10. బిందు సేద్యం ద్వారా ఏరువుల వాడకం (ఫర్టిగేషన్)

సాగునీటితో కలిపి మొక్కలకు పోషకాలను బిందుసేద్యం ద్వారా అందించే ఆధునిక పద్ధతిని విధానం ను “ఫర్టిగేషన్” అంటారు. ఈ పద్ధతిలో నీటిని, ఎరువులను ఒకేసారి సూక్ష్మనీటి పారుదల ద్వారా సమర్థవంతంగా మొక్కకు వివిధ పెరుగుదల దశలలో అవసరమగు పోషకాలను సమపాళ్ళలో అందించవచ్చు.

బిందుసేద్యంలో నీటిని అందించే సమయంలోనే పోషకాలను ఒకేసారి తగినంత మోతాదులలో అందించడం వలన ఎరువులు వృధాగా నష్టపోకుండా ఉంటుంది. సూక్ష్మపారుదల పద్ధతిలో నీటిని పారించడమే కాకుండా, ఎరువులను వేయడంలో కూడా విప్లవాత్మకమైన మార్పును తెచ్చినప్పుడే బిందుసేద్యం ప్రయోజనాన్ని పూర్తిగా పొందే అవకాశం ఉంది.

ఈ పద్ధతిలో నీటిని, ఎరువులను ఒకేసారి సూక్ష్మనీటి పారుదల ద్వారా సమర్థవంతంగా మొక్కకు వివిధ పెరుగుదల దశలలో కావలసిన పోషకాలను సమపాళ్ళలో అందించవచ్చు.

వివిధ పద్ధతులలో పోషకాలకు అందించినప్పుడు ఎరువుల వినియోగ సామర్థ్యం

పోషకం	సాధారణ పద్ధతి (సాంప్రదాయ)లో ఎరువులను అందించడం	డ్రితో నీరు, సాధారణ పద్ధతిలో ఎరువులను అందించడం	డ్రిప్ ద్వారా నీటిని, కలిపి ఎరువులు అందించడం (ఫర్టిగేషన్)
నత్రజని	30-50	65	95
భాస్వరం	20	30	45
పొటాష్	50	60	180

ఫర్టిగేషన్ ముఖ్య ఉద్దేశం :

- ఎరువుల వినియోగ సామర్థ్యం గరిష్ట స్థాయికి పెంచడం
- మొక్క వివిధ పెరుగుదల దశలలో కావలసిన పోషకాలను తక్కువ మోతాదులో వాతావరణ పరిస్థితులకు అనుగుణంగా నీటిని, పోషకాలను నేరుగా పొలంలోని మొక్కలన్నిటికి సమపాళ్ళలో మొక్కల వేరు వ్యవస్థ వద్ద అందించడం వలన ఎరువుల వినియోగ సామర్థ్యం పెరుగుతుంది.
- పోషకాల అందుబాటు, గ్రహించే శక్తి అధికమవుతుంది.
- ఎరువులు భూమిలో ఇంకిపోవడం, ఆవిరై పోవడం వంటి నష్టాలను అరికట్టవచ్చు.
- నీరు మరియు పోషక పదార్థాలు ఎల్లప్పుడూ అందుబాటులో ఉండుట వలన మొక్కల పెరుగుదల బాగా ఉండి పంట ఉత్పత్తి, నాణ్యత అధికంగా ఉంటుంది.
- సమయం, కూలీలు, ఖర్చు ఆదా అగును.
- వాతావరణ కాలుష్యం ఉండదు.
- ఎరువులు వాడడంలో 25-30% ఆదా అవుతుంది.

ఫర్టిగేషన్ పద్ధతిలో ఎదురయ్యే సమస్యలు :

1. సాగునీటిలోని బైకార్బోనేట్లు మరియు కాల్షియం ఎరువులతో రసాయనిక చర్యల వల్ల డ్రిప్పర్లు మూసుకొని పోవచ్చు.
2. బిందుసేద్యం పరికరాలు సరిగ్గా పనిచేయనప్పుడు ఎరువులు అన్ని ప్రాంతాలకు తగు మోతాదులో సరఫరా కావు. తద్వారా పంట పెరుగుదలపై ప్రభావం చూపిస్తుంది.
3. రసాయనిక ఎరువులను సాగునీటితో కలిపే పరిమాణం ప్రతిసారి మారుతుంటుంది. (మొక్క పెరుగుదల కనుగుణంగా) అందువలన ఎరువుల కలయిక మరియు ఎరువులను కలిపే పద్ధతిలో సాంకేతిక పరిజ్ఞానం కలిగి ఉండాలి.
4. ప్రతీసారి ఫర్టిగేషన్ ఇచ్చేముందు నాన్ రిటర్న్ వాల్వు పనితీరు గ్రహించాలి. లేనిచో రసాయన ఎరువుల ద్రావణం ఒక్కోసారి బావిలోని నీటితో కలిసే ప్రమాదం ఉంది.
5. సరైన యాజమాన్య పద్ధతులను తప్పక పాటించాలి లేనిచో పంటలకు నష్టం వాటిల్లే ప్రమాదం వుంది.

ఫర్టిగేషన్ పద్ధతిలో పాటించవలసిన సూచనలు :

1. క్రిమి, కీటక మరియు శిలీంద్రనాశక మందులను కూడా ఫర్టిగేషన్ పరికరాల ద్వారా మొక్కల పాదులో పడేవిధంగా పంపవచ్చు. కానీ ఎరువులను, క్రిమిసంహారక / శిలీంద్రనాశక మందులను ఎటువంటి పరిస్థితిలోనూ ఒకేసారి కలిపి సిస్టమ్ లోకి పంపరాదు.

   ఉదా: బొప్పాయిలో మొదలు కుళ్ళు నివారణకు రెడోమిల్, కాపర్ ఆక్సీక్లోరైడను, పసుపు, అల్లంలో దుంప కుళ్ళు తెగులు నివారణకు అవసరమయ్యే శిలీంద్రనాశక మందులను మరియు చెదల నివారణ క్లోరిపైరిఫాస్ మొదలగునవి.
2. ఫర్టిగేషన్ పద్ధతిలో ఎరువులను సిస్టంలోకి పంపే ముందు (ప్రెషర్ గేజ్) సిస్టం పీడనము తగినంతగా వుండేటట్లుగా చూసుకోవాలి. లేనిచో ఫర్టిగేషన్లోని ఎరువుల ద్రావణం, నీరు అన్ని మొక్కలకు సమానంగా అందదు.
3. ఎరువుల వాడకం పూర్తయిన తర్వాత సిస్టమ్ ను మంచినీటితో 5-10 నిమిషాలు నడపాలి. దీనివల్ల సిస్టమ్ పైపులలో మిగిలిపోయిన ఎరువులు అన్ని బయటకు పంపబడి పూర్తిస్థాయిలో వినియోగించుకొనబడతాయి.
4. ఎరువులను ఫర్టిగేషన్ పద్ధతిలో రోజువారి నీటి ప్రణాళిక ప్రకారం, ఆఖరు 25-30 ని.ఎ ఎరువులను అందించవలెను.
5. ఎరువుల వెంచురీ ఫిల్టర్ల కంటే ముందుగా బిగించాలి. దీని వల్ల ఎరువులలో ఏమైన మలినాలుంటే ఫిల్టరు చేయబడతాయి.
6. ఫర్టిగేషన్ కొరకు సిఫారసు చేయబడిన ఎరువులను మాత్రమే వాడాలి. ఇతర కాంప్లెక్స్ ఎరువులు మరియు నీటిలో కరగని ఎరువులను (కాంప్లెక్స్ ఎరువుల, డి.ఏ.పి, సింగిల్ సూపర్, పింకపొటాష్ మొదలగునవి) ఎటువంటి పరిస్థితిలో వాడరాదు.

వెంచురీ పరికరము :

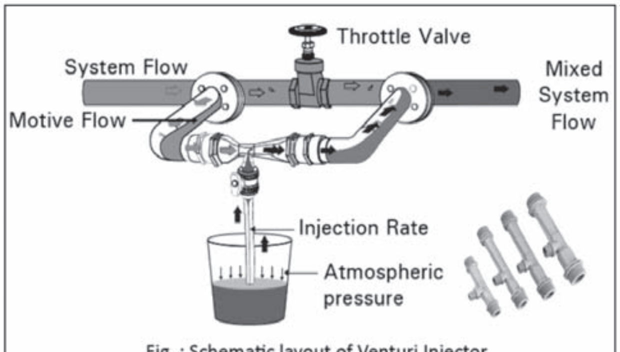

Fig. : Schematic layout of Venturi Injector

వెంచురీలో ముఖ్యమైన భాగాలు :

ఎ. కన్వర్జింగ్ సెక్షన్ బి. త్రోట్ సి. డైవర్జింగ్ సెక్షన్ డి. కవాటాలు

లాభాలు :

1. వెంచురీ నిర్మాణము మరియు వాడుక చాలా సులభము
2. దీని ధర మరియు నిర్వాహణ ఖర్చు తక్కువగా యుండును.
3. ఎరువుల ఘాఢత సాగునీరు అందించినంత సేపు చాలావరకు ఒకేలా ఉంటుంది.

పాటించవలసిన సూచనలు :

1. ఎరువులు పంపడానికి ముందే డ్రమ్ములో పూర్తి పరిమాణంతో నీటిలో ఎరువులను కలుపబడి ఉండాలి.
2. సరియైన గాఢత ఎల్లప్పుడు ఉండేటట్లు చూడటం కష్టము. ఎందుకంటే వెంచురీ పీడనము మెయిన్ పైపులో వెళ్ళే నీటి ప్రవాహ వేగం మీద ఆధారపడి ఉండును. ముందుగా వెంచురీను తదనుగుణంగా నియంత్రించుకోవాలి. దీనినే క్యాలిబ్రేషన్ అంటారు. ఒకసారి క్యాలిబ్రేషన్ చేసిన తరువాత ఫర్టిగేషన్ పూర్తయ్యే వరకు మార్చరాదు.
3. క్యాలిబ్రేషన్ చేయడానికి ట్రయిల్ (ముందుగా డ్రమ్ములో నీటిని తీసుకొని) పద్ధతిని ఉపయోగించాలి.
4. బిందు సేద్యాన్ని పూర్తి సామర్థ్యం (కెపాసిటి)తో పనిచేయించాలి.

❋ వెంచురీని ఫర్టిగేషన్కు కాకుండా డ్రిప్ సిస్టమ్ ను శుభ్రపరిచేందుకు (ఆమ్ల ప్రక్రియ/క్లోరిన్ ప్రక్రియ) కూడా ఉపయోగించచ్చును.

❋ ఈ పరికరము ఇసుక శాండ్ ఫిల్టరుకు ముందుగా అమర్చబడి ఉంటుంది. వెంచురీ ఇన్లెటకు మరియు అవుటకు మధ్య కంట్రోల్ వాల్వు అమర్చబడి ఉంటుంది.

❋ వెంచురీ ద్వారా బకెట్ / డ్రమ్ లో గాని ఉన్న ఎరువుల ద్రావణాన్ని లాగడానికి ఈ కంట్రోల్ వాల్వును ఉ పయోగిస్తారు. ఎరువుల ద్రావణాన్ని వెంచురీ యొక్క సక్షన్ పైపు లాగడానికి ఇనెట్ మరియు అవుట్ లెట్ మధ్య పీడన వ్యత్యాసం 0.2 నుండి 0.5 కేజీ/చ. సెం.మీ. ఉండేటట్లు కంట్రోల్ వాల్వును సరిచేయాలి.

❋ పీడన వ్యత్యాసం పెరిగే కొలది వెంచురీ ద్వారా ప్రవాహవేగం పెరిగి సక్షన్ పైపు వేగంగా ఎరువు ద్రావణాన్ని పీల్చుకొంటుంది.

❋ వివిధ పీడన వ్యత్యాసాల వద్ద వెంచురీ ద్వారా ప్రవహించే ఎరువుల ద్రావణం మరియు ఫిల్టర్ ద్వారా ప్రవహించే నీటి పరిమాణం (లీటర్లలో) ఈ క్రింది పట్టికలో చూడవచ్చు.

❋ నీరు త్రోట్ దగ్గరగల నొక్కు భాగం నుండి ప్రవహించేటప్పుడు నీటి వేగము పెరిగి ఆ ప్రదేశంలో పీడనం బయటి కన్నా తక్కువ ఉంటుంది. దీనివలన బకెట్/డ్రమ్ లో ఉన్న ఎరువుల ద్రావణాన్ని లాగే పరిస్థితి (సక్షన్) ఏర్పడుతుంది. అందువలన ఎరువుల ద్రావణం ఉన్న బకెట్/డ్రమ్ము నుండి డ్రిప్ పైపులో ప్రవహించే నీటిలో కలుస్తుంది.

వివిధ సైజుల వెంచురీలు మరియు వాటి సక్షన్ రేట్లు

వెంచురీ	సిస్టమ్‌లో ప్రవహించే నీరు (లీటర్/సెకండుకు)	పీడన వ్యత్యాసం (మోటివ్ ఫ్లో) లీ/సెకండుకు	లాగేశక్తి (సక్షన్ రేట్) లీ/గం
3/4	0.5–0.7	0.8–1	50
1	1	0.8–1	150
1 3/4	1.5–2	0.8–1	400
1 1/2	3	0.8–1	800
2	5	0.8–1	800–1000

ఫర్టిగేషన్లో ఉపయోగించే ఎరువుల గుణగణాలు :

ఎ) 100 శాతం నీటిలో తొందరగా కరుగవలెను

బి) సాగునీటితో ఏ విధమైన రసాయన చర్య జరగకూడదు.

సి) కరిగిన తర్వాత ఏలాంటి వ్యర్థ పదార్థం మిగిలి ఉండరాదు.

డి) చాలా వరకు ఆమ్లగుణం కలిగి ఉండాలి.

ఫర్టిగేషన్లో ఉపయోగించే (నీటిలో పూర్తిగా కరిగే) ఎరువులు :

ప్రస్తుతం మార్కెట్ లో వివిధ కంపెనీలు 100 శాతం పూర్తిగా నీటిలో కరిగి, మొక్కకు తొందరగా అందుబాటులో ఉండే ఎరువులు (దిగుమతి చేసుకొని) 25 మరియు 50 కిలోల బస్తాలలో లభ్యమవుతున్నాయి.

ఎరువులలో గ్రేడ్	ఇతర సూక్ష్మపోషకాలు	పేరు
1. 19:19:19 +	ఇతర సూక్ష్మపోషకాలు	పాలీఫీడ్
2. 12:61:0		మోనో అమ్మోనియం ఫాస్ఫేట్
3. 13:0:46		పొటాషియం నైట్రేట్
4. 13:40:13 +	ఇతర సూక్ష్మపోషకాలు	పాలీఫీడ్
5. 0:52:34		మోనో పొటాషియం ఫాస్ఫేట్
6. 18:44:0		యూరియా ఫాస్ఫేట్
7. 0:0:50		పొటాషియం సల్ఫేట్

❊ పైన ఉదహరించిన పూర్తిగా నీటిలో కరిగే ఎరువుల ధర చాలా ఎక్కువ. వీటితో పాటు క్రింద ఉదహరించిన కొన్ని సూటి ఎరువులు కూడా నీటిలో పూర్తిగా కరుగుతాయి. మరియు ఎరువుల ధరలు కూడా చాలా తక్కువ కనుక వాటిని కూడా ఎక్కువ ఫర్టిగేషన్ కొరకు వాడవచ్చును.

పోషకము	ఎరువు పేరు	పోషక శాతం
నత్రజని	1. యూరియా	46-0-0
	2. అమ్మోనియం సల్ఫేట్	34-0-0
	3. అమ్మోనియం నైట్రేట్	34-0-0
	4. కాల్షియం నైట్రేట్	15. 5-0-0
భాస్వరం	ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లము	0-82-0
పొటాషియం	1. పొటాషియం క్లోరైడ్ (తెల్లది)	0-0-60
	2. పొటాషియం సల్ఫేట్	0-0-50

ఎరువుల కలయిలో గమనించవలసిన అంశాలు :

❋ ఎటువంటి పరిస్థితిలో ఎరువుల పరిమాణం ఎక్కువ కలుపుటకు నీటిని వేడిచేసి వాడరాదు.

❋ పొటాష్ నీటిలో 100% కరుగుట కొరకు తెల్లపొటాష్ (0.0.60) వాడవలెను.

1. సిస్టమ్ ను తప్పనిసరిగా ఆమ్ల ప్రక్రియ (యాసిడ్ ట్రీట్ మెంటు) చెయ్యాలి.

2. కంపెనీ అగ్రానమిచే ప్రతీ పంటకు ఇవ్వబడిన ఫర్టిగేషన్ ప్రణాళికను తప్పక అనుసరించవలెను.

3. ఫర్టిగేషన్ చేసే రోజులలో మొక్కల అవసరాలకు మించి ఎక్కువ నీరు పెట్టరాదు.

4. రెండు లేక అంతకు మించి ఎరువులను, సాగునీటితో కలపడం వలన వాటిలోని రసాయనాల మధ్య చర్య ఫలితంగా లవణాలు తయారయ్యే అవకాశం ఉంటుంది. ఇలాంటి లవణాలు నీటిలో కరగక పోతే డ్రిప్ సిస్టమ్ మూసుకుపోయే ప్రమాదం ఉంది. అలాగే ఎరువులలోని రసాయనాలు, నీటిలోని రసాయనాలతో కూడి తేటలుగా ఏర్పడే అవకాశం కూడా ఉండవచ్చు.

ఇలా సిస్టమ్ కు హాని కలిగించకుండా ఉండేందుకు – నీటి వసతి నుండి నీటిని ఒక జార్/గ్లాస్ లో తీసుకొని అందులో ఫర్టిగేషను వాడదలచిన ఎరువులను కలిపి రెండు గంటల పాటు కదపకుండా ఉంచాలి, రెండు గంటలు తరువాత జార్‌లోని ద్రవణాన్ని పరిశీలించి, ఎటువంటి తేటలు గాని, జా (మడ్డి పేరుకుపోవడం గాని, లవణాలు తేరుకుపోకుండా గాని ఉందేమో చూసుకోవాలి. ఒకవేళ మడ్డి పేరుకోవడం గాని, ఎటువంటి తేటలు గమనించిన వెంటనే డ్రిప్ కంపెనీ అగ్రానమిస్టును వెంటనే సంప్రదించవలెను.

వివిధ ఎరువుల కలయికలో తీసుకోవాలసిన జాగ్రత్తలు :

❋ సల్ఫేటు కలిగిన ఎరువులను – కాల్షియం కలిగిన ఎరువులతో కలుపరాదు. అలా కలిపితే సుద్ధలాగా గడ్డ కడుతుంది. (కరగని కాల్షియం సల్ఫేట్) తద్వారా డ్రిప్‌సిస్టమ్ వ్యవస్థ, డ్రిప్పర్లు మూసుకొని పోతాయి.

❋ భాస్వరం ఎరువులను కాల్షియం కలిగిన ఎరువులతో కలపరాదు

❋ సాగునీటిలో లవణ పరిమాణం 3 డియస్/మీ కంటే అధికంగా ఉన్నప్పుడు సల్ఫేట్ ఆఫ్ పొటాష్ ను వినియోగించాలి. పొటాషియం క్లోరైడ్ (పింక్ మరియు తెల్లది) వాడరాదు.

❋ డి.ఏ.పి. లేదా సింగిల్ సూపర్ ఫాస్ఫేట్ ఎరువులను ఫర్టిగేషన్‌కు వినియోగించరాదు. వాటి బదులు మోనో ఆమోనియం ఫాస్ఫేట్ లేదా ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లాన్ని వినియోగించాలి.

భూగర్భ జలాలను పొదుపుగా వాడుకుందాం
వ్యవసాయం లాభసాటిగా చేసుకుందాం