1. 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 వ్రేళ్ళ కు అందదు . అదే విధం గా నేలలో అధిక మోతాదులలో బంకమన్ను ఉన్న కొన్ని పోషక పదార్థాలను 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 ఇమ్మొబిలైజేషన్ 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 పదార్థ 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.

2. 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.

సేంద్రియ ఎరువులు

స్థూల సేంద్రియ ఎరువులు	గాఢ సేంద్రియ ఎరువులు	
BULKY ORGANIC MANURES	CONCENTRATED ORGANIC MANURES	
ఉదా: పశువుల ఎరువు, గొర్రె, మేక ఎరువు,	*మొక్కల సంబంధమైనవి*	*జంతు సంబంధమైనవి*
కంపోస్టు, కోళ్ళ ఎరువు, పంది ఎరువు,	తినదగినవి	రక్తాహారము(బ్లడ్ meal),
బయోగాస్ ఎరువు, వర్మి కంపోస్టు,	కొబ్బరి పిండి, నువ్వుల	ఎముకల పొడి (bone meal)
పచ్చి రొట్ట ఎరువులు	పిండి, వేరుశనగ పిండి	కొమ్ముల పొడి (horn meal)
	తినదగనివి	చేపల పొడి (fish meal)
	ఆముదపు పిండి,ఆవపిండి,	
	కానుగ పిండి, కుసుమ పిండి, పత్తి గింజల పిండి	

I. సేంద్రియ ఎరువులు:

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

స్థూల 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 సామర్థ్యం (CEC) అధికమవుతాయి.
- నేలలో వచ్చే రసాయనిక మార్పులను తట్టుకొనే సామర్థ్యం (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 వ్యర్ద పదార్థాలు, చెత్త చెదారాలు, ఆహార పదార్థాలలో మిగిలిన వ్యర్థాలు రోజు 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 తోనే 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 పదార్ధం 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 SO4. 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 పదార్ధాలు చాలా తక్కువ గా వుంటాయి.

2) గుంత పద్ధతి (pit method):

- 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 ఫాస్ఫేట్ 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) మూత వేయు గుంత పద్ధతి (covered pit method)

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

కంపోస్టు:

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

కంపోస్టు ఎందుకు చేయాలి – దాని వల్ల లాభాలు:

- 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
- క్రుళ్ళడానికి ఉపయోగపడే సూక్ష్మ జీవుల లభ్యత

బాక్టీరియా:

బాసిల్లస్ బ్రూయిస్ (Bacillus brewis)

బాసిల్లస్ సర్క్యులాన్స్ (Bacillus circulans)

బాసిల్లస్ కోయాగులాన్స్ (Bacillus coagulans)

బాసిల్లస్ సబ్టిలిస్ (Bacillus subtilis)

ఆక్టినో మైసిట్స్:

నొకార్డియా (Nocardia)

థర్మోఎక్టినో మైసిటీస్ వుల్గారిస్ (Thermo actino mycetes vulgaris)

స్ట్రెపో మైసిటిస్ (Streptomycetes rectus)

థర్మనోస్పోరా (Thermonospora)

శిలీంద్ర జాతి :

మ్యుకార్ (Mucar)

కీటో మియం (chetomium)

థర్మోఫైలం (Thermo phylum)

పెన్సీలియం (Pencillium)

ఎస్పర్జిల్లస్ (Aspergillus)

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

<u>కంపోష్టు రకాలు</u>

1. గ్రామీణ కంపోష్టు
2. పట్టణ కంపోష్టు

<u>గ్రామీణ కంపోష్టు:</u>

- సుమారు ఆరు అడుగుల లోతు, పన్నెండు అడుగుల వెడల్పు మరియు యాభై అడుగుల పొడవు గల గుంటలో వివిధ గ్రామీణ ప్రాంత వ్యర్థ పదార్థాలను ఒక అడుగు మందం లో పరచు కోవాలి.
- <u>గ్రామీణ ప్రాంత వ్యర్థాలు:</u> గృహాల్లో ఆహార వ్యర్థాలు, వ్యవసాయ వ్యర్థాలు, పశువుల శాల లో పేడ , మూత్రము, మూత్రము తో నానిన గడ్డి మొదలైనవి.
- <u>వ్యవసాయ వ్యర్థాలు</u> : 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 వ్యర్థాలను 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 కంపోస్టు 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 కంపోస్టు నుండి వెలువడే దుర్గంధాన్ని (foul smell) నివారించుటకు మరియు ఈగల (flies) బెడద నివారణ కు కాపర్ సల్ఫేట్ జల్ల వలెను.
- పట్టణ కంపోస్టు తయారీ కి అనేక పద్ధతులు ఉన్నాయి.
    - ADCO పద్ధతి
    - బెంగళూరు పద్ధతి
    - ఇండోర్ పద్ధతి
    - కోయంబత్తూర్ పద్ధతి
- పద్ధతి ని బట్టి వాడే ముడి పదార్థాలు మారును. ఉపయోగించే సేంద్రియ పదార్థాలు ఒకే రకమయినప్పటికి క్రుళ్ళ డానికి వాడే ముడి పదార్ధములు మారును. ఈ ముడి పదార్థాలు కృళ్ళే ప్రక్రియను వేగవంతం చేస్తాయి.
- ఉదా: అమ్మోనియం సల్ఫేట్, సున్నము, బొగ్గుపొడి, యూరియా, ఎముకల పొడి, నూనె పిండి
- ఎరువు దిబ్బలో తేమ ఉండేటట్లు చూచు కోవడం చాలా అవసరం
- ఎరువు 3-4 నెలల్లో తయారవుతుంది.

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 ఎఫ్లుయస్ట్ (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 పదార్ధమును బయోగాస్ ప్లాంట్ ఎఫ్లూఎంట్ అని లేదా బయోగాస్ ఎరువు అంటారు. దీనిని కంపోష్టు 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.

<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.

<u>బయోగ్యాస్ తయారీ లో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:</u>

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 పదార్ధాలు కూడా వాడుకోవచ్చు. కాని వాయువు విడుదల లో సమస్యలు తలెత్తే అవకాశాలున్నాయి.

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

వర్మి కంపోస్టు
VERMI COMPOST

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

కొన్ని ప్రత్యేకమైన వానపాములు 90 % సేంద్రియ పదార్ధము, కేవలం 10 % మట్టిని ఆహారం గా తీసుకొంటాయి. సేంద్రియ పదార్ధం తో మిళితమైన మట్టిని ఆహారం గా తీసుకొని విసర్జన చేసిన పదార్ధమే ‘ వర్మి కంపోస్టు” అంటారు.

వానపాములు తీసుకొన్న ఆహారం జీర్ణ వ్యవస్థలో అనేక రూపాంతరాలు చెంది అనేక రసాయనాలతో మిళితమైన పదార్ధాన్ని విసర్జించడం వాళ్ళ ఆ పదార్ధంలో 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 కుళ్ల 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 పదార్థాల మిశ్రమాన్ని వాడడం శ్రేయస్కరం
- ఎలుకలు , చీమలు, కోళ్ళు, మొదలైన శత్రువుల బారి నుండి రక్షణ కల్పించాలి.
- వ్యర్ధ పదార్థాలను వేయడం, వర్మి ఎరువును సేకరించడం సకాలం లో జరగాలి.
- వ్యర్ధ పదార్ధాలలో ప్లాస్టిక్ మరియు గాజు పదార్థాలు 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 సామర్ధ్యం పెంచుతుంది.
- నేల యొక్క ఆమ్ల లేదా క్షార లక్షణాలను తొలగించవచ్చు.
- మొక్కలకు చీడ పీడలను తట్టుకొనే శక్తి వస్తుంది.
- కూరగాయలలో రుచి, పూలలో సువాసన, ఆహార పదార్ధాల నిల్వ సామర్ధ్యం 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

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 పదార్ధం వేయడం వల్ల సూక్ష్మ జీవులు వృద్ధి చెంది , జీవ రసాయనిక చర్యల వలన నేల సారం పెరగడమే కాక, నేల సంపూర్ణ ఆరోగ్యాన్ని సంతరించుకుని ఉత్పాదకత సామర్ధ్యాన్ని 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 .

పచ్చి రొట్ట ఎరువుల సాగులో మెళకువలు

- 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.

పచ్చి రొట్ట పంటల గుణ గణాలు

జీలుగ, సీమ జీలుగ

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

కట్టె జనుము

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

పిల్లి పెసర

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

నీలి, వెంపలి

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

పచ్చి రొట్ట ఎరువులు ఏ సమయం లో కలియదున్నాలి?

పూత దశకు రాగానే నేలలో కలియ దున్నిన అత్యధిక పరిమాణాలలో నేలకు పోషకాలు అందుతాయి

హరిత ఆకు ఎరువులు (green leaf manuring)

- 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.

ప్రయోజనాలు

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

హరిత ఎరువుల వాడకం లో అవరోధాలు / ఇబ్బందులు

- 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.

హరిత ఆకుల నిమిత్తం ఉపయోగించే వృక్ష జాతులు.

- 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 ఫాస్ఫేట్ నేలపై వెదజల్లిన కుళ్ళే ప్రక్రియ వేగవంత మవుతుంది.
- ఆకులు, లేత కొమ్మలు కలియ దున్నాలి. ముదురు కాండములు దున్నితే చివకడం ఆలస్యం అవుతుంది

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 విచ్ఛిన్నమై 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 విచ్ఛిన్నమగును.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. <u>చేపల ఎరువు: (Fish meal):</u>

తినడానికి పనికి రాని చేపలు, చచ్చిన, క్రుళ్ళిన 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. <u>కొమ్ములు మరియు గిట్టల ఆహారము (Horn meal)</u>

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

5. <u>గ్వానో: (Guano)</u>

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.

సేంద్రియ ఎరువులలో ముఖ్య పోషకాల శాతం:

సేంద్రియ ఎరువు	నత్రజని	భాస్వరం	పొటాష్
<u>I. స్థూల సేంద్రియ ఎరువులు</u>			
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
<u>పచ్చి రొట్ట పైర్లు:</u>			
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

II. <u>గాఢ సేంద్రియ ఎరువులు:</u>

a) మొక్క సంబంధిత ఎరువులు;

తినదగినవి

నువ్వుల పిండి	4.7	2.1	1.3
కొబ్బరి పిండి	3.4	1.5	2.0
వేరు సెనగ పిండి	6.5	1.3	1.5

తినదగనివి

వేప పిండి	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

b) జంతు సంబంధిత ఎరువులు :

రక్తాహారం (blood meal)	12	1.5	0.8
కొమ్ముల ఆహారం (Horn meal)	14	nil	nil
చేపల ఎరువు (Fish meal)	4 – 10	3 – 9	0.3-1.5
ఎముకల పొడి (Bone meal)	4	25	32
గ్వానో (Guano)	8 – 15	2.3	2.4

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 సామర్థ్యం 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 పదార్థాలను 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 కుళ్ళే 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.

సేంద్రియ మరియు రసాయన ఎరువుల మధ్య తేడాలు

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

1. నత్రజని ఎరువులు

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

1. నైట్రేట్ రసాయనిక ఎరువులు
2. అమ్మోనియా రసాయనిక ఎరువులు
3. నైట్రేట్- అమ్మోనియా రసాయనిక ఎరువులు
4. ఎమైడ్ రసాయనిక ఎరువులు

1. 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 సామర్ధ్యం 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 గాడత కలిగియున్న ఆకులు మాదిపోతాయి. మరియు యూరియాలో "బై యూరేట్"అనే పైరు కు హాని చేసే పదార్థముంటుంది. ఇది 1.5 % మించ కుండా వున్నపుడే యూరియా స్ప్రే పనికి వస్తుంది.

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)

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.

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 పదార్థం	Ca%	Mg%	S%
ముడి సున్నం (lime)	36	-	-
డోలోమైట్ (Dolomite lime)	17	12	-
బేసిక్ స్లాగ్ (Basic slag)	29	29	-
జిప్సం(gypsum)	22	-	18
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

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.

వివిధ సూక్ష్మ పోషకాల ఎరువులు – పోషక పరిమాణము

ఇనుము :

1. ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ (Ferrous sulphate) $FeSO_4 . 7H_20$ 20%
2. ఫెర్రస్ చీలేట్ (Iron chelate) Fe – EDTA 5%
3. ఫెర్రస్ చీలేట్ (Iron chelate) Fe – EDDHA 6%

మాంగనీసు:

1. మాంగనీస్ సల్ఫేట్ (Manganous sulphate) $Mn SO_4 .4H_20$ 24%
2. మాంగనస్ సల్ఫేట్ (Manganous sulphate monohydrate) $Mn SO_4 . H_2O$ 32%
3. మాంగనీస్ చీలేట్ (Manganese chelate) Mn – EDTA 13%

తుత్తు నాగము (zinc)

1. జింకు సల్ఫేట్ (zinc sulphate) $Zn SO_4 . 7 H_2O$ 21%
2. జింకు సల్ఫేట్ మోనో హైడ్రేట్ (zinc sulphate mono hydrate $Zn SO_4 .H_2O$ 36%
3. జింకు చీలేట్ (zinc chelate) Zn EDTA 14%

బోరాన్ (Boron)

1. బోరాక్స్ (borox)/ సోడియం టెట్రా బోరేట్ $Na_2 B_4 O_7. 10 H_2O$ 11%
2. బోరాక్సు ఎన్ హైడ్రస్ $Na_2 B_4 O_7$ 22%
3. బోరిక్ ఆమ్లము (Boric acid) $H_3 BO_3$ 18%

మాలిబ్డినం(Molybdenum)

1. సోడియం మాలిబ్డేట్ (sodium molybdate) $Na_2 Mo_7 O_{24} . 4 H_20$ 40%
2. అమ్మోనియం మాలిబ్డేట్ (AmmOnium molybdate) $(NH_4) MO_7 O_{24}. 4 H_20$ 54%
3. కాల్షియం మాలిబ్డేట్ (Calcium molybdate $Ca Mo O_4$ 48%

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.

<u>రైతు స్థాయి మిశ్రమ ఎరువులు (Farm Mixtures)</u>

- 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 పదార్ధం గా మారవచ్చు.

<u>యాంత్రిక మిశ్రమాలు:</u>

- 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 పదార్ధాలు కలపాలి.
- ఒక నిష్పత్తి లో పోషకాల నిమిత్తం వివిధ ఎరువులు వాడేటప్పుడు నేల ఆరోగ్య రక్షణ కొరకు కేవలం రసాయన ఎరువులే కాక సేంద్రియ ఎరువులయినటు వంటి నూనె పిండి పదార్ధాలు (oil cakes) వాడవలెను.
- అనుకొన్న మిశ్రమ పరిమాణము కొరకు ఫిల్లర్ పదార్ధాలు 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 పదార్థాల 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 పదార్థం 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)

కావలసిన పోషక శాతము

టన్ను మిశ్రమ ఎరువుకు కావలసిన ఎరువు = -- x 1000

వాడే ఎరువు లో ఉన్న పోషక శాతము

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 పదార్థం = 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

సంకీర్ణ ఎరువులు:

COMPLEX FERTILIZERS

- సంకీర్ణ రసాయనిక ఎరువులలో రెండు లేక మూడు ప్రధాన పోషకాలు రసాయనం గా కలిసిన రూపం లో వుంటాయి.
- పోషక పదార్థాలు 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 ఫాస్ఫేట్లు, 2. నైట్రో ఫాస్ఫేట్లు , 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

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

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.

<u>నత్రజని స్థిరీకరణకు దోహదపడే అంశాలు:</u>

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

<u>నత్రజని స్థిరీకరణ లో రకాలు:</u>

a) <u>పరస్పర సహజీవనం తో నత్రజని స్థిరీకరణ (symbiotic N-fixers)</u>

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

<u>బాక్టీరియా:</u>

రైజోబియం: లెగ్యూమినేసి కుటుంబ మొక్కలు - వేర్ల బొడిపెలపై ఉండును

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

<u>ఎక్టినో మైసిట్స్;</u>

ఫ్రాంకియా : సరుగుడు మొక్కలు

<u>ఆల్గే :</u>

అనబీనా

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

పప్పుజాతి పంటలు – బాక్టీరియా రకాలు:

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

<u>*రైజోబియం పేరు*</u>	<u>*పప్పు జాతి మొక్క*</u>
రైజోబియం మెలిలాటి	బెర్సీం
రైజోబియం ట్రిఫోలి	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.

<u>వాడే విధానం</u>: 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) <u>సహచర్యం తో నత్రజని స్థిరీకరించు జీవన ఎరువులు:</u>

<u>ఎజో స్పైరిల్లం:</u>

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

c) <u>స్వతంత్రం గా జీవిస్తూ నత్రజనిని స్థిరీకరించే జీవన ఎరువులు (free living)</u>

<u>ఎజటో బాక్టర్:</u>

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.

<u>క్లాస్ట్రీడియం:</u> నీరు నిల్వ యుండి ఆక్సిజన్ అతి తక్కువ గా ఉండే వరి పొలాల్లో నత్రజనిని స్తిరీకరిస్తుంది.

<u>నీలి ఆకు పచ్చ నాచు: (blue green algae)</u>

స్వతంత్రం గా నీటిపై తేలియాడుతూ నత్రజనిని స్థిరీకరించే ఆల్గే. ఇది వరి పైరుకు బాగా ఉపయోగపడుతుంది. నాలుగు కిలోల నాచు పొడిని వరి నాటిన వారం పడి 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.

<u>తయారు చేయు విధం:</u>

నీలి ఆకు పచ్చ నాచు ని రైతులు వారి పొలాల్లో స్వయం గా తయారు చేసుకోవచ్చు పొలం లో 10 మీ వెడల్పు 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 కార్బోఫ్యురాన్ 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 ఫాస్ఫేట్, కార్బోఫ్యూరాన్ గుళికలు వేసి ప్రతీ 20 రోజుల కు ఒకసారి నీలి ఆకు పచ్చ నాచుని తయారు చేసుకోవచ్చు.

<u>భాస్వర లభ్యత పెంచే జీవన ఎరువులు :</u>

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 (Psedomonas straiata)

భాస్వరాన్ని కరిగించే శిలీంద్రాలు – ఎస్పర్జిల్లస్(Aspergillus awamori)

పెన్సీలియం(Pencikkium bilaji)

భాస్వరాన్ని పట్టి అందించే శిలీంద్రాలు: VAM fungi

VAM :Vasicular Arbiscular Micorrhiza)

<u>వాడే విధానం:</u> 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.

<u>జీవన ఎరువుల వాడకం లో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:</u>

- 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.

<u>జీవన ఎరువుల వలన లాభాలు:</u>

- 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.

<u>జీవన ఎరువులు లభ్యమయ్యే ప్రదేశాలు:</u>

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.

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.

<u>ఎరువులు వేసే పద్ధతి : (Methods of fertilizer application)</u>

వేసిన ఎరువులు మొక్కకు 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. <u>ఘన రూప ఎరువుల వాడకం:</u>

<u>1. వెదజల్లు పద్ధతి (Broadcasting):</u>

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.

<u>ఎరువులు వెదజల్లుట వలన నష్టాలు:</u>

- 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)

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. రింగ్ ప్లేస్ మెంట్ (ring placement)

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.

ప్లేస్ మెంట్ పద్ధతి లో ఆచరణ యోగ్యమైన విషయాలు:

- 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)

సామాన్యం గా ఆచరించే ప్లేస్ మెంట్లు రెండు రకాలు:

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 "పొరా" ఒకటి తగిలించి, నాగలి చాలు లో చేతి తో విత్తనం వేయాలి. "అక్కడి" లో ఎరువు వేస్తూ విత్తనం కంటే ఎరువు లోతు గా పడేటట్లు "అక్కడి" ని లేదా "పొరా" ను లోతుకు దిగునట్లు కట్టి నడపాలి. తరువాత పట్టె తోలి చాళ్ళను కప్పాలి. ఈ విధం గా చేస్తే ఎరువు బాండ్ మీద 3-5 సెం. మీ ఎత్తుగా మన్ను పడి దాని మీద విత్తనం పడుతుంది. పట్టె 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, బోరాన్, మాంగనీస్ వంటి సూక్ష్మ పోషకాలను ఆకుల మీద పిచికారి చేయడం ద్వారా సమర్ధవంతం 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.

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.
- ఆర్ధిక, సామాజిక మార్పుల వలన రైతులు పశుపోషణ, సేంద్రియ వ్యర్ధాల 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.

సమగ్ర సస్య పోషణ యొక్క ముఖ్య ఉద్దేశ్యం:

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

సమగ్ర సస్య పోషణ లో పరిగణన లోనికి తీసుకొనే అంశాలు:

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

ముఖ్య ఉద్దేశ్యాలు: (Goals of INM)

- 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 ఆర్ధిక స్థితిని మెరుగు పరచడం.

సమగ్ర సస్య పోషణ లో భాగాలు:(Components of INM)

1) సేంద్రియ ఎరువులు
2) వ్యవసాయ వ్యర్ధాలు
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 వ్యర్ధాలు:

వ్యవసాయ వ్యర్ధాలు-పంట కోసిన తర్వాత మిగిలిన మోళ్ళు, పశువుల మేతకు పనికి రాని వ్యర్ధాలు, 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 పదార్ధాలను 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.

<u>సమగ్ర సస్య పోషణ – లాభాలు:</u>

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 సామర్థ్యం (fertilizer use efficiency) పెరుగుతుంది.
7. రసాయన ఎరువుల మీద పెట్టుబడి 30 శాతం వరకూ తగ్గించ వచ్చు.
8. నేల కాలుష్యం, భూ గర్భ జలాల కాలుష్యం తగ్గుతుంది.

సేంద్రియ వ్యవసాయం

(organic farming)

మన పూర్వీకులు వ్యవసాయానే వృత్తి గా నమ్ముకొని పశు సంపదను పెంచుకొని దాని ద్వారా వచ్చే సేంద్రియ పదార్థాలను 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 పదార్థాలను 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 తో 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.

<u>సేంద్రియ వ్యవసాయం – లాభాలు:</u>

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.

<u>సేంద్రియ వ్యవసాయం లో అవరోధాలు:</u>

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 దానిపైపు మొగ్గు చూపడం లేదు.

సేంద్రియ మరియు రసాయన ఎరువులను సమర్ధ వంతం గా ఉపయోగించ డానికి సూచనలు:

ఎరువుల సామర్థ్యం 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 వేస్తె 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.

<u>నిదానం గా నత్రజని విడుదల చేయు రసాయన ఎరువులు:</u>

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 సామర్ధ్యాన్ని పెంచుటకు ఈ క్రింది ప్రక్రియలను చేపట్ట వచ్చు. దీని వలన నత్రజని నష్టాన్ని తగ్గించ వచ్చు.

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