుండా నిల్వ ఉంచుకునే గుణం (ion exchange) పెరుగు తాయి.
5. నేలలో వచ్చే మార్పులను నిరోధించే శక్తి (buffering capacity) పెరుగుతుంది.
6. రసాయన ఎరువుల సామర్ధ్యం (fertilizer use efficiency) పెరుగుతుంది.
7. రసాయన ఎరువుల మీద పెట్టుబడి 30 శాతం వరకూ తగ్గించ వచ్చు.
8. నేల కాలుష్యం, భూ గర్భ జలాల కాలుష్యం తగ్గుతుంది.

25. సేంద్రియ వ్యవసాయం

(organic farming)

మన పూర్వీకులు వ్యవసాయానే వృత్తి గా నమ్ముకొని పశు సంపదను పెంచుకొని దాని ద్వారా వచ్చే సేంద్రియ పదార్ధాలను ఉపయోగించుకొని, భూసారాన్ని పెంచి వివిధ నాణ్యత గల పంటలను పండించేవారు.

అధిక దిగుబడి వంగడాలు, రసాయన ఎరువుల ప్రయోజనము వల్ల హరిత విప్లవం సాధించాము. కాలక్రమేణా రైతులు విచక్షణా రహితం గా రసాయనిక ఎరువులు, పురుగు మందులు వాడకం వల్ల నేల, నీరు, వాతావరణం కాలుష్యం చెంది పర్యావరణ సమతుల్యతను కోల్పోయాము. మానవాళికి తెలియని కొత్త ఆరోగ్య సమస్యలు తలెత్తి మనవ మనుగడకే పెరుముప్పు దాపురించింది.

ప్రస్తుతం శాస్త్రవేత్తలు, రైతాంగం, ప్రభుత్వాలు ఈ పెనుముప్పును ఏ విధం గా తప్పించి మానవాళి మనుగడకు సహాయ పడాలి అన్న దృక్పదం తో మరల మన పూర్వ సాంప్రదాయ వ్యవసాయానికే స్వాగతం పలుకు తున్నారు. ఆరోగ్య జీవనం కోసం – ఆరోగ్యమైన తిండి ఆరోగ్య మైన పంట- ఆరోగ్యమైన నేల కావాలి. ఈ సత్యాన్ని గ్రహించి సేంద్రియ వ్యవసాయానికి నాంది పలుకుతున్నారు.

<u>సేంద్రియ వ్యవసాయం – నిర్వచనం:</u>

నేలకు సేంద్రియ పదార్ధాలను అందించి అధిక దిగుబడులతో బాటు నాణ్యత గల పంట వుత్పత్తులను పొందడమే “సేంద్రియ వ్యవసాయం”

<u>సేంద్రియ వ్యవసాయం – అవలంబించవలసిన సాగు పద్ధతులు :</u>

1. అవసరమైనంత మేరకే నేలను దున్ని – నేల కోతను తగ్గించాలి.
2. వ్యవసాయం అంటే పాడి – పంట – దీన్ని దృష్టి లో పెట్టుకుని పంట టో పాటు పాడి పశువుల పెంపకానికి ప్రాధాన్యత ఇవ్వాలి.

3. వృక్ష, జంతు సంబంధ వ్యర్థాలను అన్నిటినీ సేంద్రియ ఎరువులుగా మార్చి వినియోగించాలి.
4. అంతర కృషి చేస్తూ కలుపు సకాలం లో తీసి పంటకు తగినంత పోషకాలు అందేటట్లు చూడాలి.
5. జీవన ఎరువుల ప్రాధాన్యత రైతులకు తెలిపి విరివి గా వాడేటట్లు చూడాలి. దీనికి సంబంధించి ప్రభుత్వం కూడా జీవన ఎరువుల ఉత్పత్తి ఎక్కువ చేసి రైతులకు అందజేయాలి.
6. నీటి వనరులను సద్వినియోగం చేస్తూ, నేలలోని తేమను పరి రక్షించుటకు తగు సేద్య విధానాలను అవలంబించాలి.
7. సస్య రక్షణ కు వృక్ష, జంతు సంబంధ మందులను వాడాలి.
8. జీవ నియంత్రణ పద్ధతులకు ప్రాధాన్యత ఇచ్చి సస్యరక్షణ గావించాలి.
9. పంట దిగుబడులు తగ్గకుండా, నాణ్యత చెడకుండా, ప్రకృతి ప్రసాదిత వనరుల ను ఉపయోగించుకోవాలి.

సేంద్రియ వ్యవసాయం – లాభాలు:

1. నేల సంపూర్ణ ఆరోగ్యాన్ని సంతరించుకుంటుంది.
2. నేలలో “హ్యూమస్” నిల్వలు పెరిగి అన్ని పోషకాలను పంటలకు అందిస్తుంది.
3. నేల భౌతిక, రసాయనిక, జీవ పరం గా అభివృద్ధి చెందుతుంది.
4. నీటిని, పోషకాలను నిలువరించే గుణం పెరుగుతుంది.
5. నీటి నిల్వ సామర్థ్యం , మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం కలుగుతుంది
6. నేల కాలుష్యం తగ్గి నాణ్యత తో కూడిన ఉత్పాదకత జరుగుతుంది
7. భూగర్భ జలాల కాలుష్య నివారణకు దోహద పడుతుంది.
8. buffering capacity పెరుగుతుంది
9. చీడ పీడల బెడద తగ్గుతుంది
10. వానపాముల అభివృద్ధి కి ఇతోధికం గా సాయ పడుతుంది.
11. పర్యావరణ సమతుల్యతకు దోహదపడుతుంది
12. నాణ్యమైన సురక్షిత ఆహారం లభిస్తుంది.
13. నాణ్యత, నిల్వ వుండే గుణం పెరుగుతుంది.
14. సుస్థిర సేద్యానికి, రైతు మనో వికాసానికి, దేశ ప్రగతికి మూలమవుతుంది.

సేంద్రియ వ్యవసాయం లో అవరోధాలు:

1. మొత్తం సాగు భూమికి కావలసిన సేంద్రియ పదార్థాన్ని సేకరించడం కష్ట సాధ్యం
2. రైతులకు పశు పోషణ సామర్థ్యం తగ్గి పశువులను పోషించలేక పోవడం వల్ల సేంద్రియ ఎరువుల తయారీ తగ్గింది.
3. రైతుల జీవన శైలిలో మార్పు వల్ల సేంద్రియ పదార్థాల తయారీకి సుముఖం గా ఉండరు.

4. సేంద్రియ ఎరువుల ప్రభావం మొక్క పెరుగుదలపై ఆశించినంత లేకపోవడం వల్ల రైతులు రసాయనిక ఎరువులపై మొగ్గు చూపిస్తున్నారు.
5. కౌలు కు చేసే రైతులు సేంద్రియ ఎరువులపై శ్రద్ధ చూపరు
6. అధిక దిగుబడి వంగడాలు, హైబ్రిడ్ లు సేంద్రియ ఎరువుల వాడకం ద్వారా ఆశించిన ఫలితాలు రాక పోవచ్చు
7. సేంద్రియ ఎరువుల వలన నాణ్యత పెరిగినా దిగుబడులు రసాయనిక ఎరువుల వల్లే పెంచ వచ్చు.
8. నీటి ఎద్దడి ప్రాంతాల్లో సేంద్రియ ఎరువుల సమీకరణ, సేంద్రియ సేద్యం కష్ట తరమవుతుంది.
9. సేంద్రియ ఎరువు పండించిన పంటకు మద్దతు ధర లేకపోవడం వల్ల రైతు దానివైపు మొగ్గు చూపడం లేదు.

26. సేంద్రియ మరియు రసాయన ఎరువులను సమర్ధ వంతం గా ఉపయోగించ డానికి సూచనలు:

ఎరువుల సామర్ధ్యం పెంచ డానికి, ప్రతికిలో పోషక పదార్ధం నుండి గరిష్ట వ్యవసాయోత్పత్తి సాధించడానికి దిగువ తెలిపిన చర్యలు, సాగు పద్ధతులు దోహదం చేస్తాయి.

1. ప్రాంతానికి అనువైనవి, వేసిన ఎరువులకు అత్యధికమైన ప్రతి ఫలం ఇవ్వగలిగే పంటలు, వంగడాలను ఎంపిక చేయాలి.
2. దేశవాళీ రకాల కంటే అధిక దిగుబడి ఇచ్చే రకాలు రసాయనిక ఎరువులు వేయక పోయినా ఎక్కువ దిగుబడి ఇస్తాయి. రసాయన ఎరువులు చాలినంత వేసినప్పుడు, తక్కువ వేసినపుడు కూడా ప్రతి కిలో పోషక పదార్ధానికి ఎక్కువ ప్రతి ఫలం ఇస్తాయి. అందుచేత అధిక దిగుబడి ఇచ్చే వంగడాలు పండించాలి.
3. ఎరువుల నుండి పూర్తి ప్రతి ఫలం రావడానికి, ఆ ప్రాంతానికి తగిన సమయం లో విత్తడం లేక నాటు వేయడం చేయాలి.
4. మొక్కల మధ్య దూరం, రకాన్ని బట్టి, నేల సారాన్ని బట్టి, వాతావరణ పరిస్థితులను బట్టి మార్చు కోవాలి. ఉదా: ఖరీఫ్ లో వరి వరుసల మధ్య 15 సెం.మీ వరుసలో మొక్కల మధ్య 10 సెం.మీ దూరం ఉండేటట్లు (చదరపు మీటరుకు 70 కుదుళ్ళు) నాటు కోవాలి. రబీ లో 10 సెం. మీ x 10 సెం.మీ ఎడం గా (చదరపు మీటరు కు 100 కుదుళ్ళు) ఉండేటట్లు నాటాలి.
5. ఏ పంట పండించినా, ఏ నెలలోనైనా, ఏ కాలం లో నైనా సేంద్రియ ఎరువు పొలానికి వేస్తే మినిరలైజేషన్ వల్ల అత్యధిక మోతాదుల్లో పోషకాలను తీసుకోవడమే కాకుండా అన్ని పోషకాలు సమతూకం లో లభిస్తాయి.
6. అవసరానికి తగినంత నీటినే పంటకు పెట్టాలి. అధికంగా పెట్టినచో నత్రజని, పొటాష్ లు నేల క్రింద పొరలలోనికి కొట్టుకొని పోతాయి. పొలంలో నీరు అధికం గా వున్నా నత్రజని గణనీయం గా వాయు రూపం లో పోతుంది. అందుచేత రసాయన ఎరువులు వేసేటప్పుడు, వేసిన తరువాత కొద్ది సేపటి వరకు ఎక్కువ నీరు లేకుండా జాగ్రత్త తీసుకోవాలి. ఈ విషయం ముఖ్యం గా యూరియా కు వర్తిస్తుంది. బురద పదును లో మాత్రమే యూరియా ను వెయ్యాలి. యూరియా వేసిన 24-48 గంటల తరువాత మళ్ళీ నీరు పెట్టాలి.

7. భాస్వరపు ఎరువు వలన ప్రతి ఫలం ఖరీఫ్ లో కంటే రబీ లో ఎక్కువ గా ఉంటుంది. భూసార పరీక్ష ను అనుసరించి రబీలో భాస్వరపు ఎరువును వేయుట మంచిది.
8. భూసార పరీక్ష తప్పక చేసుకోవాలి. దీనివల్ల పోషకాల లభ్యత ఎంత వున్నదీ తెలుస్తుంది. వాటిని ఆధారం గా చేసుకొని వేసుకోవలసిన రసాయన ఎరువుల మోతాదు లను నిర్ణయించు కోవాలి. ఒక పొలం లో ఒక సంవత్సరం వేసే పంట లు అన్నిటినీ దృష్టి లో పెట్టుకొని ఎరువులు సిఫారసు చేయాలి. అంటే గాని ఒక్కొక్క పంటకు వేరు వేరు గా ఎరువుల మోతాదు నిర్ణయించ కూడదు.
9. మొత్తం భాస్వరాన్ని విత్తనం వేయక ముందు లేక నాట్లు వేయకముందు ఆఖరి దుక్కి లో వేసుకోవాలి. తేలిక నేలల లోనూ, పొటాషియం లోపం ఎక్కువగా వుండే నేలల్లోనూ, ఇసుక నేలల్లోనూ, చౌడు భూముల్లోనూ, వర్షపాతం ఎక్కువగా ఉండే పరిస్థితుల్లోనూ, దీర్ఘకాలిక పంటలకు పొటాషియం రెండు దఫాలు గా వేయడం మంచిది. నత్రజనిని పంట కాలం లో వివిధ పెరుగుదల దశలలో పైరు అవసరాలు, నేలలో తేమను దృష్టి లో పెట్టుకొని 2-3 దఫాలు గా వేయాలి.
10. భాస్వరపు ఎరువులను విత్తనం వరుసకు 2 ½ - 5 సెం.మీ క్రింద విత్తనాలకు 5-6 సెం. మీ దూరం గా పడే టట్లు వేయాలి. పొటాషియం ను భాస్వరపు ఎరువుతో పాటు ప్లేస్ మెంట్ పద్ధతి లో వేయవచ్చును. రసాయన ఎరువులు తేమ ఉండే ప్రదేశం లో వేయాలి.
11. యూరియా ఒక భాగం, తడి మట్టి 5-10 భాగాలు బాగా కలిపి 25 గంటల సేపు నిలువ చేసిన తర్వాత పైరు మీద చల్లితే నత్రజని నష్టం తగ్గుతుంది.
12. నేల పరిస్థితులు, వాతావరణ పరిస్థితులు అనుకూలంగా లేనపుడు రసాయన ఎరువులను అవసరమైతే క్రిమి సంహారక మందులతో కలిపి ఆకుల మీద స్ప్రే చేసినట్లయితే ఎరువులు సమ్మర్ధ వంతం గా వినియోగ పడతాయి.
13. ఈ మధ్య తుత్తు నాగం (జింకు) లోపం చాలా చోట్ల కనబడుతున్నది. లోపం కనిపించిన చోట్ల విత్తనం వేయకముందు లేక నాట్లు వేయక ముందు హెక్టేరుకు 10 నుండి 50 కిలోల జింకు సల్ఫేట్ ఆఖరి దుక్కి లో వేయాలి.
14. ఆమ్ల నేలలు, ఉప్పు నేలలు, చౌడు నేలలను బాగు చేయడానికి రసాయన ఎరువులు వేయకముందు, ఆమ్ల నేలలకు సున్నం, చౌడు నేలలకు జిప్సం వేయాలి.
15. విత్తిన / నాటిన 10 -15 రోజులలో కలుపును తీసివేసి మొదటి దఫా పై పాటు గా రసాయన ఎరువులు వేసుకోవాలి.
16. రసాయన ఎరువులు ముఖ్యం గా నత్రజని ని అధిక మోతాదులలో వేయరాదు. పోషకాలన్నీ సమతుల్యత లో ఉండేటట్లు చూసుకోవాలి.
17. ప్రధాన పోషకాలైన నత్రజని, భాస్వరం, పొటాష్ ఎరువుల పైనే రైతులు ధ్యాస పెట్టుతున్నారు కాని సూక్ష్మ పోషకాలపై కూడా వారు దృష్టి పెట్టాలి.
18. భాస్వర ఎరువులతో జింకు ఎరువులను కలిపి వేయరాదు.

27. నిదానం గా నత్రజని విడుదల చేయు రసాయన ఎరువులు:

నత్రజని ఎరువులు నీటిలో త్వరగా కరిగి మొక్కలు తీసుకొనే నత్రజని తక్కువగా వుంది అధిక నత్రజని నేల క్రింది పొరల లోనికి పోవడం (leaching) లేదా నత్రజని ఆవిరి రూపం లో గాలిలో కలిసి పోవడం (volatalization) జరుగుతుంది. నత్రీకరణ రేటు తగ్గించి, నత్రజని సామర్థ్యాన్ని పెంచుటకు ఈ క్రింది ప్రక్రియలను చేపట్ట వచ్చు. దీని వలన నత్రజని నష్టాన్ని తగ్గించ వచ్చు.

1. గంధక పూత యూరియా: యూరియా పై గంధకం పూత వలన నత్రజనిని మొక్కలకు కావలసినంత వరకే ఇస్తూ, నష్టాలను తగ్గిస్తాయి.
2. వేపపిండి, కానుగ పిండి పూత పెట్టిన యూరియా: ప్రతి వంద కిలోల యూరియాకు 20 కిలోల వేపపిండి గాని లేదా కానుగ పిండి తో గాని పూత పెట్టిన యూరియా సామర్థ్యం పెరుగు తుంది.
3. తారు పూత పెట్టిన యూరియా : తారు కరిగించి తగినంత యూరియా తో కలిపిన వినియోగ సామర్థ్యం పెరువుతుంది.
4. యూరియా సూపర్ గ్రాన్యూల్స్ (పెద్ద గుళికలు): 1-3 గ్రాముల బరువు గల గుళికలు వాడుక చేయడం ద్వారా నత్రజని సామర్థ్యాన్ని పెంచవచ్చు.

28. ఎరువుల సద్వినియోగం:

వేసిన ఎరువు పంట సద్వినియోగం చేసుకోవాలంటే – నేల సహజ లక్షణాలు, పంట లక్షణాలు, ఎరువు లక్షణాలు, వాటి యాజమాన్య పద్ధతుల పై ఆధారపడి వుంటుంది.

a) నేల లక్షణాలు:

- పోషకాల లభ్యత – మరియు సరఫరా.
- పోషకాలు నేలలో ఏ రూపం లో ఉన్నాయి- వాటి లభ్యత
- నేల రచన, నేల నిర్మాణాన్ని బట్టి వేసిన పోషకాలు మొక్కలకు అందుతాయి. ఉదా: నైట్రేట్ నీటిలో కరిగిన వెంటనే నేల అడుగు పొరల్లోకి పోయి మొక్కలకు లభ్యం కాదు.
- నేలలో నీరు, గాలి సరఫరా ననుసరించి నేలలో పోషక పదార్థ లభ్యత వుంటుంది. ఉదా: నీరు ఎక్కువగా ఉన్న నేలల్లో ప్రాణ వాయువు (O_2) లేక కొన్ని పోషకాలు మొక్కలు తీసుకోలేని రూపాల్లోకి మారిపోతాయి.
- బరువు నేలల్లో ముఖ్యంగా బంకమన్ను గల నేలల్లో భాస్వరం స్థిరీకరింపబడి మొక్కలకు అందదు.

- సేంద్రియ పదార్థాలు నేలలో వేయగానే సూక్ష్మ జీవుల సంఖ్య ఇతోధికంగా పెరిగి అనేక పోషక పదార్థాలను వాటి పెరుగుదలకు, ప్రత్యుత్పత్తికి వినియోగించు కోవడం వల్ల పంటలకు అందవు. కనుక సేంద్రియ పదార్థాలను పంట వేయడానికి 20-30 రోజుల ముందుగానే నేలలో కలియ దున్నాలి.
- నత్రజని ఎరువులు నేలపై జల్లి కలియ బెట్టకుండా ఉంటే నత్రజని ఆవిరి రూపంలో గాలిలో కలిసి పోవును(VOLATALIZATION)
- అనేక సూక్ష్మజీవులు క్లిష్ట రూపంలో వున్న పోషకాలను లభించే రూపంలోనికి మార్చి (MINERALIZATION) మొక్కలకు అందేటట్లు చేస్తాయి.
- తేలిక నేలల్లో నత్రజని ఎరువులు తక్కువ పరిమాణాల్లో పలు దఫాలు గా వేసుకోన్నచో నత్రజని నష్టాన్ని తగ్గించవచ్చు.
- పోషకాల లభ్యత నేలలోని తేమ, గాలి, స్థూల సాంద్రత లను బట్టి మారుతుంది.
- పోషక పదార్థాలను, పంటకు ఏ విధంగా నేలలో వేయబడుతున్నది అన్న విషయం ముఖ్యమైనది.

b) <u>పంట లక్షణాలు:</u>

- పంటను బట్టి వేర్ల వ్యాప్తి, చొచ్చుకొని పోవు లోతు, వాటి పంట కాలం, పంట రకాన్ని బట్టి పోషకాల పరిమాణం మారుతుంది.
- పంటల సరళిలో ఒక పప్పు జాతి పంటను చేర్చిన నేల ఆరోగ్యవంతముగా ఉండడమే గాకుండా, నేలలో నత్రజనిని స్థిరీకరిస్తుంది. కనుక తరువాత వేసిన పంటలకు నత్రజనిని తగ్గించి వేసుకోవచ్చు.
- కొన్ని ప్రాంతాల్లో మొక్కల వ్రేళ్ళ మీద "మైకోరైజా" వంటి శిలీంద్రాలు ఉండటం వల్ల పోషకాలను సమర్ధ వంతం గా వినియోగించుకొంటాయి
- పంట లక్షణాలను బట్టి ఎరువుల పరిమాణం, వేయు పద్ధతి, వేయు సమయం మారుతాయి.

c) <u>ఎరువుల లక్షణాలు – యాజమాన్యం:</u>

- మెట్ట లేదా వర్షాధార పంటలకు నైట్రేట్ గల నత్రజని ఎరువులు, నీటి సాగు క్రింద అమ్మోనియా రూపం లో వున్న ఎరువులు వాడుట మంచిది.
- తటస్థ లేదా స్వల్ప క్షార నేలలకు " సింగిల్ సూపర్ ఫాస్పేట్" మరియు భాస్వరం కలిగిన సంకీర్ణ ఎరువులు (18-18-0) వాడు కోవాలి. అధిక ఆమ్ల భూముల్లో శిలా ఫాస్పేట్ (ROCK PHOSPHATE) ఎరువు వేయడం మంచిది.
- మ్యూరేట్ ఆఫ్ పొటాష్ (MOP) – K Cl అన్ని పంటలకు వాడుకోవచ్చు. కాని బంగాళాదుంప, పొగాకు వంటి పంటలకు వేయరాదు. అటువంటి పంటలకు పొటాషియం సల్ఫేట్ (SOP) వాడాలి.
- సల్ఫేట్ రూపం లో ఉన్న సూక్ష్మ పోషకాలు వాడటం శ్రేయస్కరం.

- సిఫారసు చేయబడిన నత్రజనిని తక్కువ మోతాదుల్లో ఎక్కువ దఫాలుగా వేసుకోవాలి.
- పొటాష్ తేలిక నేలల్లో రెండు దఫాలుగా వేసుకోవడం మంచిది.
- వర్షాభావ పరిస్థితులలో నత్రజని 2% ద్రావణాన్ని పంటపై పిచికారీ చేయాలి.
- నత్రజని ఎరువుల సామర్థ్యం పెరగడం కోసం, వాటిని తారు, సల్ఫర్, వేపపిండి, లక్క వంటి పదార్థాలతో కలిపి వేయాలి.

plz visit
www.greencrossfoundation.in
for part-A, part-B question papers
and previous Agricet papers.
-vijay kumar bomidi, 81254 43163

vijaykumarbomidi@rediffmail.com