পকেট কে নং ৪৪ঃ জীব বৈচিত্রের জন্য বায়োটেকনোলজি (**Biotechnology for Biodiversity**)

বায়োলজিক্যাল বৈচিত্র (জীব বৈচিত্র) জীবন্ত সত্তার মধ্যকার বিভিন্নতা (প্রজাতি ও ইকোসিস্টেমের ভিতরকার ও মধ্যকার)

প্রায় ১০ হাজার বছর আগে কৃষি ও গবাদিপশুর উৎপত্তির ভিত্তিই ছিল জীব বৈচিত্র। গম ও ভূট্টা খাদ্য অনুপোযোগী জংলী উদ্ভিদ ছিল যা বহু বছরের চাষের পর খাদ্যে পরিনত হয়েছে।[১] বায়োটেকনোলজির মাধ্যমে জীব বৈচিত্র ত্বরান্বিত করা হয়।[২] বায়োটেকনোলজির অনেক পদ্ধতি রয়েছে যার মাধ্যমে জীবন্ত সত্তায় পরিবর্তন আনা যায়। বায়োটেকনোলজি বর্তমানে জীব বৈচিত্রের সংরক্ষন, মূল্যায়ন ও ব্যবহারে কাজ করে আসছে বিশেষ করে গুরুত্বপূর্ণ ফসলের ক্ষেত্রে।[৩]

সংরক্ষনের জন্য বায়োটেকনোলজি

বর্তমানে বিশ্বের বিভিন্ন স্থানে বিভিন্ন প্রজাতির সংখ্যা হ্রাস পেয়ে সংকটাপন্ন ও অবলুপ্তি ঘটছে দ্রুত গতিতে। এই হ্রাসের কারন হচ্ছে ইকোসিস্টেমের বা বাসস্থানের ধংস বা ক্ষতিগ্রস্থ হওয়া।[৪] জাতিসংঘের FAO মতে কৃষি উৎপাদনের সিস্টেম এবং বিশ্বায়নের ফলে গত শতাব্দীতে কৃষি ফসলের তিন-চতুর্থাংশ জেনেটিক ডাইভার্সিটি বিলুপ্ত হয়েছে।[৫]

ডিএনএ ব্যাংক

কার্যকর সংরক্ষন পদ্ধতির জন্য বেশীরভাগ উদ্ভিদ সংরক্ষনের জন্য এখন ডিএনএ পদ্ধতির দিকে যাচ্ছে। জীব বৈচিত্র সংরক্ষনের জন্য এ পদ্ধতি কার্যকর, সহজ ও দীর্ঘমেয়াদি। প্রথাগত বীজ বা মাঠের জিন ব্যাংকের চেয়ে এ পদ্ধতিতে পার্শ্ববর্তী প্রকৃতিতে জেনেটিক বস্তু কম ছড়াবে। এতে কম নমুনা লাগে যেটা সুরক্ষিতভাবে কম তাপমাত্রায় সংরক্ষিত থাকে। ডিএনএ হতে যেহেতু পুর্নাঙ্গ উদ্ভিদ পাওয়া যায় না, সেহেতু জেনেটিক টেকনিক ব্যবহার করে যথাযথ জেনেটিক বস্তু ঠিক করতে হবে।[৬]

International Rice Research Institute (IRRI), South African National Biodiversity Institute (SANBI), National Institute of Agrobiological Sciences in Japan (NIAS) ছাড়াও পৃথিবীতে বেশ কিছু ডিএনএ ব্যাংক রয়েছে। জিন ব্যাংক ডকুমেন্টেশনকে তথ্য প্রযুক্তি, GIS এবং ডিএনএ মার্কার প্রযুক্তি দ্বারা আধুনিকায়ন করা হচ্ছে।[৭] এসব পদ্ধতিতে দরকারী ডিএনএ মূল্যায়ন করে তার কৌলিক বিভিন্নতা পরীক্ষা করা সম্ভব। জীব বৈচিত্রের জন্য ডিএনএ সংগ্রহ করে নিম্নোক্ত সংস্থা অনলাইনে তথ্য দিয়েছে। Global Biodiversity Information (www.gbif.net), Species 2000 (www.species2000.org), Inter-American Biodiversity Network (www.ukbiodiversity.net)।[৮]

টিস্যু কালচার পদ্ধতিও জীব প্রযুক্তি সংরক্ষন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখছে।[৯] এ প্রযুক্তিতে ৩টি মুল ধাপ রয়েছেঃ কালচার তৈরী, কালচার রক্ষনাবেক্ষন ও বংশবৃদ্ধি এবং সংরক্ষন। মধ্যম-মেয়াদি সংরক্ষনে (কয়েক মাস-কয়েক বছর) ধরে বৃদ্ধি পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।[১০] দীর্ঘ সময়ের জন্য ক্রায়োপ্রিজারভেশন (Cryo-preservation) পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় যেখানে উদ্ভিদ কলাকে প্রক্রিয়ান্বিত করে কৃত্রিম বীজ বানানো হয় এবং বৃদ্ধি কমিয়ে খুব নিম্ন তাপমাত্রায় সংরক্ষন করা হয়। অন্যান্য পদ্ধতির চেয়ে এ পদ্ধতি ২০% পুনরুৎপাদন বেশী হয়।[১১]

কৌলিক বিভিন্নতা নিরুপনে বায়োটেকনোলজি

কোন জীবন্ত কলাকে জার্মপ্লাজম বলে যা হতে নতুন উদ্ভিদ তৈরী হবে যা একটা পূর্ণ উদ্ভিদ অথবা অংশবিশেষ যেমন পাতা, কান্ড, পরাগ বা কতক কোষ হতে পারে। জার্মপ্লাজমেই ঐ প্রজাতির কৌলিক বৈশিষ্ট্য থাকে। বিজ্ঞানীরা জার্মপ্লাজম নীরিক্ষা করে দেখেন কিভাবে একটা উচ্চ ফলনশীল ভাল গুনের জাত পাওয়া যায় যা রোগ, পোকা এবং পরিবেশগত ঘাত সহ্য করতে পারে।[১২] বাহ্যিক, কৌলিক, আর্থিক, প্রাণ-রাসায়নিক, শারীরবৃত্তীয়, রোগ-পোকা সম্পর্কিত তথ্যাদি দিয়ে জার্মপ্লাজম মূল্যায়ন করা হয়।[১৩]

মলিকুলার মার্কার

মলিকুলার মার্কারের মাধ্যমে ফসলের কৌলিক ভিত্তি ও উপযোগী বৈশিষ্ট্য নিরুপন করা হয় যাতে কৃষককে উন্নত জার্মপ্লাজম প্রদান করা যায়। ক্রোমোজমে অবস্থিত বিশেষ জিনের সাথে সংযুক্ত স্বল্প দৈর্ঘের নিউক্লিক এসিড বা ডিএনএ অংশ- তাই এ ধরনের মার্কারের উপস্থিতি সম্পূর্ণ জিনের উপস্থিতিই নির্দেশ করে।

মার্কার-সহযোগী নির্বাচন (MAS) যেমন Single Nucleotide Polymerphisms (SNPs) বিভিন্ন কৃষি গবেষণা কেন্দ্রে ব্যবহৃত হয় যেখানে জেনোমে হাজারো মার্কার রয়েছে।[১৪] নির্বাচিত গাছে কাঙ্খিত বৈশিষ্ট্য পাওয়া গেলে প্রচলিত বা উন্নত ব্রিডিং পদ্ধতি ব্যবহার করে তার উন্নয়ন সাধন করা যায় এবং নতুন জাতকে মাঠে কৃষিতাত্ত্বিক মূল্যায়ন ও রোগ-পোকা প্রতিরোধী নিরীক্ষা করা হয়। নির্বাচিত জাতকে টিস্যু কালচার বা অন্য প্রযুক্তির মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করা হয়।[৭] সম্প্রতি প্রোটিওমিক ও মেটাবোলোমিক গবেষণায় বায়োলজিক্যাল অনুকে অনুসন্ধান, পরিচিতি ও বাণিজ্যিক ব্যবহারের দ্বারা ঔষধ শিল্পে, পুষ্টি বিজ্ঞানে, কৃষিতে এবং পরিবেশ খাতে ব্যবহার করা যায়।[১৫]

জিএনএ প্রোটিন প্রোফাইলিং

বিলুপ্ত প্রায় ফসলের কার্যকর সংরক্ষন ব্যবস্থাপন প্রোগ্রামের জন্য তাদের নিকটাত্মীয়দের সাথে জেনেটিক সম্পর্ক ও দূরত্ব নির্নয় গুরুত্বপূর্ণ। এ তথ্যগুলি ইলেকট্রোফোরেসিসের মাধ্যমে ডিএনএ প্রোফাইলিং করা হয় বিশেষ বৈশিষ্ট্যের মাধ্যমে। ডিএনএর কিছু অংশ প্রোটিন তৈরী করে না অথচ কিছু সিকোয়েন্স বারংবার থাকে যাকে Short Tandem Repeats (STRs) বলে। কোন জীব STR তার পূর্বসূরী হতে পায় যার সংখ্যার ভিত্তিতে ডিএনএর দের্ঘেরও পার্থক্য হয়। সুনির্দিষ্ট STR অংশকে Polymerase Chain Reaction (PCR) এর মাধ্যমে জেনেটিক বিশ্লেষকে ইলেকট্রোফোরেসিসের মাধ্যমে পৃথক করা হয়। বিশ্লেষক হচ্ছে কৌশিক নালি বিশিষ্ট জোন যার মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহে ডিএনএ স্থানান্তরিত হয়।[১৬] ছোট ডিএনএ দ্রুত প্রাবাহিত হয় যা বিশ্লেষকের ডিজিটাল আউটপুটে দেখা যায় এবং জেনোটাইপিং সফটওয়ারের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা হয়। প্রোটিন কোষের বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ কাজ করে থাকে। কোষের মধ্যের সম্পূর্ণ প্রোটিন সেটকে প্রোটিওম এবং কিভাবে প্রোটিন কাজ করে ও তৈরী হয় তার বিষয়ক প্রোটিওমিক্স বলে।[১৭] জিনের কাজের শেষ কাজ হল প্রোটিওমিক্স অর্থাৎ কোন জিনের সংশ্লিষ্ট প্রোটিনের প্যাটার্ন কোন প্রোটিনের চার্জ ও আনবিক ওজনের ভিত্তিতে দুই-ডাইমেনশনাল এক্সাইলামাইড জেল ইলেক্টোফোরেসিস (2 DE) সাহায্যে প্রোটিনের জটিল মিশ্রন হতে আলাদা করা হয়। প্রোটিনের ব্যান্ড ডিজিটাল ইমেজে তৈরী হয় এবং ম্যাস স্পেকটোমিটারে নিরূপিত হয়।[১৮]

জীব বৈচিত্র ব্যবহারের জন্য বায়োটেক

অধিকাংশ উদ্ভিদ প্রজাতি তাদের জংলী পূর্বসূরীরর কিছু বৈশিষ্ট্য হারিয়ে বর্তমান অবস্থায় এসেছে। এ বৈশিষ্ট্যের মধ্যে রয়েছে বৈরী-পরিবেশে, বিভিন্ন মৃত্তিকা ও জলবায়ুতে খাপ-খাওয়ানো এবং পোকা-রোগ প্রতিরোধী।[১৯] চাষাধীন জাতে এসব বৈশিষ্ট ফিরিয়ে আনতে বিজ্ঞানীরা এদের জিন সনাক্ত করছে। এছাড়াও তারা প্রচলিত ও আধুনিক বায়োটেকনোলজি ব্যবহার করে উন্নত কৌলিক বিভিন্নতা তৈরী করে যাচ্ছে। খাটি জাতের মধ্যে কাঙ্খিত বৈশিষ্ট আনয়নের জন্য বেশীরভাগ ক্ষেত্রে সংকরায়ন বা ক্রসিং এর মাধ্যমে হাইব্রিড তৈরী করা হচ্ছে। খাটি জাতের কোন কাঙ্খিত বৈশিষ্ট্যের প্রকটতা (হেটারোসিস/হাইব্রিড ভিগর) আনয়নের জন্য এটি উৎকৃষ্ট পন্থা। এছাড়াও আধুনিক কৌলিক পরিবর্তনের জন্য পার্টিকেল বোমবাডমেন্ট বা অথবা *Agrobacterium tumefaciens* সহযোগী ট্রান্সফরমেশন করে উন্নত বৈশিষ্ট্য সন্নিবেশ করা হচ্ছে।[২০]

সকলের উপকারে জীব প্রযুক্তি ও জীব বৈচিত্র

কৃষক ও তৃতীয় বিশ্বে ভীতি কাজ করছে যে, বায়োটেকনোলজির ব্যবহারের সাথে কৌলিসম্পদ বিনষ্ট হয়ে যাবে। এ লক্ষে সরকারীভাবে উদ্যোগ নিতে হবে যাতে কৃষি বায়োটেকনোলজির উন্নয়নের সাথে কৃষি জীব বৈচিত্রও সংরক্ষিত হয়।[২০] **নাগোয়া প্রোটোকলে** ২০১০ সালে এ সম্পর্কিত বিধান রয়েছে যেখানে কৌলিসম্পদে সকলের প্রবেশাধীকার থাকবে এবং এর উপকারে সবাই যথার্থ ও সমতার ভিত্তিতে অংশীদার হবে যেটি Convention on Biological Diversity (CBD) এ বিধৃত রয়েছে এবং এই সমতার জন্য বায়োটেক শিল্পে আইনী কাঠামো থাকবে। Biotechnology Industry Organization (BIO) উক্ত প্রোটোকলকে স্বীকৃতি দিয়েছে এবং সর্বক্ষেত্রে সাধারণ স্বার্থ রক্ষার্থে জীব

বৈচিত্র সংরক্ষণ ও টিকিয়ে রাখা হবে। বায়োটেকের উৎপাদ দ্রব্য প্রমাণ করেছে যে, কৃষি ও মেডিসিনে এটি কৃষক ও সমাজের জন্য খুবই লাভজনক।[২১] বায়োটেকনোলজির ব্যবহারে কিছু গুরুত্বপূর্ণ ফসলের বৈচিত্রের বিষয়ে যথেষ্ট তথ্য ও জ্ঞানে সমৃদ্ধ করেছে। প্রথাগত পদ্ধতির সাথে এটি আমাদের কৌলিসম্পদ ও জীব বৈচিত্রের উপর প্রভাব বিস্তার করে যাচ্ছে এবং ব্যাপক জনসংখ্যা বৃদ্ধি ও দ্রুত পরিবর্তিত পরিবেশে জীবন-যাপন করতে যথেষ্ট সহায়ক ভূমিকা পালন করছে।[২২]

References

1. Agricultural Biodiversity and Biotechnology in Economic Development. 2005. J. Cooper, L. M. Lipper, and D. Zilberman (ed). Natural Resource Management and Policy. DOI:10.1007/b107322.
2. Glossary of Biotechnology Terms (3rd ed.) 2002. K. R. Nill. CRC Press LLC.
3. Biotechnology, Biodiversity, and Sustainable Agriculture: A Contradiction. 2000. R. B. Singh. http://www.bic.searca.org/seminar_proceedings/bangkok-2000/H-plenary_papers/singh.pdf.
4. Effects of Biotechnology on Biodiversity: Herbicide-tolerant and Insect-resistant GM Crops. 2005. K. Amman. Trends in Biotechnology DOI:10.1016/j.tibtech.2005.06.008.
5. Diversity is Key. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). http://www.fao.org/news/story/en/item/42570/icode/.
6. DNA Bank. 2012. Crop Genebank Knowledge Base. http://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/index.php?option=com_content&view=article&id=98&Itemid=202&lang=english.
7. 15. Not Just Seed Repositories: A More Proactive Role for Gene Banks. 2002. R.Ortiz. http://ww2.geneconserve.pro.br/artigo006.pdf.
8. DNA Banking for Plant Breeding, Biotechnology and Biodiversity Evaluation. 2007. T.R. Hodkinson, S. Waldren, J. Parnell, C. Kelleher, K. Salamin, and N. Salamin. J Plant Res 120:17-29.
9. Biodiversity Conservation and Conservation Biotechnology Tools. 2011. Barbara Reed, Viswambharan Sarasan, Michael Kane, Eric Bunn, and Valerie Pence. In Vitro Cellular and Development Biology-Plant 47: 1-4. http://www.ingentaconnect.com/content/klu/ivp/2011/00000047/00000001/00009337.
10. Biotechnology for Endangered Plant Conservation: A Critical Overview. 2009. Anca Paunescu. Romanian Biotechnological Letters 14:4095-4103. http://www.rombio.eu/rbl1vol14/1-5/lucr-2-Paunescu-review-bt.pdf.
11. Conserving and Using Biodiversity. n.d. CIAT. http://webapp.ciat.cgiar.org/biotechnology/pdf/in_focus.pdf.
12. Seed Biotechnologies: Germplasm. n.d. SeedQuest. http://www.seedquest.com/keyword/seedbiotechnologies/primers/germplasmresources/introduction.htm
13. Crop Improvement: Plant Genetic Resources. 2008. Tamil Nadu Agricultural University. http://agritech.tnau.ac.in/crop_improvement/crop_imprv_plantgeni.html.
14. Large SNP Arrays for Genotyping in Crop Plants. 2012. M.W. Ganal, A. Polley, E.M. Graner, J. Plieske, R. Wieseke, H. Luerssen, and G. Durstewitz. J Biosci. 2012 Nov;37(5):821-8. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23107918.
15. Biotechnology: Tools for Agricultural Applications of Biotechnology and the Potential for Biodiversity Valorization in Latin America and the Caribbean. 2004. W. Roca, C. Espinoza, and A. Panta. AgBioForum, 7(1&2), 13-22. http://www.agbioforum.org/v7n12/v7n12a03-roca.htm.
16. Gel Electrophoresis. n.d. http://www.colorado.edu/Outreach/BSI/pdfs/gel_electrophoresis.pdf.
17. Pocket K No. 15. 'Omics' Sciences: Genomics, Proteomics, and Metabolomics. 2006. ISAAA. http://isaaa.org/resources/publications/pocketk/15/.
18. Proteomics Feature: The New Biodiversity. 2002. Graeme O'Neill. Australian Life Scientist. http://www.lifescientist.com.au/article/49107/proteomics_feature_new_biodiversity/.
19. Seed Biotechnologies: Wild Species. n.d. SeedQuest. http://www.seedquest.com/keyword/seedbiotechnologies/primers/germplasmresources/wildspecies.htm
20. Agricultural Biotechnology (A Lot More than Just GM Crops). n.d. ISAAA. http://isaaa.org/resources/publications/agricultural_biotechnology/download/.
21. Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity. 2011. CBD. http://www.cbd.int/abs/text/.
22. BIO's Take on the CBD Nagoya Protocol. 2010. R. Zwahlen. http://www.biotech-now.org/public-policy/patently-biotech/2010/11/bios-take-on-the-cbd-nagoya-protocol.
23. Plant Conservation Biotechnology. 1999. E. Benson. Taylor & Francis, NY, USA. 309 pages.