నేల విజ్ఞానం

పంచ భూతాలలో ప్రధానమైన నేలకు, నరునికీ గల అవినాభావ సంబంధమే మానవ నాగరితకు మూలమన్నది చారిత్రక సత్యం. మానవుడు ఆహారం కోసం అందుబాటులో గల నేలను ఆశ్రయించడంతో పాటు తన దైనందిన జీవితావసరాలకు కూడా నేలను భూమాతాగా ఆరధాస్తూ నేల తల్లి ఆరోగ్యం కోసం ఎంతాగానో శ్రమించాడు మానవుడు. అటవిక మానవుడు తొలి నాళ్ళలో చెట్టూ చేమల్ని కాల్చిన నేలలో తిండి గింజల్ని పండించికుంటూ భూసారం తరిగిపోయిందనుకోగానే వలస పోయి మరోప్రాంతంలో చెట్లు కొట్టి ఆ నేలలో కావలసిన ఆహార పంటలను సాగు చేసుకొనేవాడు. దీనినే "పోడు" వ్యవసాయంగా పిలిచేవారు.

వర్షాధారంతో "పోడు" వ్యవసాయాన్ని చేసుకొంటూ సంచరించే అటవికుడు "నీరు" ప్రాధాన్యతను గమనించి వ్యవసాయాన్ని క్రమంగా నదీ పరివాహక మైదానాలకు విస్తరింపజేసాడు.స్వాభావిక జీవనదుల జలాలు పంటల సాగుకు తోడ్పటమే గాక భూసారమును పరిరక్షిస్తున్న విషయమును అవగాహన చేసుకోవడం వల్ల"పోడు" వ్యవసాయం వదిలి జలధారంతో సుస్థిర వ్యవసాయం సాగించాడు. దీంతో భూసారం, ఉత్పాదకత, భూధర్మాల గురించిన అవగాహనను సంతరించుకోగలిగాడు మానవుడు.

భూసార ప్రాతిపదికగా భూమిశిస్తును వసూలు చేయడమన్నది ప్రాచీనకాలంలోనే చైనాలో జరిగిన విషయాన్ని విన్నప్పుడు భూసారానికున్న ప్రాధన్యత అవగతమవుతుంది.

అయితే నేటి ఆధునిక యుగంలో సహజవనరైన నేలను వినియోగించుకొనే సందర్భంలో విభిన్న రంగాలవారి అభిప్రాయాలను తెలుసుకొన్నప్పుడు ఆశ్చర్యపడకమానం. ఉదాహరణకు -

- మానవాళికి తిండినందించే సారవంతమైన భూ, జల వనరులను గృహా, పారిశ్రామిక వాడల నిర్మాణానికీ, వ్యవసాయేతర అవసరాలకూ వినియోగించుకొని కోట్లు గడించవచ్చుననే వారు కొందరు.
- భూమిని మానవోపయోగ పంటలు పండించడానికి మాత్రమే వినియోగించడం కంటే , నేల పొరల్లో నిక్షిప్తంగా వున్న కోట్లాది రూపాయల విలువగల ఖనిజ సంపదను త్రవ్వి తేసి, స్వల్పకాలంలోనే సంపన్నులం అవుదామనుకునే వారు మరికొందరు.
- గృహం, గృహ పరిసరాలలో నేల మట్టి, దుమ్మూ కన్పించేనే కూడదనుకొని"కాంక్రీటు" అచ్చాదనను కల్పించుకొనే వారు ఇంకొందరు.
- వీరందరి మద్యా, నేల లక్షణాలను అర్థం చేసుకొంటూ నేల సారాన్ని పదిల పర్చుకుంటూ ప్రకృతి ప్రసాదిత భూమాతను తనజీవనాధారముగా నమ్మి బ్రతుకు బండిని లాగుతున్న రైతు ఉన్నాడు.

నేలను నమ్ముకొని వ్యవసాయం కొనసాగిస్తునా రైతులకు దన్నుగా ఎందరో శాజ్ఞాలు పరిశోధకులు నిబద్దతతో అవిరళ కృషి చేసి నేల లక్షణాలను పర్యాప్రయ భూభౌతిక జీవ రసాయనాల సంబంధాలను తెలుసుకొంటూ రైతాంగానికి అందిస్తూ వస్తున్నారు. అనంతమైన సంక్లిష్టమైన "నేల":ను గురించిన సమగ్ర సమాచారం తెలుసుకోవడం నిరంతర ప్రక్రియ అన్నది నిర్వివాదాంశమే కాగలదు.

నేల నిర్వచనం: DEFINATION OF SOIL

శిలలు, ఖనిజ పదార్థము, సేంద్రియ పదార్థములతో కూడిన మిశ్రమమే - నేల.

వివిధ వాతావరణ ప్రభావం వల్ల మాతృశిలలు, ఖనిజ పదార్థం, సేంద్రియ పదార్థములు కాలానుగుణంగా విచ్ఛిన్నమై, విడివడి, స్వాభావిక అమరికలో మార్పుచెంది, సహజ జల, వాయు, సూక్ష్మ జీవరాసులను సంతరించకొని భూమిపై ఏర్పడు సన్నని పొరను నేల అంటాం.

పంటల ఉత్పత్తికి ఆలవాలమైన ఈ సన్నని పై పొర ఒక అంగుళం మేర ఏర్పడటానికి వేలాది సంవత్సరాలు పడుతుందని శాస్త్రజ్ఞాలు చెప్పడం మనకు తెలిసిందే. కనుక విలువైన పై పొరను పరి రక్షించడం ప్రతి మానవుని కర్తవ్యంగా గుర్తెరిగి ప్రవర్తించాల్సి ఉంది.

నేల ధర్మాలు: (FUNCTIONS OF SOIL)

- ❖ విత్తనం మొలకెత్తడానికీ, మొలచిన మొక్క నిలబడటానికి, మొక్కలో వివిధ దశలు కొనసాగడానికీ, పంటల ఉత్పత్తికీ ఆధారం- నేల.
- ❖ మొక్కలకు కావలసిన నీటిని నిలవరించుకొని, అవసరమైనప్పుడు మొక్కకు అందించేది- నేల.
- ❖ మొక్కలకు కావలసిన పోషకాలన్నింటినీ నిల్వ చేసుకొనే భాండాగారం- నేల.
- ❖ మొక్కలకు అవసరమైన పోషకాలను జీవరసాయనిక ప్రక్రియల ద్వారా లభ్యరీతికి తెచ్చి అందించే కోట్లాది జీవరాసుల సమాహారం- నేల.

ఉపరితల నేల- క్రింది నేలల తారతమ్యం:
SURFACE AND SUBSURFACE SOILS

క్రమ సంఖ్య	అంశము	ఉపరితలనేల	క్రింది నేల
1	లోతు(సెం. మీ)	0-30 సెం.	<30
2	సేంద్రియ కర్బనం (శాతం)	ఎక్కువ	తక్కువ
3	భౌతిక స్వభావం	గుల్లదనం - పలుకులు	చిక్కన ముద్ద
4	అంతర్లీన సూక్ష్మ రంధ్రాలు(POROSITY)	అధికం	అల్పం
5	వర్ణం(సాపేక్షంగా)	ముదురు వర్ణం	లేత వర్ణం
6	జీవ సంబంధ చర్యలు	ఎక్కువ	తక్కువ
7	వినియోగం	ఎక్కువ	తక్కువ
8	వేర్ల ఎదుగుదల -విస్తరణ	ఎక్కువ	తక్కువ
9	మూల పదార్థం నుండి నేల పరివర్తనం	సంపూర్ణం	పాక్షికం
10	ధన అయాన్ మార్పిడి సామర్థ్యం	ఎక్కువ	తక్కువ
11	నీటి నిల్వరింపు సామర్థ్యం	ఎక్కువ	తక్కువ
12	పోషకాలలభ్య పరిమాణం	ఎక్కువ	తక్కువ

నేల అంతర్గత భాగములు: SOIL COMPONENTS

నేలలో నాలుగు అంతర్గత భాగములు ఇమిడియున్నవి. అవి. 1. నీరు(25%) 2. గాలి (25%) 3. సేంద్రియ పదార్థం (5%) 4. ఖనిజ పదార్థాలు (45%). నీరు, గాలి పరిమాణముల లో తేడా ఉండటం సహజం. వీటి పరిమాణాల వ్యత్యాసాలకు వాతావరణం, యాజమాన్య పద్ధతులే కారణం. ఈ నాలుగు అంతర్గత భాగాల సమ్మేళనా సహజంగా మిళితమైఉంటయి. ఈ అంతర్గత భాగాల సమ్మేళన స్థాయిని అనుసరించి వీటి మధ్య జరిగే పరస్పరాశ్రయ (INTERACTION) చర్య ప్రభావం మొక్క ఎదుగుదలలో గణనీయంగా ఉంటుంది.

నిజ పదార్థాం: (MINERAL MATTER)

మాతృశిలల నుండి ఏర్పడిన శిలాఖండికలు, వివిధ ఖనిజ లవణాలు ఈ ఖనిజ పదార్థంలో ఉంటాయి. వీటి పరిమాణాలలో తేడాల ననుసరించి ఈ క్రింది విధంగా వర్గీకరణ చేయడం జరిగింది.

1. గులకరాళ్ళు: (GRAVELS) 2.0 - 75.0 మి. మీ
2. సన్నని రాళ్ళు (COBBLES) 75.0-250 మి.మీ
3. బండరాళ్ళు (STONES OR BOULDERS) > 250 మి.మీ

మట్టి రేణువులు (SOIL PARTICLES)

ఇసుక రేణువులు 0.2 2.0 మి. మీ
మెత్తటి ఇసుక 0.02 0.2 మి. మీ
ఒండ్రు 0.002 to 0.02 మి. మీ
బంక మన్ను <0.002 మి. మీ

ఈ విధంగా రేణువుల పరిమాణము, అల్లికలననుసరించి పోషకాల లభ్యత / నేల ఉత్పాదకత సామర్థ్యం ఆధారపడి ఉంటుంది. ఈ అంతర్గత భాగాల సమ్మిళితమైన నేల నుండి మొక్క పెరుగుదలకు కావలసిన అన్ని పోషకాలు లభ్యమవుతాయి.

సేంద్రియ పదార్థం : (ORGANICAMATTER)

ఇది- సంపూర్ణంగా గానీ పాక్షికంగా గానీ కుళ్ళిన జంతు వృక్ష అవశేషాల మిశ్రమం. దీని పరిమాణము నేలలో గల నీరు, వాతవరణంలోని ఉష్ణోగ్రత లపై అధారపడి ఉంటుంది. అధిక ఉష్ణోగ్రత ప్రాంతాల్లో దీని పరిమాణం గణనీయంగా తగ్గిపోతుంది.

నేలలో సారాన్ని, నేల ఉత్పాదకత ను పెంచే ప్రక్రియలో ఈ సేంద్రియ పదార్థం పాత్ర అమోఘమైనది, అద్భుతమైనది.

నేలలో నీరు: (SOIL WATER)

నేలలోని స్థూల/ సూక్ష్మ రంధ్రాల స్థాయిననుసరించి నేలలో నీటి పరిమాణం ఉంటుంది. వివిధ రకాల పోషకములను నీటిలో రంగరించుకొని మొక్కలోని వివిధాంగలకు వేళ్ళ ద్వారా అందజేయడం జరుగుతుంది.

నేల వాతావరణానికీ, బాహ్యావాతావరణానికి మధ్య సంభవించే వాయు ప్రసారమును (GASEOUS EXCHANGE), శక్తి సమతుల్యత (ENERGY BALANCE) లను నీరు నియంత్రిస్తుంటుంది. వివిధ భౌతిక, రసాయనిక, యాంత్రిక, జీవ రసాయనిక ధర్మాలను నీరు నిర్వర్తిస్తుంటుంది.

నేలలోని గాలి: (SOIL AIR)

నేలలోని గాలి పరిమాణం నేలలో గల నీటి పరిమాణముపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

- వాతావరణ మండలి గాలి మిశ్రమానికి(COMPOSITION)/ నేలలోగల గాలి మిశ్రమానికి తేడా ఉంటుంది. నేలలో గల నీటి శాతం, మొక్కల, సూక్ష్మజీవుల జీవ చర్యలే ఈ వ్యత్యాసానికి కారణాంగా పేర్కొనవచ్చు.
- నేలల సాపేక్ష తేమ శాతం: నేలలో సరిపడే తేమ ఉన్నప్పుడు ఇది వంద వరకూ ఉంటుంది.
- బాహ్య వాతావరణంలో గల 0.03 శాతం బొగ్గుపులుసు వాయువు (Co_2) కంటే నేలలో Co_2 శాతం వందాలాదిరెట్లు అధికంగా ఉంటుంది.
- నేలలోని ప్రాణవాయువు శాతం సాధారణంగా 20 కంటే తక్కువ ఉంటుంది. కొన్ని విభిన్న పరిస్థితులలో ఇది 5 శాతం కంటే తక్కువగా ఉంటుంది.

నేలలో గాలి పరిమాణం తక్కువగా ఉన్నప్పుడు, నేలలో అంతర్లీనంగాను, బాహ్యావాతావరణంలోనూ, వాయు ప్రసారవేగం తగ్గి మొక్క పెరుగుదలకు ప్రతికూలంగా పరిణమిస్తుంది.

<u>నేల భౌతిక ధర్మాలు: (SOIL PHYSICAL PROPERTIES)</u>

<u>నేల భౌతిక ధర్మాలు:</u> అల్లిక, ఆకారము, సాంద్రత, సూక్ష్మరంధ్రములు కలిగియుండుట,అనుగుణ్యాత, ఉష్ణోగ్రత,వర్ణం,నీటి పరిమాణము లను కలుపుకొనియున్నవి.

ఈ భౌతిక ధర్మాలు ఈ క్రింది అంశములపై ఆధాంపడియుండును.

-- మట్టి రేణువులు ఖనిజ మిశ్రమం, అమరిక ఆకృతి, పరిమాణం, మొత్తం సేంద్రియ పదార్థ రకము, పరిమాణము,సూక్ష్మరంధ్రముల రూపమూ ఘనపరిమాణమూ, విశేష సమయంలో సూక్ష్మరంధ్రములసూక్ష్మరంధ్రములు నీరు + గాలితో ఆక్రమణమైన విధానము________

<u>నేల అల్లిక (అమరిక) (SOIL TEXTURE)</u>

బంక,ఒండ్రు ఇసుక వంటి వివిధ పరిమాణపు మట్టి రేణువుల సాపేక్ష భాగముల సంబంధమును నేల అమరిక/అల్లిక (TEXTURE) గా నిర్వచించవచ్చును.

ఇంచుమించుగా ఈ అమరిక నేలల శాశ్వత ధర్మమే అయినప్పటికీ కాలానుగుణంగా నెమ్మదిగా మారుతూ ఉండవచ్చును.

నేలలో గల వివిధ పరిమాణపు అణువులైన కంకర, రాళ్ళు, బండలు, పెద్ద గుండ్రాళ్ళు నేలవలె స్పష్టమైన ప్రవర్తన కలిగియుండవు. కానీ నేల భౌతిక ప్రక్రియలను గణనీయంగా ప్రభావితం చేయడానికి గాను చాలినంత నేల పరిమాణమును ఆక్రమించగలవు అనే సమాచారము ఉన్నది. 2.0 మి.మి కంటే తక్కువ వ్యాసము గల మట్టి రేణువులను నేల పదార్థములుగా సాంప్రదాయకరీతిలో తలచడం జరుగుతున్నది.

నేల విభాగములు	ISSS **(మి.మి వ్యాసము)**	USDA **(మి.మి లో వ్యాసము)**
1. మిక్కిలి ముతక ఇసుక	-	2.00 -1.00
2. ముతక ఇసుక	2.00-0.20	1.00 - 0.50
3. మధ్యస్థ ఇసుక	-	0.50 - 0.25
4. సన్నని ఇసుక	0.20-0.02	0.25-0.10
5. అతి సన్నని ఇసుక	-	0.10-0.05
6. ఒండ్రు	0.02-0.002	0.05-0.002
7. బంక మన్ను	< 0.002	< 0.002

నేల విభాగముల ధర్మాలు: PROPERTIES OF SOIL SEPARATES)

క్రమ సంఖ్య	ధర్మము	ఇసుక	ఒండ్రు	బంకమన్ను
1	పరిమాణము (మి.మి)	2.0 -0.02	0.02-0.002	<0.002
2	ఉపరితల ఆవరణము	తక్కువ	మధ్యస్థం	ఎక్కువ
3	ఆకారము(రూపము)	గుండ్రము	అక్రమం	నున్నని బిళ్ళ
4	ప్రతిక్రియ (REACTIVITY)	తక్కువ	మధ్యస్థం	ఎక్కువ
5	సూక్ష్మరంధ్రాల మధ్యస్థలము (PORE SPACE)	రవంత	మధ్యస్థం	విస్తారం
6	సూక్ష్మరంధ్రాల రకము (TYPE OF PORES)	విస్తృతం	మిశ్రమం	సూక్ష్మం
7	తేమ ధారణ శక్తి (MOISTURE RETENTIO N)	తక్కువ	మితం	ఎక్కువ
8	నీళ్ళు బయటికి పోవడం (DRAINAGE)	తేలిక	మధ్యస్థం	కష్టం
9	సాగే గుణము (PLASTICITY) / సంయోగం(OHESION) సమూపాత(FLOCULATION)	ఉపేక్షితం	స్వల్పం	ఎక్కువ
10	దుక్కి/కృషి (TILLAGE)	సులువు	మితం	బలువు
11	CEC ధన అయానుల మారకశక్తి	తక్కువ	మధ్యస్థం	ఎక్కువ
12	నేల సారము (SOIL FERTILITY)	చాల తక్కువ	మధ్యస్థం	ఎక్కువ

సాపేక్ష జడ పదార్థాలైన ఇసుక, ఒండ్రు రేణువులని "నేల అస్థిపంజరం" (SOIL SKELETON) అనుకుంటే, బంక మట్టి రేణువులను సాదృశ్యంగా "కండ/ మాంసము" అని తలచవచ్చు.

నేల కూర్పును నిర్ధారణ పద్ధతులు (METHODS OF DETERMINATION OF SOIL TEXTURE)

నేల కూర్పును విషయగతంగా మడిలో మదించవచ్చు. ఇంకా కచ్చితంగా మదించాలంటే లేబరేటరిలో మట్టి రేణువుల పరిమాణాన్ని పరిశీలించవలసి ఉంటుంది.

మడి పద్ధతి:(FIELD METHOD)

నేల కూర్పు వర్గాన్ని మడిలో మట్టిని స్పర్శించి ( ) నిర్ధారించడమనేది మామూలు వాడుక పద్ధతి. నేల వర్గీకరణ, నేల సర్వేక్షణ తదితర పరిశోధన లలో ఈ స్పర్శ పద్ధతికి ఎంతో అనుభవైక విలువ ఉన్నది. అనుభవాన్ని బట్టి మదింపు ఖచ్చితంగా ఉంటుంది.

నేల సర్వేక్షకుడు మట్టి నమూనాను తడిపి మట్టె రేణువుల రాసి చితికి నేల అణువులు బాగా తడిసే వరకూ బొటన వ్రేలు, ఇతర వ్రేళ్ళ మధ్య పిసికి కలిపి నొక్కుతు ఉంటాడు.

తడి నేల అంటుకుపోయిన విధానమే బంకమన్ను పరిమాణమును గురించి సదభిప్రాయము నిస్తుంది. ఆరినప్పుడు ఇసుక రేణువులేమో ఇసుక గాను, ఒండ్రు అణువులేమో పొడుము (పిండి) / మెత్తని చూర్ణము గాను ఉంటుంది. తడిగా ఉన్నప్పుడు అంటుకుపోయి మితంగా సాగుతుంది. సాధారణం గా మట్టి పెళ్ళను పట్టు విడవడవకుండా ఉండే తత్వాన్ని ఒండ్రు, బంకమట్టి రేణువులే ఆపాదిస్తాయి.

లేబొరేటరీ పద్ధతి: (అణువుల పరిశీలన / యాంత్రిక పరిశీలన)

వివిధ పరిమాణాలు గల ఇసుక, ఒండ్రు, బంక రేణువులు గా విడగొట్టి వాటి అనురూప పంపకము (PROPORTIONNAL DISRIBUTION) కొల్చుటను అణుపరిశీలన యాంత్రిక పరిశీలనగా పేర్కొంటారు.

ఈ పరిశీలనా ఫలితాలను నేల యాంత్రిక కూర్పు లేదా నేక కూర్పుగా వ్యవహరిస్తారు. యాంత్రిక పరిశీలన పద్ధతులెన్నో ఉన్నప్పటికీ ఈ క్రింది రెండు పద్ధతులు మాత్రమే బహుళామోదము పొందినవి.

1. ROBINSON'S PIPETTE METHOD:

2. BOUYOUCOS HYDROMETER METHOD:

ఈ రెండింటిలో లో కచ్చితమైన ఫలితాలు రావడంవల్ల దానినే ఎక్కువగా ఎంచుకోవడం జరుగుతున్ని. కానీ PIPETTE METHOD శీఘ్రమైనది.

ఈ రెండు పద్ధతుల పోలికలు

ROBINSON'S PIPETTE METHOD	BOUYOUCOS HYDROMETER METHOD:
• అడుగున చేరే మురికి / మడ్డి మూలము.	• కాలానుగుణంగా నేల SUSPENSION సాంద్రత నిరంతరం తరిగిపోతుంటుంది అనే మూలము.
• ఒక ఖచ్చితమైన ఘన పరిమాణములో SOIL SUSPENSION ను క్రమ విరామం పాటిస్తూ చేయబడుతుంది.	• ఒకానొక ఉష్ణోగ్రత స్థాయిలో సంకల్ప కాలంలో SOIL SUSPENSION సాంద్రతను ప్రమాణిత ద్వారా తెలుసుకోబడుతుంది.
• చాలా కాలహరణం జరుగుతుంది.	• వేగాంగా చేయవచ్చు.
• అదిక సంఖ్యలో నమూనాలను యాంత్రికంగా పరిశీలించడం దుర్లభం.	• $CaCo_3$, OM, చౌడు అధికంగా గల నేల నమూనాల ఫలితాలు తప్పుగా రావచ్చు
• ఫలితాలు కచ్చితంగా వస్తాయి	• పిపెట్ పద్ధతిలా కచ్చితంగా ఫలితాలుండవు.
• ఇది చాలా STANDARD పద్ధతిగా గుర్తింపు ఉన్నది.	• దీనిలో STANDARD తక్కువ

నేల కూర్పు ప్రాముఖ్యత (IMPORTANCE OF TEXTURE)

* నేల విలుఅను మదించాలంటే నేల కూర్పు గురించి తెలుసుకోవాలి

* నేల స్థోమత, నేల యాజమాన్యపద్ధతులను నేల కూర్పు ద్వారానే నిశ్చయించుకోవడం జరుగుతుంది.

* వివిధ పంటలను వివిధ కాలాల్లో పండించడం కోసం నేల అనుగుణ్యమా కాదా అన్నది నేల కూర్పు మాత్రమే నిర్ధారించగలదు.

* రోడ్లు భవనాల నిర్మాణాలకు నేల అనుగుణ్యత తెలుసుకోవడానికి నేల కూర్పు నిర్ధారణ అవసరమే.

* నీరు గాలి నిలవరింపునూ, ప్రసారాన్నీ ప్రభావితం చేసే దీర్ఘ.సూక్ష్మ రంధ్రాలను, వాటి ఆవర్తనాన్ని నేల కూర్పు నిర్ధారిస్తుంది.

* పోషకాలను పట్టి వుంచి, అందించే సామర్థ్యాన్ని విస్తరించి నడిపించేది- నేల కూర్పు.

* నేలల వ్యవసాయిక యోగ్యత, సత్తాలను నిర్ధారించే నేలలు వివిధ ఇతర ధర్మాలకు సూచికగా వినియోగించే సుస్థిర ధర్మం- నేల కూర్పు.

* సమస్యాత్మక నేలల పునరుద్ధరణకు కావలసిన సవరణ మోతాదును నిర్ణయించడానికి నేలకూర్పు ఉపకరిస్తుంది.

* నేలల సృషి, అంతర్భాగముల అధ్యయనంలోనూ, నేలల వర్గీకరణ, పట చిత్రీకరణ లోనూ నేల కూర్పుకు అధిక ప్రాధాన్యత కలదు.

* నేల ఉష్ణోగ్రత మీద నిశ్చయ ప్రభావం కలిగించునది - నేల కూర్పు.

<u>నేల కూర్పు వర్గములు : (SOIL TEXTURAL CLASSES)</u>

ఇసుక, ఒండ్రు, బంక మన్ను ఈ మూడు నేల రేణువుల ఆధారంగా నేల కూర్పు పరంగా పేర్లు పెట్టడం జరిగింది.

బంక మన్ను ప్రబలంగా గల నేలలను CLAY SOIL అనీ ఒండ్రు, అధికంగా నేలను SILTY SOILS అనీ ఇసుక పాళ్ళ శాతం అధికంగా గల నేలలను SANDY SOILS అనీ నేల కూర్పు వర్గాలుగా గుర్తించడం జరిగింది.

<u>నేల ఆకృతి: (SOIL STRUCTURE)</u>

నేలల ప్రధాన అణువులనూ, వాటి రాసినీ ఒకానొక ఖచ్చిత నమూనాగా సిద్ధము/ ఏర్పాటు చేయుటను నేల ఆకృతి (SOIL STRUCTURE) అని నిర్వచించవచ్చును.

నేల ఆకృతి స్థూలంగా ఈ క్రింది మూడింటిని సూచిస్తుంది.

1. మట్టి అణువుల, వాటి రాసుల పరిమాణం, ఆకారం ఏర్పాట్లను
2. మట్టి అణువులనూ, వాటి రాసులనూ విడదీసే శూన్యస్థావరముల పరిమాణం, ఆకారం, కూర్పులను
3. మట్టి అణు రాసులను శూన్యస్థావరాలను మేళవించుటను.

<u>నేల ఆకృతుల (రూపముల) వర్గీకరణ (CLASSIFICATION OF STRUCTURE)</u>

నేల ఆకృతులు ప్రధానంగా నాలుగు రకాలుగా ఉంటాయి. అవి

1. అండాకృతి / పూర్ణ గోళాకారము
2. మొద్దు ఆకారం
3. బిళ్ళ /రేకు ఆకారం
4. పట్టక/ ఫలకముఖ ఆకారం

ఆకృత సృష్టి: (GENESIS OF STRUCTURE)

ఆకృతి ప్రమాణకాంశములు లేదా మట్టి అణురాసుల నిర్మాణ హేతువులనూ, పద్ధతులను ఆకృతి సృష్టి అన్వయిస్తుంది/చెబుతుంది.

కలసి కట్టుగా వ్యవహరించే ఎన్నోదిశలు ఈ మట్టి అణురాసుల కూర్పుకు భాద్యత వహిస్తాయి. వాటిని ప్రాకృతికంగా భౌతిక, రసాయనిక జీవ సంబంధ సముదాయములుగా పేర్కొనవచ్చు.

జీవ సంబంధ అంశములు: (BIOLOGICAL FACTORS)

సూక్ష్మజీవులకు సేంద్రియ పదార్ధములను ప్రత్యక్షంగానూ పరోక్షంగానూ అందించి, మట్టి అణురాసులకు దన్నుగా నిలుస్తాయి- జీవసంబంద అంశములు. సూక్ష్మజీవులకు కావలసిన సేంద్రియ పదార్థాన్ని నిరంతరం అందించి పూరించాలి.

- నేల లో చొచ్చుకు పోయే వేరుల విశాల బంధము వల్ల నేలను చిన్ని చిన్ని అణువులుగా నొక్కుతుంది.
- వేరు కేశావళి నిరంతరం నశిస్తూండటం వల్ల, వేరు స్రావముల వల్ల సూక్ష్మజీవుల చురుకుదనం పెరగి హుమిక్ సిమెంట్స్ ఉత్పత్తవతాయి.
- యాక్టినోమైసిటిస్, శిలీంధ్రములు తయారించిన తెల్లని బూజుతో మట్టి అణురాసులను యాంత్రిక బంధనంలో ఉంచుతాయి.
- బాక్టీరియా వంటి సూక్ష్మజీవులు వసర్జించే పల్చటి జిగట వల్ల మట్టి అణురాసులు బంధనంలో ఉంటాయి.
- సూక్ష్మజీవులు కుళ్ళబెట్టిన సేంద్రియ ఉత్పత్తులు హ్యుమిక్ యాసిడ్, కొల్లాయిడల్ ప్రోటీన్స్, సెల్యులోజ్ కూడా స్థిర ప్రభావాన్ని కలిగిస్తాయి.
- సేంద్రియ ఉత్పత్తులు కూడా మట్టి అణురాసుల సుస్థిరతను పెంపొందిస్తాయి. చెమ్మను, ఫొంగును తగ్గించడం ద్వారా.
- మట్టి అణురాసుల సుస్థిరతకు వానపాముల విసర్జకాలు పెట్టింది పేరు.

నేల ఆకృతి ప్రాముఖ్యత: (IMPORTANCE OF SOIL STRUCTURE)

- నేలల్లోని సూక్ష్మరంధ్రముల స్వభావము, పరిమాణములను నేల ఆకృతి ప్రభావితం చేస్తుంది.
- నేలలోనికి నీరూ, గాలీ చొరబడనిచ్చే గుణమును నిర్ధారిస్తుంది.
- సూక్ష్మజీవుల పెంపుదలనూ, నేల-నీరు బాందవ్యాన్ని, నీరు నిలవరించుకొనే సామర్థ్యాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది.
- మొక్కల పోషకముల లభ్యతనూ నేలలో మురుగు నీటి పారుదలనూ కదలిస్తుంది.

నేల ఆకృతి యాజమాన్యం/ నిర్వహణ: (MANAGEMENT OF SOIL STRUCTURE)

సాగు నేలల్లో ఆకృతి చెడకుండా సంబాళించి, మెరుగుపర్చడమే పెనుసవాళ్ళుగా పరిగణించి నిర్వహణను కొనసాగించడమన్నది నేల ఆకృతి యాజమాన్య ధ్యేయంగా పాటించదగు సాధారణ నియమములు.

నేల ఆకృతికి హాని స్వల్పంగా ఉండేవిధంగా తగు తేమ పరిస్థితులున్న పరిస్థితులలో మాత్రమే నేలలను దుక్కి చేసుకోవాలి.

- మట్టి అణురాసుల స్థిరీకరణకు దోహదపరిచే సేంద్రియ పదార్థాల తరుగుదలను తగ్గించుటకు అనువైన స్వల్పకృషి పద్ధతులను ఆచరించాలి.
- వాన చినుకుల వాడి దెబ్బను ఉపశమింపజేయుటకు, నేలకూ సేంద్రియాలను అందించుటకూ, నేల ఉపరితలాన్ని సగం కుళ్ళిన గడ్డితో కప్పాలి.
- పశువుల ఎరువులనూ పంట అవశేషాలను నేలలోకలియబెట్టి చివికించడంవల్ల మట్టి అణురాసులు స్థిరత్వానికి తోడ్పడుతుంది.
- మట్టి అణురాసుల సుస్థిరతను అధికం గావించే సేంద్రియ పదార్థము వాడకం, పంట మార్పిడి లో గడ్డి, పచ్చిక జాతి పంటల సాగు, భాస్వర సంబంధ ఎరువులను వేయడం, అనువైన పంటల సరళి వంటివి అనుసరించాలి.
- సేంద్రియ పదార్థములకు మిగుల మూలాధారములైన పచ్చిరొట్ట పంటలు, ఆచ్ఛాదన పంటలు వేసుకోవాలి.

నేల తీరు, సమస్యలను బట్టి ఆయా నేల ఆకృతి యాజమాన్యం నిర్వహించాల్సి ఉంటుంది.

నేల సాంధ్రత: (DENSITY OF SOIL)

ఒక నిర్థిష్ట పరిమాణములో గల నేల బరువును నేల సాంద్రత అంటారు.దీనిని $M_g\ m^{-3}$ లలో వ్యక్తపరుస్తారు.

నేలలోని ఈ సాంద్రతను అణు సాంద్రత(PARTICAL DENSITY) స్థూల సాంద్రత (BULK DENSITY) లుగా వ్యవహరిస్తారు.

అణు సాంద్రత: (PARTICAL DENSITY)

ఒక నిర్థిష్ట ఘన పరిమాణములో గల ఘన రూప మట్టిరేణువుల బరువును మాత్రమే అణు/రేణు సాంద్రత అంటారు.

నేలలోని మట్టి రేణువుల కూర్పు ఆకృతి, వాటి మధ్య గాలితో నిండియున్న సూక్ష్మ రంధ్రముల ఆవర్తనముల ప్రభావము ఏమీ ఈ అణుసాంద్రత పై ఉండదు.సామాన్యంగా నేలల్లో దీని విలువలు 2.60-2.75 $M_g\ m^{-3}$ గా ఉంటాయి. సేంద్రియ పదార్థం అత్యధికంగా గల నేలల్లో 0.9 నుండి 1.30 $M_g\ m^{-3}$ గా ఉంటాయి .

మట్టి రేణువులలో నిక్షిప్తమైయున్న ఖనిజముల అణుసాంద్రత ఆ నేల అణు సాంద్రతను ప్రభావితం చేయగలదు.

స్థూల సాంద్రత (BULK DENSITY)

ఒక నిర్ధిష్ట ఘన పరిమాణములో గల పొడిమన్ను బరువు వాటి మద్యగల ఖాళీ స్థలము బరువుతో సహా స్థూల సాంద్రత అందురు.

సాధారణంగా నేలల్లో దీని విలువలు 1-1.6 వరకూ ఉంటాయి. నేల భౌతిక స్వభావము ఈ స్థూల సాంద్రతపై ముఖ్యంగా ఆధారపడి ఉంటుంది.సేంద్రియ విలువలు అధికంగా కలిగి, గుల్లగా రంధ్రాయుతమై వున్న నేల ఉపరితలంలో దీని విలువ తక్కువగానూ, మట్టి రేణువుల మద్య సందులేకుండా దట్టముగా వున్న (COMPACTED) నేల లోపలి పొరల్లో దీని విలువగానూ ఉంటుంది.

ఇసుక ఎక్కువగాగల నేలల్లో 1.7 $M_g\ m^{-3}$

సేంద్రియ నేలలో 0.5 $M_g\ m^{-3}$

ముద్దవలెనున్న నేలలోపలి పొరల్లో 2.0 $M_g\ m^{-3}$

స్థూల సాంద్రతనూ ప్రభావితం చేసే అంశాలు:

(FACTORS AFFECTING BULK DENSITY)

- ఎక్కువ రంధ్రాయుతమై గుల్ల బారిన నేలలో స్థూల సాంద్రత తక్కువగా ఉంటుంది.
- కణముల మద్య దూరం తగ్గి ముద్దగా వున్న నేలలో ఇది ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- నేలలోతు పెరుగుదలననుసరించి స్థూల సాంద్రత పెరుగుతుంటుంది.
- ఒండ్రు, బంక మట్టి నేలల్లో, ఇసుక నేలలకన్నా స్థూల సాంద్రత తక్కువగా ఉంటుంది.
- నేలల్లో సేంద్రియాలు స్థూల సాంద్రతను తగ్గిస్తాయి.
- దుక్కి చేయడంవల్ల నేల స్థూల సాంద్రత తగ్గుతుంది.

స్థూల సాంద్రత ఆవశ్యకత: (IMPORTANCE OF BULK DENSITY)

నేల స్థూల సాంద్రతపై గల అవగాహన ఖనిజ పదార్ధం, నీరు, గాలి మద్య ఉండే సంబంధ బాంధవ్యాలను తెలుసుకోవచ్చు. తద్వారా నేలలోనికి నీరు ఇంకే గుణం (INFIL TRATION) నేలలో నీరు ప్రసరించే గుణం(PERMEABILITY), నేలలోని నీరు భూగర్భమునకు చేరే (PERCOLATION) గుణములను స్పష్టంగా తెలుసుకొనవచ్చును.

మట్టి కణములు మధ్యగల ఖాళీ స్థలం: (PORE SPACE)

నిర్ధిష్ట ఘనపరిమాణము గల నేలలోని కణములచేత ఆక్రమించబడని స్థలము ను నేల అంతరప్రదేశమందురు.

**** ఇతర వివరమల్లకై PORE SPACE CHAPTER ను తెలుగు Cyclostyled notes ను చూడండి.

కణముల మధ్య ఉండే స్థలము

ఘనపరిమాణం గల నేలలో కణముల చేత ఆక్రమించబడిన స్థలమును నేల అంతర ప్రదేశము అందురు. దీనిని శాతములో తెలియజేస్తారు.

ఈ అంతర ప్రదేశము నీరు, గాలి మరియు రెండింటించే ఆక్రమించి బడి యుండును. నీరు ఎక్కువగా ఉంటే గాలి తగ్గును. ఈ అంతర ప్రదేశాలలో మొక్కల వేర్లు పెరిగి నిలబడి ఉండును. నేలలో ఉన్న నీటిని గ్రహించును.

అందువలన మొక్కల పెరుగుదల మరియు పంటా ఉత్పాదన జరుగును. కావున నేలలో కణముల మధ్య ఉండే ఖాళీ స్థలపు ఘనపరిమాణము చాల ముఖ్యమైనది.

$$\text{ఘన స్థలపు శాతము} = \frac{\text{స్థూల సాంద్రత}}{\text{కణముల సాంద్రత}} \times 100$$

కణముల మధ్య ఉండే ఖాళీ స్థలపు శాతము + ఘనపు స్థల శాతము = 100

$$\text{కణముల మధ్య ఉండే ఖాళీ స్థలపు శాతము} = 100 \ \frac{\text{స్థూల సాంద్రత}}{\text{కణముల సాంద్రత}} * 100$$

కణముల రంధ్ర పరిమాణము:

నేలలో రెండు రకముల కణముల మధ్య ఖాళీ స్థలములు ఉంటాయి

ఎ. స్థూల కణముల మధ్య ఖాళీ స్థలము - పొడవుగా నాళికములు లేని లేక స్థూల రంధ్రములు

బి. సూక్ష్మ కణముల మధ్య ఖాళీ స్థలము చిన్నగా నాళికములుగా స్థూల రంధ్రములు.

రంధ్రము పరిమాణము కణముల పరిమాణము మరియు సంయుక్త రేణువుల స్థితిపైన ఆధారపడి యుండును. ఇసుక నేలలో సూల కణముల మధ్య ఖాళీ స్థలము ఎక్కువగా ఉండును. బంక నేలల్లో సూక్ష్మ కణముల మధ్య ఖాళీస్థలము ఎక్కువగా యుండును.

వివిధ రకముల స్వరూపము కలిగి నేలల కణముల మధ్య ఉండే ఖాళీ స్థలపు శాతము ఈ క్రింద నీయబడినది.

నేలలు	కణముల మధ్య ఖాళీ స్థము శాతము
1. ఇసుక నేల	30
2. తేలిక జిగురు నేల	35
3. మధ్యరకపు జిగురు నేల	40
4. బరువైన జిగురు నేల	45
5. బంక మన్ను కలిగిన జిగురునేల	47-50
6. బంక మన్ను నేల	50
7. బరువైన బంక మన్ను నేల	66

ఇసుక నేలలకంటే బంక మన్ను నేలలో మొత్తం మీద ఖాళీ స్థలం ఎక్కువగా ఉన్ననూ ఇసుక నేలలలో ఎక్కువ ఖాళీ స్థలం ఉండుటచేత నీరు బాగా తడియుటకు వేర్లకు గాలి బాగా సరఫరా అగుటకు అవకాశం ఉంటుంది. నేల పలుకులుగా ఉండి సేంద్రియ పదార్థములు చేరి ఉండుట వలన మట్టి కణముల మధ్య ఎక్కువ ఖాళీ స్థలం ఉంటుంది.

నేల రంగు

సాధరణంగా నేల క్రింది పొరలోని నేల కంటే నల్లగా ఉండును.

నేలలు నలుపుతో కూడిన గోధుమరంగు, ఎరుపు, ఎరుపుతో కూడిన గోధుమ రంగు పసుపు నీలి రంగుతో కూడిన ఆకుపచ్చ, అకుపచ్చతో కూడిన బూడిక రంగు, బూడిద రంగులో తెలుపు మొదలైన వివిధమైన రంగులలో ఉంటాయి. నేల రంగు ఇనుప మాంగనీసు సంయోగద్రవ్యములు మరియు సేంద్రియ పదర్థములు వలన వచ్చును. సేంద్రియ పదార్థము నేలకు నల్లని గోధుమ లేక బూడిద రంగునిస్తాయి. ఇనుము మాంగనీసు ఆక్సైము నేలకు ఎరుపు గోధుమ మరియు పసుపు రంగునిస్తాయి. నలుపుతో కూడిన గోధుమ రంగు నుండి నలుపు రంగు కల్గిన నేలలో ఆకు వెంట కాల్షియము, నత్రజని ఎక్కువగా ఉండి సారవంతంగా ఉంటుంది. నీటితో నిండి ఉండి తేమగా ఉండే ప్రాంతాల పల్లపు నేలలో ఉండే మన్ను కూడా నల్లగా ఉంటుంది. కంకర నేలలో ఎరుపు రంగు, గోధుమరంగు అ నేల యొక్క నీరు మరియు స్వభావము ను మరియు గాలిని తీసుకొనే స్వభావమును తెలియజేయును. బాగా నీరు పడి వలన నేలలో సాధారణంగా ఇనుము యొక్క ఫెరిక్ మిశ్రమములు ఏర్పడి నేలకు ఎరువు లేక గోధుమ రంగునిస్తాయి. బాగా నీరు పడయని నేలలో ఇనుప ఆక్సైడ్లు ఏర్పడి నేలకు పసుపు పచ్చని రంగునిస్తాయి. గాలిలో తేమ ఎక్కువగా ఉండే ప్రాంతాలలో ఎరుపు పసుపు నేలలలో ఎక్కవ సేంద్రియ పదార్థములను కలొపి గోధుమ వర్ణపు నేలలుగా మార్చవచ్చును. ఇనుము యొక్క క్షయకార మిశ్రమములు నేలకు బూడిద రంగును, క్షారములు నేలల నుండి తొలగిపోవుట బూడిద రంగుతో కూడిన నేల రంగును ఇస్తాయి. ఇవి మొక్కల వేర్లకు హాని కలుగజేస్తాయి. ఎల్లప్పుడు నీటితో నిండి ఉండే నేలలో సేంద్రియ పదార్థములు ఇనుప మిశ్రమ ములు కొట్టుకొని పోయి నేలకు బూడిద రంగునిస్తాయి. క్షారలవణములు వాటి స్వభావమును బట్టి నేలను తెల్లగాను లేక నల్లగాను చేస్తాయి. అటువంటి నేలలు సారవంతమైనవి కావు.

నేలలోని నీరు

ప్రతి ప్రాణికి నీరుకావలయును. మొక్కల పెరుగుదల ప్రక్రియలకు నీరు అత్యవసరము. నీటి ద్రావణీయత వలన పోషక పదార్థములతో కలిసి నేల ద్రావణముగా మారును. మొక్కలు మరియు నేలలోని సూక్ష్మజీవులు నీటిని గ్రహించి చాలా నీరును ఉపయోగించుకొనును. అందుచే నేలలోని నీరు ఒక యానకము. ఇది నేల ప్రక్రియలు చెందుటకు ముఖ్యపాత్ర వహించును. నేలలోని నీటి యొక్క ముఖ్యమైన విధులు ఈ దిగువనీయబడినవి.

1. ఇది సూటిగా మొక్క పోషకముగా సేవచేయును
2. మొక్క కణములలో 90% నీరు కలిగియుంటుంది. కావున మొక్క పెరుగుటకు ఇది ప్రధానమైనది.
3. నీరు సేవలను మరియు మొక్క పోషకములను లాగును.
4. నీరు మొక్కల ఆకుల నుండి ప్రవహించును. ఈ ప్రభావము వలన మొక్కల జీవకణముల ఎండుతనము కల్గి మరియు వాటి యొక్క ఉష్ణోగ్రత క్రమ పద్దతిగా ఉండును.

5. సేంద్రియ పదార్థము విఘటననునకు అతి సూక్ష్మ జీవుల వృద్ధి పొందుటకు నేల యొక్క రసాయన మరియు సూక్ష్మజీవుల ప్రభావమునకు నీరు అత్యవసరము.

6. మొక్కలకు కావలసిన నీరు అంతగా నేల నుండి వచ్చును. కావున నేల ఒక గొప్ప నిధి. మొక్కలకు నీరు అందించుటకు అది సేవచేయును.

<u>నేల నీరు వర్గీకరణము రెండు విధములు:</u>

భౌతిక మరియు జీవక్రియ. నేలలో నీరు ఈ క్రింద నివ్వబడిన రూపంలో నుండును.

1. వాతావరణము నుండి తేమను పీల్చేనీరు:-

నేల పై భాగమున ఉండే మట్టి కణముల సేంద్రియ పదార్థం చుట్టూ అతి సన్నని నీటి పొర ఏర్పడి క్రింది పొడి నేల వాతావరణం లోని నీటి ఆవిరిని ఏ పొర ద్వారా పీల్చుకుంటుంది.

2. క్యాపిలర్ వాటార్:

సన్నని నాళికలనుండి వచ్చే నీరు నేలలోని మట్టి కణముల చుట్టూ కణమునకు కణమునకు మధ్య ఈ నీరు వరుసగా ఒక సన్నని పొర వలె ఏర్పడుతుంది. నీటి కణములల పర్స్పర ఆకర్షణ శక్తి వలనను ఉపరితలమున బిగపట్టి ఉండే స్వభావమును వలన ఈ పొర నిల్చుంటుంది.

<u>3. గురుత్వాకర్షణ శక్తి వలన ఏర్పడిన నీరు:</u>

పైన చెప్పిన నీరు కాక ఎక్కువగా నేలలలో చేరిన నీరు ఇది నేలను బాగ తేమతో నింపినప్పుడు గురుత్వాకర్షణ శక్తి వలన క్రిందికి వాల్చబడుతుంది.

నేల జీవద్యాయం. (SOIL BIOLOGY)

కోట్లాది జీవరాసులు విస్తారముగా నిండియున్న నేల సజీవమైనదే కాక కడు శక్తివంతమైనదీ గా కూడా పరిగణింపబడుతున్నది.మట్టి రేణువుల సంకీర్ణ అమరిక రేణువుల మధ్యగల ఖాళీ ప్రదేశమంతటా నీరూ, గాలి నిండియుండుట మైక్రోస్కోప్ పరిశీలనలో బహిర్గతం కాగలదు. సూక్ష్మదర్శిని బృహద్దర్శిని సాయంతో చూడగల కోట్లాది జీవరాసులు, మొక్కల వేర్లు వృద్ధిచెందేది మట్టి రేణువుల మధ్య గల ఖాళీ ప్రదేశములోనే అన్నది గమనార్హం.

నేలలో గల సూక్ష్మజీవులు నేలల అభివృద్ధిలో తోడ్పటమే గాక మొక్కలకు పోషకముల నందించే ప్రక్రియలో అసంఖ్యాక పరిణామాల క్రమాన్ని నిర్వహిస్తాయి. ఈ నేలలో గల సూక్ష్మజీవుల కార్యక్రమాలలో చురుకుదనం లేనట్లయితే పోషక వలయ ఛేదనతో లభ్యపోషకాలన్నీ సేంద్రియంలో నిక్షిప్తంగా మిగిలిపోవడంతో భూగోళంపై గల ప్రాణుల మనుగడ ఆగిపోవడానికి ఆస్కారమేర్పడుతుందన్నది నిర్వివాదాంశం.

ఉదజనిసూచికలో మార్పును నిరోధించగల సామర్థ్యం తాపభారమును అంటకుండా చేయు సహజ గుణ విశేషములతో సూక్ష్మజీవులకు కొండంత-అండగా రక్షణనిస్తుంటుంది.

మొక్కల/జంతుజాతి సంస్థానములకు సంబంధించిన సూక్ష్మజీవులు (SOIL ORGANISMS) ఉద్భిజ్జ(పుష్పజాతి)(SOIL FLORA),జంతుజాతి సమూహము (SOIL FAUNA) బాక్టీరియా, శిలీంద్రాలు, ఆల్గే, యాక్టినోమైసిటిస్, ప్రోటోజువా, నెమటోడ్స్, మొక్కవేర్లు, చీమలు, చెదపురుగులు, వానపాములు, నత్తలు, శతపదులు, సహస్రపదులు మొదలగునవి నేలలో మనుగడ సాగిస్తుంటాయి.

ఈ సూక్ష్మజీవుల సంఖ్యాబలాన్ని వాతావరణం, పచ్చదనం, నేల భౌతిక రసాయనిక గుణగణాలుప్రభావితం చేస్తుంటాయి.

<u>వివిధ ప్రక్రియలో సూక్ష్మజీవుల ప్రాధన్యత:</u>
<u>(IMPORATANCE OF MICRO & MACRO ORGANISMS IN DIFFERENT PROCESSES)</u>

- సేంద్రియ పదార్థాన్ని కుళ్ళించి హ్యూమస్ (HUMUS) గా ఏర్పడటంలో సూక్ష్మజీవులు అమోఘమైన పాత్ర నిర్వహిస్తాయి.
- నిర్జీవ (జడ) పరిణామములకు తోడ్పడతాయి. ($NH_4 \rightarrow NO_3$ / S $\rightarrow SO_4^{-2}$)
- నత్రజనిని స్థిరీకరిస్తాయి.
- నీటిలో కరగని భాస్వర సంయుక్తములను కరిగిస్తాయి.
- నేల నిర్మాణము, అభివృద్ధిలో సూక్ష్మజీవుల పాత్ర అనంతం.
- జీవ సంబంధ వ్యతిరేకాల (ANTIBIOTICS) ను, పెరుగుదలను పెంపుచేయు పదార్థల (GROWTH PROMOTING SUBSTANCES) ను ఎంజైమ్ (ENZYME) లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
- నేలకు చెరుపు (అపవిత్రత) చేయు(SOIL POLLUTION) విషములను హరిస్తాయి.
- నేలలో గల శిలీంద్రములు, బదనికలు మొక్క వేర్లలోనికి చిరబడకుండా కాపాడతాయి.
- ఒక మూలపదార్థ సేంద్రియ రూపమును నిర్జీవ (జడ) రూపముగా మార్చే కుళ్ళించు(శిథిల పరచు) ప్రక్రియ (MINERALIZATION) ను నిర్వహిస్తాయి.
- అమినోయాసిడ్స్ ను అమోనియాగా పరివర్తన గావించే ప్రక్రియ (AMMONIFICATION) లో పాల్గొంటాయి
- అమోనియాను నైట్రేట్ గా మార్చే (NITRIPICATION) ఎంజైం భస్మీకరణ (ENZYMATIC OXIDATION) ప్రక్రియను కొనసాగించేది కొన్ని రకాల సూక్ష్మజీవులే.
- ముంపు నేలల్లో ఆక్సిజన్ అందడం ఆగిపోవడంతో నత్రజనిత ప్రక్రియ (NITRIFICATION) కు ఆటంకం ఏర్పడి నైట్రేట్ భస్మీకరణ పొరనుండి ఇంకిపోవడం,

వేరు మండలంలోని నైట్రేట్ వినత్రజనీకరణ (DENITRIFICATION)కు లోనుకావడం జరుగుతుంది.

- అచల (IMMOBILIZATION) ప్రక్రియ: మూల పదార్థము మొక్కలు/ సూక్ష్మజీవుల అల్లిక (TISSUES) లకు తక్షణమే అందించే క్రమం కుంటుపడేల నిర్జీవములనుండి సజీవ సేంద్రియములుగా పరివర్తన చెందే అచల ప్రక్రియ (IMMOBILIZATION) కూడా సూక్ష్మజీవుల వల్లే జరుగుతుంది.
- గంధకాన్ని నీటిలో కరిగించే ప్రక్రియ (SULPHUR SOLUBILIZATION) ను కూడా సూక్ష్మజీవులే కొనసాగిస్తాయి.
- నత్రజని మాదిరిగానే గంధక పదార్థముల MINERALIZATION, IMMOBILIZATION , ప్రక్రియల లో సూక్ష్మజీవులు పాల్గొంటాయి.

నేలలోని సూక్ష్మజీవులు చేసే హానికర కార్యములు:
(HARMFULA ACTIVITES OF SOIL ORGANISMS)

- ఎలుకలు, నత్తలు, జలగలు,చెదలు,క్రిమి డింభకములు (INSECT LARVAE) నులిపురుగులు (NEMATODES) మొక్కలకు అధికంగా హానిచేస్తాయి.
- ము ఖ్యంగా శిలీంధ్రము, బాక్టీరియా, యాక్టినోమైసిటిస్ల వల్ల పంట మొక్కలకు భూజనిత (SOIL BORNE) వ్యాధులు సోకుతాయి.
- నేలలో కర్బన వనరుల సమక్షంలో లభ్యపోషకాలను వినియోగించకోవడంలో పంటమొక్కలతో నేల జీవరాసులు గట్టిగానే పోటిపడతాయి.
- మురుగునీరు పోయే సౌకర్యం లేని పరిస్థితులలో ఆక్సిజన్ అందక మొక్కల సాధారణ ఎదుగుదల కుంటుపడుతుంది.
- గాలి సోకని పరిస్థితులలో కొన్ని పోషకాలను అందని రూపంలోకి మార్చడం (Kzn) మరికొన్ని పోషకాలను విషతుల్యంగా (Fe & Mn etc) అందించడం వంటి కార్యములు చేసేది నేల జీవరాసులే.

కర్బన నత్రజని నిష్పత్తి (C:N RATIO) మరియూ దాని ప్రాము ఖ్య త:

మొక్కలు పెరగడానికి పంటలు పండటానికీ కర్బనము, ఉదజని, ప్రాణవయువు తదితర పదార్థములతో పాటు నత్రజని ము ఖ్యమైన పాత్రవహిస్తుంది. నేలలో గల సేంద్రియ పదార్థం తో కలసి నిల్వగా వున్న నత్రజని మొక్కలకు క్రమంగా అందుతూ ఉంటుంది. కనుక నేలలోని సేంద్రియ పదార్థము, నత్రజనికి గల అవినాభావ సంబంధము చాలా ప్రాధాన్యత కలిగియున్నది.

హ్యూమస్ (HUMUS) లో గల వివిధ పదార్థముల నిర్మాణము ననుసరించి దానిలోని సేంద్రియ పదార్థములో ఉండే కర్బనము:నత్రజని నిష్పత్తి సర్వసాధారణంగా 10:1 లేద 12 : 1 గా ఉంటుంది.

ఉదజని సూచిక తేమ ఉష్ణోగ్రత మొదలగు వాటి ప్రేరణతో MINERALAIZATION , IMMOBILIZATION ప్రక్రియలను నేలలోని సూక్ష్మజీవులే నెరవేరుస్తుంటాయి.

మొక్కల జంతువుల అవశేషాలు చివికే కుళ్ళే ప్రక్రియ పురోగమనముననుసరించి కర్బన పరిమాణము క్షీణిస్తుంది అలాగే, MINERALIZATION ప్రక్రియలో విడుదలైన నిర్జీవ మూలకము (INORGANIC ELEMENT) కూడా మొక్కలు వినియోగించుకోవడమో ఆవిరైపోవడమో నీటిలో కరగని మిశ్రమాలుగా పరివర్తనం చెందడమో వంటి అనేక కారణముల వల్ల నష్టపోవడం జరుగుతుంది.

నేలలోని కర్బన పరిమాణాన్ని సూక్ష్మజీవుల పుం ఖాను పుం ఖాలుగా పెరిగి వాటి దేహ అభివృద్ధికి నేలలో గల అనేక పోషకాలను ఉపయోగించుకుంటాయి. సేంద్రియ పదార్థలు కుళ్ళింపజేసే ప్రక్రియ పూర్తవుతున్నప్పుడు కర్బన పరిమాణము తగ్గడము వలన సూక్ష్మజీవుల సంఖ్య తగ్గిపోతుంది.

తరువాత వాటి దేహాలు కూడా విచ్ఛిన్నమై, మొక్కకు ఉపయోగపడే పోషకాలు నేలలోకి విడుదల అవుతాయి. ఆదిలో 100:1 ఉన్న కర్బన, నత్రజని నిష్పత్తి, సేంద్రియ పదార్థలు పూర్తిగా విచ్ఛిన్నమయిన/ కుళ్ళిన తరువాత సుమారు 10:1 కు తగ్గుతుంది. ఈ నిష్పత్తి ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు నేలలోని పోషకాలు స్థిరీకరింపబడతాయి. (Immobilization) తక్కువగా ఉన్నప్పుడు పోషకాలు విడుదల(Mineralization) అవుతాయి.

< 20:1	పోషకాల విడుదల
> 30:1	పోషకాల స్థిరికరణ
20-30: 1	పరిస్థితిలో మార్పుండదు.

నేలలో సేంద్రియ నిల్వలు పెంపొందించడానికి మనము వివిధ రకాల వ్యవసాయ మరియు జంతువుల విసర్జనలు వేస్తుంటాము. వీటిలో ఉండే C:N నిష్పత్తిని బట్టి నేలలో మొక్కలకు పోషకాల లభ్యత ఆధారపడి ఉంటుంది.

మానవ విసర్జనలు	5-14
జంతు విసర్జనలు	13-25
పప్పుజాతిమొక్కల అవశేషాలు	
పచ్చిరొట్టల ఎరువులు	13-25
ధాన్యపు పంటల అవశేషాలు, గడ్డి	60-80
అటవీ వ్యర్థాలు:	150-500

భూసారములో కర్బన: నత్రజని నిష్పత్తి ఆవశ్యకత:
(SIGNIFICANCE/IMPORANCE OF C:N RATIO IN SOIL FERTILITY)

- నేలలోని సూక్ష్మజీవుల చురుకుదనపు కార్యములనూ వాటి విస్తారత (PROLIFERATION) నిష్పత్తి నిర్ధారిస్తుంది.
- సేంద్రియ అవశిష్టాలు కుళ్ళే ప్రమాణమును సదరు అవశిష్టాలలో గల C:N నిష్పత్తే నిర్ధారిస్తుంది.
- మొక్కల పోషకాల నికర లభ్యతను (NET AAILABILITY) నిర్ధారించునది కూడా నిష్పత్తే.
- సేంద్రియ అవశిష్టాల C:N నిష్పత్తి, నత్రజని, భాస్వరం, గంధకముల అందుబాటును విస్తారముగా నిర్ధారిస్తుంది

నేలలో సేంద్రియ పదార్ధము: (SOIL ORGANIC MATTER)

నేలను మొక్కలు పెరుగుటకు అనువుగా తయారు చేసి,పంటల ఉత్పత్తిని పెంచుటకు సేంద్రియ పదార్థం అత్యంతావశ్యాకం.నేలలోని కోట్లాది జీవ రాసులకు సేంద్రియ పదార్థమే ఆహారం. పోషక పదర్థములను మొక్కలు సులభముగా తీసుకొనేటట్లు సూక్ష్మజీవులు తయారించి తోడ్పడతాయి.

నేలలో శిథిలం కాని సేంద్రియ పదార్థం- బరువైన బంకమన్ను నేలలోను విడివడునట్లు చేసి, గాలినీ, నీటినీ, పీల్చుటకు అనుకూలముగావిస్తుంది . నేలలో సేంద్రియ పదార్థము చివికి నేల అంతటా వ్యాపించుట వల్ల నేల నల్లని రంగు సంతరించుకుంటుంది. సేంద్రియ పదార్థము చేరుట వల్ల ఆ నేల మొక్కల /పైరుల త్వరిత ఎదుగుదలకు దోహదపడుతుంది.

హ్యూమస్: HUMUS

సూక్ష్మజీవుల కుళ్ళింపు ప్రక్రియ ద్వారా లభించే నియతరూపముని సేంద్రియ పదార్థములు (COLLOIDAC ORAGANIC SUBSTANCES) గోధుమ, ముదురు గోధుమ సంకీర్ణ మిశ్రమంగా మొక్కలకు, నేలలకు అత్యంతావశ్యకమైన భౌతిక రసాయన గుణాలు కలిగిన దానిని "హ్యూమస్" అంటారు.

హ్యూమస్‌గా పరివర్తనం చెందే ప్రక్రియ కచ్చితంగా జీవ రసాయన ప్రక్రియ. సంక్లిష్టమైన ప్రక్రియ కూడాను. సూక్ష్మజీవులు, మూల (ఆది) అల్లికను మార్పుచేయడం లేదా ఉత్పత్తుల విచ్ఛేదనం చేయడం వల్ల తయారయ్యే సంకలిత మిశ్రమమే "హ్యూమస్" ఇదే భూసారానికి ప్రతీక.

నేల గుణగణాలపై హ్యూమస్/సేంద్రియ పదార్థము వైశిష్ట్యం:
(IMPORTANCE OF HUMUS/ORGANIC MATTER ON SOIL PROPERTIES)

- నేలకు ముదురు రంగును ఆపాదిస్తుంది.
- నేలల ఆకృతికి మూలాధారం.
- నీటి ప్రసరణ ప్రమాణాన్ని పెంచుతుంది. మురుగు నీరు పోయే సౌకర్యం ఏర్పరుస్తుంది.
- నేలలో నీటిని నిల్వరించుకొనే సామర్థ్యాన్ని వృద్ధిచేస్తుంది.
- బంక నేలల్లో గల జిగట, సంయోగ, సాగే స్వభావములను తగ్గిస్తుంది.
- స్థూల సాంద్రతను తగ్గించి సూక్ష్మ రంధ్రముల సానుకూలతను పేరేపిస్తుంది. గుళికలు(పెల్లికలు/ చిన్న అణువు) గా వున్న నేల పొరలను గాలి దుమారానికి కొట్టుకుపోకుండా చేస్తుంది.
- ముడి సేంద్రియ పదార్ధం సగం కుళ్ళి/ అచ్ఛాదనగా ఉండటం వల్ల వేసవిలో నేల ఉష్ణోగ్రతలను తగ్గిస్తుంది. నేల-వాతవరణం మధ్య ఉష్ణోగ్రతల ప్రసరణను ప్రత్యేకించి నిలవరిస్తుంది.
- బొగ్గుపులుసు వాయువు (Co_2) సేంద్రియ ఆమ్లాలను విడుదల చేసి నేలల్లో చౌడును తగ్గిస్తుంది.

- ఆమ్ల, క్షారముల వల్ల వాటిల్లే నష్టాన్ని BUFFERING AGENTగా వ్యవహరించి తగ్గిస్తుంది.
- కరిగించే స్వభావము తో పోషకాల లభ్యత ను పెంచుతుంది.
- పోషక సంగ్రహాలయంగా ఉపకరిస్తుంది.
- ఎరువులు వేయని నేలలకు 90-95 శాతం నత్రజని అందించేది సేంద్రియ పదార్ధమే. భాస్వరం, గంధకములను, జింక్, రాగి మాంగనీసు, ఇనుము వంటి సూక్ష్మపోషకాలను కూడా సేంద్రియ పదార్థం అందిస్తుంది.
- భారీలోహ దోషాలను తాత్కలికముగా పీల్చుకొని భూగర్భజలాలను కలుషితము కాకుండా చేస్తుంది.
- నేలలో గల సూక్ష్మ, దీర్ఘాయు జీవులకు శక్తి ప్రదాతగా సేవలందించి, నేలలో వివిధ ప్రయోజనకర ధర్మాలను నిర్వర్తించడంలో సాయపడుతుంది.
- కిలేట్ (CHELATE) గావ్యవహరించి సూక్ష్మపోషకాల లభ్యతను పెంచుతుంది.
- సేంద్రియ పదార్థములు చివికే ప్రక్రియలో వివిధ సూక్ష్మజీవులు: ఆక్సిన్స్ వంటి ఎదుగుదలను పెంచే పదార్థములను, జీవ వ్యతిరేకాలు, విటమిన్ల వంటి వివిధ సేంద్రియ పదార్థాలను, శిలీంధ్రవిషాలను ఉత్పత్తి చేయడం వల్ల మొక్కల వ్యాధుల నియంత్రణకు ఉపకరిస్తాయి.

<u>సేంద్రియ పదార్థమునకు మూలాధారములు: SOURCES TO OM</u>

- నేలలో గల సహజ వృక్ష సంపదపై నేలలో ప్రతి సంవత్సరము చేరే సేంద్రియ పదార్దపు పరిమాణము ఆధారపడి ఉంటుంది.
- నేలలో సేంద్రియ పదార్దము ఎప్పుడు ఏ విధంగా పరిణామము చెందుతుందో అన్నది వాతవరణము పై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- నేల పై పొరలో ఈ సేంద్రియ పదార్దము/ హ్యూమస్ అధికంగా ఉంటుంది. క్రింది పొరల్లోకి వెళ్ళిన కొద్దీ క్రమంగా తగ్గిపోయి అసలే కనుమరుగు అవుతుంది.
- **<u>పంట కోయాగా మిగిలిన అవశిష్టాలు, వేర్లు ఆకులు వంటి మొక్కల భాగాలే సేంద్రియ పదార్థానికి మూలాధారము.</u>**
- సేంద్రియ పదార్థానికి రెండో మూలాధారం- తమ జీవిత వలయాన్ని పూర్తిచేసుకొన్న కళేబరాలు.

<u>సేంద్రియ పదార్దము చివికే ప్రక్రియ : OM DECOMPOSITION</u>

నేలకు సేంద్రియ పదార్దము వేసినప్పుడు సర్వసాధారణంగా మూడు ప్రతిఘాతములు (ప్రతి చర్యలు- REACTIONS) సంభవిస్తాయి.

- వేడి, శక్తి, నీరు, లు ప్రధాన ఉత్పాదకములుగా స్థూల పదార్థము ఎంజైమ్ భస్మీకరణ (ENZYMATIC OXIDATION) కు లోనవుతుంది.
- నత్రజని, భాస్వరం, గంధకం వంటి ఆవశ్యకత మూలపదార్థములు విడుదలై, ఒక్కొక్క మూలపదార్థము తమవైన విశేష ప్రతిచర్యల క్రమంలో అచలములవుతాయి.
- సూక్ష్మజీవుల సంయోగీకరణ (MICROBIAL SYNTHESIS) ద్వారా గానీ మొక్కల సహజ అల్లిక లో సంభవించిన మిశ్రమాల సవరణ ద్వారా గానీ సూక్ష్మజీవుల కార్యములను మిక్కిలిగా ఎదుర్కొనే మిశ్రమ పదార్థాలు ఏర్పడతాయి.
- సేంద్రియ పదార్థం చివికే ప్రక్రియలో నేలలో గల వృక్ష సంబంధ బాక్టీరియా, యాక్టినోమైసిటిస్, శిలింధ్రములు విలీనమవుతాయి.
- సేంద్రియాలు చివికే ప్రక్రియలో సూక్ష్మజీవులు విడుదలచేసే వివిధ ఎంజైములే నేరుగా భాద్యత వహించి సేంద్రియ పదార్థాల సంకెళ్ళను విడగొడతాయి.
- చివికే ప్రక్రియ (DECOMPOSITION) లో గాలి చొరబడే నేల స్థితిగతిలో Co_2, NH_4^+,No_3^-, $H_2PO_4^-$, So_4^{-2},H_2o.

నిరోధక అవశిష్టాలతో పాటు Ca^{+2},Mg^{2+},Fe^{2+},$MN^{2+,}$ Zn^{2+},Cu^{2+} తదితర ఆవశ్యక పోషకాలు కూడా అంతిమ ఉత్పాదకములుగా వెలువడతాయి.గాలి చిరబడని స్థితిలో CH_4 లాక్టిక్ ప్రొపియానిక్, బ్యూటిక్ వంటి సేంద్రియ ఆమ్లాలు, NH_4^+,అనేక అమైన్ అవశేషాలు($R-NH_2$), మరియు H_2S ఇథిలిన్ వంటి విషవాయువులు వెలువడతాయి.

- సేంద్రియ పదార్థం / హ్యూమస్ సంరక్షణ- నిర్వహణ:
- సమగ్ర పోషక యాజమాన్యం (INM) పాటించాలి విధిగా.
- సమగ్ర సస్య రక్షణ (IPM/ICM) పద్ధతులను అనుసరించాలి.
- తేలికగా చివికే సేంద్రియ పదార్థాలను వాడాలి.
- పరిశ్రమల వ్యర్థాలు సమీప పొలాలకు చేరకుండా నిరోధించాలి. ఎరువులు, క్రిమిసంహారకాలను అవసరానుగుణంగా విచక్షణతో వాడాలి.
- మాగాణి నేలల్లో మురుగు నీరు వెడలగొట్టడం మేలు.
- భాస్వర పోషక భారీ వినిమయాన్ని విడనాడాలి.
- సేంద్రియ పదార్థమును విత్తుట/ నాటుటకు చాలారోజులు (15-20 రోజులు) ముందే నేలలో వేసి దుక్కి/దమ్ము చేస్తే అది చివికి పైరుకు సక్రమంగా ఉపయోగపడుతుంది.
- పంట మార్పిడి లో పప్పుధాన్య పైరులను సాగు చేస్తే వాటి బుడిపెల లో నత్రజని స్థిరీకరణ జరిగి నేల సారవంతమవుతుంది.
- రసాయనిక ఎరువులకు తోడుగా పచ్చిరొట్ట, పిండి/చెక్క ఎరువులను, జీవన ఎరువులను వేయడం వల్ల వాటి వినిమయ సామర్థ్యం పెరగడమే గాక సేంద్రియ పదార్థస్థాయి అధికం కాగలదు.
- నేల ఉపరితలాన్ని సేంద్రియ పదార్థాలతో కప్పి ఉంచాలి.
- సేంద్రియ పదార్థాల స్థిరీకరణకు ఉపకరించే విధంగా తగు తేలికపాటి సేద్య (TILLAGE) పద్ధతులను అవలంబించాలి.

నేలలో జిగట పదార్థలు: (SOIL COLLOIDS)

నేలలో గల అతి సూక్ష్మ పరిమాణ మట్టి రేణువులు జిగట పదార్థ (COLLOID) లక్షణాలను ప్రదర్శిస్తాయి.

నేలలో గల ఈ COLLOID ను సేంద్రియ మరియు ఖనిజ COLLOID గా వర్గీకరించవచ్చును. ఖనిజ కొల్లాయిడ్స్ ను ఆకృతిని బట్టి స్ఫటికాకార (CRYSTALLINE) మరియు అనాకృత (AMORPHOUS) కొల్లాయిడ్స్ గా వర్గీకరిం చడం జరిగింది.

కొల్లాయిడ్ ధర్మాలు:

1. ఆకృతి
2. పరిమాణం
3. విద్యుద్భరితం(ELECRIC CHRGE)
4. సాగే గుణం (PLASTICITY)
5. అతుక్కునే గుణం. (COHESION)
.6. సంకోచ వ్యాకోచగుణం (SWELLING & SHRINKAGE)
7. విడిపోవు - గుంపు గూడు గుణం (FLOCCULATION & DEFLOCCULATION)
8. భ్రౌనియన్ గమనం (BROWNIAN MOVEMENT)
9. టిండాల్ ప్రభావం (TYNDAL EFFECT)

ఈ మట్టి రేణువుల పరిమాణాము 2 మైకాలన్ల కంటే తక్కువగా ఉంటుంది. వీటి ఉపరితలము నేలలో గల ఇసుక రేణువుల ఉపరితలము కంటే వెయ్యి రెట్లు అధికంగా ఉంటుంది. ఈ మట్టి రేణువులు విద్యుద్భరితమై (ELECRICALLY CHRGED) ఉంటాయి. ఈ రేణువుల బుణ/ ధనవిద్యుద్భరితములైనప్పటికీ ఎక్కువగా బుణ విద్యుద్భరితమై ఉండటంతో వేలాది ధన "అయాన్"లను ఆకర్షించి పట్టుకో గలిగి ఉంటాయి. ఇవి నీటిని పీల్చుకున్నప్పుడు వ్యాకోచించి, నీరు ఎండిపోయినప్పుడు సంకోచించి నేలలో పెద్ద నెర్రులు ఏర్పడటానికి కారణభూతమవుతాయి. వీటికి నీటిని ఆకర్షించి నిల్వచేసుకొనే గుణమే గాక ధన/బుణ "అయాన్" లను ఆకర్షించి పట్టుకొనే గుణం కూడా ఉంటుంది.

నేలలోని ఇసుక, సన్న ఇసుక, ఒండ్రు రేణువుల మధ్య పైన ఉండి వివిధ మట్టిరేణువులతో కలిసి నేలకు ఒక ఆకృతి ఏర్పడటానికి దోహదిస్తాయి. నేలలో గల వివిధ మట్టి రేణువుల కలయికకూ, విచ్ఛిన్నతకూ వాటి ఉపరితలం మీద పరివేష్టితమైన ధన"అయాన్" లే కారణం.
ఉదా: కాల్షియం, మెగ్నిషియం అయాన్ లు ఎక్కువగా ఉంటే మట్టి రేణువుల కలయిక సాధ్యం కాగా, సోడియం ఎక్కువగా ఉంటే మట్టి రేణువులు విడిపోవడం జరుగుతుంది.

నేలల్లో అయాన్ మారకం(ION EXCHANGE IN SOILS)

ఒకదాని కొకటి పరస్పరం సామీప్యంగా తాకినప్పుడు ఘన ద్రవ స్థితులు మధ్య, ఘన స్థితుల మధ్య ధన(CATION) బుణ (ANION) అయాన్ల మారకములను తిరగదోడే ప్రక్రియను ION EXCHANGE గా నిర్వచించడం జరిగింది.ఈ అయాన్ మారక ధర్మం కేవలం సేంద్రియ పదార్థం, ఒండ్రు బంక చీలికలకు సంబంధించినది.

ఈ సూక్ష్మ పరిమాణములో గల మట్టిరేణువులు ధన బుణ అయాన్లను పట్టి ఉంచే శక్తికలిగి ఉంటాయి.
నేలలో సామాన్యంగా $Ca^{2+}H^{+}Mg^{2+},K^{+},Na^{+},NH_4^{+}$ వంటి ధన అయాన్లే ఉంటాయి. వీటన్నంటిలో నూ Ca^{2+} ప్రముఖంగా ఉంటుంది.

గాఢ ఆమ్లనేలలో $AL(OH)^{+}_{2}$ అయాన్లు అధికంగా ఉంటాయి. నల్లచౌడు నేలల్లో Na^{+} ఎక్కువగా ఉంటుంది. సహజంగా అన్ని నేలల్లో $SO_4^{2-},Cl^{-},HCO_3^{-}$ వంటి బు ణ అయాన్లే ఉంటాయి.

ధన అయాన్ మారకం సామర్థ్యం: (CATION EXCHANGE CAPACITY)

ఒక స్థిరావాసంలో గల నేల ఆకర్షించి పట్టి ఉంచే ధన అయాన్ల పరిమాణమును ధన అయాన్ మారక సామర్థ్యం అంటారు. దీనిని Cmol $(P^{+})Kg^{-1}$ విలువకడతారు.

ఈ మారక ప్రక్రియ సామాన్యంగా 1) బంక మట్టి, సేంద్రియ పదార్థములకు ఆవృతమైయున్న ధన అయాన్లకూ, నేల నీటిలో గల ధన అయాన్లకూ మధ్య 2) ధన అయాన్ల మారక సామర్థ్యం గల మట్టి రేణువులకు, మొక్కవేర్ల విడుదల చేయు ధన అయాన్లకూ మధ్య మరియూ 3) రెండు బంక మట్టి రేణువుల మధ్య, రెండు హ్యూమస్ రేణువుల మధ్య లేదా బంక మట్టి, హ్యూమస్ రేణువుల మధ్య జరుగుతుంది.

వివిధ రకాల అయాన్లు ఒకే విధంగా మట్టిరేణువులకు పట్టియుండటం జరగదు.
తక్కువ పరిమాణము, ఎక్కువ పరమాణు గ్రాహక శక్తి (VALENEY) గల ధన అయానులు మట్టిరేణువులకు బాగా పట్టియుంటాయి.

$H^{+} = Al^{3+} > Ca^{2+} > Mg^{2+} > K^{+} = NH_4^{+} > Na^{+}$

ధన అయానుల మారకాన్ని ప్రభావితంచేసే అంశములు:
(FACTORS AFFECTIONG CEC)

- నేల ఎంత మెత్తగా, శ్లేష్టంగా ఉంటే CEC అంత ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- హ్యూమస్ ఎంతగా ఉంటే అంతగా CEC ఉంటుంది.
- 1:1 రకము ఖనిజముల కంటే 2:1 రకపు బంక ఖనిజములలో CEC అధికం.
- చౌడు ఉదజని శ్రేణిలో CEC అధికంగా ఉంటుంది.
- సున్నము, ఎరువులు వేసిన సందర్భాల్లో సహితం CEC పెరుగుతుంది.

ధన అయానుల మారకం సామర్థ్యం ప్రాముఖ్యత: (IMPORTANCE OF CEC)

- కిరణజన్య సంయోగ క్రియ (PHOTOSYNTESIS) తర్వాత ప్రకృతిలో జరిగే ఈ ప్రతిక్రియే (REACTION) అతి ముఖ్యమైనదిగా చెప్పాలి.
- నేలల ఆమ్ల క్షార స్వభావములను సరిజేసే ముఖ్యమైన ప్రతిక్రియ కూడా ఇదే.
- నేల భౌతిక స్వభావములను CEC మారుస్తుంది.
- వడియ గట్టిన నీటిని పరిశుద్ధము చేయడం గానీ మార్చడం గానీ చేసే బిస (మర్మం = MECHANISM) ఈ CEC లో ఉంది. తద్వారా భూగర్భజలాల కాలుష్యం నివారించడం జరుగుతుంది.
- జిగురు సంకీర్ణత (COLLOIDAC COMPLEX) కూ వేరుకేశాలకూ మధ్య జరిగే పరస్పర మార్పిడి/స్పర్శలతో ధన అయాన్లను మొక్కలు తమ లోపలికి తీసుకొంటాయి.
- నేల ద్రావణములో గల ధన అయానుల పరిమాణము మార్చదగు ధన అయానులతో సన్నిహిత బాంధవ్యంతో ముడివడి ఉంటుంది.
- నేలలకు దెబ్బతినకుండా ఉండే (BUFFERING CAPACITY) సామర్థ్యాన్ని ఇస్తుంది.

ఋణ అయాన్ మారక సామర్థ్యం: (ANION EXCHANGE CAPACITY)

నేల ఏకరాశి (UNITMASS OF SOIL) పట్టుకొని యున్న మార్చదగు ఋ ణ అయానుల (ANIONS) మొత్తము పరిమాణమును ఋణ అయాను మారక సామర్థ్యము (AEC) గా పిలవవచ్చును.

ఆమ్లము పెరుగుతున్న కొలదీ లేదా ఉదజని సూచిక (P^{H}) క్షీణిస్తున్నప్పుడు AEC అధికం అవుతుంది. నేలల్లో AEC సర్వసాధారణంగా తక్కువగానే ఉంటుంది.
మొక్కలకు ఋణ అయాను పోషకాల (NUTRIENT ANION) ను అందిచగల నేలల సామర్థ్యాన్ని ఋణ అయాన్ మారకమే విస్తారంగా నిర్ధారిస్తుంది. ధన అయాన్ మారకం మాదిరిగానే నేలలో

నిక్షిప్తమైన భాస్వరాన్ని విడుదలగా పొంది మొక్కలకు విరివిగా లభించునట్లు చేయుటలో ఋణ అయానుల మారకం అత్యంతావశ్యకం.

<u>ఋణ అయానుల మారకాన్ని ప్రభావితం చేసే అంశాలు.</u>

FACTORS AFFECTING ANION EXCHANGE:

- నేల P^H తరుగుతున్న కొద్దీ ఋణ అయానుల మారకం పెరుగుతుంటుంది.
- ఋణ అయాను పరమాణు గ్రహణ శక్తి (VALENCE) వల్ల ఋణ అయాను మారకం పెరుగుతుంది.
- బంక కొల్లాయిడ్ వర్గమూ, పరిమాణములను బట్టి ఋణ అయానుల మారకం హెచ్చుతగ్గులుగా ఉంటుంది.
- లవణ సాంద్రత అధికంగా ఉన్నప్పుడు ఋణ అయానుల మారకం సాధారణంగా తగ్గిపోతుంది.
  $OH^- > H_2PO_4^- > SO_4^{2-} > NO_3^-$

<u>క్షారము పూర్ణము గా నిండియుండుట (BASE SATURATION)</u>

క్షార ధన అయానులతో తనివి తీర్చే మొతం CEC శాతాన్ని క్షార పూర్ణత (<u>BASE SATURATION</u>) గా పేర్కొనవచ్చు.

ఇది నేల సారమును సూచిస్తుంది. ఈ క్షార పూర్ణత స్థాయి ఆధారంగానే అధిశోషిత (ADSORBED) ధన అయానులు మొక్కలకు అందడం సులభసాధ్యం కాగలదు.

అత్యంత సారం గల నేలలు	-	>80%
మధ్యస్థ సారం గల నేలలు	-	50-80%
తక్కువ సారం గల నేలలు	-	< 50%

క్షార స్వభావ మాతృశిలల నుండి ఏర్పడిన నేలల్లోనూ, అధికోష్ణ ప్రాంతాల నేలల్లోనూ సున్నపు పదార్థాలు వాడిననేలల్లోను ఈ క్షార పూర్ణత అధికంగా ఉంటుంది.

<u>BUFFERING CAPACITY - </u> P^H మార్పు

P^H మార్పులను నిరోధించి సుస్థిరంగా ఉంచే సామర్థ్యాన్ని (BUFFERING CAPACITY) గా పేర్కొనవచ్చు.

ఈ సామర్థ్యం బంక మట్టి, హ్యూమస్ అధికంగా నేలల్లో ఎక్కువగా ఉంటుంది.

ఇది నేలల్లో సంభవించే ఉదజని సూచిక (P^H) లో మార్పులను నిరోధించి, నేలలో గల అనేకానేక జీవుల మనుగడను పరిరక్షిస్తుంది.

సమస్యాత్మక భూముల సవరణకై ఉపయోగించే వివిధ రసాయనిక పదార్థల పరిమాణమును నిర్ధారించడానికి ఈ BUFFERING CAPACITYని పరిగణనలోనికి తీసుకొంటారు.

PH SOIL REACTION

నేలలో వివిధ ధర్మాలలో (P^H SOIL REACTION) అమేయమైనది. ఈ లక్షణమే నేలల భౌతిక, రసాయనిక, జీవ సంబంధ గుణ గణాలను నియంత్రిస్తుంటుంది.

నేలలో సాధారణంగా 0-14 P^H ఉంటుంది. 7 P^H గల నేలల్ని తటస్థాయిలు గాను, 7 కు తక్కువగా గల నేలలను ఆమ్లములుగాను 7కు ఎక్కువగా వున్న నేలలను క్షారములుగాను వర్గీకరిస్తారు. అయితే సాగు భూముల్లో ఈ P^H స్థాయి 3-10 మధ్య మాత్రమే ఉంటుందన్నది గమనార్హం.

P^H ప్రభావితం చేసే అంశాలు (FACTORS AFFECTING P^H)

- నేల కొల్లాయిడ్స్కు ఆకర్షితమైన ఆమ్లక్షార లక్షణ ధన అయానుల పరిమాణము.
- క్షార స్వభావిత ధన అయానులలో సోడియం ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు నేలలు క్షార P^H కలిగి ఉంటాయి. నేలలు ఎండినప్పుడు ఆమ్ల (<P^H)లక్షణాన్ని, ఎక్కువ నీరు గల నేలలు క్షార (>P^H) స్వభావాన్ని సంతరించుకుంటాయి.
- అధికోష్ణ ప్రాంతాల నేలలు క్షారత్వాన్ని, అధిక వర్షప్రాంతాల నేలలు ఆమ్లత్వాన్ని కలిగి ఉండటం సహజం.
- పంట సాగు పద్ధతులు, రసాయనిక ఎరువుల వాడకం వల్లకూడా P^H తగ్గుతుంది.

పోషకాల లభ్యతపై P^H ప్రభావం (INFLUENCE OF P^H ON NUTRIENT AVAIALABILITY)

- నేలలో గల వివిధ భౌతిక, రసాయనిక, జీవ సంబంధ లక్షణాలను SOIL REACTION (P^H) ప్రభావితం చేయడం వల్ల నేలలోని వివిధ ఆవశ్యక మూలకముల లభ్యత అదుపులో ఉంటుంది.
- P^H నిలకడగా లేనప్పుడు పోషకాల లభ్యత క్షీణించడం, విషాల స్థాయి పెరగడంతో పంట ఉత్పాదకతకు ప్రతిబంధకమేర్పడుతుంది.
- తటస్థ/అల్పక్షార P^H గల నేలల్లో నత్రజని స్థిరీకరణ, NITRIFICATION, AMMONIFICATION, MINERALIZATION , ORANIC MATTER DECOMPOSITION వంటి చాలా ముఖ్యమైన ప్రక్రియలు వేగవంతమవుతాయి.
- మేలు చేసే బాక్టీరియా వృద్ధికి తటస్థ/అల్పక్షార P^H అనువుగా ఉండటం వల్ల సేంద్రియ బంధితమైన నత్రజని, భాస్వరం, గంధకం వంటి పోషకాలు సమృద్ధిగా లభిస్తాయి.
- సంక్లిష్ట భూయిష్టమైన భాస్వర పోషక లభ్యతను కూడా నేల P^H అదుపు చేస్తుంటుంది. అంచేత P^H 6-7 మధ్య ఉన్నప్పుడు భాస్వర పోషక లభ్యత బాగుంటుంది. సేంద్రియ బంధితమైన భాస్వర పోషకం మొక్కలకు సులభంగా అందడామే గాక భాస్వర స్థిరీకరణను సేంద్రియ పదార్థాలు తొలగించడమే కారణం.
- పోటాషియం పోషక లభ్యతను P^H అంతగా ప్రభావితం చేయదు. ఆమ్ల నేలల్లో పొటాషియం కొట్టుకు పోవడం వల్ల నష్టం జరుగుతుంది.
- ఆమ్ల P^H నేలల్లో Ca,Mg ల లభ్యత తక్కువగా ఉండటమే గాక విషతుల్యంగా లభిస్తాయి. P^H అధికంగా గల నేలల్లో సర్వసాధారణంగా ఇవి అలభ్య రూపంలోనే ఉంటాయి.
- SOIL REACTION వల్ల గంధక లభ్యతలో మార్పుండదు. ఎంచేతంటే మొత్తం P^H శ్రేణిలో గంధక పదార్థాలు కరుగుతాయి కనుక. ఏదేమైన ఆమ్ల P^H లో గంధకం అధికంగా కరిగి కొట్టుకుపోతుంది. సేంద్రియ బంధయుక్తమైన గంధకం క్షాం P^H లో అదికం గా లభిస్తుంది.
- జింక్, రాగి, బొరాన్ల లభ్యత చౌడు (>P^H) నేలల్లో తరిగిపోగా, ఆమ్లనేలల్లో (<P^H) మొలొబ్డినం తగ్గడం జరుగుతుంది. అత్యల్ప P^H విలువలున్నప్పుడు Zn,Cu,B ల లభ్యత తగ్గిపోతుంది.

సమస్యాత్మక నేలలు

యాజమాన్య పద్ధతులు చేపట్టినప్పటికి ఆర్థికంగా పంటలు పండించడానికి వీలుకాని నేలలను సమస్యాత్మక నేలలు అంటారు. అంటే ఎటువంటి చర్యలు చేపట్టకుండా సామాన్య యాజమాన్య పద్ధతులు పాటించి ఈ నేలలలో పంటలు పండించడం కష్టతరమవుతుంది.

నీటిని పోషకాలు నిల్వ ఉంచుకోలేని నేలలను మరియు ఆమ్ల, క్షారత్వం అధికంగా కలిగిన నేలలను సమస్యాత్మక నేలలు అంటారు.

ఆమ్ల భూములు:

ఆమ్లత్వము కలిగిన మూల పదార్థము (Parent material) నుండి నేలలు ఏర్పడినప్పుడు; అధిక వర్షపాతము వలన నేలలోని క్షారమూలకాలు కొట్టుకుపోయినప్పుడు; ఆమ్లత్వం కలిగిన రసాయానిక ఎరువులు అధిక మోతాదులో వాడినపుడు మరియు పరిశ్రమల కాలుష్యము ద్వారా కురిసే ఆమ్లవర్షాల వలను నేలలు ఆమ్లత్వాన్ని సంతరించుకుంటాయి.

ఆమ్లనేలల లక్షణాలు: ఆమ్లత్వాన్ని గుర్తించడానికి ఉదజని సూచికను ప్రామాణికంగా ఉపయోగిస్తారు.

ఉదజని సూచిక	ఆమ్లత్వం
4.5 కంటే తక్కువ	అత్యధిక ఆమ్లము
4.6 నుంచి 5.0	బాగా ప్రభలమైన ఆమ్లము
5.1 నుంచి 5.5	ప్రభలమైన ఆమ్లము
5.6 నుంచి 6.0	మధ్యస్థంగా ఆమ్లము
6.1 నుంచి 6.5	కొద్దిగా ఆమ్లము
6.6 నుంచి 7.5	తటస్థము

ఆమ్ల భూములలో ముఖ్యంగా క్షారపోషకాలయినటువంటి కాల్షియము, మెగ్నీషియం, పొటాష్ కొరవడాతాయి. సూక్ష్మ జీవుల మనుగడ ప్రశ్నార్థకమవుతుంది. తద్వారా వాతవరం నత్రజని స్థిరీకరణ తగ్గుతుంది. సూక్ష్మ పోషకాల లభ్యత కొంత మెరుగుపడుతుంది. కాని ముఖ్య పోషకాల లభ్యత గణనీయంగా తగ్గుతుంది.

ఆమ్లనేలల పునరుద్ధరణ/ యాజమాన్యము:

నేలలోని ఆమ్లతను తగ్గించి నేల ఉదజని సూచిక దాదాపు తటస్థ స్థాయికి తీసుకు రావడానికి కాల్షియము, మెగ్నీషియము మూలకాల కలిగిన పదార్థాలను నేలకు వేసుకోవాలి. దీనిని 'లైమింగ్' (Liming) అంటారు.

(Calcite) కాల్షియము కార్బోనేట్ ($CaCo_3$), కాల్షియము మెగ్నీషియము కార్బోనేట్ (Dolmite $CaCO_3$, $MgCO_3$) కాల్షియమ్ ఆక్సైడ్(CaO) , కాల్షియము హైడ్రాక్సైడ్ [$Ca(OH)_2$] మరియు క్షార స్లాగ్ (Basic slag) వంటి ఇనుప పరిశ్రమల వ్యర్థపదార్థాలను ఈ 'లైమింగ్' (Liming) ప్రక్రియలో వాడుతారు.

ఉదజని సూచిక మరియు నేల బఫరింగ్ సామర్థ్యము (Buffering capacity) ని బట్టి నేలకు వేయవలసిన సున్నపు పదార్థాల (liming materials) పరిమాణాన్ని నిర్ణయిస్తారు.

ఈ సున్నపు పదార్థాలను మెత్తని పొడిగా చేయడము వలన నేలలో త్వరితంగా కలసిపోతాయి. వీటిని పైరు విత్తేముందు కనీసం కొన్ని వారాల ముందు వేసుకోవాలి. నిర్ణయించిన మోతాదు / పరిమాణాన్ని ఎక్కువ దఫాలుగా వేసుకోవడం మంచిది. దున్నేముందు, దున్నిన తరువాత వేసుకొని నేలలో తేమ ఉండేటట్లు చూసుకోగలిగితే వినిమయ ప్రక్రియ త్వరితంగా జరుగుతుంది. సామాన్యంగా ప్రబలంగా ఉన్న ఆమ్ల భూములకు 3-6 టన్నుల సున్నము (liming material) అవసరముంటుంది.

క్షార భూములు:

ఈ నేలల్లో నీటిలో కరిగే లవణాల సాంద్రత అధికంగా ఉంటుంది. ఉదజని సూచిక 7.0 కన్నా ఎక్కువగా ఉంటుంది. విత్తనము మొలకెత్తుట నుండి పంట ఎదుగుదల, పంట దిగుబడి వరకు ఈ నేలల్లో ప్రతికూల ప్రభావము ఉంటుంది.

క్షార భూములు ఏర్పడటానికి కారణాలు:

- తక్కువ వర్షపాతము, అధిక ఉష్ణోగ్రతలున్న ప్రాంతాలు
- కాలువ నీటి క్రింద సాగులో ఉండి, మురుగునీటి పారుదల సౌకర్యము లేని భూములు.
- సముద్ర తీర ప్రాంత భూములు
- తక్కువ లోతులో భూగర్భజలాలు ఉన్న భూములు
- క్షారత్వం కలిగిన రసాయనిక ఎరువుల వాడకము
- క్షారత్వము కలిగిన మూల పదార్థాల (Parent material) నుండి తయారయిన నేలలు.

క్షారభూములలో రకాలు- లక్షణాలు:

1. తెల్ల చౌడు నేలలు()
2. తెల్ల-నల్ల చౌడు నేలలు ()
3. నల్ల చౌడు నేలలు()

లక్షణము	తెల్ల చౌడు నేలలు	తెల్ల-నల్ల చౌడు నేలలు	నల్ల చౌడు నేలలు
ఉదజని సూచిక	7.0-8.5	<8.5	8.5-10.0
లవణ సాంద్రత	>4.0 -1	>4.0	<4.0
వినిమయ సోడియం శాతము	<15	>15	>15
బాహ్య స్వరూపము	నేల ఉపరితలం తెల్లగా అగుపించును	నేల ఉపరితలంమీద తెల్లని patches కనిపించును	నల్లగా ఉండును.
నేల భౌతిక లక్షణము	గుల్లగా ఉండును	గట్టిగా ఉండును	గట్టిగా ఉండును

తెల్ల చౌడు నేలలు (Saline Soils) పునరుద్ధరణ / యాజమాన్యము:

లవణ సాంద్రత ఎక్కువగా యున్న ఈ నేలౌ మండు వేసవిలో వాటి లక్షణాలను పస్ఫుటంగా పదర్శించుతాయి. కావున వేసవిలో పొలాన్ని చిన్న చిన్న మడులుగా విభజించి వాటిలో మంచినీరు

పెట్టిన తరువాత నీటిలో మట్టి బాగాకలిసేట్లు చేయవలయును. దీనినిమిత్తము, నేలను కలియదున్నడము, దమ్ముచేయడము లేదా పశువులతో కలియ దుక్కించడము చేసుకోవలయును. ఈ ప్రక్రియ వలన నేలలోని లవణాలు నీటిలో కరుగుతాయి. రెండు రోజుల తరువాయి మట్టి అడుగుకు చేరుతుంది. నీరు తేటగా పైన నిలుస్తుంది. ఆ నీటిని మురుగు కాలవల ద్వారా బయటకు పంపించవలయును. ఈ ప్రక్రియ నీటి లభ్యతను బట్టి, నీటి నాణ్యతను దృష్టిలో ఉంచుకుని రెండు, మూడు సంవత్సరాలపాటు, సంవత్సరానికి రెండుసార్లు వేసవిలో చేపట్టినట్లయితే నేలలో లవణ సాంద్రత తగ్గిపోయి నేల సాగుకు అనువుగా మారుతుంది.

మరొక విధంగా మంచినీటిని పొలంలో 2 () పక్షం పాటు నిల్వకడితే కూడా లవణాలు భూ లోపలి పొరల్లోకి కొట్టుకు పోతాయి.ప్రాంతీయ పరిస్థితులను బట్టి, నీటి నాణ్యత, లభ్యతలను బట్టి ఏదో ఒక పద్ధతి పాటించి నేలలో లవణ సాంద్రతను తగ్గించుకొనవచ్చును.

<u>నల్ల చౌడు నేలల పునరుద్ధరణ (Alkali Soils) / యాజమాన్యము:</u>

ఈ నేలలో లవణ సాంద్రత అనేది సమస్య కాదు. కానీ ఉదజని సూచిక 8.5 నుండి 10.0 వరకూ ఉండటమూ, బంక మట్టి రేణువుల మీద సోడియం అయానులు 15% కన్నా ఎక్కువగా ఆవృతము ఉండటము వలన నేలలోని మట్టి రేణువులు విడిపోయి, నేల ఆకృతి క్షీణిస్తుంది. తత్ఫలితంగా నేలలోకి నీరు ఇంకే గుణం తగ్గిపోతుంది. అంతేగాక వేసవిలో నేల పెద్ద నెర్రెలుగా చీలిపోతుంది. బాగా గట్టి పడుతుంది. సాగు కష్టతరమవుతుంది.

ఈ నేల పునరుద్ధరణకు, బంక మట్టి రేణువుల మీద ఆవృతమైయున్న అయానులను తీసివేసే లేదా తగ్గించే ప్రయత్నము చేయాలి. దీనికి గానూ జిప్సమ్ ను ($CaSo_4$, $2H_2O$) నేలకు వేసుకోవాలి.హెక్టారుకు 2 టన్నులు లేదా ఇంకా ఎక్కువ నేలక్షారస్వభావాన్ని బట్టి నిర్ణయించుకొని పొడి పొలం మీద జల్లుకోవాలి. తరువాత నేలను బాగా కలియదున్ని నీరు పెట్టుకోవాలి. నేలలో రసాయనిక క్రియలు జరిగి సోడియం అయానులు బంక మట్టి మీది నుండి తొలగింప బడతాయి. అంటే జిప్సంలోని కాల్షియం అయానులు సోడియం అయానులను తొలగించుతాయి. ఈ తొలగింపబడిన సోడియం అయానులు జిప్సం లోని సల్ఫేటు అయానులతో కలిసి సోడియం సల్ఫేట్ లవణాలుగా ఏర్పడి, నీటిలో కరిగే మురుగు నీటి వ్యవస్థద్వారా పొలంలో నుండి బయటకు పోతాయి. ఇలా పలుమార్లు చేసిన యెడల ఈ నేలలు బాగుపడతాయి.

అంతేకాక జీలుగ, జనుము, పిల్ల పెసరవంటి పచ్చిరొట్ట పంటలు ఈ క్షారనేలల్లో పెంచి కలియదున్నటము ద్వారా కూడా ఈ నేలలు పునరుద్ధరింపబడుతాయి.

ఆంధ్రరాష్ట్రంలోని నేలలు - రకాలు:

S.No	నేల రకం	శాతం మొత్తంలో
1	తీరప్రాంతపు ఇసుక నేలలు (కోస్టల్ శాండ్స్)	3
2	డెల్టా ప్రాంతపు ఒండ్రునేలలు (డెల్టాయిక్ అలువియమ్స్)	5
3	ఎర్ర ఇసుక నేలలు (రెడ్ శాండీ సాయిల్స్)	8
4	ఎర్ర మట్టి నేలలు (రెడ్ ఎర్త్స్ విత్ లోమీ సబ్ సాయిల్)	30
5	ఎర్ర మట్టి నేలలు (రెడ్ ఎర్త్స్ విత్ క్లేయి సబ్ సాయిల్)	3
6	ఎర్ర గరప నేలలు (ఒక మోస్తరు లోతువి) (రెడ్ లోమీ సాయిల్స్ విత్ మోడరేట్ డీప్)	9
7	ఎర్ర గరప నేలలు - ఎక్కవ 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, అల్కలి, సెలైన్ అల్కలి)	1
11	నల్ల రేగడి నేలలు (ఎక్కవ లోతువి) (బ్లాక్ కాటన్ సాయిల్స్)	10
12	నల్ల రేగడి నేలలు (ఒక మోస్తరు లోతువి) (బ్లాక్ సాయిల్స్)	15

నేలల లక్షణాలు - యాజమాన్య పద్ధతులు:

1. తీరప్రాంతపు ఇసుక నేలలు:

ఇవి నిస్సారమైనవి, లోతైనవి, తేలికపాటివి, ఇసుకతో కూడుకున్నవి. శ్రీకాకుళం, విజయనగరం, విశాఖపట్నం, ఉభయగోదావరి, గుంటూరు, ప్రకాశం, నెల్లూరు జిల్లాలలోని సముద్ర తీర ప్రాంతాలలో ఉన్నాయి. ఈ నేలలకు తేమ నిలుపుకునే శక్తి చాలా తక్కువ, నీరు ఎక్కువ సార్లు పెట్టాలి. స్ప్రింకర్లు, డ్రిప్ పద్ధతులు ద్వారా నీరు పెట్టడం అనుకూలంగా ఉంటుంది. మల్చింగ్ పద్ధతి కూడా పాటించడం ముఖ్యం. అవసరమైన చోట మొక్కలపై పిచికారి చేసి పోషకాలు అందిం చడం మంచిది. ఈ నేలలకు సేంద్రియ ఎరువులు విరివిగా వాడాలి. వరి,పొగాకు, నారుమడులకు ఈ నేలలు అనుకూలంగా ఉంటాయి. కూరగాయలు, పూలతోటలు పెంచవచ్చును. జీడి మామిడి, సరివి తోటలకు కూడా అనుకూలము.

2. డెల్టా ప్రాంతపు ఒండ్రునేలలు:

ఇవి అత్యంత సారవంతమైనవి. లోతైన బరువ్ నేలలు. ఒక్కొక్కప్పుడు మధ్యస్థ నేలలుగా వుండవచ్చును. ఇవి ఉభయ గోదావరి, కృష్ణ, గుంటూరు, నెల్లూరు జిల్లాలలో నదీ ముఖద్వారానికి ఇరువైపులా ఉన్నాయి. ఈ నేలల్లో తగినంత మురుగు సౌకర్యం కలిగించాలి. పచ్చరొట్ట ఎరువులు అధికంగా వాడాలి. ఆమ్ల గుణాన్ని మిగిల్చే రసాయన ఎరువులు వాడాలి. అప్పుడప్పుడు కొద్ది మోతాదుల్లో జిప్సం వాడితే నేలలో నీరు చొరబడే గుణం పెరుగుతుంది. వరి, పసుపు, చెరకు, అరటి, మిరప, కూరగాయలు,మొక్కజొన్న ప్రత్తి మొదలైన పంటలను పండించవచ్చు.

3. ఎర్ర ఇసుక నేలలు:

సాధారణంగా ఇవి 30-90 సెం.మీ లోతు కలిగినవి. తేలిక లేదా మధ్యస్థ నేలలుగా వుంటాయి. రంగారెడ్డి, మెదక్, గుంటూరు, ప్రకాశం, నెల్లూరు, కర్నూలు జిల్లాలలో ఈ నేలలు ఉన్నాయి. వీటిని మూడేళ్ళకు ఒకసారి లోతు దుక్కి చేయాలి. దీనివల్ల నేలలు తేమను నిలుపుకునే శక్తి పెరుగుతుంది. నాణ్యత గల ఒండ్రు మట్టిని పొలానికి తోలడం మంచిది. జొన్న, సజ్జ, కంది, ఆముదాలు, వేరుశనగ పైర్లు వర్షాధారంగానూ, వరిపైరును నీటి ఆధారం గానూ పండించవచ్చు.

4. ఎర్రమట్టి నేలలు (లోపలి పొర గరువు నేల కలవి)

ఇవి 60 నుండి 120 సెం,మీ. లోతు కలిగిన మధ్యరకం నేలలు తెలంగాణా ప్రాంతం, నెల్లూరు, అనంతపురం జిల్లాలలో వున్నాయి. ఈ నేలలకు కూడా లోతు దుక్కి అవసరమైన్ చోట్ల ఒండ్రు తోలడం మంచిది. జొన్న, సజ్జ, మొక్కజొన్న, వేరుశనగ, వర్షాధారంగాను, వరి చెరకు, ప్రత్తి, మిరప నీటి వసతి తోను పండించవచ్చు. సరైన ఎరువులు వాడి ఈ నేలల్లో మంచి దిగుబడులు సాధించవచ్చు.

5. ఎర్ర మట్టి నేలలు - లోపలి పొర బంక నేలలు:

ఇవి 60 నుంచి 180 సెం,మీ. లోతు కలవి. మధ్యస్థ రకం. కర్నూలు, అనంతపురం జిల్లాలలో వున్నాయి. లోతు దుక్కి మంచిది. అమ్లగుణాన్ని మిగిల్చే ఎరువులు వాడకం బాగా ఉపయోగ పడుతుంది. ఖరీఫ్ లో వర్షాధార పంటలు, రబీలో ఆరుతడి పైర్లు పండించవచ్చు. నీటి వసతితో వరి, చెరకు మొదలగు పంటలు వేయవచ్చు.

6. ఎర్ర నేలలు -ఒక మోస్తరు లోతువి.

ఇవి 30-60 సెం.మీ. ఆలోతు గల నేలలు. తేలిక లేదా మధ్యస్థ భూములుగా ఉంటాయి. కడప, అనంతపురం, చిత్తూరు, నెల్లూరు జిల్లాలలో ఉన్నాయి. లోతు దుక్కి చేయడం, ఒండ్రు తోలడం, ఆమ్ల గుణాన్ని మిగిల్చే ఎరువులు వాడకం ముఖ్యం. వర్షాధారపు పంటలకు, ఆరుతడి పంటలకు అనుకూల్మైనవి. నీటి వసతి కింద వరి, చెరకు మొదలగు పంటలు పండించవచ్చు.

7. ఎర్ర గరప నెలలు - ఎక్కువ లోతైనవి:

ఇవి 60-120 సెం,మీ లోతు గల మధ్యస్థ నేలలు. ఖమ్మం, గుంటూరు, కృష్ణా జిల్లాలలో వ్యాపించి వున్నాయి. ఈ నేలల్లో కూడా లోతు దుక్కి చేయడం మంచిది. అన్ని సాధారణ పైర్లకు పనికి వస్తాయి. మామిడి తోటలకు శ్రేష్టమైన నేలలు. నీరు చొచ్చుకొనే గుణం బాగా వుంటుంది. పచ్చిరొట్ట ఎరువులను ఈ నేలలకు విరివిగా వాడాలి

8. ఎర్ర బంక మట్టి నేలలు:

ఇవి 180 సెం.మీ కన్న లోతైనవి. మధ్యస్థ నేలలు. ఇవి శ్రీకాకుళం, విజయనగరం, విశాఖ పట్నం, ఉభయగోదావరి, కృష్ణా జిల్లాలలో వున్నాయి. మురుగు పోవు సౌకర్యం కల్పించడం, సేంద్రియ ఎరువులు విరివిగా వాడడం వంటివి ప్రధానంగా తీసుకోవలసిన యాజమాన్య చర్యలు. ఆమ్లగుణాన్ని మిగిల్చే రసాయనిక ఎరువులు వాడాలి. పసుపు, అల్లం, పొగాకు పైర్లకు అనుకూలమైనవి. మామిడి, జీడిమామిడి తోటలు వేసుకోవచ్చు.

9. బొంత రాతి నేలలు:

ఇవి సాధారణంగా 45-90 సెం,మీ లోతు గల నేలలు ఉంటాయి. మెదక్ జిల్లాలో జహీరాబాద్, నారయణ ఖేడ్ ప్రాంతం, రంగా రెడ్డి జిల్లా, వికారాబాద్, నెల్లూరు జిల్లాలలో కావలి ప్రాంతాలలో ఈ నేలలు ఉన్నాయి. విశాఖ, విజయనగరం, శ్రీకాకుళం జిల్లాలలో కూడా అక్కడక్కడ కొద్దీ విస్తీర్ణంలో వున్నాయి. ఈ నేలలు నిస్సారమైనవి. ఆమ్ల స్వభావం కలిగినవి. పశువుల ఎరువు, కంపోస్ట్ పచ్చి ఆకు ఎరువులు నేలలో వేసి కలియదున్నాలి. ముఖ్యపోషకాలను తగినంతగా వాడాలి. కాల్షియం, మెగ్నిషియం ఆవశ్యకత ఎక్కువగా వుంటుంది. నత్రజని ఎరువులను తక్కువ మోతాదులలో ఎక్కువసార్లు వేయాలి.

10. చవిటి నేలలు:

ఇవి సాధారణంగా లోతైన మధ్యస్థ నేలలుగా వుంటాయి.నెల్లూరు, ప్రకాశం, గుంటూరు, కృష్ణా ,ఉభయగోదావరి, మహబూబ్ నగర్, నల్గొండ జిల్లాలలో ఈ నేలలున్నాయి. పాల చౌడు వల్ల అధిక లవణాలు, కారు చౌడు వల్ల అధిక క్షారం, ఉప్పుచౌడు వల్ల ఈ రెండు సమస్యలు వస్తాయి.పాల చౌడు నేలల్లో అధికంగా వుండే లవణాలను బయటకు పంపాలి. దీని కోసం మంచి నాణ్యత గల సాగు నీరు అందుబాటులో ఉండాలి. మురుగు నీరు పోవు సౌకర్యం కలిగించాలి. కారు చౌడు, ఉప్పుచౌడు నేలలకు జిప్సం వేసి బాగు చేయాలి. వీటికి కూడా తగినంత సాగునీరు మురుగు నీటి సౌకర్యం ఉండాలి. చౌడు భూములను బాగు చేశాక వరి పైరును మొదటి పంటగా వేయాలి. సాధారణంగా వేసే రసాయన ఎరువుల కన్నా 25 శాతం అధికంగా వేయాలి. సూక్ష్మ పోషకలోపాలను గమనిస్తూ ఎప్పటికప్పుడు సరిదిద్దాలి. సేంద్రియ ఎరువులు విరివిగా వాడడం తగినంత మురుగుపోవు వసతి కల్పించడం, చౌడు తట్టుకునే రకాల ఎంపిక వాటి యాజమాన్య పద్ధతులు పాటిస్తే ఈ నేలలు నుంచి క్రమంగా మంచి దిగుబడులు పొందవచ్చు.

11. లోతైన నల్లరేగడి నేలలు:

ఇవి 120 సెం.మీ కన్నా ఎక్కువ లోతు కలవి. కడప, అనంతపురం, కర్నూలు, మహబూబ్ నగర్,గుంటూరు, కృష్ణా,ఖమ్మం, నెల్లూరు జిల్లాలలో ఈ నేలలున్నాయి. ఈ నేలలో నీటిని పట్టి వుంచే శక్తి అధికం. మురుగు నీటి సమస్య తీవ్రంగా ఉంటుంది. మురుగు పోవు సౌకర్యం కల్పించడం ప్రధానమైనది. భూమి గుల్లబారడానికి సేంద్రియ ఎరువులు అధికంగా వుండాలి. (వాడాలి) భాస్వర లోపాన్ని సరిదిద్దాలి. వర్షాధారపైర్లకు, నీటి వసతితో పండించే పైర్లు అన్నింటికీ అనుకూలం. మంచి యాజమాన్య పద్ధతులు పాటించడం పట్ల ప్రత్యేక శ్రద్ధ చూపాలి.

12. ఒక మోస్తరు లోతు నల్లనేలలు:

సాధారణంగా ఇవి 60-120 సెం,మీ లోతు వరకు ఉండే బరువు నేలలు. ఇవి ఆదిలాబాద్, నిజామాబాద్, కరీంనగర్, వరంగల్, ఖమ్మం, మెదక్, రంగారెడ్డి, మహబూబ్ నగర్, కర్నూల్ జిల్లాలలో ఉన్నాయి. లోతైన నల్లరేగడి నేలలకు పాటించాల్సిన యాజమాన్య పద్ధతులే ఈ నేలలకు కూడా వర్తిస్తాయి.

ముఖ్యపోషకాలు

భూ అంతర్భాగంలో మరియు భూమి పైపొర అయినటువంటి నేలలో మొత్తము 109 మూలకాలు గుర్తించడము జరిగినది. మొక్కల ఎదుగులకు అవసరమయిన మూలకాలన్నీ పై పొర అయిన నేలలోనే సమకూర్చబడి ఉండడము ప్రకృతి.

మొక్కలు కొన్ని మూలకాలను ఎక్కువ పరిమాణము లోనూ, కొన్నింటిని తక్కువ గానూ నేలనుండి సంగ్రహించుకుంటాయి. ఇతరమయిన అనేకమూలకాలు లభ్యమయినప్పటికీ వాటిని తీసుకోవు. ఇలా మొక్కలు వాటి అవసరార్థం నేల నుండి సంగ్రహించుకొనే మూలకాలను "పోషకాలు" అంటారు.

పోషకాల ఆవశ్యకనియమాలు:-

- మొక్కలు మొలకెత్తి తమ జీవిత చక్రాన్ని సంపూర్ణము గావించడానికి ఉపయోగపడే మూలకము. అంటే ఆ మూలకము లేని యెడల మొక్కలు తమజీవన చక్రమును సంపూర్తిగావించు కోలేవు.
- పోషకము గా పరిగణించబడిన మూలకము సరఫరా లోపించినప్పుడు మొక్కలు కొన్ని లోపలక్షణాలు ప్రదర్శించుతాయి. ఈ లోపలక్షణాలు ఆ ప్రత్యేక మూలక సరఫరా ద్వారానే సవరింపబడతాయి.
- ఈ పోషకము అనబడే మూలకము మొక్క పోషణలో ప్రత్యక్షంగా పాల్గొనును.

ముఖ్య పోషకాలు:

మొక్కల ఎదుగుదలకు 20 పోషకాలు అవసరమని ఇప్పటి వరకూ గుర్తించారు. మొక్కలు పోషకాలను ఉపయోగించుకొనే పరిమాణాన్ని బట్టి పోషకాలను మూడు తరగతులకు విభజించారు.

స్థూల పోషకాలు లేదా ప్రధాన పోషకాలు(Primary or Major Nutrients)

నత్రజని, భాస్వరము, పొటష్ ధాతువులు పైర్లకు ఎక్కువ మోతాదులో అవసరముంటుంది. కాబట్టి వీటిని స్థూల పోషక పదార్థములు అంటారు.

ఉప పోషక పదార్థములు (Secondary Nutrients)

కాల్షియము, మెగ్నీషియం మరియు గంధక ధాతువులను మొక్కలు స్థూల పోషకాల కంటే తక్కువ పరిమాణము లో వినియోగించుకుంటాయి. కావున వీటిని ఉప పోషక పదార్థాలు అంటారు.

సూక్ష్మ పోషక పదార్థములు (Micro Nutrients or Jrace elements):

ఇనుము, మాంగనీస్, రాగి జింక్, బోరాన్, మోలిబ్డినమ్, సోడియం క్లోరైడ్, నికెల్, కోబాల్ట్, సిలికాన్ ధాతువులను మొక్కలు చాలా తక్కువ పరిమాణములో వినియోగించుకుంటాయి. కావున వీటిని సూక్ష్మ పోషకాలు అంటారు.

ఈ పోషకాలు నిర్వర్తించే పాత్రను బట్టి పోషకాలను వర్గీకరించవచ్చును.

కర్బనము, ఆక్సిజన్, హైడ్రోజన్ లను నిర్మాణాత్మక మూలకాలుగాను, నత్రజని, భాస్ఫరము గంధకాలను ఉపనిర్మాణాత్మక మూలకాలుగాను; పొటాషియం,మెగ్నిషియం, కాల్షియములను ఆహార మూలకాలను అదుపుచేసేవిగాను; ఇక మిగిలిన సూక్ష్మ పోషకాలన్నిటినీ ఉత్ప్రేరకాలు లేదా ఉత్తేజకాలుగాను వర్గీకరించడము జరిగినది.

పోషకాల ఆవశ్యక నియమాలు అర్థము చేసుకుంటే ప్రతి పోషకము; ఎంత తక్కువ పరిమాణములో మొక్క వినియోగించుకున్నప్పటికీ మొక్కకు ఎంత అవసరమో విశిదమవుతుంది.

వివిధ పోషకాలు మొక్కలు వినియోగించుకొను రుపాలు.

హైడ్రోజన్	(Hydrozen)	H_20
ఆక్సిజన్	(Oxygen)	H20 & O_2
కార్బన్:	(Carbon)	Co_2
నత్రజని	(Nitrogen)	NH_4^+
భాస్ఫరము	(Phosphorus)	H_2Po_4-; HPo_4^{2-}
పొటాష్;	(Potassium)	K^+
సున్నము;	(Calcium)	Ca^{2+}
మెగ్నిషియం	(Magnisium)	Mg^{2+}
గంధకం	(Sulphar)	So_4^{2-}
ఇనుము	(Iron)	Fe^{2+}
మాంగనీస్	(Manganise)	Mn^{2+}
రాగి	(Copper)	Cu^{2+}
తుత్తునాగము	(Zinc)	Zu^{2+}
మోలిబ్డినమ్	(Molybdenum)	MoO_4^{2-}
నికెల్	(Nickel)	Ni^{2+}
సోడియం	(Sodium)	Na^+
క్లోరైడ్	(Chloride)	Cl^-
కోబాల్ట్	(Cobalt)	Co^+
సిరికాన్	(Silican)	Si^{4+}

పోషక పదార్థాల వనరులు :

మొక్కకు అవసరమయిన పోషకాలలో కర్బనం గాలి నుంచి ఆక్సిజన్ గాలి మరియు నీటి నుంచి హైడ్రోజన్ నీటి నుంచి లభ్యమవుతాయి. మొక్కకు కావలసిన ఇతర్ అన్ని పోషకాలు నత్రజని మినహా ఖనిజ లవణాల రూపంలో నేలలో నిక్షిప్తమయి ఉంటాయి. గాలిలో వాయు రూపంలో 78% శాతంగా ఉన్న నత్రజనిని నేలలోని వివిధ సూక్ష్మజీవులు స్థిరీకరణ ద్వారా నేలకు చేరవేస్తాయి. పంటల సాగు ద్వారా మరియు సేంద్రియ ఎరువుల వాడకం ద్వారా నేలకు వొనగూరిన సేంద్రియ నిలువలు మొక్కకు అవసరమయిన పోషకాలకు భాండాగారంగా ఉంటాయి. ఇవి గాక వివిధ పోషకాలను

కల్గిఉన్న కృత్రిమ రసాయనిక ఎరువులు మొక్క పోషక అవసరాలకు ముఖ్యవనరులుగా పరిగణించవచ్చు.

మొక్కలలో వివిధ పోషకాల ప్రాముఖ్యత:

1. నత్రజని:

1. పత్ర హరితం, ప్రోటీన్, అమైనో ఆమ్లాలు మరియు జీవ పదార్థంలో ఇది ఒక ఆవశ్యకమైన ఆంగిక భాగము.
2. శాఖీయ వృద్ధికి ఇది తోడ్పడుతుంది.
3. ముదిరిన హరిత వర్ణాన్ని ఇస్తుంది. మొక్క రసభరితం అవుతుంది.
4. భాస్వర మరియు పొటాషియం మరియు ఇతర పోషకాలను ఉపయోగించుకోవడానికి "N" తోడ్పడుతుంది.

2. భాస్వరము:

1. కేంద్ర ఆమ్లములైన ఫైటిన్ ఫోస్ఫోలిపిడ్స్, ఎంజైమ్స్ లో ఇది ఓ ఆంగిక భాగం.
2. వేర్ల వృద్ధిని ప్రేరేపిస్తుంది. రెమ్మల సంఖ్యను ఇనుమడింప చేస్తుంది.
3. బలాన్ని చేకూర్చుతూ పంట దిగజారి పోకుండా చేస్తుంది.
4. గింజలు త్వరగా ఏర్పడేలా చేస్తుంది. నత్రజని అధికంగా వేయడం వలన కలిగే నష్టాలను అదుపు చేస్తుంది.
5. గింజ గుణాన్ని దిగుబడిని హెచ్చింప చేస్తుంది.
6. తెగుళ్ళను, కీటకాలను నిరోధించగల శక్తిని మెరుగు పరుస్తుంది.
7. రైజోబియమ్ ల క్రియాశీలతను పెంపొందించి లెగ్యూం వేరు బుడిపెలు ఏర్పడడాన్ని ఇనుమడింప చేయును.
8. మొక్కలలో శక్తిని ఇనుమడింప చేయడానికి వివిధ ప్రక్రియలలో శక్తి వినియోగాలలో భాస్వరం ప్రధాన భూమిక పోషిస్తుంది.

3. పొటాషియం:

1. ఇది మొక్క ఆంగిక భాగము కాదు అయినా కణద్రవ్యంలో ఇది ఉండటం వల్ల మొక్కలకు మరింత శక్తి వ్యాది నిరోధకత చేకూరుతాయి.
2. మొక్కలలో జరిగే అనేక ప్రక్రియలకు ఉపయోగపడే సుమారు "60" ఎంజైమ్లు పని చేయుటకు పొటాషియం ఉపయోగ పడుతుంది.
3. దాన్యపు పంటలలో గడ్డి పూచలకు బలాన్ని చేకూర్చి పైరు క్రిందికి (పడిపోకుండా)వాలకుండా (శక్తినిస్తుంది) చేస్తుంది.
4. మొక్కలకు ధృడత్వాన్ని చీడపీడలను తట్టుకునే శక్తిని ఇస్తుంది.
5. మొక్కల పత్రరంధ్రాల చలనంలోనూ నీటి సంబంధములను సర్దుబాటు చేయడంలోనూ దీని పాత్ర కీలకం.

6. పిండి పదార్థముల ఉత్పత్తికి మరియు ఆకులలో తాయ్యారైన పిండి పదార్థంలను ఇతర ప్రాంతములకు రవాణా చేయుటకు దీని ఆవశ్యకత హెచ్చు.

4. కాల్షియం:

1. కణకవచం తయారీకి అవసరమైన " కాల్షియం పెక్టేట్" కాల్షియం, పెక్టిన్ అనే పదార్థంతో కలిసినప్పుడు ఏర్పడుతుంది.
2. కణాల ఉత్పత్తికి సాగుదలకి అవసరం
3. మొక్కలలో సేంద్రియ ఆమ్లాలను తటస్థ పరుస్తుంది.
4. విత్తనాభివృద్ధికి తోడ్పడుతుంది.
5. వివిధ కణాల మధ్య కణకవచాల ద్వారా సాగే రవాణా ప్రక్రియలో కీలక పాత్ర పోషిస్తుంది.
6. ఇది క్రోమోజోములలో ఆంగిక భాగము.

5. మెగ్నీషియం:

1.ఇవి పత్ర హరితంలో ఆంగిక భాగము
2. ఇది మొక్కల ఆకుల కు ముదురు ఆకుపచ్చ వర్ణాన్ని ఆపాదిస్తుంది.
3. నూనె ఏర్పడుటకు మెగ్నీషియం ముఖ్యమైనది.
4. మొక్క వివిధ పోషకాలను వినియోగించే ప్రక్రియను ఇది నియంత్రిస్తుంది.
5. ప్రోటీన్ తయారీలో దీని పాత్ర కీలకం.

6. గంధకం:

1. దీని ఆవశ్యకత మొక్క పెరుగుదల నిర్వహణలో నత్రజని పోలి ఉంటుంది.
2. కొన్ని అమినో ఆమ్లాలలో ఇది ఆంగిక భాగము
3. అనేక ఎంజైమ్ ల తయారికి సహాయ పడుతుంది.
4. కిరణజన్య సంయోగ క్రియ సక్రమంగా జరగడానికి నత్రజని స్థీరీకరణం లోనూ తోడ్పడుతుంది.
5. నూనె గింజల పైర్లలో మాంసకృత్తులు, నూనులు తయారవడానికి దోహదపడుతుంది.
6. నీరుల్లికి, వెల్లుల్లికి ఘాటు రావాడానికి తోడ్పడుతుంది.
7. పప్పు జాతి పైర్లలో వేరు బుడిపెల తయారీకి మరియు అన్ని పంటలలో జరిగే విత్తన తయారీకి ఇది కీలకం.

7. ఇనుము:

1. పత్ర హరితం తయారీలో కీలక పాత్ర పోషిస్తుంది.
2. అనేక ఎంజైముల తయారీకి మొక్కలలో జరిగే శ్వాస క్రియకు మొక్కలు వివిధ్ పోషకాలను తీసుకోవడానికి దోహద పడుతుంది.

3. మొక్కలలో జరిగే అన్ని రకాల జీవ ప్రక్రియలకు ప్రత్యక్షంగా గానీ పరోక్షంగా గానీ తోడ్పడుతుంది.

8. మాంగనీసు:

1. ఇది మొక్కలలో ఇనుము పోషకానికి చేదోడుగా ఉంటూ వివిధ జీవ ప్రక్రియలలో ప్రముఖ పాత్ర పోషిస్తుంది.
2. కిరణ జన్య సంయోగ క్రియలో కీలక పాత్ర పోషిస్తుంది.
3. ఎంజైములను ఉత్తేజ పరిచి నత్రజని జీవక్రియ చురుకుగా జరిగేటట్లు చేస్తుంది.
4. "ఆస్కార్బిక్ ఆమ్లం" తయారీకి దోహద పడుతుంది.
5. మొక్కలలో పెరుగుదలకు దోహదపడే ఆక్సిన్ మోతాదులను నియంత్రిస్తుంది.

9. రాగి:

1. ఎంజైం వ్యవస్థలో అత్యంత కీలక పాత్ర పోషిస్తుంది
2. విటమిన్ " " తయారు కావడానికి తోడ్పడుతుంది.

10. జింక్:

1. మొక్కల ఎదుగుదలకు ఉపయోగపడే హార్మోను (ఆక్సిన్) తయారు కావడానికి ఉపయోగపడుతుంది.
2. నత్రజని, భాస్వరం మరియు ఇతర పోషకాల సమర్థ వినియోగానికి ఉపయోగపడుతుంది.
3. మొక్కలలో అమినో ఆమ్లాలు మాంసకృత్తులు తయారవడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

11. బోరాన్:

1. మొక్క కాల్షియం గ్రహించడానికి సక్రమంగా వినియోగించడానికి బోరాన్ అవసరం అవుతుంది.
2. మొక్కలలో కాల్షియం వినిమయానికి దోహదపడుతుంది.
3 మొక్క ఆకులలో తయారయ్యే ఆహారం మొక్కలలోని అన్ని భాగాలకు చేరవేయడం బోరాన్ కీలక పాత్ర వహిస్తుంది.
4. మొక్కలలో కాల్షియం, పొటాషియం, నిష్పత్తిని క్రమబద్ధీకరిస్తుంది.
5. మొక్క నీటి అవసరాలను క్రమబద్ధీకరిస్తుంది.
6. మొక్కలలో సంపర్కానికి, ఫలదీకరణం లో కీలక పాత్ర వహిస్తుంది.

12. మాలిబ్డినం:

1. ఇది "నైట్రోజినేజ్" అనే ఎంజైమ్ లో ఆంగిక భాగం అయి వుండి నత్రజని స్థిరీకరణలో కీలక భూమికను పోషిస్తుంది.
2. మొక్కలు ఇనుమును గ్రహించడానికి మరియు వినియోగించుకోవడానికి మాలిబ్డినం ఉపయోగపడుతుంది.

13. క్లోరిన్"

1. కణ జాలములో నీటిని పట్టి పెట్టు కోవడానికి దోహదపడుతుంది.
2. కొన్ని ఎంజైమ్ ల చర్య చురుకుగా జరిగేటట్లు చేసి పిండి పదార్థము, జీవనక్రియలపై ప్రభావం చూపుతుంది.

పోషక లోప లక్షణాలు

1. మొక్కలలో వివిధ జీవన క్రియలు నిర్వర్తించడంలో ప్రతి పోషకం ఒక పత్యేకతను సంతరించుకొంటుంది.
2. ఏదైనా పోషకం లోపించినప్పుడు లోప లక్షణాలు మొక్కపై కనిపిస్తాయి. ఒక్కొక్క పోషకానికి సంబందించిన లోప లక్షణాలు ఒక్కొరకంగా ఉంటాయి. కావున లోపలక్షణాలు నివారించడానికి కారణభూతమైన పోషకం వాడడం ద్వారానే సాధ్యమవుతుంది.

నేల పరీక్షల ద్వారా నేలలో మొక్కకు ఉపయోగపడే పోషకాలన్నియు సరియైన పాళ్ళలో ఉన్నప్పటికీ పైరు వేసిన తరువాత చేపట్టే ఎరువుల యాజమాన్యపద్దతుల వలన కూడా మొక్కలలో కొన్ని పోషకాల లోపాలు అగుపిస్తాయి. దీనికి కారణము వివిధ పోషకాల మధ్య ఉన్న నిష్పత్తి లో తారతమ్యాలు.

ఒక్కొక్క పోషకానికి సంబందించిన లోప లక్షణాలకు ప్రత్యేకత ఉన్నప్పటికి ఉన్నప్పటికి. ఒకే సమయంలో ఒకటికి మించి పోషక లోపాలు సంభవించినప్పుడు లోపలక్షణానికి కారణమైన పోషకాన్ని గుర్తించడం కష్టమవుతుంది. దీనికి తోడు మొక్కల మీద అగుపించే చీడ పీడల లక్షణాలు మరియు నేలలోని ఇతర సమస్యల కారణంగా పైరు మీద అగుపించే లక్షణాల వలన లోపానికి కారణం అంచనా వేయడం మరింత జ్ఠిలమవుతుంది.

నేలల మీద అవగాహన, పోషకాల లభ్యత మీద వాతవరణ పరిస్థితుల ప్రభావం వివిధ పైర్ల పోషక అవసరాల మీద స్పష్టమైన అవగాహన లోప నిర్ధారణకు ఉపయోగపడుతుంది.

మొక్కలపై సాధారణంగా కనిపించే పోషక లోప లక్షణాలు:

నత్రజని:

పెరుగుదల సరిగా లేకపోవడం, మొక్క పొట్టిగా ఉండటం, లేత ఆకు పచ్చ రంగు కలిగి వుండటం, పసుపు పచ్చగా మారడం, తీవ్రదశలో ముదురు ఆకులు ఎండిపోవడం, రాలిపోవడం.

భాస్వరము:

మొక్క పెరుగుదల, పిలకలు కట్టే శక్తి తగ్గిపోతుంది. భాస్వరము లోపించినపుడు మొక్క పెరుగుదల వేళ్ళు పెరుగుదల, బలహీనంగా ఉంటుంది. ఆకులు ముదురు ఆకుపచ్చ, నీలి రంగు కలిసినట్లుగా ఉంటాయి. పూత రావడం, పైరు పక్వానికి రావడం ఆలస్యమవుతుంది.

పండ్లు, గింజలు, విత్తనాల అభివృద్ధి కావటం తక్కువగా ఉంటుంది.

పొటాషియం:

పొటాష్ లోపించినప్పుడు ముదురు ఆకుల అంచులు ఆకు పచ్చని రంగు నుండి పసుపుగా మారి మాడిపోవడం ఆకు మొనలు గోదుమరంగుగా మారి దిగువభాగానికి విస్తరించడం జరుగుతుంది. పెరుగుదల నెమ్మదిగా వుండి మొక్క గిడసబారుతుంది. తక్కువ నాణ్యత గల పంట, తక్కువ దిగుబడి వస్తుంది. పండ్లు, కూరగాయల పంటలలో రంగు, రుచి, వాసన రవాణాలో నిల్వ ఉండే గుణం తగ్గిపోతుంది.

కాల్షియం:

ఇది లోపించినప్పుడు లేత ఆకులు ముడుచుకొని వంకరలు తిరుగుతాయి. సైజు కూడా మాములు కన్నా చిన్నవిగా మారతాయి. ఆకుల కొనలనుండి అంచుల వెంబడి ఎండిపోతుంది. వేరు పెరగదు. వేరు కుళ్ళురోగం పట్టవచ్చును. వేరు శనగలో తప్పకాయలు ఏర్పడతాయి. కాండం బలహీనంగా ఉంటుంది. ద్రాక్ష తోటల్లో కూడా కాల్షియం లోపం సాధారణంగా కనిపిస్తాయి. కాల్షియం ఆవశ్యకత ఆమ్లనేలలలోను,క్షార నేలల్లోనూ అధికంగా ఉంటుంది.

మెగ్నీషియం:

మెగ్నీషియం లోపించినప్పుడు ప్రారంభంలో ముదురు ఆకు అంచులు, అంచుల సమీపంలో ఈనెల మధ్యభాగం పాలిపోతుంది. ఈనెలు మాత్రం ఆకు పచ్చగానే వుంటాయి. లోపం తీవ్రంగా ఉన్నప్పుడు ఆకులో మచ్చలు ఏర్పడ్డ భాగాలు పసుపు రంగుకి మారి పడిపోయినట్లుగా కనిపిస్తాయి. రెమ్మలు బలహీనమై ఆకులు ముందుగానే రాలిపోతాయి.ఆకులు చిన్నవిగా అంచులు పైకి ముడుచుకొని ఉంటాయి. ప్రత్తిలో ఆకులు ఎర్రబడటం లేదా ఊదారంగుకు మారతాయి. ఆయిల్ పామ్ లో కాల్షియం లో పాటు సాధరణంగా మెగ్నీషియం లోపం కూడా కనిపిస్తుంది. గోగు (మెస్తా) పైరు మీద మెగ్నీషియం లోపాలు కనిపిస్తాయి. నిమ్మజాతి ఫల వృక్షాలు కూడా మెగ్నీషియం లోపాన్ని తట్టుకోలేవు. సాధారణంగా తేలిక నేలల్లో మెగ్నీషియం తక్కువగానూ, బరువు నేలల్లో అవసరమైనంత గానూ ఉంటుంది.

గంధకం:

గంధకం లోపించినప్పుడు లేత ఆకులు ఆకుపచ్చరంగు కోల్పోయి పాలిపోయినట్లు కనిపిస్తాయి. కాండం సరిగా పెరగదు. మొక్క సన్నా పొట్టిగా ఎదుగుదల తక్కువగా ఉంటుంది. పూత రావడం ఆలస్యమవుతుంది. పప్పుజాతి పైర్ల వేళ్ళకు ఉండే బుడిపెల సంఖ్య తగ్గిపోతుంది.గంధకం లోప లక్షణాలు దాదాపు నత్రజని లోప లక్షణాలను పోలి ఉంటుంది. నూనె గింజలు, పప్పుధాన్యాలు, ఆహార ధాన్యపు పంటలకు కొబ్బరి ద్రాక్ష మామిడి, నిమ్మ తోటలకు గంధకం ఆవశ్యకత ఎక్కువగా ఉంటుంది.

జింకు:

లేత ఆకుల్లో ఈనెల మధ్య భాగాలు పసుపు రంగుకు మారడం కొన్ని సందర్భాలలో కణజాల క్షయం (నెక్రోసిన్) జరగడం, ఆకుల చివర్ల ఈనెలకి ఇరువైపులా తుప్పు రంగు మచ్చలేర్పడటం,

మొక్కలు గిడస బారి ఎదుగుదల తగినంతగా లేకపోవడం, కణుపుల పొడవు తగ్గి ఆకులు గుబురుగా వుండటం, పూత ఆలస్యం కావడం జరుగుతుంది.

కాపం (రాగి):

ఆకులు ముదురు ఆకుపచ్చ, నీలి రంగు కలిసినట్టుగా ఉండటం అకుల కొనలు పసుపుగా పాలిపోయి తెల్లగా మారి ఎండిపోవడం, ఆకుల మీద గచ్చుగాయ రంగు లేక నీలి రంగు మచ్చలేర్పడటం, కంకులలో గింజలు పూర్తిగా ఏర్పడక చిన్నవిగా వుండడం వంటి లక్షణాలు కనిపిస్తాయి, ఎకరానికి పదికిలోల మైలుతుత్తని (కాపర్ సల్ఫేట్) వేసి లోపాన్ని సరిదిద్ద వచ్చును. వరిలో ఆకులు మాడిపోతాయి. కనుక పిచికారీ చేయకూడదు. ఫల వృక్షాలలో నిమ్మజాతి పైర్లలో రాగి లోపం వలన లేత ఆకులు రాలిపోవడం, కాండం కాయ మీద ఇటుక రంగు ఎండు మచ్చలు ఏర్పడటం, బుడిపెల్లాంటి మచ్చలు ఏర్పడటం, సైజు తగ్గడం, కాయలోపల నడుమ భాగం లో బంక ఏర్పడడం వంటి లక్షణాలు కనిపిస్తాయి.

ఇనుము:

ఇనుము లోపించినప్పుడు ఆకులోని పచ్చనిపదార్థం (పత్రహరితం) కోల్పోతుంది. ఈనెల మధ్య భాగం పసుపుగా మారుతుంది. దీనిని "ఐరన్ క్లోరోసిస్" అంటారు. లోపం తీవ్రమయ్యే కొద్దీ క్రమంగా పాలిపోయి, తెల్లగా మారి ఆకుల కొనలు ఎండి పోతాయి. లోప లక్షణాలు లేత ఆకుల్లో స్పష్టంగా కనిపిస్తాయి.

మాంగనీసు:

మాంగనీసు లోపాలు ఇనుము లోపాలను పోలి ఉంటాయి. రెండింటిలోనూ ఆకులో ఈనె మధ్య భాగాలు పసుపు రంగుకు మారతాయి. అయితే ఈనెలు, ఈనెల దగ్గర వున్న ఆకు భాగము ఆకు పచ్చగా వున్నప్పుడు మాంగనీసు లోపంగానూ పసుపు రంగులో ఉన్నప్పుడు ఇనుము లోపంగా గురించాలి. లోపం తీవ్రంగా వున్నప్పుడు రెండింటిలో తేడాల్ గురించడం కష్ట మవుతుంది. నిమ్మజాతి పండ్ల తోటలలో మాంగనీసు లోపం వల్ల ఆకులు మీద పసుపు రంగు చుక్కలు ఏర్పడి క్రమంగా గచ్చుకాయ రంగుకు లేదా తెల్లగా మారి ఆకులు రాలిపోతాయి. ఆకులు క్రిందికి ముడుచుకొని బోర్లించిన గిన్నె ఆకారంలో (ఔట్ కర్లింగ్ ఆఫ్ లీఫ్) ఉంటాయి.

బోరాన్:

రాష్ట్రంలో పండించే పంటలలో ప్రత్తి, వేరుశనగ కూరగాయలు నిమ్మ, నారింజ, బత్తాయి, కొబ్బరి తోటల్లో బోరాన్ లోపం సాధారణంగా కనిపిస్తుంది. బోరాన్ లోపించినప్పుడు లేత చిగురు ఆకులు మెలి తిరిగి చనిపోవడం, ఎదుగుదల సరిగా లేకపోవడంవ్, వేళ్ళు వృద్ధి చెందకపోవడం, ఆకులు వంకరలు తిరిగి రూపం మారిపోవడం, ఆకులు మందంగా ఈనెలు లావుగా బెండు బారినట్లుగా తయారవడం, వేరుశనగలో తక్కువ ఊడలు దిగడం, కాయలు డొల్లగా తయ్యారై పప్పు నల్లగా మారడం వంటి లక్షణాలు కనిపిస్తాయి.

మాలిబ్డినం:

మాలిబ్డినం లోపం వల్ల మొక్క సరిగా ఎదగక పసుపు రంగుకి మారి నత్రజ్ని లోప లక్షణాలను పోలిఉంటుంది. ఆకుల్లో ఈనెల మధ్య పసుపు మచ్చలు (క్లోరోటిక్ స్పాట్స్) ఏర్పడతాయి. ఆకుల అంచుల్లో కణ జాలక్షయం (నెక్రోసిస్) ఏర్పడుతుంది. ఆకులు గోధుమ రంగుకు మారడం, ముడుచుకొని పోవడం , కంకుల్లో తాలు గింజలు ఏర్పడటం జరుగుతుంది. క్యాలిఫ్లవర్ లోలేత మొక్క ఆకులు ఎండిపోవడం, మిగిలిన ఆలుల్లో కొద్దిభాగం తప్ప మిగతా భాగమంతా ఎండిపోయి తోకగా (విప్ టేబుల్) మారడం జరుగుతుంది.

క్లోరిన్:

పోషకం లోపించినప్పుడు లేత ఆకులు పసుపుగా మారి ఎండిపోతాయి. కణజాల క్షయం జరుగుతుంది.

మొక్కలలో వివిధ పోషకాల లోప నివారణ:

మొక్కలకు అవసరమయిన అన్ని పోషకాలు, అవి ఏ మేరకు మొక్కలకు అవసరము మరియు మననేలలో వాటి లభ్యత ఏ మేరకు ఉంది అనే విషయాల మీద స్పష్టమైన అవగాహన ఏర్పరుచుకుని వాటిని వివిధ ఎరువుల రూపంలో నేలకు అందినచో పైరు మీద లోపలక్షంఆలు కనిపించే అవకాశాలు సామాన్యంగా ఉండవు.కానీ కొన్ని విపత్కర పరిస్థితులలో కొన్ని పోషకాలు లోపాన్ని ప్రదర్శించుతాయి. సకాలంలో వీటిని గుర్తించి తగిన నివారణ చర్యలు తక్షణమే చేపట్టనచో వీటి ప్రభావము దిగుబడుల మీద గణనీయంగా ఉంటుంది.

నత్రజని:

రసాయనిక ఎరువుల వాడకము సర్వసామాన్యము. విచక్షణా రహితమయిన ఇప్పటి వ్యవసాయంలో నత్రజని లోపాలు వచ్చే అవకాశాలు తక్కువ. కానీ తేలికనేలల్లో మరియు సమస్యాత్మక నేలల్లో నత్రజని వృధా అయ్యే శాతము ఎక్కువగా ఉంటుంది. కనుక లోప లక్షణాలు అగుపించును. ఈ పరిస్థితులలో యూరియా, అమ్మోనియం సల్ఫేట్ మరియు నత్రజని కలిగియున్న సంకీర్ణ ఎరువులు (Complex fertilizers) వేసుకొని నీరుపెట్టుకోవలయును. సాగునీరు లేనిపొలాల్లో నత్రజని లోపనివారణకు 2 శాతము యూరియా పిచికారి చేసుకోవలయును. ముంపుకుగురయ్యి దెబ్బతిన్న పైర్లకు, వర్షాభావ పరిస్థితులలో యూరియాకు ప్రత్యామ్నాయ సూర్యకారం (Potassium nitrate) పిచికారీ చేసుకొనవచ్చును.

భాస్వరము:

భాస్వరము లోపం పెద్ద సమస్యగా ఆంధ్రరాష్ట్రంలో అనిపించదు. అనేక రకాల సంకీర్ణ ఎరువుల వాడకం ద్వారా నేలలో భాస్వరపు నిల్వలు గణనీయంగా పెరగడం వలన దీని లోపాలు ఆశించవు. సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేటు, అనేక రకాలయిన సంకీర్ణ ఎరువుల వాడకము ద్వారా లోపనివారణ చేసుకొనవచ్చును.

పొటాషియం:

నేలలో పొటాషియం ఎక్కువగా యున్న పరిస్థితులలో కూడా పైర్ల మీద వివిద కారణాల వలన లోప లక్షణాలు అగుపిస్తాయి. పొటాషియం ఎక్కువ మోతదుల్లో ఉపయోగించుకొనే దుంప పైర్లలో మరియు అరటి, చెరకు, కొబ్బరి వంటి పైర్లలో పొటాషియం లోపాలు కనిపిస్తాయి. దీనిని మ్యూరిమేట్ ఆఫ్ పొటాష్ (MOP) లేదా సల్ఫేట్ ఆఫ్ పొటష్ (SOP) వంటి ఎరువులు నేలకు వేయుట ద్వారా నివారించుకోవచ్చు. కొన్ని పరిస్థితులలో 1% MOP గానీ SOP గానీపిచికారీ చేయడం శ్రేయస్కరము.

కాల్షియం:

సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ వాడకము కాల్షియము లోపాన్ని రానివ్వదు. సమస్య ఉన్న నేలల్లో ప్రత్యేకంగా జిప్సం వాడి నివారించుకొనవచ్చును. ఆమ్ల నేలల్లో సున్నము ($Caco_2$) ప్రతి సంవత్సరము విధిగా వాడుకోవలయును.

మెగ్నీషియం:

దోలో మైట్ ($Caco_2$, Mg co_2) మాగ్నసైట్ ( ) వంటి పద్యాలు నేలకు వేసుకోవాలి. పైరు మీద లోప లక్షణాలనివారణకు 1% మెగ్నిషియం సల్ఫేట్ పిచికారీ చేసుకొనవలయును.

గంధకం :

రసాయనిక ఎరువులు వాడడం ప్రారం భమయినప్ప టి నుండి సూపర్ ఫాస్ఫేట్ ( ) వాడడము నిత్య ప్రక్రియ అయ్యింది. లో గంధకము ఉండడం మరియు సేంద్రియ ఎరువులు వాడడము సాధారణ విషయము కావడము వలన గంధకతో పాటు కనిపిస్తున్నాయి. కావున లేదా గంధకము కలిగిన సంకీర్ణ ఎరువులు వాడటం ద్వారా గంధకతోపాటు నివారించవచ్చు. అంతేకాక వివిధ సూక్ష్మ పోషకాల లోపనివారణకు వాడే రసాయనాలు గంధకము కలిగి ఉండుటవలన గంధక లోపము సంభవించే అవకాశాలు తగ్గుతాయి.

జింకు:

అన్ని పైర్లలో రసాయనిక ఎరువులు విచక్షణా రహితంగా వాడుట వలన, జింకులోపము సర్వ సాధారణ మయ్యింది. దీని నివారణకు 0.2 % జింకు సల్ఫేట్ 2 లేదా 3 సార్లు పైరు మేద పిచికారీ చేసుకోవలయును. ముడి జింకుకు ప్రత్యమ్నాయంగా కీలేటేడ్ జింకు, జింకు మోనో హైడేట్ వంటి వి కూడా పిచికారీలో వాడుకోవచ్చు. సేంద్రియ ఎరువుల వాడకము ఎకరాకు 20 కిలోల జింకు సల్ఫేట్ నేలకు వేసుకోవడము జింకు లోపము ఏర్పడకుండా చేస్తుంది.

ఇనుము:

వరి నారు మళ్ళలో కార్శి చెదకు తోటల్లో అనే పండ్ల వృక్షాలలో , బెట్ట వాతవరణ పరిస్థితులలో ఇనుప ధాతులోపము తరచుగా అగుపిస్తుంది. దీని నివారణకు 0.5 నుండి 3.0 శాతము వరకు అన్న భేధి (ఐరన్ సల్ఫేట్) పిచికారీ చేసుకోవలయును. లోపాన్ని తొలిదశలలో గుర్తించి పిచికారీ చేయడము మంచిది. అన్న భేదిమోతాదు వాతవరణ ఉష్ణోగ్రత ను బట్టి మరియు మొక్కల వయస్సును బట్టి నిర్ధారించుకొనవలయును.

రాగి:

ఈ లోపము మన రాష్ట్రంలో పండించే పైర్లలో అంత స్పష్టంగా కనిపించుటలేదు. సామాన్యంగా రాగి ధతువు గల శిలీంధ్ర నాశనులయిన బోర్డో మిశ్రమము కాపర్ ఆక్సీక్లోరైడ్ ల పిచికారీ ద్వారా లోపనివారన జరుగుతుంది

మాంగనీసు:

దీని నివారణకు ఎకరాకు 20-40 కిలోల మాంగనీసు సల్ఫేట్ నేలలకు వేసి గాని లేదా 0.2 శాతము మాంగనీసు సల్ఫేట్ పిచికారీ చేసుకొనవలయును.

బోరాన్:

చాలా పం టలలో బోరాన్ లోపము ప్రస్ఫుటంగా కనిపిస్తూ ఉంది. మొక్కలపై 0.15 శాతము బోరాక్స్

లేదా బోరిక్ ఆసిడ్ లెడా అమ్మోనియం బై బోరేట్ పిచికారీ చేయుట ద్వారా లోప నివారణ చేసుకొనవచ్చును.

మోలిబ్డినం:

లోపం సంభవించడము అరుదు. లోప నివారణ కు 0.1 శాతము అమ్మోనియం మోలిబ్డేట్ పిచికారీ చేసుకొనవలయును.

భూ సారము

మొక్కలకు అవసరమైన వివిధ పోషకాలను సకాలం లో సక్రమంగా లభ్యరూపంలో అందించగల నేల యొక్క సహజ శక్తి సామర్థ్యలను "నేల సారము" అంటారు.

వివిధ రకాలనేలల్లో నేల సారము వైవిధ్యంగా వుంటుంది. నేల యొక్క సహజ లక్షణాలను, వాతావరణ పరిస్థితులను సాగు చేసే పంటలను దృష్టిలో ఉంచుకొని నేల యొక్క సారాన్ని పెంపొందించుటకు వివిధ రకాల యాజమాన్య పద్దతులను విధిగా పాటించవలసి వుంటుంది.

నేల సారం తగ్గటానికి కారణాలు:

1. సేంద్రియ ఎరువుల వాడకం తగ్గడం
2. ముఖ్య పోషకాలైన నత్రజని, భాస్వరం, పొటాష్ ఎరువులను అశాస్త్రీయంగా వాడడం.
3. సంకీర్ణ ఎరువుల వాడకం పెరగడం వలన కాల్షియం, గంధకం లోపాలు సంభవించడం.
4. సూక్ష్మ పోషకాల విషయములో ఎటువంటి ప్రత్యేక శ్రద్ధ చూపక పోవడం.
5. పంట మార్పిడి చేయక పోవడం.
6. నేల జీవ సంబంధ లక్షణాలు మెరుగుపరచుటకు ఎటువంటి శ్రద్ధ చూపక పోవడం.

నేల సారాన్ని పెంపొందిచుటకు చేపట్టవలసిన యాజమాన్య పద్ధతులు:

నేల సారాన్ని పెంపొందించుటకు వివిధ అంశాలను పరిగణలోనికి తీసుకుని స్పష్టమైన అవగాహనతో పంటల అధిక దిగుబడుల కోసం పోషక యాజమాన్యాన్ని చేపట్టినట్లయితే భూసారన్ని పరిరక్షించుకొనవచ్చును. ఈ భూసర పరిరక్షణకు పరిగణలోనికి తీసుకొనుచున్న అంశాలు.

1. భూసారాన్ని బట్టి ఎరువుల వాడకం:

పంట విత్తే సమయానికి మట్టి నమూనాల పరీక్ష చేయించుకొని భూసరం మీద స్పష్టమైన అవగాహన ఏర్పరుచుకొని ఎరువుల వాడడం ద్వారా భూసారం పరిరక్షింపబడుతుంది. మంచి దిగుబడులు వస్తాయి. ఆంధ్రరాష్ట్రంలోని వివిధ ప్రాంతాలలో వివిధ పోషకాల యాజమాన్యంలో నేలలోని సహజ సమస్యల వలన మరియు వాతావరణ పరిస్థితుల ప్రభావం వలన ఎరువుల మీద పెట్టిన పెట్టుబడీ వృధా అవుతుంది.

మంచి దిగుబడులు రావడానికి వివిధ పోషకాలను లభ్యపరిమాణాన్ని ఆధారం గా విభజించి తద్వారా పంటకు సిఫారసు చేసిన ఎరువులలో చేపట్టవలసిన మార్పులను సూచించడం జరిగింది.

పోషకం	తక్కవ స్థాయి	మధ్యస్థ స్థాయి	ఎక్కవ స్థాయి
నత్రజని	<280	280-560	>560
భాస్వరం	<22	22-55	>55
పొటాషియం	<150	150-300	>300

పోషకాలను ఎరువుల రూపంలో వేసినపుడు సంబంధిత పోషకము నేలల్లో తక్కువస్థాయి లో ఉన్నప్పుడు స్పందన ఎక్కువగాను, మధ్యస్థ స్థాయిలో వున్నప్పుడు ఒక మోస్తరు ప్రభావం, అధిక స్థాయిలో ఉన్నప్పుడు ఆశించిన ప్రభావం లేకపోవడం కనిపిస్తుంది.

నేలల్లో ఇతర పోషకాల విషయంలో " కనీస స్థాయి" ని నిర్ధారించి దాని ఆధారంగా సంబధిత పోషకాల సరఫరాకు వివిధ ఎరువులను వాడటం జరుగుతుంటుంది.

పోషకము	**ఖనిజ స్థాయి.**
గంధకం	10 ppm
ఇనుము	2.5-4.5 ppm
జింక్	1 ppm
మాంగనీసు	2 ppm
రాగి	0.2 ppm
బోరాన్	0.5 ppm
మాలిబ్డినం	0.2 ppm

2. సమతుల పోషక యాజమాన్యం

పంటను బట్టి వాతావరన పరిస్థితులను బట్టి పోషకాల వినియోగం మారుతూ ఉంటుంది. దీనిని పరిగణలోనికి తీసుకొని తరువాత వేసే పంట పోషక యాజమాన్యానికి ప్రణాళిక ఏర్పరుచుకోవాలి. మొక్కకు కావలసిన అన్ని పోషకాలను వాటి పరిమాణాలను ఏదో ఒక రూపంలో నేలకు అందించి పోషకాల మధ్య సమతుల్యతను పాటించి భూసారాన్ని పరిరక్షించుకోవాలి. కేవలం కొన్ని పోషకాలను మాత్రమే దృష్టిలో పెట్టుకొని ఎరువులు వాడినపుడు పోషకాల మధ్య సమతుల్యత లోపించి భూసారం తగ్గిపోతుంది.

3. ఎరువుల సద్వినియోగం:

ఎరువుల వివిధ పోషక సరఫరాకు వాడే వివిధ రకాల ఎరువుల సద్వినియోగం, నేల సహజ లక్షణాలు, పంట లక్షణాలు ఎరువుల లక్షణాలు వాటి యాజమాన్యము మీద ఆధారపడి ఉంటుంది.

నేల లక్షణాలు:

- నేలలో వున్న పోషకాల లభ్య పరిమాణము మరియు పోషకాల సరఫరా శక్తి మీద ఎరువుల వినిమయం ఆధారపడుతుంది.
- పోషకాలు వివిధ నేలల్లో వివిధ రూపాల్లో వుంటాయి. కొన్ని రూపాలు మొక్కకు వెంటనే లభ్యమవుతాయి. కొన్ని లభ్యంకాని రూపాల్లో వుంటాయి. ఎరువుల వినిమయం మీద రూపాలు ప్రభావం గణనీయంగా ఉంటుంది.
- వేసిన ఎరువులు కొన్ని నేలల్లో కొట్టుకు పోవడం ద్వారా ఆవిరి అయిపోవడం ద్వారా మరియు లభ్యం కాని రూపంలోకి మారడం ద్వారా ఉపయోగపడకుండా పోతాయి. ఉదాహరణకు నైట్రేట్ ఫాం లో ఉన్న నత్రజని నీటిలో కొట్టుకుపోతుంది.
- అమ్మోనియా రూప<లో వున్న నత్రజని అధిక క్షార భూములలో ఆవిరిగా మారి గాలిలో కలసి పోతుంది. నల్లరేగడి నేలల్లోను, ఎర్ర నేలల్లోను లభ్య భాస్వరం స్థిరీకరింపబడి మొక్కకు వెంటనే ఉపయోగపడదు. కుళ్ళడానికి కష్టమైన సేంద్రియ పదార్థాలు నేలకు కలిపినపుడు అనేక పోషకాలు సూక్ష్మ జీవుల దేహాలలో ఇమిడిపోయి మొక్కలకు లభ్యం కావు.
- నేలలో అనేక జీవ రసాయనిక ప్రక్రియలకు మూలాధారమయ్యే సూక్ష్మజీవుల మనుగడకు సేంద్రియ పదార్థం ఆహారంగా ఉపయోగపడుతుంది.
- సూక్ష్మజీవుల పాత్రలో అనేక పోషకాలు లభ్య రూపంలోకి మారతాయి. అంతేకాక నేలకు వనకూర్చిన మరియు నేలలో నిల్వయున్న సేంద్రియ పదార్థాలు ముఖ్యంగా నత్రజని, భాస్వరం, గంధకానికి మరియు అనేక సూక్ష్మ పోషకాల కు భాండగారాలుగా ఉంటాయి.
- పోషకాల వినిమయానికి నేలలోని తేమ, నేలలోని గాలి, నేల పదును నేల సాంద్రత వంటి నేల భౌతిక లక్షణాలు ప్రధాన భూమిక పోషిస్తాయి.

పంట లక్షణాలు:

ఒక్కొక్క పైరు ఒక్కొక్క రీతిలో పోషకాలను వినియోగించుకుంటాయి. వేళ్ళ ఎదుగుదల, వేళ్ల విస్తరణ బట్టి కూడా పోషకాల వినియోగం ఉంటుంది. కొన్ని మొక్కల వేళ్ళ మీద మైకోరైజా వంటి శిలీంధ్రం ఆశించుట వలన ఎక్కువ ప్రాంతంలోని పోషకాలు మొక్కలు వినియోగించుకోవడానికి అవకాశం ఏర్పడుతుంది. మొక్కజొన్న, బంగాళ దుంప వంటి పంటలకు ఎక్కువ మోతాదులో పోషకాలు అవసరమవుతాయి. వీటి తర్వాత పండించే పంటలకు తక్కువ ఎరువులు సరిపోతాయి.

ఎరువుల లక్షణాలు- యాజమాన్యం:

- ఎరువుల సద్వినియోగానికి నేటిలో కరిగే పోషకం కలిగి యున్న ఎరువులను వాడాలి. నైట్రేట్ నత్రజని ఎరువులు మెట్ట, వర్షాధార సాగుల్లోనూ, అమ్మోనియా మరియు ఎమైడ్ నత్రజని ఎరువులు నీటి క్రింద సాగులో వున్న భూములల్లోనూ వాడుకోవాలి.
- తటస్థ భూములల్లోనూ, స్వల్ప క్షార భూములల్లోనూ సింగిల్ సూపర్ పాస్పేట్ మరియు భాస్వరం కలిగిన సంకీర్ణ ఎరువులు వాడుకోవాలి. అధిక ఆమ్లత్వం కలిగిన కొండ ప్రాంత భూములలో శిలా ఫాస్ఫేట్ వంటి భాస్వరపు ఎరువులు వాడుకోవచ్చు.
- Kcl (MOP) ఎరువు అన్ని భూములలోనూ అన్ని పంటలకు వాడుకోవచ్చును. పొగాకు, బంగాళదుంప వంటి క్లోరైడ్ ధాతువు తట్టుకోలేని పైర్లకు పొటాషియం సల్ఫేట్ (SOP) ఎరువు వాడుకోవాలి.

- సల్ఫేట్ రూపంలో వున్న సూక్ష్మ పోషకాలు వాడుకోవడం శ్రేయస్కరం
- సిఫారసు చేసిన నత్రజిన్ ఎరువులను తక్కువ మోతాదులో ఎక్కువ దఫాలుగా వాడుకోవాలి.
- భాస్వరం ఎరువులను ఆఖరి దుక్కిలో గానీ, పైరు నాటినపుడు గానీ వేసుకోవడము మంచిది.
- సిఫారసు చేసిన పొటాష్ ఎరువులను కనీసం రెండు దఫాలుగా వేసుకోవడం మంచిది. తేలిక నేలల్లో ఎక్కువ దఫాలుగా వేసుకుంటే వినిమయం పెరుగుతుంది.
- నత్రజని ఎరువులు సేంద్రియ ఎరువుల్లో కలిపి వేసుకోవటం లేదా గంధకము, లక్క, తారు వంటి పదార్థలతో పొర ఏర్పరచి వేసుకోవడం మంచిది.

పంటల సరళిలో పోషక యాజమాన్యం:

ఒక సంవత్సరములో వేసిన వివిధ పంటల సరళిలో వేసిన ఎరువుల వాటి ప్రభావము, అవశేష ప్రభావమును పరిగణలోనికి తేసుకొని పోషక యాజమాన్యం చేపడితే భూసార పరిరక్షణ జరుగుతుంది.

సమగ్ర సస్య పోషణం:

నేల ఉత్పాదకతను, ఆరోగ్యాన్ని సారాన్ని కాపాడటానికి పోషకాలు అధికంగా కలిగిన రసాయనిక ఎరువులతో పాటు సేంద్రియ ఎరువులు జీవన ఎరువులు మరియు పొలంలో మిగిలిన పంట వ్యర్థాలు, ఇతర సేంద్రియ వ్యర్థాలు కలిపి వాడుకోవడమే.

సమగ్ర సస్య పోషణ వల్ల నేల యొక్క భౌతిక రసాయనిక మరియు జీవ పర్మైన లక్షణాలు సమగ్రం గా మెరుగుపడి పోషక వినిమయం పెరగడం అధిక దిగుబడులు రావడమే కాక నేల ఆరోగ్యం మెరుగుపడుతుంది.

సిఫారసు చేసిన పోషకాలను 50 నుంచి 60 % రసాయనిక ఎరువుల రూపంలోనూ, 20 నుంచి 30 శాతం సేంద్రియ ఎరువులైన FYM కంపోస్ట్, పచ్చిరొట్ట ఎరువుల (జనుము, జీలుగా, పిల్లి పెసర సుబాబులు, గానుగ, జిల్లేడు, గ్లైరిసిడియా) రూపంలోనూ వాడుకొనుట ద్వారా భుసార పరిరక్షణ జరుగుతుంది.

పర్యావరణ కాలుష్యము:

పర్యావరణ సహజానికి ఎలాంటి హాని కలిగిన దానిని పర్యావరన కాలుష్యము అందురు. మానవులు కేవలం కనీస అవసరలే కాక, సుఖ సౌఖ్యాల కోసము సహజ వనరులని విచక్షణా రహితంగా వాడుకోవడం వలన పర్యావరణంలో సమతుల్యత దెబ్బతిని కాలుష్యానికి గురౌతున్నది.

పంచభూతాలైన నీరు, గలి, నేల అగ్ని, ఆకాశాలలో మనకు అందుబాటులో వున్న నీరు, గలి, నేల చాలావరకు కాలుష్యానికి గురిఅయ్యాయి.

జనావరణంలోంచి బయటకు విడుదలయ్యే వ్యర్థాల వలన అనేక ఫ్యాక్టరీల నుంచి విడుదలయ్యే వ్యర్థ పదార్థాల వలన వ్యవసాయ రంగములో వాడే అనేక రసాయనాల వలన భూమి మీద వున్న చెరువులు, కాలువలు, నదులు అలాగే భూగర్భజాలలు కలుషితం అవుతున్నాయి.

అనేక పరిశ్రమల నుండి ప్రతినిత్యం గాలిలోకి విడుదలయ్యే విషవాయువుల వలన, వాహనాల నుంచి విడుదలయ్యే విష వాయువుల వలన గాలి కలుషితమవుతుంది.

గాలి నీరు, కలుషితం ఏ రూపంలో చేసిన అది నేరమే అవుతుంది అని భారత శిక్షాస్మృతి స్పష్టం చేసింది. ఈ పరిస్థితులల్లో వ్యర్థాలన్నీ నేలకు చేకూర్చాలి. అనేకానేక సూక్ష్మజీవులను తనలో ఇనుమడింప చేసుకున్న నేల ఈ వ్యర్థాల్ని కుళ్ళింపజేయడం అనేది సహజ ప్రక్రియ. కాని నేలకున్న శక్తి అనంతమైనది కాదని మనం గుర్తెరగాలి. ప్రతినిత్యం నేలకు చేకూర్చే వ్యర్థాల పరిమాణం గణనీయంగా పెరగడంతో అవి కుళ్ళక పోగా కొన్ని వ్యర్థాలు నేలలోని జీవుల మనుగడకి పెనుసవాలుగా మారాయి.

నేల కాలుష్యము:

ఆరు రకాల కలుషిత పదార్థాలు నేలలోకి చేరి నేలను కలుషితం చేస్తాయి.

1. చీడ పీడలను నివారించే రసాయనాలు:

వ్యవసాయంలో పంటకు నష్టాన్ని కలుగ జేసే కీటకాలు, శిలింధ్రాలు, ఎలుకలు, నిమటోడ్స్, బాక్టీరియా వంటి జీవులను నివారించుటకు వివిధ రకాల రసాయనాలను వాడటం పరిపాటి అయ్యింది. వీటిలో కొన్ని రసాయనాలు ఉదాహరణకు డి.డి.టి, బి.హెచ్.సి, 2,4,5-T, మెర్క్యూరీ సంబదిత శిలీంధ్ర నాశనములు నేలలో చాలా కాలం వరకు విచ్ఛిన్నం కాక సూక్ష్మజీవుల మనుగడను దెబ్బతీయటమే కాకుండా మానవ మనుగడకు కూడా సమస్యగా తయారయ్యాయి.

2. విషపూరితమైన భారీ లోహాల కాలుష్యం:

భారీ లోహాలయినటువంటి కాడ్మియం, ఆర్సినిక్, క్రోమియం, మెర్క్యూరీ,లెడ్, నికెల్, మాలిబ్డినం, ఫ్లోరిన్, బోరాన్, కాపర్, మాంగనీసు మరియు జింక్ అభివృద్ధి పేరిట ఆధునిక మానవుడు చేపట్టే వివిధ ప్రకృతి విరుద్ధ పనుల వలన అవి భూమి పై పొరలో ప్రవేశించి నేలల్ను కలుషితం చేస్తున్నాయి.వీటితో కలుషితమైన నేలను మళ్ళీ పునరుద్ధరింపజేయడం చాలా కష్ట సాధ్యం. ఇవి మొదటగా నేలలోని జీవరాసుల మనుగడను దెబ్బతీస్తాయి.తరువాత మొక్కలచే గ్రహించబడి ఆహారం రూపంలో మనిషి దేహంలోనికి ప్రవేశించి అనేకానేక అనారోగ్యాలకు కారణభూతాలు అవుతున్నాయి. ఇవి మానవుల, జంతువుల విసర్జన పదార్థాల ద్వారాను వివిధ రకాల వ్యవసాయ రసాయనాల ద్వారాను ప్లైయాష్ పరిశ్రమల ద్వారాను నేలకు చేరుతుంటాయి.

3. సేంద్రియ వ్యర్థ పదార్థములు:

భారీ పరిమాణం లోవున్న సేంద్రియ వ్యర్థాలు ముఖ్యంగా విచ్చిన సఖ్యం గానీ ప్లాస్టిక్ పదార్థాలు నేల మీద పోగు పెట్టినప్పుడు అవి నేల కాలుష్యానికి కారణమవుతాయి. ఈ వ్యర్థాల గుట్టల నుంచి వర్షాకాలంలో పాక్షికంగా కుళ్ళిన కొన్ని పదార్థాలు నీటి వాలుకు దగ్గరలోని కాలువలు నదులలో చేరడం వలన జలకాలుష్యం జరుగుతుంది.

4. ఉప్పు లవణాల కాలుష్యం

సముద్ర తీర ప్రాం తాలలో మరియు నదీ పరివాహక ప్రాంతాలలో సాగులో ఉన్న నేలలో ప్రతినిత్యం ఉప్పు లవణాలు చేకూరడం వలన నేలలు కలుషితం అవుతున్నాయి.

5. ఆమ్ల వర్షాలు:

పరిశ్రమలు విరివిగా వున్న ప్రాంతాలలో గాలిలో నైట్రిక్ ఆక్సైడ్ (NO) నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్ (NO_2) మరియు సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ (SO_2)వంటి వాయువులు గాలిలో ప్రతినిత్యం కలుస్తూ ఉంటాయి. వర్షాకాలంలో ఇవి వాన నీటిలో కలిసి వాన నీటికి ఆమ్లత్వాన్ని చేకూరుస్తాయి. ఆమ్లవర్షాలు ఎక్కువగా కురుసే ప్రాంతాలలో భూములు ఆమ్లత్వాన్ని సంతరించుకోవడం జరుగుతుంది. ఈ ఆమ్లవర్షాల ద్వారా జరిగే కాలుష్యం వలన నేలలో వున్న సూక్ష్మ జీవుల మనుగడ ప్రశ్నార్థకమవుతుంది.

6. రేడియో ధార్మిక వ్యర్థ పదార్థాల ద్వారా కాలుష్యము:

అణ్వాయుధాల పరీక్ష సమయం లో మరియు అణ్వాయుధాల ప్రయోగం ద్వారా రేడియో ధార్మిక పదార్థాలయినటువంటి స్ట్రాంటియం - 90 సీసియం - 137 వంటివి నేలకు చేరి నేలను కాలుష్యపరిచి ఆ ప్రాంతాలలో నివసించే మానావాళి మనుగడను దెబ్బతీస్తాయి. అంతేకాక సహజ సిద్ధమైన రేడియో ధార్మిక పదార్థాలయిన పొటాషియం 40 రూబిడియమ్ - 87, కార్బన్ - 14 వంటివి కూడా కాలుష్యానికి కారణమవుతున్నాయి.

ఎరువుల వలన కాలుష్యం:

నైట్రేట్ రూపంలో ఉన్న నత్రజని ఎరువులు వాడినపుడు, ఇతర రూపాలల్లో ఉన్న నత్రజని త్వరితగతిన నైట్రేట్ రుపంలోకి మారినప్పుడు అది నీటి ద్వారా భూమి నుంచి కొట్టుకుపోయి భూగర్భజలాలను కాలుష్యం చేస్తుంది. దీనివలన బ్లూబేబి సిండ్రోం పిల్లలలో ఏర్పడుతుంది.

భాస్వరం ఎరువులు వరి పొలాల్లో నుంచి మురుగు కాలువలలోకి వెళ్ళినప్పుడు అనేక రకాల నీటి మొక్కలు అభివృద్ధి చెంది జల కాలుష్యం జరుగుతుంది. దీనిని యూట్రొఫికేషన్ అంటారు.

కాలుష్య నివారణ కు చేపట్టవలసిన అంశాలు:

1. సమగ్ర సస్య రక్షణ పాటించి వ్యవసాయంలో చీడపీడల నివారణకు వాడే రసాయనాలను తగ్గించాలి.
2. భారీ లోహాలు కలిగినటువంటి పరిశ్రమల వ్యర్థాలు,మరియు పట్టణ ప్రాంత వ్యర్థాలు వ్యవసాయ భూములకు రాకుండా చూసుకోవాలి.
3. సేంద్రియ వ్యర్థాలను ఒక పద్దతి ప్రకారం కుళ్ళింప చేసుకోవాలి.
4. లవణాలవలన కాలుష్యాన్ని మురుగునీటి పారుదల వ్యవస్థ, మెరుగుపరచడం ద్వారా నివారించాలి.
5. పరిశ్రమల వలన జరిగే గాలి కాలుష్యాన్ని నివారించడం ద్వారా ఆమ్ల వర్షాలను అరికట్టవచ్చును.
6. రేడియో ధార్మిక వ్యర్థాలు జీవనారుణ్యం లోకి రాకుండా చూసుకోవాలి.
7. అభివృద్ధి పేరిట కాలుష్యం అనివార్యం అనుకున్న పరిస్థితులలో దానిని కొన్ని ప్రదేశాలకే పరిమితం అయ్యేటట్లు చేసి అక్కడ ఆహార ఉత్పత్తులు చేయరాదు.

గ్రీన్ హౌస్ ఎఫెక్ట్ భూమి వేడెక్కడం

కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్లు, క్లోరో ఫ్లోరో కార్బన్లు, హైడ్రో కార్బన్ లు, మిథేన్ మొదలైన వాయువలన్నింటినీ గ్రీన్ హౌస్ గ్యాసెస్ (భూమిని వేడెక్కించే వాయువులు) అంటారు. శిలాజ ఇంధనాన్ని మండిస్తే కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ విడుదల అవుతుంది.

బొగ్గు నుంచి కరెంటు పుట్టించినపుడు పరిశ్రమలు ఇంధనాన్ని మండిచినపుడు

బొగ్గు నుంచి కరెంటు పుట్టించినపుడు, పరిశ్రమలు ఇంధనాన్ని మండించినపుడు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నైట్రస్ ఆక్సైడ్ వాయువులు విదుదల అవుతాయి. చల్ల బరిచే యంత్రాల నుంచి లోహాల్ని కరిగించే కొలిమిల నుంచి వ్యామాగాను శకటాలను సాధానాల నుంచి ఆటో మొబైల్ యంత్రాల నుంచి వాహనాల నుంచి హైడ్రో ఫ్లోర్ కార్బన్ వాయువులు విపరీతంగా పుడుతున్నాయి. పంట పొలాలపై క్రిమి నాశక మందులు చల్లడం వలన విపరీతంగా రసాయనిక ఎరువుల వాడకం వల్ల క్లోరో ఫ్లోరో కార్బన్లు మిథేన్ వాయువులు గాలిలో కలుస్తున్నాయి.

ఈ వాయువులలో 50 % కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, (CO_2) లు, 20%(CO) 12% CFC, HFC, 12% మిథేన్ , మిథానాల్, 7% నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్లు, 11% ఇతర వాయువులు వుంటాయి.

గ్రీన్ హౌస్ వాయువులు భూమి మీద కొంత ఎత్తులో ఒక పొరలాగా ఏర్పడతాయి. సూర్యుని నుండి వచ్చే కాంతి కిరణాలు భూమిని తాకినపుడు భూమి అందులో కొంత వేడిని గ్రహించి మిగతా వేడిని పరారుణ వికరణ రూపంలో అంతరిక్షం లోకి తిరిగి పంపిస్తుంది. భూగోళంపై పొరలాగా ఏర్పడిన గ్రీన్ హౌస్ వాయువులు ఆ వేడిని ఆపి మళ్ళి భూమి మీదికి పంపిస్తాయి. దీనితో భూమి వేడెక్కుతుంది.

భూమి వేడెక్కడం వలన కలిగే నష్టాలు ;

ధృవాలలో వున్న మంచు కరుగుతుంది. దానితో సముద్ర మట్టాలు పెరిగి తీర ప్రాంతాలు మునిగిపోతాయి. నదీ జలాలు ఉప్పు నీటి కయ్యలుగా మిగిలిపోతాయి. వాతావరణ మండలల్లో మార్పు వస్తుంది.

గ్రీన్ హౌస్ వాయువుల నివారణ:

- సామజిక వనాలను పెంచి సస్యాన్ని పెంచాలి.
- మొక్కల వ్యర్థాలను నేలలో కలిపి కంపోస్ట్ గా మార్చాలి. కాల్చకూడదు.
- CFCల విడుదలకు చేసే ఫ్రిజ్లు, ఎయిర్ కండీషనర్ల వాడకానికి స్వస్తి చెప్పి ప్రత్యమ్నాయ ఏర్పాట్లు చేసుకోవాలి.
- CO2, NO2, SO2 వంటి వ్యర్థ వాయువులను వాతవరణం లోకి వెదజల్లే మోటారు వాహనాలను అలా చేయకుండా నియంత్రించాలి.
- దక్షిణాసియా లో అధికంగా సాగులో వున్న వరి పొలాలలో విడుదలయ్యే మిథేన్ వాయువు నియంత్రణకు తగిన యాజమాన్య పద్దతులు పాటించాలి.