ఫర్టిగేషన్ - ఎరువులు యాజమాన్యంలో నూతన ఒరవడి

వ్యవసాయ రంగంలో ఆశించిన స్థాయిలో ఉత్పత్తిని మరియు ఉత్పాదకతలను సాధించే దిశగా ఏర్పరచుకున్న లక్ష్యాలలో అధిక ఉత్పత్తిని సాధించటమేకాకుండా ఉత్పాదక వ్యయాన్ని తగ్గించటం కూడా అతికీలకమైన అంశం. అంతేకాక పర్యావరణ సమతుల్యాన్ని కాపాడుతూ వ్యవసాయ రంగంలో సుస్థిరమైన అభివృద్ధిని సాధించటం కూడా ఆధునిక వ్యవసాయ పరిశోధనలతో ప్రాధాన్యత సంతరించుకుంది. ఈ లక్ష్యాలను సాధించాలంటే పంటలకు అవసరమయ్యే నీటిని మరియు పోషకాలను సమర్థవంతంగా ఉపయోగించడమే మార్గం. పర్యావరణానికి హాని కలుగని రీతిలో మరియు నీటి వనరులను సంరక్షించు కోవటంలో పంట అవసరాలకు అనుగుణంగా సమగ్ర సాగు నీటి మరియు పోషకాల యాజమాన్యం అత్యంత కీలక పాత్రను పోషిస్తుంది.

సమగ్ర సాగు నీటి మరియు పోషకాల యాజమాన్యంలో 'ఫర్టిగేషన్' పద్ధతి విప్లవాత్మక శకానికి నాంది పలికింది. ఈ పద్ధతిలో సాగు నీరు మరియు పంటలకు అవసరమయ్యే పోషకాలు ఒకేసారి సమాంతరంగా సూక్ష్మ నీటి పారుదల పద్ధతిలో మొక్కలకు అందించబడతాయి. ఈ పద్ధతి వల్ల పంటల దిగుబడులు పెరగమే కాకుండా పర్యావరణంపై ఎటువంటి దుష్ప్రభావాలు ఉండవు. ఫర్టిగేషన్ పద్ధతి వల్ల ఒనగూరే ప్రయోజనాల దృష్ట్యా భారతదేశంతో సహా ప్రపంచ వ్యాప్తంగా వేలాది మంది రైతులు ఇప్పటికే సూక్ష్మ సాగు నీటి పద్ధతులు అయిన భూ ఉపరితల డ్రిప్, భూమి లోపల నుండి వేసే డ్రిప్, మైక్రోస్ప్రింకర్లు అలాగే మైక్రోజెట్స్ లాంటి వాటిపై మక్కువ చూపిస్తున్నారు. దీనివల్ల గత కొద్ది సంవత్సరాలుగా సూక్ష్మసాగు నీరు వాడే రైతుల సంఖ్య అనూహ్యంగా పెరిగింది. బిందు సేద్య రైతుల్లో ఫర్టిగేషన్ (మొక్కలకు నీటితోపాటు నీటిలో కరిగే ఎరువులను అందించే పద్ధతి) పట్ల పెరిగిన అవగాహన అలాగే బిందు సేద్యం పరికరాలను కొద్ది పాటి మార్పు చేర్పులతో ఫర్టిగేషన్ కూడా ఉపయోగించవచ్చనే ఆలోచన వల్ల ఎక్కువ మొత్తంలో రైతులు ఫర్టిగేషన్ వైపు ఆకర్షితులౌతున్నారు.

దీని ఫలితంగా, ప్రస్తుతం ఫర్టిగేషన్ పద్ధతి చాలా రకాల పంటల్లో, వైవిధ్య భరితమైన నేలల్లో వాతావరణ పరిస్థితుల్లో విస్తృతంగా వాడుకలో ఉంది. భారతదేశంతో సహా ప్రపంచ వ్యాప్తంగా ఫర్టిగేషన్ క్రింద విస్తీర్ణం ఏయేటికాయేడు పెరుగుతూ వస్తుంది. సాగునీటికి అత్యంత ప్రాధాన్యత ఇచ్చే ఇజ్రాయిల్ లాంటి దేశాల్లోనైతే దాదాపు 75 శాతం సాగు విస్తీర్ణం సూక్ష్మసాగునీటి పద్ధతి ద్వారానే సాగు చేయబడుతూ ఉంది. అయినప్పటికి ప్రపంచ వ్యాప్తంగా చాలా తక్కువ విస్తీర్ణంలో సూక్ష్మసాగు నీటి పద్ధతుల ద్వారా పంటలు సాగుచేయబడుతూ ఉంటాయి. అంటే 3 శాతం కంటే తక్కువ. ఇక మనదేశం నీటి పారుదల క్రింద ఉన్న మొత్తం విస్తీర్ణంలో కేవలం .3 శాతం మాత్రమే సూక్ష్మసాగునీటి పద్ధతుల క్రింద ఉంది. దేశ వ్యాప్తంగానే కాక రాష్ట్రంలో కూడా చాలా ఎక్కువ విస్తీర్ణంలో సూక్ష్మసాగు నీటి పద్ధతులను అందుబాటులోకి తేవడానికి అపారమైన అవకాశాలు ఉన్నాయి. కొన్ని అధ్యయనాల ప్రకారం దేశవ్యాప్తంగా దాదాపు 27 మిలియన్ల హెక్టార్ల విస్తీర్ణంలో సూక్ష్మసాగునీటి పద్ధతులను విస్తరించే అవకాశం ఉంది. అలా మన రాష్ట్రంలో 3.6 మిలియన్ హెక్టార్లకు సూక్ష్మసాగు నీటి పారుదల పద్ధతులను విస్తరించే అవకాశం ఉంది.

ఇజ్రాయిల్‌లో సూక్ష్మనీటి సాగు క్రింద ఉన్న మొత్తం విస్తీర్ణంలో దాదాపు 81 శాతం విస్తీర్ణాన్ని ఫర్టిగేషన్ పద్ధతిలో సాగు చేయడాన్ని గమనిస్తే, ఫర్టిగేషన్ పద్ధతికి ఉన్న ప్రాధాన్యతను మనం అర్థం చేసుకోవచ్చు. అభివృద్ధి చెందిన దాదాపు అన్ని దేశాలలో ఫర్టిగేషన్ పద్ధతి కూడా విస్తృతంగా వాడుతున్నారు.

ప్రస్తుతం భారతదేశంలో మాత్రం ఫర్టిగేషన్ పద్ధతి వాడకం ఇంకా శైశవ దశలోనే ఉంది. సూక్ష్మసాగు నీటి పద్ధతుల క్రింద ఉన్న మొత్తం విస్తీర్ణంలో (1.43 మి.హె.) కేవలం కొద్దిపాటి విస్తీర్ణంలో మాత్రమే ఫర్టిగేషన్ ద్వారా

ఎరువులు అందిస్తున్నారు. రైతులు ఇంకా ఎరువుల వాడకం సాంప్రదాయ పద్ధతుల్లోనే అంటే, వెదజల్లడంగానీ, లేదా మొక్కల మొదళ్ళలో వేయడంకాని చేస్తూ ఉంటారు. ఫర్టిగేషన్ పద్ధతుల వల్ల పోషకాలను ఖచ్చితత్వంతో మొక్క వేరు వ్యవస్థను సూటిగా అందించే సౌలభ్యం ఉంది. ఫర్టిగేషన్ పద్ధతుల వల్ల పోషకాలను ఖచ్చితత్వంతో మొక్క వేరు వ్యవస్థకు సూటిగా అందించే సౌలభ్యం ఉంది. ఫర్టిగేషన్ ద్వారా మొక్క ఎదుగుదల దశలకు అనుగుణంగా వాటి అవసరాలను ఎప్పటికప్పుడు బేరీజు వేస్తూ వేరు ఎదుగుదల, కాండం అభివృద్ధి చెందే దశ, పూత మరియు కాపు దశల్లో సిఫార్సు చేసిన పోషకాలను అందించే అవకాశం ఉంది.

ఫర్టిగేషన్ వల్ల కలిగే లాభాలు

- మొక్కలకు/పంటకు ఖచ్చితత్వంతో పోషకాలను అందించవచ్చు.
- ఈ పద్ధతిలో పంట యొక్క పోషకాల అవసరాలను, ఎదుగుదల దశలను అలాగే వాతావరణ పరిస్థితులను పరిగణలోకి తీసుకోవడం వల్ల పోషకాల వినియోగ సామర్థ్యం పెరుగుతుంది.
- పంటకు కావల్సిన మోతాదులో పోషకాల లభ్యత
- ఈదురు గాలుల వల్ల పోషకాలు వ్యర్థమయ్యే ప్రమాదం ఉండదు అలాగే తక్కువ సామర్థ్యం గల సూక్ష్మ ప్రవాహం వల్ల భూమి పై పొర కోతకు గురికాదు
- పోషకాలు భూమిలో ఇంకిపోవడం, ఆవిరి కావడం అలాగే అలభ్య పోషకాలుగా రూపాంతరం చెందటం లాంటి నష్టాలను ఫర్టిగేషన్ ద్వారా అధిగమించవచ్చు.
- సూక్ష్మసాగునీటి పద్ధతుల వల్ల పంటల్లో సూక్ష్మ వాతావరణం పొడిగా ఉంటుంది. కాబట్టి రోగాల వ్యాప్తికి దోహదం చేసే శిలీంధ్రాల ఎదుగుదల తక్కువగా ఉంటుంది.
- ఎరువుల వాడకం 15 నుండి 40 శాతం వరకు, రసాయనిక మందుల వాడకం 20 నుండి 30 శాతం వరకు, కూలీల అవసరం 10 నుండి 15 శాతం వరకు, అలాగే 20 నుండి 25 శాతం యాంత్రిక శక్తి ఖర్చులు తగ్గుతాయి.
- సాంప్రదాయ పద్ధతుల్లో ఎరువులను వెదజల్లటం, మొక్కల మొదళ్ళలో వేయడం లాంటి పద్ధతులతో పోలిస్తే ఫర్టిగేషన్ వల్ల ఎరువుల వినియోగ సామర్థ్యం రెండింతలుంటుంది.
- వాలుగా ఉన్న పొలాల్లో అలాగే ఇతర సమస్యాత్మక భూములకు ఫర్టిగేషన్ చాలా అనుకూలమైన పద్ధతి, అన్నింటికంటే ముఖ్యంగా ఫర్టిగేషన్ పర్యావరణ సమతౌల్యాన్ని కాపాడుతుంది.

ఈ రకంగా ఫర్టిగేషన్ పద్ధతి వల్ల అనేక రకములైన ప్రయోజనాలు ఉండటం వల్ల పంట దిగుబడులు దాదాపు 30 నుండి 70 శాతం వరకు పెరిగే అవకాశం ఉంది. అలాగే పంట ఉత్పత్తుల నాణ్యత కూడా చాలా బాగుంటుంది. ఫర్టిగేషన్ పరికరం కంట్రోల్ హెడ్ యొక్క అంతర్భాగంగా నిర్మింపబడి ఉంటుంది. ఇది సాధారణంగా రెండు ప్రధానమైన విడిభాగాలు – బైపాస్ ట్యాంకు మరియు వెంచురీ ఇంజెక్టర్‌లను కలిగి ఉంటుంది. ఫర్టిగేషన్ పరికరం ఎంపిక ముఖ్యంగా వాడే ఎరువులను (పొడి లేదా ద్రవ రూపం) ఆధారిత శక్తి, పొలం విస్తీర్ణం, పరికరం యొక్క ఖరీదు తదితర అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

ఫర్టిగేషన్ పద్ధతిలో ఉపయోగించే ఎరువులు నీటిలో పూర్తిగా కరిగే స్వభావాన్ని కలిగి ఉండాలి. లేకుంటే ఎరువుల అవక్షేపాలు డ్రిప్పరు రంధ్రాలకు అడ్డుపడి మూసివేస్తాయి.

ఫర్టిగేషన్ పద్ధతిలో పొడి రూపంలో లేదా ద్రవ రూపంలో ఉన్న ఎరువులను వాడుకొనవచ్చు. అయితే ఎరువులకు నీటితో కలసిన తక్షణం కరిగిపోయే స్వభావం ఉండాలి. మంచి నాణ్యత మరియు దిగుబడులను సాధించటానికి క్లోరైడ్‌లు లేనటువంటి ఎరువులను ఎంపిక చేసుకోవలసి ఉంటుంది.

ఫర్టిగేషన్‌కు అనుకూలమైన కొన్నిరసాయనిక ఎరువులు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి

నీటిలో కరిగే రసాయనిక ఎరువులు

నత్రజని

- యూరియా (46-0-0)
- అమ్మోనియం నైట్రేట్ (34-0-0)
- అమ్మోనియం సల్ఫేట్ (21-0-0)
- కాల్షియం నైట్రేట్ (16-0-0)
  కాల్షియం నైట్రేట్ (15-0-0)
- యూరియా అమ్మోనియం నైట్రేట్ (32-0-0)
- పొటాషియం నైట్రేట్ (13-0-46)
- మెగ్నీషియం నైట్రేట్ (11-0-0)
- యం.ఎ.పి. (12-61-0)

పొటాష్

- పొటాషియం క్లోరైడ్ (0-0-60) (తెల్లది మాత్రమే)
- పొటాషియం నైట్రేట్ (13-0-46)
- పొటాషియం సల్ఫేట్ (0-0-50) (ఫెర్టిగేషన్ గ్రేడ్)
- పొటాషియం థయో సల్ఫేటు (0-0-25) (ద్రావణం)
- యం.కె.పి. (0-52-34)

భాస్వరం

- యూరియా ఫాస్ఫేట్ (17-44-0)
- యం.ఎ.పి (12-61-0)
- యం.కె.పి (0-52-34)
- ఫాస్ఫారిక్ ఆసిడ్ (0-52-0)
- ఎన్.పి.కె. 19-19-19 20-20-20

సూక్ష్మపోషకాలు

Fe EDTA (13%), Fe DTPA (12%), Fe EDDHA (6%), Zn EDTA (915%), Ca EDTA (9.7%), Rexolling రెక్సోలింగ్ (బోరాన్, కాపర్, ఐరన్, మాంగనీస్, మాలిబ్డినం, జింక్, మెగ్నీషియం)

ఫర్టిగేషన్ పద్ధతి యాజమాన్యంలో కీలకమైన అంశాలు :

ఫర్టిగేషన్ ద్వారా పంటల యాజమాన్యంలో వివిధ అంశాలను పరిగణలోకి తీసుకొని, వాటికి అనుగుణంగా పోషకాలను ఏ దశలో ఎంత మోతాదులో విడుదల చేయాలి అనే అంశాలను నిర్ణయించటం జరుగుతుంది.

ఫర్టిగేషన్‌ను ప్రభావితం చేసే కొన్ని ముఖ్యమైన అంశాలు :

- ఎన్నుకునే పంట (రకం, పంట ఎదుగుదల దశ, నిర్ణీత విస్తీర్ణంలో మొక్కల సాంద్రత, పంట పోషకాలను తీసుకొనే విధానం, లక్ష్యంగా పెట్టుకున్న దిగుబడులు)
- సాగు విధానం (సాధారణ సాగు, గ్రీన్‌హౌస్‌లో సాగు, మట్టి లేకుండా ఇతర మాధ్యమాలలో సాగు)
- భూభౌతిక మరియు రసాయనిక లక్షణాలు (నేల స్వభావం, లవణ పరిమాణ సూచిక సి.ఇ.సి ఉదజని సూచిక, బంకశాతం, సేంద్రియ కర్బనం, భూసారం)
- వాతావరణ పరిస్థితులు
- సాగునీటి నాణ్యత (ఉదజని సూచిక, ఇసి)

పైన సూచించిన విధంగా ఫర్టిగేషన్ యాజమాన్యం వివిధ అంశాల ద్వారా ప్రభావితం అవుతుంది. కాబట్టి ఫర్టిగేషన్ ద్వారా పంటలకు పోషకాలను అందించే ప్రణాళికలను తయారు చేసేటప్పుడు క్రింద సూచించిన సాంకేతిక అంశాలను పరిగణలోకి తీసుకోవాలి.

1. మధ్యస్థం నుండి లోతైన రేగడి భూముల్లో ఫర్టిలైజరు ట్యాంకు పరికరాన్ని వాడుకోవాలి. అలాగే తేలికపాటి భూముల్లో ఫర్టిలైజరు ఇంజెక్టరు పరికరాన్ని వాడుకోవాలి.
2. ప్రతి రోజు ఫర్టిగేషన్ ద్వారా పోషకాలను అందించటం అత్యంత శ్రేయస్కరం. వీలుకాకపోతే, వారానికి రెండుసార్లయినా ఫర్టిగేషన్ పెట్టుకోవాలి.
3. పంట యొక్క పోషకాల అవసరాల దృష్ట్యా సరైన ఎరువులను ఎంపిక చేసుకోవాలి. ఎంపిక చేసుకొనే ఎరువు పోషకాలను అందించటమేకాకుండా అవసరమైతే నీటి ఉదజని సూచికను కూడా సవరించేదిగా ఉండాలి.
4. ఎంపిక చేసే రసాయనిక ఎరువు, సాగునీటి నాణ్యతకు అనువుగా ఉండాలి (లేకుంటే అవక్షేపాలు ఏర్పడి డ్రిప్లర్లు మూసుకుపోతాయి).
5. సాగునీటిలో ఎక్కువ మోతాదు కాల్షియం, మెగ్నీషియం, సల్ఫేట్, ఇనుము లేదా మాంగనీసు గనక ఉంటే అవి ఎరువులతో చర్య జరిపి ఎరువుల సామర్థ్యాన్ని తగ్గిస్తాయని రైతులు గుర్తించుకోవాలి.
6. సాధారణంగా దొరికే యూరియా, తెల్లరకం మ్యూరేట్ ఆఫ్ పొటాష్ మరియు నీటిలో కరిగే కాంప్లెక్స్ ఎరువులతో కలపడం వల్ల పంట యొక్క నత్రజని, భాస్వరము మరియు పొటాష్‌ల అవసరాలను తీర్చుకోవచ్చును.
7. ఒకే ట్యాంకులో కలిపిన వివిధ రసాయనిక ఎరువులు ఒక దానితో మరొకటి తేలికగా కలిసి పోయే స్వభావాన్ని కలిగి ఉండాలి. ఫాస్పేటు లేదా ఇనుము ధాతువును భాస్వరపు ఎరువుతో భాస్వరపు ఎరువులను ఇనుము మరియు మెగ్నీషియంతో, సూక్ష్మపోషకాలను పూర్తి పంట కాలంలో అందించే విధంగా రోజువారి మోతాదును లెక్కగట్టుకోవాలి.

8. పంటకు సిఫార్సు చేసిన మొత్తం పోషకాలను పూర్తి పంట కాలంలో అందించే విధంగా రోజూవారి మోతాదును లెక్కగట్టుకోవాలి.

9. ద్రవ లేదా పొడి రూపంలో ఉండే రసాయనిక ఎరువులను ట్యాంకులో కలిపేటప్పుడు ట్యాంకులో 50-75 శాతం నీళ్ళు ఉండేటట్లు చూసుకోవాలి.

10. ఫర్టిగేషన్ వ్యవధి, సాగు నీరు అందించే వ్యవధిలో అంతర్భాగమై ఉండాలి. ఫర్టిగేషన్ వ్యవధి ఎప్పుడు సాగు నీరు అందించే వ్యవధి కన్నా తక్కువగా ఉండాలి.

11. ఫర్టిగేషన్ ప్రక్రియ ప్రారంభించే ముందు కొద్దిసేపు డ్రిప్ వ్యవస్థను నడిపించాలి. దీని వల్ల పొలం అంతటా సమానమైన ఒత్తిడితో నీరు విడుదల అవుతుంది.

12. డ్రిప్ సిస్టంన్‌ను కొద్దిసేపు నడిపి, నీటి ఒత్తిడి స్థిరంగా ఉన్నప్పుడు మాత్రమే ఫర్టిగేషన్‌ను ప్రారంభించాలి. దీనివల్ల సిస్టంలో దూరంగా ఉన్న డ్రిప్పర్లు కూడా సమాన పీడనంతో నీటిని, పోషకాలను మొక్కలకు అందివ్వగలుగుతాయి.

13. ఫర్టిగేషన్ తరువాత నిర్ణీత వ్యవధిలో డ్రిప్ వ్యవస్థను కొద్దిసేపు నడిపించాలి. దీనివల్ల పైపులలో మరియు డ్రిప్పర్లలో మిగిలిపోయిన పోషకాల అవశేషాలు కడిగి వేయబడుతాయి. నిర్ణీత వ్యవధి కన్నా మరీ ఎక్కువ సేపు గనుక నీటిని పంపితే మొక్కల వేర్ల దగ్గరలో ఉన్న పోషకాలు లీచింగు ద్వారా భూమిలోపలి పొరల్లోకి ఇంకిపోతాయి.

14. ఫర్టిగేషన్ కార్యక్రమాన్ని సాఫీగా కొనసాగించడానికి మరియు మొక్కలకు ఎప్పటికప్పుడు అవసరమైన పోషకాలను అందించటానికి మొక్క కణజాలము మరియు నేల, సాగు నీరు, మురుగు నీటిలో పోషకాల స్థాయిని నిర్ణీత సమయంలో క్రమం తప్పకుండా విశ్లేషించి సవరించుకోవాలి.

ఒక ఉదాహరణగా చెఱకు పంటకుగాను ఫర్టిగేషన్ ద్వారా అందించేందుకు అవసరమయ్యే వివిధ ఎరువుల మోతాదులను క్రింద ఇవ్వబడిన పట్టికలో సూచించటం జరిగింది. ఈ సిఫార్సులు భూసారం మధ్యస్థంగా ఉండే భూములను దృష్టిలో ఉంచుకొని రూపొందించబడ్డాయి. అయితే ఈ సిఫార్సులను పాటించేటప్పుడు భూసారం, సాగునీరు వేసుకున్న పంట మరియు వాతావరణ పరిస్థితులకు సంబంధించిన వివిధ అంశాలను పరిగణలోకి తీసుకోవాలి.

పట్టిక : చెఱకు పంటకు ఫర్టిగేషన్ ద్వారా రోజు వారి ఎరువుల యాజమాన్యానికి సిఫారసులు

పంట దశ	నీటిలో కరిగే రసాయనిక ఎరువుల మోతాదు (కి/హె/రోజుకు)			
	యూరియా (46-0-0) (17-44-0)	యూరియా ఫాస్ఫేట్ (0-0-60)	మ్యూరేట్ ఆఫ్ పొటాష్ (19-19-19)	కాంప్లెక్సు ఎరువులు
నాటిన 20 నుండి 80 రోజులకు	0.50	1.25	-	-
నాటిన 81 నుండి 160 రోజులకు	0.50	-	0.25	-
నాటిన 161 నుండి 210 రోజులకు	0.60	-	0.75	-

ఫెర్టిగేషన్ కొరకు ఏ ఏ ఎరువులు కలపవచ్చు, కలపకూడదో ఈ క్రింద పట్టికలో సూచించబడింది.

పట్టిక : ఫర్టిగేషన్ కొరకు వాడే నీటిలో కరిగే ఎరువుల కలయిక

ఎరువులు	1	2	3	4	5	6	7
1		సి	సి	సి	సి	సి	సి
2	సి		సి	సి	సి	సి	సి
3	సి	సి		ఎల్‌సి	సి	సి	ఎల్‌సి
4	సి	సి	ఎల్‌సి		ఎన్‌సి	ఎన్‌సి	సి
5	సి	సి	సి	ఎస్‌సి	సి		సి
6	సి	సి	సి	ఎన్‌సి	సి		సి
7	సి	సి	ఎల్‌సి	సి	సి	సి	

సి – కలిపి పిచికారీ చేయవచ్చు

ఎస్‌సి – కలిపి పిచికారీ చేయరాదు

ఎల్‌సి – కొంత వరకు కలపవచ్చు

ఫర్టిగేషన్ ఎరువుల వివరాలు

1. యూరియా
2. అమ్మోనియం నైట్రేట్
3. అమ్మోనియం సల్ఫేట్
4. కాల్షియం నైట్రేట్
5. మోనో అమ్మోనియం ఫాస్ఫేట్
6. మోనో పొటాషియం ఫాస్ఫేట్
7. పొటాషియం నైట్రేట్