గాలి కబుర్లు

శ్రీ గాడేపల్లి సుబ్రహ్మణ్యం

మానవ జీవితానికి ముఖ్యావసరం, గాలి. ఏమీ లేకపోయినా కొంతసేపయినా బతకగలం కాని, గాలి లేకుండా మహా ఐతే అయిదారు నిమిషాలకన్నా ఎవరూ బతకలేరు.

అసలు గాలి ఏమిటి? అది ఒక వాయు మిశ్రణం. దాన్లో ఆమ్లజని, నత్రజని, నీటి అవిరి, బొగ్గుపులుసు వాయువు, కొంత హీలియం అనే జడవాయువూ, అతి కొద్ది మోతాదుల్లో ప్రాంతాలనుబట్టి ఇతర వాయువులూ కలిసి ఉంటాయి. ప్రకృతి సిద్ధంగా ఆయా వాయువుల పరిమాణాలు దాదాపు అన్ని ప్రదేశాలలో ఒక మాదిరిగానే ఉంటాయి.

అన్ని జంతువులూ, చెట్లూ, కొన్ని సూక్ష్మజీవులూ, ఆమ్లజని లేకుండా బతకనే లేవు. మిగతా వాయువులు, జీవులు బతకడానికి నేరుగా ఉపయోగించకపోయినా, మనుగడకు కొన్ని వాటి అవసరం ఎంతో ఉంది. నత్రజని మాంసకృత్తులలో విడదీయలేని భాగం. బొగ్గుపులుసు వాయువే లేకపోతే, తిండే లేదు. దాన్ని, ఆకులు, కిరణజన్య సంయోగక్రియ వలన, పత్రహరితం సహాయంతో, సూర్యరశ్మి వాడి, నీటిని కలుపుకుని, పిండిపదార్థాలను తయారు చేస్తుంటాయి. నీటి ఆవిరి గాలిలో కలిసే గుణం కలది కాబట్టే, సముద్రాలనించి, నీటిని, ఆవిరి రూపంలో స్వీకరించి, మేఘాలుగా మార్చి, అదే గాలి ద్వారా, ఒక ప్రదేశం నించి ఇంకో ప్రదేశానికి రవాణా చేసి, అక్కడ వర్షంగా, జలాన్ని కురిపించడం సాధ్యం అవుతోంది.

వాయు, ద్రవ, ఘన పదార్థాలకు స్థూలంగా తేడా ఏమిటి? ఘనాలలో, అణువులు దగ్గరదగ్గరగా సాంద్రంగా ఉంటాయి. ద్రవ రూపంలో, అవి కొంచం దూరదూరంగా ఉంటాయి, కాబట్టే, ద్రవాలకు పారే గుణం ఉండి, అవి ఉంచిన పాత్ర రూపాన్ని అనుసరిస్తాయి. వాయువుల్లో, అణువుల మధ్య దూరం చాలా ఎక్కువగా ఉండి, పట్టు చిక్కకుండా ఉంటాయి. తేలికగా కూడా ఉంటాయి.

పక్షులు, గాలికంటే బరువులో ఎక్కువయినా ఎగరగలగడం చూసి, వాటిని అనుకరించే ప్రయత్నాలు చాలా జరిగాయి. అయితే రైట్ సోదరులు వాటి ఎగరడంలోగల కిటుకును అంచనా వేసి, మొదటగా గాలిలో ఎగిరే సాధనాన్ని - విమానాన్ని - తయారు చేసారు . ఇప్పుడు వందల ప్రయాణీకులను గాలిలో తీసుకువెళ్ళగలిగిన భారీ విమానాలు అందుబాటులోకి వచ్చాయి.

విమానాలకంటే ముందు పరిశోధకులూ, ప్రభుత్వాలూ ప్రాధాన్యత ఇచ్చిన 'గాలి ఓడలు' మాత్రం పురుటిలోనే సంధి కొట్టినట్టు ఆగిపోయి, శీఘ్రంగా పయనించే విమానాలపై దృష్టి మళ్ళింది. కలపతో తయారయి, గాలి పంఖా ఆధారంగా నడిచే ఏక ప్రయాణిక విమానాలనించీ, జెట్ ఇంజన్లతో ధ్వని వేగాన్ని అధిగమించే 'కంకార్డ్' విమానాల వరకూ, ఈ పరిశోధనలు ఫలవంతమయాయి.

కొంచం నిశితంగా ఆలోచిస్తే, ఒకచోటి నించి ఇంకొక చోటికి వెళ్ళడానికి, మొదట, నేలనే నమ్ముకున్నాం. తరువాత, భూగోళంలో చాలా భాగం విస్తరించి ఉన్న సముద్రజలాన్ని సాయం తీసుకున్నాం. ఇప్పుడు, అంతటా ఉండే, సర్వవ్యాపి అయిన గాలి అధారంగా ప్రపంచాన్ని అంతటినీ చుట్టబెట్టుతున్నాం. ప్రకృతి ప్రసాదించిన పదార్థాలలో ముఖ్యమైన గాలిలో

సైతం ప్రయాణించడం సాధిస్తున్నాం. ముందు గాలిలో ఇమిడి ఉన్న శక్తిని వాడి, తెరచాపల సాయంతో సుదూర తీరాలకు నౌకలను నడపగలిగేవారు. ఇటువంటి ఓడల తయారీలో నేర్పరితనం కలిగిన భారతదేశవాసులు దూరప్రాచ్య దేశాలలో తమ ఉనికిని స్థాపించారు. ఇంగ్లాండ్, డచ్, ఫ్రాన్స్ మొదలయిన ఐరోపావాసులు కూడ గాలి ఓడలను వాడి మొదట వర్తకమూ, క్రమంగా సామ్రాజ్య విస్తరణ చేయగలిగారు. కాలక్రమేణా బొగ్గు వాడి, ఆవిరి ఓడల ద్వారా సముద్రాలలో వచ్చే బీభత్స గాలులవలన కలిగే ప్రమాదాలను అధిగమించగలిగి సముద్ర వాణిజ్యానికి గణనీయమయిన స్థిరత్వాన్ని సంపాదించి, తద్వారా దాదాపు ప్రపంచాన్ని అంతటినీ చాలా యేళ్ళు తమ అధీనంలో నిలబెట్టుకున్నారు.

గాలికి పీడనం పెంచితే, తక్కువ జాగాలో ఇమిడిపోగలదు. అయితే ఆ పీడనాన్ని సహించగలిగే పాత్రా, దానికి అనుగుణమయిన మూతా అవసరం. ఆ పాత్ర ఏమాత్రం అవుకుగా ఉన్నా పీడనం వలన పేలిపోయి ప్రమాదాలు జరిగే అవకాశం కూడా ఎక్కువే. మన ఇళ్ళల్లో వాడే వంట గాస్ సిలిండరు దీనికి చక్కని ఉదాహరణ.

అలాగే, మనం తరచుగా వాడే ప్రయాణ సాధనాలయిన, సైకిలు, మోటారు సైకిలూ, కార్లూ, బస్సులూ, చివరికి విమానాలకూ తగిలించే టైర్లూ, రబ్బరుతో తయారయి, దాని లోపలి ట్యూబులో ఒత్తిడిలో నింపబడే గాలి వలననే సౌకర్యంగా ప్రయాణించగలుగుతున్నాం . విమానాల టైర్లలో గాలి లేకపోతే, నేలమీదనించి ఎగిరేందుకూ, తిరిగి, గాలిలోంచి, భూమి మీద దిగేందుకూ సాధ్యపడదు. అధిక పీడనంతో నిలవ చేసిన గాలివలన కొన్ని యంత్రాగారాలలో కొన్ని యంత్రాలు నడపడం కూడా జరుగుతుంది. శక్తి నిలవ చేయడానికి ఇది ఒక సాధనం.

మారుత శక్తి (Pneumatic power) చిన్న చిన్న యంత్రాలను నడపడానికి వాడవచ్చు. వీటి సౌలభ్యం ఏమిటంటే, ఆ శక్తిని వాడే చోట్లలో, గాలి మర (Turbine) తిరగడం ద్వారా ఉపయోగింపవచ్చు. అధిక పీడనంగల గాలిని , పాములాగా సుళువుగా వంగే గొట్టాలలో, బోరు బావులు తవ్వే నిర్దిష్టమైన చోటు వరకూ,కష్టం లేకుండా పంపవచ్చు. శక్తి ఒకచోట నుండి ఇంకొక చోటికి పంపడానికి, ఇది కూడా ఒక సులభమైన మార్గం. సామాన్యంగా, యంత్ర సూచికలకు (Instruments) మారుత శక్తి బాగా ఉపయోగపడుతుంది. (పవనశక్తి అన్న పదం wind energy కి వాడారు గనక pneumatic power కి మారుత శక్తి అని కొత్త పదం వాడాను.)

అధిక పీడనం ఉన్న వాయువును, చిన్న బెజ్జం ద్వారా, తక్కువ పీడనం ఉండే చోటుకు పంపుతే, ఆ వాయువు చల్లబడుతుందని, జౌల్, థాంసన్ అనే శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొన్నారు. ఆ పరిశోధనే శీతలీకరణ పరికరాలకు నాంది పలికింది.

భూ ఉష్ణోగ్రతలను ఒకచోట నించి వేరొకచోటుకు మార్చి కొంతవరకూ ఏ ఒక్క చోటులోనూ 'అతి' అనేది భూగోళంపై లేకుండా ఉండేందుకు గాలి సహాయపడుతోంది. గాలే లేకపోతే ఒకచోట మాడిపోయే వేడి, ఇంకొకచోట కరడు కట్టించే చలీ ఉండేవి. ఇప్పటికీ ఆ తేడాలు చాలావరకూ ఉంటూనే ఉన్నా, ఇవి మరింత ఎక్కువయి, జీవనం గడిపేందుకు దుర్భరం అయి ఉండేది.

భూమ్యాకర్షణ శక్తి వలన, గాలిలోని అణువులు కూడా ప్రభావితమవుతాయి. కొండమీదకు ఎక్కుతున్న కొద్దీ, గాలి పలచబడి, ఆమ్లజని శాతం తగ్గి, ఊపిరి అందకుండా పోతుంది. ఎవరెస్టు వంటి ఉన్నత పర్వత శిఖరాలను అధిరోహించాలనుకునే వారు, ఒక ఎత్తు ఎక్కిన తరవాత, గాలిలోని ఆమ్లజని సరిపోక, అదనంగా ఆమ్లజని మోసుకెళ్ళాల్సి వస్తుంది. అలాగే, విమానాలు వేల మీటర్ల ఎత్తులో ఎగురుతున్నప్పుడు, లోపల వాయుపీడనం పెంచకపోతే, ప్రయాణీకులు ఊపిరి

అందక నానా ఇబ్బందులకు గురవుతారు. ఇప్పుడు మనం విమానాలలో సుదూర ప్రయాణాలు క్షేమంగా, సుఖంగా చేయగలుగుతున్నామంటే అందుకు కారణం, లోపల సౌకర్యమయిన ఉష్ణోగ్రతా, అవసరమయిన వాయు పీడనమూ కలగజేసే సాంకేతికత లభ్యమవడమే.

ఆ విధంగానే, మానవుడు, తను నివసించే భవనాలలో సౌకర్యవంతమయిన వాతావరణాన్ని కృత్రిమంగా కల్పించుకోవడంలో కృతకృత్యుడయాడు. అభివృద్ధి అంటేనే వాతానుకూలంగా ఉండే భవనాలూ, కార్లూ, బస్సులూ, రైళ్ళూ ఉండడం అనే స్థితికి సాంకేతికత పెరిగింది. దీనిలో ప్రముఖ పాత్ర గాలిదే !

పర్వతాల మీద గాలి పీడనం ఎలాగ తగ్గుతుందో, లోతైన గనులలో పీడనం దానికి విరుద్ధంగా, ఎక్కువగా ఉంటుంది . దీనికి తోడు, బొగ్గుగనులలో మీథేన్ అనే మండే స్వభావం గల వాయువు ఉంటూ ఉంటుంది. ఈ వాయువు ఎక్కువయితే, గాలిలో ఆమ్లజని పాళ్ళు తగ్గిపోయి, ఊపిరికి అవరోధం ఏర్పడుతుంది. ఈ వాయువు ఉనికి కనిపెట్టడానికి, పంజరాలలో చిన్న పక్షులని, వెంట తీసికెళ్ళేవారు. అవి ఊపిరాడక కొట్టుకుంటే, గాలిలో ఆమ్లజని శాతం తగ్గిందని గ్రహించి, గనికార్మికులు తగు జాగ్రత్తలు తీసుకునేవారు.

ఇప్పుడంటే యూరియా వంటి నత్రజని ఎరువులు కర్మాగారాలలో తయారు చేయగలుస్తున్నాము కానీ, ప్రకృతి, గాలి లోని నత్రజనిని, మొక్కలకందించడానికి వ్యవస్థ ముందే చేసి ఉంచింది. వర్షాలు పడుతున్నప్పుడు వెలువడే శక్తి, మెరుపుల ద్వారా వ్యక్తమవుతుంది. ఈ మెరుపులు అపారమయిన విద్యుచ్ఛక్తి వలన కలుగుతాయి. అప్పుడు, గాలిలో ఉన్న నత్రజనీ, ఆమ్లజనీ రసాయన మార్గంలో కలిసిపోయి, నీటిలో కరిగే స్వభావమున్న, నైట్రిక్ ఆక్సైడ్లు తయారయి, అవి మొక్కలకు అత్యవసరమయిన నత్రజనిని భూమి పైకి ద్రవ రూపంలో పంపుతాయి. అక్కడ ఉండే లవణాలతో కలిసి, భూమిలో ఇంకి, మొక్కలు తమ వేళ్ళతో పీల్చుకునే అవకాశం కలుగుతుంది. ఒక్క మెరుపు కారణంగా స్థిరీకరింపబడే నత్రజని, రెండు మూడు మానవ నిర్మిత ఎరువుల కర్మాగారాలలో ఏడాది పాటు తయారు చేసే యూరియాకు సమానమని శాస్త్రజ్ఞుల అంచనా.

గాలికి బరువు ఉండదని అందరూ అనుకుంటారు. అది వాస్తవం కాదు . ఒక ఘనపు మీటరు కిలోగ్రాములలో, గాలి 1.29, బొగ్గుపులుసు వాయువు 1.87, నత్రజని 1.25 , ఆమ్లజని 1.43, హీలియం 0.179 , నీటి ఆవిరి 0.717 , తూగుతుంది. భూమి ఉపరితలం నించి. అంతరిక్షం అంచు వరకూ ఉండే గాలి బరువు లెక్క వేస్తే లక్షల టన్నులు ఉంటుంది. ఈ గణాంకాలు విశ్లేషిస్తే, గాలిలో ఉండే నీటి ఆవిరి సాంద్రత, దాదాపు గాలిలో సగం ఉండి, మబ్బులు తయారీకి దోహదమౌతున్నాయని తేటతెల్లం అవుతుంది. ఇలా కాకుండా ఉంటే, మేఘాలూ ఉండవు, వానలూ పడవు.

నీటి అవిరి సాంద్రత, గాలి కంటే చాలా తక్కువ అవడం మూలంగా సూర్యతాపంవలనా, మిగతా కారణాల వలనా ఇగిరిన నీరు ఆవిరి రూపంలో గాలిలో కలుస్తుంది. ఎంత కలిసినా, మిగతా వాయువులతో రసాయన చర్య ఉండదు కాబట్టి దాని అస్థిత్వాన్ని నిలబెట్టుకుని మేఘాల రూపంలో ఆకాశంలో ఉంటుంది. గాలి వాటంతో ఆ మేఘాలు దూరం ప్రయాణం చేసి. అక్కడ వర్షిస్తాయి. ఇలాగ గాలీ నీరు ఒకదానికొకటి తోడ్పడి, జీవులకవసరమైన మంచినీటిని అందిస్తూ ఉంటాయి.

అలాగే ఆమ్లజని బరువుగా ఉండడం వలన, భూమి మీద ఎత్తు ఎక్కిన కొద్దీ, అది అందుబాటులో లేకుండా పోతుంది. ఈ సాంద్రతల తేడాల వలన హెచ్చుతగ్గులు కలుగుతాయి కాని, పూర్తిగా ఒక వాయువును ఇంకొక వాయువు నించి శుద్ధంగా విడదీయలేము. గాలిలోనించి శుద్ధమయిన ఆమ్లజనీ,

నత్రజనీ విడదీయడానికి, గాలిని ఎక్కువ పీడనంలో ద్రవీకరించి, ఆ ద్రవాన్ని పీడనం తగ్గిస్తూ పోతే, ఒక ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒకే వాయువు వెల్వడుతుంది, ఆ విధంగానే, ఊపిరి సంబంధమయిన జబ్బులవలన బాధ పడే రోగులకు అవసరమయిన ఆమ్లజని తయారయి, చాలమందిని ప్రాణాపాయాన్నించి తప్పించగలుగుతున్నారు. నత్రజనిని ద్రవీకరించి, ఆ అతి తక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో జీవపదార్థాలని నిలవ చేయడం జరగగలుగుతోంది.

గాలికి ఎంత శక్తి ఉంటుందో, తుఫానులు వచ్చినప్పుడు, సుడిగాలులు విజృంభించినప్పుడూ తెలుస్తుంది. పిల్లగాలులు ఎంత సుఖవంతంగా ఉంటాయో, జంఝూమారుతాలు అంత ఉత్పాతాన్ని కలగచేస్తాయి. హుద్ హుద్ తుఫాను విశాఖపట్నం జిల్లాని తాకినప్పుడు స్వయంగా తెలిసింది.

గాలి, మానవులకు ప్రాణవాయువయిన ఆమ్లజనిని అందివ్వడమే కాక ఎప్పటికప్పుడు, వాతావరణాన్ని శుభ్రం చేస్తూ ఉంటుంది. ఒక పరిస్థితిని ఊహిస్తే మీకే అర్థం అవుతుంది. ఒక వీధి కుక్క చనిపోయిందనుకుందాం. ఒక రోజయేసరికి, ఆ కళేబరం దుర్గంధాన్ని వెల్వరిస్తూ ఉంటుంది. గాలే లేకపోతే, ఆ దుర్వాసన ఎన్ని రోజులయినా అలాగే, ఆ చోటే ఉండి మనకు నివసించడం అసాధ్యం అయ్యేదా కాదా ? గాలి ఉండడంవల్ల, ఆ దుర్వాసన కొంచం కొంచంగా దాన్లో కలిసిపోయి, కొన్నాళ్ళలో శుభ్రం అయిపోతుంది.

గాలి వలన దుష్ప్రభావాలూ కలుగుతాయి . ఒక పూరిల్లు ప్రమాద వశాత్తూ అంటుకుంటే, దానికి గాలి తోడై, పక్క ఇళ్ళూ తగలబడి పోవడం జరుగుతూనే ఉంటుంది.

గాలీ, నీరూ, మంచి స్నేహితులు. నీటిలో, గాలిలోని వాయువులు చాలావరకూ కరిగే ఉంటాయి. జలచరాల ఆమ్లజని అవసరాలు, అలాగే తీరుతూ ఉంటాయి. ఆవిధంగానే ఎంత పొడిగాలి అయినా, అంతో కొంతో నీటి ఆవిరి లేకుండా ఉండదు. ఈ స్వభావం, విడ్డూరంగా, ఉష్ణోగ్రత పెరిగినకొద్దీ పెరుగుతూ వస్తుంది. వేడిలాగానే పీడనం పెరుగుతే, వాయువులు కరగడం పెరుగుతుంది. నీటిని, వేడి చేసినప్పుడు ముందుగా వచ్చే బుడగలు, నీటిలో కరిగిన గాలే.

గాలిలో ఆ విధంగా ఉండే నీటీఅవిరిని చల్లబరుస్తే, ద్రవరూపంలోకి మారుతుంది, అంటే, ఎక్కడ గాలి ఉంటుందో అక్కడ నీరు కూడా వాయు రూపంలో ఉంటుందన్నమాట. ఈ ధర్మాన్ని ఆధారం చేసుకుని, గాలిలోనించి నీరు తయారు చేయడం ఊపందుకుంటోంది. పోతే, శీతలీకరణకు, శక్తి చాలా అవసరం. ఎక్కడ శక్తి వనరులు పుష్కళంగా ఉండి, తక్కువ ఖర్చుతో వెలికితీయవచ్చో, అటువంటి చోట, గాలి నుంచి నీరు తెప్పించగలగడం సుసాధ్యమవుతుంది.

మునుగీత కొట్టినప్పుడు రక్తంలో పీడనం ఎక్కువ అవడం కారణంగా కరిగిన గాలి, ఆ వ్యక్తి ఒక్క బిగిన నీటి బయటకు వస్తే, బుడగల రూపంలో బయటకు వచ్చి రక్తనాళాలలో అడ్డు పడి, ప్రాణాపాయం కూడా సంభవించవచ్చు. అందుకని, అటువంటి గజ ఈతగాళ్ళు, ఆగి ఆగి నీటి పైకి వస్తారు.

ఇంతవరకూ, శాస్త్ర కోణంలో, గాలికి సంబంధమయిన భారీ విషయాల గురించి ప్రస్తుతించాము. కొన్ని తేలిక విషయాలు కూడా తెలుసుకుందాం.

'గాలివాన' అనే తెలుగు కథకు, శ్రీ పాలగుమ్మి పద్మరాజుగారికి అంతర్జాతీయ గుర్తింపు లభించింది.

'గాలి' పదాన్ని వాడి ఎన్నో చిత్రాల్లో పాటలు వచ్చాయి,ఇంకా వస్తూనే ఉన్నాయి.

సామెతలు అవుతే కోకొల్లలు.

'గాలి సోకింది' అంటే అర్థం, ఏ దెయ్యమో పట్టింది అని. దెయ్యాలంటే నమ్మనివారు, హిస్టీరియా అనచ్చేమో.

'గాలి వార్తలు' అంటే పుకార్లన్నమాట. ఊసుపోక చెప్పుకునే కబుర్లనీ 'గాలి' కబుర్లని పిలవచ్చు.

గాలీ వానా వస్తే కథే లేదు.

***

శ్రీ గాడేపల్లి సుబ్రహ్మణ్యం గారు 1958లో విశాఖపట్నం ఏవియన్ కాలేజీ నుంచి రసాయన శాస్త్రంలో బియస్సీ పట్టభద్రులు. కర్నూలు తుంగభద్రా ఇండస్ట్రీస్ లో ఖాద్యతైలాల తయారీలో ఉద్యోగప్రవేశం. అంచెలంచెలుగా ఎదిగి, ఇంకొక కర్మాగారంలో జనరల్ మేనేజరుగా ఉద్యోగ విరమణ. ప్రస్తుత నివాసం ఆంధ్రప్రదేశ్ లోని విజయనగరంలో. అక్కడ తమ ఇంట్లోని ప్రయోగశాలలో మెగ్నీషియం బ్యాటరీల నుంచి శక్తి ఉత్పాదకత పై పరిశోధనలు చేస్తున్నారు. సాంకేతిక విజ్ఞానాన్ని ఉపయోగించి జీవితం చక్కదిద్దాలనే అన్వేషణాత్మక ధ్యేయం వీరిది.