# 14. మానవ సంక్షేమంలో సూక్ష్మ జీవులు

## 2 మార్కులు

**1. ఫర్మెంటర్స్ (Fermentors) అనేది ఏమిటి ?**

జ. సూక్ష్మజీవులను పారిశ్రామిక పరంగా అధిక సంఖ్యలో పెంచే చాలా పెద్ద పాత్రలను ఫెర్మెంటర్స్ అంటారు.

**2. న్యూక్లియోపాలిహెడ్రోవైరస్ (Nucleopolyhedrovirues) లను ఈ రోజుల్లో ఎందుకు వాడుతున్నారు?**

జ. న్యూక్లియోపాలి హెడ్రోవైరస్‌లు జాతి – విశిష్టమైన కీటకనాశనులుగా పనిచేయడంలో శ్రేష్టమైనవి. ఇవి మొక్కలు, జంతువులు, క్షీరదాలు, పక్షులు, చేపలు వంటి వాటిపై ఎటువంటి ప్రభావం చూపవు.

**3. ఆస్పరిజిల్లస్ నైజర్, క్లాస్ట్రీడియమ్ బ్యుటిలికం, లాక్టోబాసిల్లస్‌లు ఒకే రకంగా చూపే ముఖ్యమైన లక్షణం ఏది ?**

జ. ఇవి ఆమ్లాలను ఉత్పత్తి చేసే సూక్ష్మజీవులు ఆస్పరిజిల్లస్ నైజర్ (శిలీంధ్రం)నుంచి సిట్రికామ్లము, అసిటోబాక్టర్ (బాక్టీరియమ్) నుంచి అసిటిక్ ఆమ్లం, కాస్ట్రీడియం బ్యుటిలికం నుంచి బ్యుటిరికామ్లం, లాక్టోబాసిల్లస్ (బాక్టీరియమ్) నుంచి లాక్టిక్ ఆమ్లం ఉత్పత్తి అవుతాయి.

**4. బయోటెక్నాలజీలో ఉపయోగించబడే రెండు సూక్ష్మజీవులను తెలపండి.**

జ. ఎశ్చరేషియా కొలై, ఆగ్రోబాక్టీరియమ్ ట్యూమిఫేషియన్స్.

**5. ఏజాతికి చెందిన పెనిసిలియం 'రాక్వీఫోర్ట్ జున్ను'** (Requefort cheese)**తయారుచేస్తుంది ?**

జ. పెనిసిలియం రాక్విఫోర్టి

**6. వరి పొలాలలో సయనోబాక్టీరియమ్‌లు ఎందువల్ల ఉపయోగకరమైనవని తలుస్తారు ?**

జ. ఇవి నేలకు సేంద్రియ పదార్థాలను అందచేసి, పంట దిగుబడి పెంచుతాయి. ఇవి నిరుపయోగమైన మృత్తికలను ఉపయోగకరంగా మారుస్తాయి.

**7. ఆంటీబయాటిక్ ఉత్పత్తి కొరకు ఉపయోగించే ఏవైనా రెండు శిలీంధ్రాల పేర్లను పేర్కొనండి.**

జ. పెనిసిలియం నోటేటమ్, పెనిసిలియం గ్రీసియోఫల్వం, సెఫిలోస్పోరియం.

## 4 మార్కులు

**1. కీటక చీడలను నియంత్రించడంలో బాసిల్లస్ థురింజియన్సిస్ ఏ విధంగా ఉపయోగపడుతుంది ?**

జ. సూక్ష్మజీవుల నియంత్రణ సహకారులుగా బాసిల్లస్ థురింజియన్సిస్ బాక్టీరియమ్‌ను వాడుచున్నారు. ఇది సీతాకోకచిలుకల గొంగళిపురుగులను నియంత్రిస్తుంది. ఇది ఎండిన సూక్ష్మబీజములుగా పొట్లాలలో దొరుకుతాయి. వీటిని నీటితో కలిపి వ్యాధి కలిగే బ్రాసికా మొక్కలు, పండ్ల చెట్లపై పిచికారి చేస్తారు. ఈ సూక్ష్మబీజాలను కీటకలార్వాలు భుజిస్తాయి. లార్వాజీర్ణకోశంలో విషపూరిత పదార్థం విడుదల అవ్వటం వల్ల లార్వా చనిపోతుంది. జన్యు ఇంజనీరింగ్‌లో శాస్త్రవేత్తలు బాసిల్లస్ థురింజియెన్సిస్‌లోని విషపూరిత జన్యువులను మొక్కలలోకి ప్రవేశపెట్టారు. ఆ మొక్కలు కీటకాలు, చీడలు వంటి వాటిని ఎదిరించి నిలుస్తాయి.

ఉదా : Bt పత్తి, Bt వంకాయ.

**2. పెనిసిలిన్‌ను ఏవిధంగా కనుగొన్నారు ?**

జ. ఆంటీబయాటిక్స్ కొన్ని సూక్ష్మజీవులచే ఉత్పత్తి చేయబడు రసాయన పదార్థాలు. ఇవి ఇతర సూక్ష్మజీవులను చంపడం లేదా వాటి పెరుగుదలను అదుపు చేయడం చేస్తాయి. మొదటగా కనుగొన్న ఆంటీబయాటిక్ పెనిసిలిన్, అలెగ్జాండర్ ఫ్లెమింగ్, స్టాఫ్రిలోకోకై బాక్టీరియా మీద పరిశోధన చేస్తున్నప్పుడు, ఒకసారి కడగకుండా వదిలి వేసిన ఒక వర్ణన పళ్ళెంలో పెరుగుతున్న ఒకరకం (శిలీంధ్రం) చుటూ స్టాఫ్రిలోకోకై పెరగలేదు. దీనికి కారణం, ఈ శిలీంధ్రం ఉత్పత్తి చేయు ఒక రసాయన పదార్థం వల్ల అని కనుగొని అది పెనిసిలియం నొటేటమ్ అనే శిలీంధ్రం వల్ల అని దానికి పెనిసిలిన్ అని నామకరణం చేసాడు. తర్వాత, బలంగా, పూర్తి స్థాయిలో అమోఘమైన ఆంటీబయాటిక్‌గా నిరూపించినవారు ఎర్నెస్ట్ చైన్, హోవార్డ్ ఫ్లోరె, ఈ ఆవిష్కరణకు ఫ్లెమింగ్, చైన్, ఫోరీలకు 1945లో నోబెల్ బహుమతిని ఇచ్చారు.

## 8 మార్కులు

**1. లాక్టిక్ ఆమ్ల బాక్టీరియమ్‌లు ఏ రకమైన ఆహారాలలో ఉంటాయి ? దాని ఉపయోగాల గురించి చర్చించండి.**

జ. లాక్టిక్ ఆమ్ల బాక్టీరియాలు పాలలో, పెరుగు, ఫలాలు, పప్పుధాన్యాలు, వైన్, మాంసంలలో ఉంటాయి.

**ఉపయోగాలు :**

1) జీర్ణకోశంలో వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవులను నివారించడంలో ముఖ్యవిధిని నిర్వహిస్తాయి.
2) హెక్సోస్ చక్కెరలను కిణ్వన ప్రక్రియ ద్వారా లాక్టిక్ ఆమ్లంగా మారుస్తాయి.
3) ఇది డైరీ ఉత్పత్తుల కిణ్వనంలోను, కూరగాయల పచ్చళ్ళ తయారీలోను, వైన్ తయారీ పరిశ్రమలలోను, చేపలు, మాంసము పులియబెట్టి ఆహారం తయారుచేయుటలో ఉపయోగపడుతుంది.
4) పాలలో పెరిగి దానిని పెరుగుగా మారుస్తుంది. వీటి పెరుగుదలతో పాటు LABఆమ్లాలను ఉత్పత్తి చేసి, గట్టిగా మార్చి పాలప్రోటీన్లను కొంతభాగం జీర్ణం చేస్తాయి.
5) పెరుగులో Vitamin $B_{12}$ అభివృద్ధి చెందేటట్లు చేసి దాని పోషక విలువలు పెంచుతాయి.
6) స్నేహపూరితమైన ఈ బాక్టీరియమ్ వ్యాధి చికిత్సలోను, మానవ ఆరోగ్య పరిస్థితిని మెరుగుపరచటంలోను ఉపయోగించుట వల్ల ప్రోబయోటిక్స్ అనే భావన అభివృద్ధి చెందింది.

**2. సకరణం అంటే ఏమిటి ? సంకరణం జరిపే పద్ధతిని వివరించండి.**

జ. జన్యుపరంగా వేరుగా ఉండే రెండు రకాల జనకుల మధ్య జరిపే సంపర్కమును సంకరణం అంటారు.

**సంకరణం జరిపే పద్ధతి :** జన్యుపరంగా ఒక కొత్త పంట రకాన్ని ప్రజననం ద్వారా పెంపొందించుటలోని దశలు.

1) **వైవిధ్యశీలత సేకరణ :** ప్రజనన కార్యక్రమమునకు జన్యు వైవిధ్యశీలత అనేది మూలాధారము. వివిధ వన్యరకాలను, జాతులను వాటి ద్వారా సాగుచేసే సంబంధీకులను సేకరించడం, భద్రపరచడం అనేది వృక్ష జనాభాలో ప్రకృతిపరంగా లభించే జన్యువులను చక్కగా గుర్తించి, ఉపయోగించుకోవడం ముఖ్య అవసరము. ఈ సేకరణలో ఒక నమూనా రకంలోని వివిధ రకాల యుగ్మవికల్పాలకు సంబంధించిన అన్ని జన్యువులు ఉంటే దానిని బీజపదార్థ సేకరణ అంటారు.

2) **విశ్లేషణ, జనకుల ఎంపిక :** బీజ పదార్థాన్ని సరియైన రీతిలో విశ్లేషించడం ద్వారా ఉపయోగకరమైన లక్షణాలు ఉన్న మొక్కలను గుర్తించవచ్చు. ఇలా ఎంపిక చేసిన మొక్కలను వృద్ధిచేసి సంకరణ ప్రక్రియలో ఉపయోగిస్తారు.

3) **ఎంపిక చేసిన జనకుల మధ్య సంకర సంకరణం :** వాంఛనీయ లక్షణాలు ఉన్న రెండు వేరువేరు మొక్కలను సాధారణంగా సంకరణం చేయాలి. స్త్రీ జనక మొక్కలలో విపుంసీకరణ చేసాక, పాలిథిన్ సంచి మూసి, అవాంఛనీయ పరపరాగ సంపర్కమును నిరోధిస్తారు. పురుష జనకుని నుండి బ్రష్ సహాయంతో పరాగ రేణువులను సేకరించి, స్త్రీ జనక మొక్కలో పుష్పంలోని కీలాగ్రంపై అద్ది సంకరణం జరుపుతారు.

4) **వరణం, మేలైన పునఃసంయోజకాలను పరీక్షించడం:** సంతతి సంకర మొక్కలలో, వాంఛనీయ లక్షణాలు కలిసి ఉన్న మొక్కలను ఎన్నుకోవడం జరుగుతుంది. సంతతి మొక్కల శాస్త్రీయ విశ్లేషణలో చాలా జాగ్రత్త అవసరం. ఈ దశ మొక్కలు రెండు జనకుల కన్నా మేలైనవిగా ఏర్పడతాయి. వీటిలో అనేక తరాలు ఆత్మ పరాగ సంపర్కం జరిపి, (సమయుగ్మజ స్థితి చేరుకునే వరకు) తద్వారా సంతాన మొక్కలలో లక్షణాల పృథక్కరణ జరగకుండా చూస్తారు.

5) **పరీక్షించడం, విడుదల, కొత్త సాగురకాల వ్యాపారీకరణ :** వరణం ద్వారా ఎంపిక చేసిన కొత్త క్రమాలను అధిక దిగుబడి నాణ్యత, వ్యాధి నిరోధకత మొదలైన లక్షణాల కోసం విశ్లేషిస్తారు. ఈ విశ్లేషణ వివిధ పరిశోధనా క్షేత్రాలలో సాగుచేయడం ద్వారా జరుగుతుంది. ఆదర్శమైన ఎరువు వాడకం, నీటి పారుదల వంటి నిర్వహణ పద్ధతుల ద్వారా వీటి నిర్వహణ సమర్థతను భద్రపరుస్తారు. పరిశోధనా క్షేత్రాలలో విశ్లేషణ తర్వాత, ఈ పదార్థాలను రైతుల పొలాలలో కనీసం మూడు సాగుబడి చేసే ఋతువులలో వివిధ ప్రదేశాలలో అనగా ఈ సస్యం సాధారణంగా పెరిగే వాతావరణ మండలాలలో పరీక్షిస్తారు. చివరకు రైతులకు, సాగుకొరకు అందచేస్తారు.

**3. వ్యవసాయ, ఇతర రంగాల్లో జీవ సాంకేతిక శాస్త్ర అనువర్తనాల గురించి తెలపండి ?**

జ. **హరిత విప్లవం :** వ్యవసాయోత్పత్తుల అభివృద్ధి గణనీయంగా పెరిగిన విషయాన్ని అప్పటి USAID డైరెక్టర్ అయిన విలియం గౌడ్, హరిత విప్లవం, అని అన్నారు. ఈ ఘనత హరిత విప్లవానికి నాంది పలికిన ఘనత నార్మన్ బోర్లాగ్‌దే. అందువల్ల ఆయనను హరిత విప్లవపితగా పరిగణిస్తారు. మనదేశంలో డా.ఎం.ఎస్. స్వామినాథన్, వారి బృందం హరిత విప్లవం సఫలమవడానికి కారకులైనారు. హరిత విప్లవం మెరుగైన రకాల వాడుక, రసాయన ఎరువులు, పెస్టిసైడ్లు, సేద్యపు నీటి సౌకర్యాలు, మంది వ్యవసాయ యాజమాన్య పద్ధతులు, భూ సంస్కరణలు మొదలైన ఎన్నో ఆర్థిక, శాస్త్రీయ పరమైన కారకాల వల్ల సాధ్యమైంది.

**జన్యు విప్లవము :** జీవ సాంకేతిక శాస్త్ర పద్ధతులలో ఆహారోత్పత్తి పెంచడాన్ని జన్యు విప్లవం అంటారు. జన్యు ఇంజనీరింగ్ ద్వారా ప్రకృతిలో సాధ్యం కాని విధంగా సహజమైన జాతి అవధులు లేకుండా, ఒక జాతి జన్యువులను వేరొక జాతిలోనికి ఒక క్రమపద్ధతిలో బదిలీ చేయడం సాధ్యమవుతుంది. జన్యు విప్లవం పరిసరాల కనుగుణమైన అధిక వ్యవసాయోత్పత్తికి సాధ్యమైన విధంగా కొత్త మొక్కలను అందిస్తుంది. వివిధ రకాల జంతు వ్యాధుల నిర్మూలనకు కావలసిన వాక్సిన్‌లు, చికిత్సా పరికరాలను అందిస్తుంది. అంతేకాక, వరిలాంటి మొక్కలలో పోషకాల నాణ్యతను పెంచి మానవ ఆరోగ్యాన్ని

మెరుగుపరుస్తుంది. మరియు పరిశ్రమలలో ప్రత్యామ్నాయ వనరులను అందించుటలో తోడ్పడుతుంది.

జన్యుమార్పిడి చెందిన మొక్కలు, బాక్టీరియమ్లు, జంతువులను జన్యుపరంగా రూపాంతరం చెందిన జీవులు అంటారు. ఇవి అధిక దిగుబడి, వ్యాధి నిరోధకత గల రకాలను ఉత్పత్తి చేయడమే గాకుండా

1. పంట మొక్కలను నిర్జీవ ప్రతిబలాలను (చలి, అనావ ృష్టి లవణాలు, ఉష్ణం) తట్టుకునే విధంగా చేయగల్గింది.
2. రసాయన చీడ నాశకాలపై తక్కువగా ఆధారపడే విధంగా (BT పత్తి)ని తయారుచేసింది.
3. పంటకోత తర్వాత జరిగే నష్టాలను తగ్గించడంలో తోడ్పడింది.
4. మొక్కలు ఖనిజ లవణాలను ఎక్కువగా ఉపయోగించుకునే సామర్థ్యాన్ని పెంచింది.
5. ఆహారంలో పోషక విలువలు పెంచే విధంగా రూపొందించింది.
   ఉదా : వరిలో విటమిన్ – A అధికంగా ఉండేలా రూపొందించింది.
6. పరిశ్రమలకు ప్రత్నామ్నాయ వనరులను, పిండి పదార్థాలు, ఇంధనాలు, ఔషధాల రూపంలో అందచేసే విధంగా జన్యు పరివర్తిత మొక్కలు స ృష్టించడానికి జన్యు ఇంజనీరింగ్ పద్ధతి వాడబడినది.

Bt టాక్సిన్‌ను బాసిల్లస్ థురింజియన్సిస్ అనే బాక్టీరియమ్ నుంచి తయారుచేస్తారు. Bt టాక్సిన్ జన్యువును ఈ బాక్టీరియం నుండి క్లోన్ చేసి దానిని కీటక నాశినితో పనిలేకుండా కీటకాల నిరోధకతని కల్పించే విధంగా మొక్కల్లో జన్యు వ్యక్తీకరణ జరుపబడింది. అనగా జీవభీడనాశకం సృష్టించడమైంది. ఉదా : Bt కాటన్, Bt జొన్న వరి.

Bt **కాటన్ :** కొన్నిరకాల బాసిల్లస్ థురింజియన్సిస్‌లు లెపిడాప్టిరాన్స్ కొలియోప్టిరాన్స్ డిప్టెరాన్స్ వంటి కీటకాలను నశింపచేయటానికి ప్రోటీన్లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఇది ఒక విశిష్ట పెరుగుదల దశలో విషపూరిత ప్రోటీను స్ఫటికాలను తయారుచేస్తుంది. ఇవి నిష్ర్కియాత్మక ప్రోటాక్సిన్‌గా ఉండి, ఎప్పుడైతే కీటకం ఈ నిష్ర్కియాత్మక టాక్సిన్‌ను తింటుందో, అది దాని అన్నవాహికలోని క్షారగుణం గల pH తో స్ఫటికాలను కరిగించి క్రియావంతమై, అన్నవాహిక మిడ్‌గట్‌లోని మధ్యభాగంలో ఉపరిస్తర కణాలకు అంటుకుని, కణాలు వాచి రంధ్రాలను స ృష్టించి, విచ్ఛిన్నమై చివరకు కీటకం నశిస్తుంది.

ఈ విశిష్టమైన Bt టాక్సిన్ జన్యువును వేరుచేసి ప్రత్తి పంట మొక్కల్లో చొప్పించారు. Bt టాక్సిన్లు కీటక సమూహ విశిష్టత కలిగి ఉండటంతో దీనిని Cry అను జన్యువుతో సంకేతించారు. CryI AC, Cry II Abలు పత్తి కాయతొలిచే పరుగులను నియంత్రిస్తాయి. Cry I Ab కార్న్‌బోరర్‌ను నియంత్రిస్తాయి.

బి) **ఛీడ నిరోధక మొక్కలు :** మెలోయిడిగైని ఇన్‌కాగ్నిషియా అనే నిమాటోడ్ పొగాకు మొక్కల వేర్లలో సంక్రమించి దిగుబడిని అధికంగా తగ్గిస్తుంది.RNA వ్యతికరణం అనే పద్ధతిని ఈ పీడను నిర్మూలించేందుకు అవలంబించారు. ఈ పద్ధతిలో mRNA తో కలిసి అనువాదాన్ని నిరోధించే విశిష్ట సంపూరక mRNA అణువుల Silencing జరుగుతుంది. ఈ సంపూరక RNA మూలము RNA జీనోమ్‌లు గల వైరస్‌ల సంక్రమణ వలన లేదా ట్రాన్స్‌పోసాన్లు అనగా RNA మాధ్యమిక ప్రతికృతి జరిపే చలన జన్యు ఎలిమెంట్ల వల్ల ఏర్పడుతుంది. ఆగ్రోబ్యాక్టీరియమ్ వాహకాలను ఉపయోగించి నిమాటోడ్ విశిష్ట జన్యువులను అతిథేయిలోనికి ప్రవేశపెట్టాడు. అవి ఆతిథేయి కణాల్లో “సెన్స్’ యాంటిసెన్స్ RNA లు రెండింటిని ఉ త్పత్తి చేస్తుంది. ఈ రెండు RNAలు సంపూరకాలవడంతో ద్విసర్పిల RNA (dSRNA) ఏర్పడి RNAi ని

ప్రారంభించి, నిమాటోడ్ విశిష్ట mRNAని Silence చేస్తుంది. దీని పర్యవసానంగా ఈ పరాన్నజీవి పరివర్తిత అతిథేయి కణంలో విశిష్ట వ్యతికరణ RNA వ్యక్తీకరించడం వల్ల నశిస్తుంది. అందువల్ల పరివర్తిత మొక్క పరాన్నజీవి నుండి తనను తాను రక్షించుకుంటుంది.

ఇతర అనువర్తనాలు :

1. క్లోన్ చేసిన DNA లను వాణిజ్య పరమైన ఇన్సులిన్ లాంటి హార్మోన్‌లను, ఇంటర్ ఫెరాన్లు, వ్యాక్సిన్లను తయారుచేయడంలో వాడుతున్నారు.
2. తక్కువ ఖర్చుతో విటమిను, ఆంటీబయాటిక్స్, ఇతర వాణిజ్య రసాయనాలను ఉత్పత్తి చేయుటలో సూక్ష్మజీవులను వాడుతున్నారు.
3. పశువులు, పందులను చంపి వాటి క్లోమం నుంచి మధుమేహానికి వాడే ఇన్సులిన్‌ను నిష్కర్షించేవారు. సహజ ఇన్సులిన్‌ను అన్ని విధాలా పోలిన మానవ ఇన్సులిన్‌ను బాక్టీరియాలో ఇప్పుడు తయారుచేస్తున్నారు.
4. జన్యుచికిత్స అనేది అనువంశికంగా సంక్రమించే వ్యాధులను సరిచేసే చికిత్సా విధానము. ఈ పద్ధతిలో జీవి పిండంలోకి సాధారణ జన్యువుని ప్రవేశపెట్టి నిష్క్రియావంత జన్యువు స్థానంలో దీని చర్యలను నిర్వహించే విధంగా చేస్తారు.
5. పునస్సంయోజక DNA సాంకేతిక విధానం PCR ఎలిసా వంటి పరీక్షలు కొన్ని సత్వర నిర్ధారణకు ఉపయోగకరమైన పద్ధతులు.
6. ఎలిసా అనేది ప్రతిరక్షక జనకము – ప్రతి రక్షకములు ప్రతి చర్యల నాధారంగా చేసుకున్న ప్రక్రియ. ప్రతి రక్షక జనకాల ఉనికి ద్వారా వ్యాధి సంక్రమణను కనిపెట్టవచ్చు.
7. DNA ఫింగర్ ప్రింటింగ్ నేరస్థులను పట్టుకునే నేరపరిశోధన విభాగంలోను, వివాదాస్పద తల్లిదండ్రులను పరిష్కరించడంలోను విజయవంతంగా సహాయ పడుతుంది.