

సైన్స్ అండ్ టెక్నాలజీ

మొక్క - కణజాల వర్ధనం

బయో టెక్నాలజీలో (జీవసాంకేతిక శాస్త్రం) ఉండే విభాగాల్లో కణజాల వర్ధనం ఒకటి. వీటిలో మొక్క కణజాల వర్ధనం నిత్య జీవితంలో ఎంతగానో ఉపయోగపడుతుంది. దీన్ని వ్యవసాయం, అడవులు, తోటల పెంపకం, పారిశ్రామిక రంగం, జీవవైవిధ్యాన్ని సంరక్షించడం లాంటి విభాగాల్లో విరివిగా వాడుతున్నారు.

మొక్క దేహ భాగలైన విత్తనాలు, పిండాలు, శాఖీయ కణాలను లేదా కణజాలాలను కృత్రిమ పోషక యానకంపై నియంత్రించిన పరిస్థితుల్లో సూక్ష్మజీవ రహిత వాతావరణంలో పెంచడాన్ని మొక్క కణజాల వర్ధనం (Plant Tissue Culture) అంటారు. కణజాల వర్ధనం ద్వారా అనేక మొక్కలను ఏర్పరచడంలో కింది దశలు ఉన్నాయి. అవి:

1. **పోషక యానకం తయారీ:** కణజాల వర్ధనంలో పోషక యానకంపై మొక్క కణజాలం పెరిగేందుకు కావలసిన సూక్ష్మ, స్థూల మూలకాలు, విటమిన్లు, నీరు, హార్మోన్లు, కార్బోహైడ్రేట్స్ లాంటివి ఉంటాయి. నీటికి ఈ పదార్థాలను తగిన పాళ్లలో కలిపి పోషక యానకాన్ని తయారు చేస్తారు. యానకంలో కణజాలం మునిగిపోకుండా ఉండేందుకు పోషక యానకానికి (అగార్ - అగార్) జున్నుగడ్డిని కలిపి మనస్థితికి తీసుకువస్తారు.
2. **పోషక యానకాన్ని సూక్ష్మజీవ రహితం చేయడం:** పోషక యానకంలో సూక్ష్మజీవులు పెరిగితే అవి యానకాన్ని పాడుచేస్తాయి, మొక్క కణం సరిగా పెరగదు. దీని కోసం పోషక యానకాన్ని ఆటోక్లేవ్ అనే పరికరంలో ఉంచి సూక్ష్మజీవ రహితం చేస్తారు. ఈ పరికరం ప్రెషర్ కుక్కర్లా ఉంటుంది.
3. **ఎక్స్ ప్లాంట్ ను తయారు చేయడం:** జీవించి ఉన్న మొక్క నుంచి అవయవం లేదా ఒక భాగాన్ని తీసుకుని కణజాల వర్ధనంలో ఉపయోగించుకుంటే ఆ మొక్క భాగాన్ని ఎక్స్ ప్లాంట్ అంటారు. బయట వాతావరణం, మట్టిలో పెరుగుతున్న మొక్క నుంచి ఎక్స్ ప్లాంట్ ను తీసుకుంటే దానిపై సూక్ష్మజీవులు ఉంటాయి. వీటిని తొలగించడానికి ఎక్స్ ప్లాంట్ ను నీరు, ఇతర రసాయనాలతో శుభ్రపరచడాన్ని ఎక్స్ ప్లాంట్ తయారు చేయడంగా పేర్కొంటారు.
4. **ఎక్స్ ప్లాంట్ ను అంతర్నివేశనం (Inoculation) చేయడం:** సూక్ష్మజీవ రహితం చేసిన ఎక్స్ ప్లాంట్ ను పోషక యానకం ఉన్న పరిక్ష నాళికలో లేదా గాజుపాత్రలో ఉంచడాన్ని ఎక్స్ ప్లాంట్ ను అంతర్నివేశనం చేయడం అని అంటారు. ఈ ప్రక్రియ ప్రయోగశాల గదిలో లామినార్ ఎయిర్ ఫ్లో అనే పరికరం ముందు చేస్తారు. ఇది సూక్ష్మజీవ రహిత వాతావరణాన్ని ఏర్పరచడానికి సహాయపడుతుంది.
5. **పెరుగుదలకు ఇన్ క్యుబేషన్:** ఎక్స్ ప్లాంట్ ఉన్న వర్ధన పాత్రలను కాంతి, ఉష్ణోగ్రత, తేమ నియంత్రించిన గదుల్లోకి మార్చాలి. ఈ పద్ధతిని ఇన్ క్యుబేషన్ అంటారు. ఇక్కడ ఎక్స్ ప్లాంట్ యానకంలోని పదార్థాలను తీసుకుని పెరుగుతుంది. హార్మోన్ల ప్రభావం వల్ల కొద్ది వారాల్లో ఎక్స్ ప్లాంట్ నుంచి అనేక మొక్కలు ఏర్పడతాయి.
6. **వాతావరణానుకూలత చెందించడం, కుండీల్లోకి మార్పడం:** కణజాల వర్ధనంలో పెరిగిన మొక్కలు సున్నితంగా ఉంటాయి. ఎక్కువ కాంతిని, ఉష్ణోగ్రతను తట్టుకోలేవు. కాబట్టి వీటిని సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద గది లేదా గ్లాస్ హౌస్ లో పెరగనివ్వాలి. ఇక్కడ మొక్క వాతావరణ అనుకూలత చెందుతుంది. ఈ మొక్కలను తర్వాత కుండీల్లోకి లేదా నేల పైకి మార్చవచ్చు.

ఉపయోగాలు

- ★ ఈ పద్ధతి ద్వారా ఎక్కువ మొక్కలను తక్కువ సమయం, తక్కువ స్థలంలో ఉత్పత్తి చేయవచ్చు. అలంకరణ, ఆర్కిడ్, పండ్ల మొక్కలను ఈ విధంగా ఉత్పత్తి చేస్తున్నారు.
- ★ అరుదైన, అంతరించిపోతున్న మొక్కలను కణజాల వర్ధనం ద్వారా ఉత్పత్తి చేసి జీవ వైవిధ్యాన్ని పరిరక్షించవచ్చు.
- ★ బొప్పాయి లాంటి వాటిలో ఆడ మొక్కలను మాత్రమే ఉత్పత్తి చేయవచ్చు.
- ★ కాండ అగ్రభాగాలను వర్ధనం చేసి వైరస్ రహిత మొక్కలను ఉత్పత్తి చేయవచ్చు.
- ★ క్రయో ప్రిజర్వేషన్ (అతిశీతల పరిరక్షణ) పద్ధతిలో నిల్వ ఉంచిన మొక్కల భాగాలను కణజాల వర్ధనం ద్వారా పెంచి మొక్కలను సృష్టించవచ్చు.

- ★ జన్యు పరివర్తన మొక్కలను సృష్టించడంలో కణజాల వర్ధనం ఉపయోగపడుతుంది.
- ★ కణజాల వర్ధనం ద్వారా శాఖీయ పిండాలను (somatic embryos) సృష్టించి వీటి ద్వారా కృత్రిమ విత్తనాలను తయారు చేయవచ్చు. కృత్రిమ విత్తనాలను తేలికగా నిల్వ, రవాణా చేయవచ్చు. కృత్రిమ విత్తనాలను యానకంలో వృద్ధి చెందించి మొక్కలుగా మార్చవచ్చు.
- ★ కణజాల వర్ధనం ద్వారా మొక్క వేరు, కాండం, పత్రాలు లాంటి భాగాలను పెద్ద మొత్తంలో పెంచి పారిశ్రామిక, వైద్య రంగంలో ఉపయోగపడే అనేక రసాయనాలను సంగ్రహించవచ్చు.
- ★ కణజాల వర్ధనం ద్వారా నిర్ణీతదశ వరకు పెరిగి ఆగిపోయిన పిండాలను పోషక యానకంపై పెంచి కొత్త మొక్కలను సృష్టించవచ్చు. దీన్నే పిండ రక్షణ అంటారు.
- ★ కణజాల వర్ధనం వల్ల మొక్కల్లో అంగాలు ఏర్పడటం, అవయ విభేదనం లాంటి వాటిని పరిశీలించవచ్చు.

సంశ్లేషిత విత్తనాలు అంటే...

- ★ కణజాల వర్ధనం ద్వారా మొక్కలను ఉత్పత్తి చేయడం అనేది కణ టోటిపోటెన్సీ అనే సూత్రంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- ★ మొక్క కణాన్ని కృత్రిమ పోషక యానకంలో పెంచినప్పుడు, కణం అంతర్గత సామర్థ్యం వల్ల విభజన చెంది, పెరిగి పూర్తి మొక్కగా మారే సామర్థ్యాన్ని టోటిపోటెన్సీ అంటారు. ఈ లక్షణం మొక్కల కణాలకు మాత్రమే ఉంటుంది. జంతుకణాలకు ఉండదు.
- ★ కణజాల వర్ధనం ద్వారా మొక్కలను పెద్ద మొత్తంలో ఉత్పత్తి చేయడాన్ని సూక్ష్మ వ్యాప్తి (మైక్రో ప్రాపగేషన్) అంటారు.
- ★ సోడియం అల్బినేట్ రసాయనం తోడుగు ఉన్న శాఖీయ పిండాలను కృత్రిమ విత్తనాలు అంటారు.
- ★ కణజాల వర్ధనంలో ఎక్కువగా వాడే యానకం మురిషిగే, స్కూగ్.
- ★ కృత్రిమ విత్తనాలను సంశ్లేషిత విత్తనాలు అంటారు. వీటిని వర్ధన యానకంపై పెంచి పూర్తి మొక్కలను ఏర్పరచవచ్చు.
- ★ కణజాల వర్ధనం ద్వారా ఉత్పత్తయిన మొక్కలు కొన్నిసార్లు వైవిధ్యాన్ని చూపించి వేర్వేరు లక్షణాలను కలిగి ఉంటాయి. ఈ వైవిధ్యాలను సోమాక్లోనల్ వైవిధ్యాలు అంటారు.
- ★ కణజాల వర్ధనం ద్వారా ఉత్పత్తయిన మొక్కలను వాతావరణానుకూలత చెందించడానికి గ్లాస్ హౌస్ లేదా గ్రీన్ హౌస్ లను వాడతారు.

నమూనా ప్రశ్నలు

1. కణజాల వర్ధనంలో మొక్కకణం విభజన చెంది పూర్తి మొక్కగా మారే సామర్థ్యాన్ని ఏమంటారు?

a) టోటి పొటెన్సీ	b) మల్టీ పొటెన్సీ
c) పూర్తి పొటెన్సీ	d) యూని పొటెన్సీ
2. కణజాల వర్ధనంలో పోషక యానకాన్ని ఘనస్థితికి తేవడానికి ఉపయోగపడే అగార్-అగార్ ను వేటి నుంచి సంగ్రహిస్తారు?

a) ధాన్యపు గింజలు	b) శిలీండ్రాలు
c) శైవలాలు	d) ఫల రసాలు
3. కణజాల వర్ధనంలో ఉపయోగించే పోషక యానకం మొక్క కణాలకు వేటిని అందిస్తుంది?

a) ఖనిజ లవణాలు	b) హార్మోన్లు	c) నీరు	d) అన్నింటినీ
----------------	---------------	---------	---------------
4. మొక్కలను కణజాల వర్ధనం ద్వారా సృష్టించడం ఏ విధంగా ఉపయోగపడుతుంది?

a) తక్కువ సమయంలో ఎక్కువ మొక్కల ఉత్పత్తి
b) అరుదైన మొక్కల ఉత్పత్తి
c) ఒకే లక్షణాలున్న అనేక మొక్కల ఉత్పత్తి
d) పైవన్నీ

5. పోషక యానకాన్ని సూక్ష్మజీవ రహితం చేయడానికి ప్రయోగశాలలో ఉపయోగించే పరికరం?
a) ఆటోక్లేవ్
b) లామినార్ ఎయిర్ షో
c) ఎలక్ట్రో ఫోరోసిస్
d) సడరన్ బ్లాటింగ్
6. కణజాల వర్ధనాన్ని కింది ఏ రంగాల్లో విరివిగా ఉపయోగిస్తున్నారు?
a) వ్యవసాయ రంగం
b) హార్టికల్చర్
c) పారిశ్రామిక రంగం
d) అన్నీ
7. కృత్రిమ విత్తనాలను ఏ విధంగా తయారు చేస్తారు?
a) ఫలాలను విచ్ఛిన్నం చెందించి
b) కృత్రిమ రసాయనాలతో
c) శాఖీయ పిండాలచూట్టూ రసాయనాన్ని పూసి
d) యంత్రంలో పిండాలను వేసి
8. కణజాల వర్ధన ప్రక్రియలో సూక్ష్మ వ్యాప్తి అంటే?
a) చిన్న మొక్కలను పెంచడం
b) సూక్ష్మ మొక్కలను తయారుచేయడం
c) కణజాల వర్ధనం ద్వారా పెద్ద మొత్తంలో మొక్కలను ఉత్పత్తి చేయడం
d) సూక్ష్మజీవులు లేకుండా మొక్కలను పెంచడం
9. కిందివాటిలో మొక్క శాఖీయ కణానికి మాత్రమే ఉండే ప్రత్యేక లక్షణం?
a) కణ విభజన
b) టోటి పొటెన్షీ
c) యూని పొటెన్షీ
d) కణజాలాన్ని ఉత్పత్తి చేయడం

సమాధానాలు

1-a; 2-c; 3-d; 4-d; 5-a; 6-d; 7-c; 8-c; 9-b.

రచయిత: డాక్టర్ బి. నరేష్