(ISSN 2395 - 468X)

Year - 2017 Vol. 4, No. 6 Issue: June 2017

Van Sangyan

A monthly open access e-magazine

Indexed in:

COSMOS Foundation

International Inst. of Org. Res.

Tropical Forest Research Institute

(Indian Council of Forestry Research and Education)

Van Sangyan

Editorial Board

Patron: Dr. U. Prakasham, IFS

Vice Patron: P. Subramanyam, IFS

Chief Editor: Dr. N. Roychoudhury

Editor & Coordinator: Dr. Naseer Mohammad

Assistant Editor: Dr. Rajesh Kumar Mishra

Note to Authors:

We welcome the readers of Van Sangyan to write to us about their views and issues in forestry. Those who wish to share their knowledge and experiences can send them:

by e-mail to vansangyan_tfri@icfre.org

or, through post to The Editor, Van Sangyan,
Tropical Forest Research Institute,
PO-RFRC, Mandla Road,
Jabalpur (M.P.) - 482021.

The articles can be in English, Hindi, Marathi, Chhattisgarhi and Oriya, and should contain the writers name, designation and full postal address, including e-mail id and contact number.

TFRI, Jabalpur houses experts from all fields of forestry who would be happy to answer reader's queries on various scientific issues. Your queries may be sent to The Editor, and the expert's reply to the same will be published in the next issue of Van Sangyan.

Cover Photo: Panoramic view of Achanakmar-Amarkantak Biosphere Reserve
Photo credit: Dr. N. Roychoudhury and Dr. Rajesh Kumar Mishra, TFRI, Jabalpur (M.P.)

From the Editor's desk

Forestry today is on the threshold of promising change as biotechnology is introduced into its operations.Sophisticated tissue cultures for cloned seedlings and genetically modified organisms portend many benefits as more of the world's industrial wood is being produced on planted forests. In many cases biotechnology in forestry is simply an extension of agricultural innovations, such as herbicide resistance. However, biotechnology also has applications unique to forestry, such as fiber modification, lignin reduction and extraction, and sterility, which is an important factor to prevent modified genes from "leaking" into the natural environment. The economic benefits from the introduction of biotechnology to forestry will be lower costs and increased availability of wood and wood products. Additionally, innovations in forest biotechnology have the potential to address important environmental issues, including the rehabilitation of habitats altered by disease, like the American Chestnut blight, or invasive exotics. Moreover, the increased productivity of tree plantations may free large areas of natural, or primary, forest from pressures to supply industrial wood and thus improve their ability to preserve biodiversity. And as trees are modified to grow in previously unsuitable areas—such as arid lands or saline soils—the new forests could not only produce more wood but also enhance watershed protection and sequester carbon for climate change mitigation.

Molecular markers have proven to be invaluable tools for assessing plants' genetic resources by improving our understanding with regards to the distribution and the extent of genetic variation within and among species. Recently developed marker technologies allow the uncovering of the extent of the genetic variation in an unprecedented way through increased coverage of the genome. Markers have diverse applications in plant sciences, but certain marker types, due to their inherent characteristics, have also shown their limitations. A combination of diverse marker types is usually recommended to provide an accurate assessment of the extent of intra- and inter-population genetic diversity of naturally distributed plant species on which proper conservation directives for species that are at risk of decline can be issued. Here, specifically, natural populations of forest trees are reviewed by summarizing published reports in terms of the status of genetic variation in the pure species. In general, for outbred forest tree species, the genetic diversity within populations is larger than among populations of the same species, indicative of a negligible local spatial structure. Additionally, as is the case for plants in general, the diversity at the phenotypic level is also much larger than at the marker level, as selectively neutral markers are commonly used to capture the extent of genetic variation. However, more and more, nucleotide diversity within candidate genes underlying adaptive traits are studied for signatures of selection at single sites. This adaptive genetic diversity constitutes important potential for future forest management and conservation purposes.

This issue of Van Sangyan contains an article on Molecular markers and its scope in forestry, फसलों में जैव उर्वरक का उपयोग (in Hindi), *Horticulture fruit peels as antimicrobial source, Consequence of seed balls in enhancement of vegetation in forests, Production of vermicompost and vermiwash as livelihood option of tribal people in Achanakmar-Amarkantak biosphere reserve, मुनगा: अंकुरण एवं पौधरोपण (in Hindi), जलीय कृषि (in HIndi) and Biodiversity of Broussonetia papyrifera and Teinopalpus imperialis.*

I hope that readers would find all information in this issue relevant and valuable. Van Sangyan welcomes articles, views and queries on various issues in the field of forest science.

Looking forward to meet you all through forthcoming issues.

Dr. N. Roychoudhury
Scientist G & Chief Editor

Contents

		Page
1.	**Molecular markers and its scope in forestry** - Ankur Dahayat, Neha Singh, Yogesh Pardhi and Naseer Mohammad	1
2.	**फसलों में जैव उर्वरक का उपयोग** - ममता मेश्राम	8
3.	**Horticulture fruit peels as antimicrobial source** - Shailendra Bhalawe, V.B. Upadhyay and Dhananjay Kathal	13
4.	**Consequence of seed balls in enhancement of vegetation in forests** - P Shivakumar Singh and GM Vidyasagar	17
5.	**Production of vermicompost and vermiwash as livelihood option of tribal people in Achanakmar-Amarkantak biosphere reserve** - P. B. Meshram, Rajesh Kumar Mishra and N. Roychoudhury	22
6.	**मुनगाः अंकुरण एवं पौधरोपण** - ममता पुरोहित, राजेश कुमार मिश्रा एवं नितिन कुलकर्णी	23
7.	**जलीय कृषि (हाइड्रोपोनिक्स)** - रेखा अग्रवाल	30
8.	**Know your biodiversity** - Swaran Lata and Preeti Kaushal	37

Molecular markers and its scope in forestry

Ankur Dahayat, Neha Singh, Yogesh Pardhi and Naseer Mohammad

Genetic and Plant Propagation Division,
Tropical Forest Research Institute
(Indian Council of Forestry Research & Education, Ministry of Environment, Forests and Climate Change, Govt. of India)
P.O. – RFRC, Mandla Road, Jabalpur (M.P.)
Email: ankurdahayat1990@gmail.com

Genetic markers serving as important tool for fastening the breeding and improvement cycle in crop plants as well as in animal and fishery sector. Application of genetic markers in the field of forestry research provides unique opportunity for obtaining new information on the extent, patterns and functioning of genetic diversity, for better understanding of gene functioning in woody plants to obtain a better timber quality, etc. Genetic markers are not only useful to study genetic variations but also have application in quantitative trait loci (QTL) mapping and marker assisted selection (MAS). There are three type of genetic markers viz. morphological, biochemical and DNA based markers. In this article, commonly used DNA makers, their characteristics, and their field of application are briefly presented as follows:

Restriction fragment length polymorphism (RFLP)

The RFLPs are most widely used hybridization-based molecular markers and were first used in 1975 to identify DNA sequence polymorphisms for genetic mapping by Botstein et al. 1980. It is mainly based on special class of enzyme i.e. Restriction Endonucleases (RE). RE cuts DNA segments within a specific nucleotide sequence, at what is called a restriction site. These recognition sequences are typically four, six, eight, ten, or twelve nucleotides long. After restriction digest, DNA can then be analysed using radioactive isotopes. RFLPs are randomly distributed in all over genome, moderately polymorphic, showing co-dominant alleles with high reproducibility. The RFLPs required purified and high molecular weight DNA and the requirement of radioactive isotope make the assay is relatively expensive and time consuming. RFLPs have application in different field like diversity analysis, phylogenetic studies, gene mapping etc.

Random amplified polymorphic DNA (RAPD)

RAPDs are PCR based markers. These are DNA fragments amplified by the PCR using short synthetic primers generally about 10 bp. The polymorphism revealed by RAPD is primarily due to variation in the primer annealing sites. It is quick and easy to assay, needs only low quantity of template DNA and does not need any prior knowledge about the genome. However, these are dominant markers and hence do not distinguish homozygous and heterozygous. RAPD markers can be used for different field including, hybrid identification, Clonal fidelity testing, diversity studies, etc.

Amplified fragment length polymorphism (AFLP)

To overcome the limitation of reproducibility associated with RAPD, AFLP based technology was introduced. Like RAPDs technology there is no need of prior DNA sequence information from the organism. It is based on the selectively

amplifying a fragment that is obtained after the restriction digestion of complex mixture of DNA sequence. Therefore, it has the power of RFLP with the flexibility of PCR-based markers.

The technique involves restriction digestion of DNA sequence with specific endonucleases and ligation of restriction half-site specific adaptors, then selective amplification of some of these fragments with two PCR primers, then go for gel analysis of amplified fragments. These fragments are viewed on denaturing polyacrylamide gel either through autoradiography or fluorescence methodologies (Vos et al. 1995; Jones et al. 1997). AFLPs need highly purified DNA for assay and have dominant nature. AFLPs have successfully been used for analyzing genetic diversity, clonal and cultivar identification, phylogenetic relationship, fingerprinting, etc.

Inter simple sequence repeat (ISSR)

This technique was introduced by Zietkiewicz et al. (1994). Inter simple sequence repeat are located between adjacent, oppositely, oriented microsatellite region with size range from 100-3000bp. It is randomly distributed in all over genome and no need of sequence data for primer construction. The ISSR is dominant in nature and can be used in different field such as fingerprinting, clonal and hybrid identification, diversity studies and gene mapping studies. It has better reproducibility compared to RAPD markers.

Sequence characterized amplified region (SCAR)

SCARs are DNA fragments that are amplified by the PCR using specific 15-30 bp primers designed from nucleotide sequences established from cloned RAPD fragments linked to a trait of interest and can be detected by gel electrophoresis on the basis of length polymorphism. SCARs are locus specific and have been applied in gene mapping studies and marker assisted selection. This technique was introduced by Michelmore and Martin in 1991.

Simple sequences repeat (SSR)

The SSR are tandem repeats which is distributed in all over genome of most eukaryotic species consisting mono-, di-, tri-, tetra-, or penta nucleotide. These are also known as microsatellites and PCR based marker requiring low quantity of template DNA. Co-dominance nature, their high genomic abundance in eukaryotes and random distribution throughout the genome make it very useful marker system. Microsatellites show a high level of polymorphism, consequence it is very informative marker that can be used in different field including heterozygosity estimation, fingerprinting, diversity studies, genetic mapping.

To develop the locus-specific SSR markers, the isolation and characterization of individual loci and the construction and screening of a DNA library with microsatellite-specific probes, followed by DNA sequencing of positive clones are required. Nuclear DNA SSRs have been developed for several forest trees, including species of Picea, Quercus, Populus, Teak, etc.

Single nucleotide polymorphism (SNP)

A single-nucleotide polymorphism often abbreviated to SNP is a DNA sequence variation occurring when a single nucleotide [A, T, C and G] in the genome (or other shared sequence) differs between members of a species or paired chromosomes in an individual. It is a new class of molecular markers and very vast in number, distributed in every genome and caused by a single nucleotide mutation

(point mutation) at a specific locus in the DNA sequence. SNP markers are useful in marker-assisted breeding, EST mapping and the integration of genetic and physical maps.

Table 1: Comparison of the most common used molecular markers

S. No.	Features	RFLP	RAPD	AFLP	SSR	SNP
1	DNA require	High	low	Moderate	low	low
2	PCR based	No	Yes	Yes	Yes	Yes
3	Reproducibility	High	Intermediate	High	High	High
4	Polymorphism	Medium	High	High	High	High
5	Inheritance	Co-dominant	Dominant	Dominant	Co-dominant	Co-dominant
6	Genomic abundance	High	Very high	Very high	Very high	Very high
7	Cost	High	Low	Moderate	Low	Low
8	Ease of use	Not easy	Easy	Easy	Easy	Easy
9	Information of Sequence	No	No	No	Yes	Yes

Scope in forestry research diversity analysis

Genetic variation occurs naturally, but humans create differences in genes too. Genetic diversity has been created at inter and intra-specific levels in crop germplasm by evolutionary forces and is an important parameter utilized for crop improvement either by selection or applying various breeding methodologies.

There are various types of DNA markers available for the diversity analysis as discussed above. Genetic diversity analysis was carried out in *Tectona grandis* using 15 microsatellite markers by Fofana et al. (2008). Ansari et al. (2012) investigated *Tectona grandis* by employing ISSR marker, after the analysis AMOVA and revealed very high intra-population genetic diversity (91%). Mittal and Dubey (2010) used DNA markers for investigating the relationship between different accessions.

Establishing identity

A simple identification problem would be to determine if two ramets are members of the same or different clone. This problem is similar to those in human forensics.

Establishing the identity of clones and cultivars are also very important for protection of breeder's rights. There are numerous examples in literature where identity of the clone/cultivars was established using DNA markers. A more complex problem would be to assign seed source identification to a bulked seed collection. A problem of this type would generally involve gene frequency estimation using DNA markers.

Quantitative trait loci (QTLs) mapping

Many important traits like yield, timber quality, and disease resistance are controlled by many genes and are known as quantitative traits, also referred to polygenic or complex traits. The regions within genomes that contain genes associated with a particular quantitative trait are known as quantitative trait loci (QTLs).

The principle of identifying of a QTL within a plant genome is based on detecting an association between phenotype and the genotype of marker. QTL are identified via statistical procedures that integrate genotypic and phenotypic data, QTL are assigned to chromosome locations based on the positions of markers on a linkage map.

Marker assisted selection (MAS)

Marker assisted selection is also referred as marker-aided selection. Long generation times along with poor juvenile-mature trait correlations in trees have promoted interest in marker assisted selection.

Molecular markers offer the possibility of effective and early selection for highly correlated commercially important genes (e.g. wood density and wood volume). Utility of RFLPs and RAPDs have been demonstrated for quantitative trait loci (QTL) mapping in trees by Grattapaglia et al. (1993); Bradshaw et al. (1994).

Phylogenic studies

Before the advent of DNA sequencing technologies, phylogenetic trees were used almost exclusively to describe relationships among species in systematics and taxonomy. Besides representing the relationships among species on the tree of life, phylogenies are used to describe relationships between paralogues in a gene family, histories of populations, evolutionary and epidemiological dynamics of pathogens.

More recently, molecular phylogenetics has become an indispensible tool for genome comparisons. Molecular phylogenies are successfully used to support comparative studies, test biogeographic hypotheses, evaluate mode and timing of speciation, etc**.**

Forensic investigations

As highly polymorphic DNA markers become increasingly available for a wide range of plant and animal species, there will be increasing opportunities for applications to forensic investigations. In past, random amplified polymorphic DNA (RAPD) technique was applied to settle a lawsuit involving unauthorized commercialization of a patented strawberry variety (Marmolada). All plants belonging to the patented variety were unambiguously identified and results were accepted as evidence in the court. There are examples in other forestry species also where; seized logs were traced to its source sands using DNA markers.

References

Ansari SA, Narayan C, Wali SA, Kumar R, Shukla N and Kumar SR (2012) ISSR markers for analysis of molecular diversity and genetic structure of Indian teak (*T. grandis* L.f.) populations. Annals of Forest Research, 55(1): 11-23.

Benelli G and Bucci G (1994) A genetic linkage map of *Picea abies* Karst., based on RAPD markers, as a tool in population genetics. Theoretical and Applied Genetics, 88: 283-288.

Bock JH and Norris DO (1997) Forensic botany: an under-utilized resource. Journal of Forensic Science, 42: 364-7.

Bradshaw HD, Villar M, Watson BD, Otto KG, Stewart S and Stettler RF (1994) Molecular genetics of growth and development in Populus. III. A genetic linkage map of a hybrid poplar composed of RFLP, STS and RAPD markers. Theoretical and Applied Genetics, 89: 167-178.

Butcher P and Moran GF (2000) Genetic linkage mapping in *Acacia mangium*. 2. Development of an integrated map from two outbred pedigrees using RFLP and

microsatellite loci. Theoretical and Applied Genetics, 101: 594-605.

Collard BCY, Jahufer MZZ, Brouwer JB and Pang ECK (2005). An introduction to marker, quantitative trait loci (QTL) mapping and marker assisted selection for crop improvement: The basic concept. Euphytica, 142: 169-196.

Congiu L, Chicca M, Cella R, Rossi R and Bernacchia G (2000) The use of random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers to identify strawberry varieties: a forensic application. Molecular Ecology, 9(2): 229-232.

Devey ME, Fiddler TA, Liu BH, Knapp SJ and Neale DB, (1994) An RFLP linkage map for loblolly pine based on a three-generation outbred pedigree. Theor. Appl. Genet. 88: 273–278.

Edwards SV (2009) Is a new and general theory of molecular systematics emerging? Evolution, 63: 1–19.

Fofana IJ, Ofori D, Poitel M and Verhaegen D (2009) Diversity and genetic structure of teak (*Tectona grandis* L.f) in its natural range using DNA microsatellite markers. New Forests, 37: 175-195.

Godwin ID, Aitken EAB and Smith LW (1997) Application of inter simple sequence repeat (ISSR) markers to plant genetics. Electrophoresis, 18: 1524–1528

Grattapaglia DS (1994) Genetic linkage maps of Eucalyptus grandis and *Eucalyptus urophylla* using a pseudo-testcross: mapping strategy and RAPD markers. Genetics, 137(4): 1121-1137.

Gupta M, Chyi YS, Romero-Severson J and Owen JL (1994) Amplification of DNA markers from evolutionarily diverse genomes using single primers of simple sequence repeats. *Theoretical* and *Applied Genetics*, 89: 998–1006

Hadrys H, Balick M and Schierwater B (1992) application of random amplified polymorphic DNA (RAPD) in molecular biology. Molecular Ecology, 1:55-63.

Jesus Fofana I, Ofori D, Poitel M and Varhaegen D (2009) Diversity and genetic structure of teak (*Tectona grandis* L.f.) in its natural range using DNA microsatellite markers. New Forests, 37: 175-195.

Lia L, Wua LC (2007): Genetic diversity and molecular markers of five snapper species. Chinese Journal of Agricultural Biotechnology, 4: 39–46.

Liu B (1998) Statistical Genomics: Linkage, Mapping and QTL Analysis CRC Press, Boca Raton.

Mittal N and Dubey AK (2009) Microsatellite markers- A new practice of DNA based markers in molecular genetics. Pharmacognosy Reviews, 3: 235-46

Sewell MM, Bassoni DL, Megraw RA, Wheeler NC and Neale DB (2000) Identification of QTLs influencing wood property traits in loblolly pine (*Pinus taeda* L.). I. Physical wood properties. Theoretical and Applied Genetics, 101(8): 1273-1281.

Sharma SS, Negi MS, Sinha P, Kumar K and Tripathi SB (2011) Assessment of genetic diversity of biodiesel species *Pongamia pinnata* accessions using AFLP and three endonuclease-AFLP. Plant Molecular Biology Reporter, 29: 12-18.

Stebbins GL (1957) Genetics, evolution and plant breeding. Proc Symp on Genetics and Plant Breed in Southern Asia, held on Jan. 1957, New Delhi.

Tanksley SD, Young ND, Paterson AH and Bonierbale MW (1989) RFLP mapping in plant breeding: new tools for an old science. Nature Biotechnology, 7: 257-264.

Vos P, Hogers R, Bleeker M, Reijans M, Lee van de T, Hornes M, Frijters A, Pot J, Peleman J, Kuiper M and Zabeau M

(1995) AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. Nucleic Acids Research, 23: 4407–4414.

Williams JGK, Kubelik AR, Livak KJ, Rafalski JA and Tingey SV (1990) DNA polymorphism amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nucleic Acids Research, 18: 6531-6535.

Zietkiewicz E, Rafalski A and Labuda D (1994) Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)- anchored polymerase chain reaction amplification. Genomics, 20: 176–183.

Ziheng Y and Bruce R (2012) Molecular phylogenetics: principles and practice. Nature reviews Genetics, 13(5): 303-314.

फसलों में जैव उर्वरक का उपयोग

ममता मेश्राम

वानिकी अनुसंधान एंव मानव संसाधन विकास केन्द्र

(भारतीय वानिकी अनुसंधान एवं शिक्षा परिषद, पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार)

कुण्डालीकला, पोआमा डिपो, परासिया रोड

छिन्दवाड़ा - 480001 (म.प्र.)

कार्बनिक खाद का किसान सदियों से प्रयोग करते आ रहा है । लेकिन जैव उर्वरक के संबंध में किसानों को बहुत कम जानकारी उपलब्ध हैं। जिसके कारण जैव उर्वरक खेती में एक महत्वपूर्ण भूमिका नहें ले पाया है। जैव उर्वरक से सबंधित विभिन्न पहलुओं पर ठोस प्रयत्न उठाये जाने की आवश्यकता है । ताकि इस खाद के प्रयोग को अधिक व्यावहारिकता प्रदान की जा सकें। जैव उर्वरक के महत्व को देखते हुए विभिन्न राज्यों में राइजोबियम की उत्पादन इकाई की स्थापना की गई जिससे जैव उर्वरक के उत्पादन को बढ़ावा दिया जा सकें।

सन् 1964-1965 के दौरान कृषि में जो हरित क्रान्ति का उदय हुआ था उसमें रासायनिक उर्वरकों का लगभग 50 फीसदी योगदान था। इससे साफ जाहिर है कि कृषि में रासायनिक उर्वरकों का समुचित प्रयोग कर प्रति इकाई क्षेत्र उपज बढ़ाई जा सकती है, किन्तु इनके महँगा होने एंव निरन्तर बढ़ रही कीमत के कारण ज्यादातर किसान खेतों में उर्वरकों का उपयोग प्रस्तावित मात्रा के अनुसार नही कर पाते, दूसरी ओर अपने देश में उर्वरकों की अंदरूनी मॉग को पूरा करने के लिए प्रतिवर्ष भारी मात्रा में इनका आयात करना पड़ता है जिस पर देश की काफी मुद्रा खर्च होती है। ऐसी स्थिती मे जैव उर्वरक का प्रयोग कृषि उत्पादन के लिए वरदान साबित हुआ है। जैव उर्वरक रासायनिक उर्वरकों की तुलना में ज्यादा असरकारक, सन्तुलित एंव सस्ते होते है जिन्हे गरीब से गरीब किसान उपयोग में ला सकता है, इसके उपयोग से पौधों के लिए नाइट्रोजन एंव फास्फोरस तत्व की उपलब्धता हो जाती है। साथ ही कुछ विशेष हार्मोन्स एंव विटामिन भी पौधों को मिल जाते है। जिससे पौधों का अंकुरण, जड़ों का विकास एंव पौधे की वृद्धि अच्छी होती है। सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि जैव उर्वरक मृदा को न तो विषाक्त करते है तथा न ही किसी प्रकार का पर्यावरण दुष्प्रभाव छोड़ते है।

वैज्ञानिकों ने ऐसे जीवाणुओं की खोज की जो वायुमण्डलीय नाइट्रोजन को भूमि में स्थिर करते एंव भूमि में मौजूद अघुलनशील फास्फोरस को घुलनशील रूप में बदलाव करते है। जिससे खेत नाइट्रोजन एंव फास्फोरस तत्व की उपलब्धता बढ़ जाती है, ऐसे जीवाणुओं को किसान तक पहूचाने के लिए उचित माध्यम की आवश्यकता होती है जिसे तैयार करने के लिये कोयले के चूर्ण,

लिग्नाइट मिटी, रासायनिक पोषक तत्वों की निश्चित मात्रा को 10 प्रतिशत पानी मे नम करके ऑटोक्लोविंग करके जीवाणु का हनन किया जाता है। इस तरह बैक्टरिया रहित माध्यम को 48 घण्टे तक ठन्डा कर लिया जाता है। इसके बाद इस माध्यम मे फसलों के लिये उपयोगी बैक्टीरिया को मिलाकर पैकेट तैयार किये जाते हैं, जिन्हे हम जैव उर्वरक कहते है । पॅकेटो को तैयार करने के बाद उचित तापमान पर रखा जाता है, लगभग एक सप्ताह जीवाणुओं की सख्या और बढ़ जाती है तब ये पैकेट किसानों को वितरित किये जाते है ।

अजैटोबेक्टर जैव उर्वरकः इस खाद मे ऐसे जीवाणुओं का समावेश किया जाता है जो वायुमण्ड़लीय नाइटोजन का भुमि में स्थिरीकरण कर पौधों को नाइटोजन उपलब्ध कराते है। ऐसे जीवाणु से जैव उर्वरक की खोज की गई है जिनके द्धारा भुमि में कम्पोस्ट खाद तैयार की जा सकती है ।

राइजोबियम जैव उर्वरकः मुख्य रूप से दलहनी और कुछ तिलहनी फसलों के लिये अति लाभकारी है। राइजोबियम जैव उर्वरक में उपस्थित फसलों मे अलग-अलग तरह के राइजोबियम जीवाणु वायु से नाइटोजन लेकर भोजन के रूप में पौधों को देते है ।

नील हरित शैवालः यह प्राकतिक नाइटोजन प्राप्त करने का प्रमुख साधन है जो वायुमण्डल से नाइटोजन से नाइटोजन लेकर भूमि में संचित करता है । मुख्य रूप से धान का खेत नील हरित शैवाल की बढोतरी के लिये उपयुक्त होता है। क्योकि इसकी बढोतरी के लिए आवश्यक ताप, प्रकाश, नमी और पोषक तत्वो की मात्रा और दशाये उसमें मौजूद रहती है । एजोला उदा.

विशेषकर सब्जियों और दलहनी फसलो में जैव उर्वरक का उचित प्रयोग करने हेतु विधियॉ है जो इस प्रकार है:

- बीज उपचार विधि- यह विधि भिण्डी, आलू, करेला, लौकी, टिण्डा, तोरई, लहसून आदि उन फसलो मे उपयोग की जाती है। जिनके बीज बिना पौधा तैयार किए सीधे खेत में बोए जाते है। ऐसी फसलो में जैव उर्वरकों से बीज उपचार हेतु पहले एक लीटर पानी में 100ग्राम गुड या शक्कर मिलाकर उबाला जाता है इसके पश्चात घोल को अच्छी तरह ठन्डा करके उसमें जीवाणु खाद का एक पैकेट घोलकर अच्छी तरह मिला देते है । इस तरह तैयार घोल को बीजों के उपर छिडक कर इस प्रकार मिलाते है कि सभी बीजों के उपर घोल की समान परत चढ पाए । घोल की मात्रा बीजों की आकृति एंव वजन के अनुसार निश्चित की जाती है। उपचारित बीजों में छाया में सुखाकर बोया जाता है। उपचार के 24 घण्टे बाद तक बोआई सम्भव न होने पर बीजों को पुन उपचारित करना चाहिए । यदि बीजो का उपचार फंफूदीनाश्क एंव कीटनाशक रसायनों से भी करना

चाहिए। इन दवाओं से उपचार करने के एक सप्ताह उपंरात जैव उर्वरक से उपचार करना चाहिए।

- जड़ो को घोल में डुबोकर- टमाटर, बैगन, मिर्च, प्याज आदि उन शाकीय फसलों में इस विधि का उपयोग किया जाता है। जिनकी नर्सरी से पहले पौध बनाई जाती है । ऐसी फसलों में जैव उर्वरक का प्रयोग करने के लिए 5 लीटर पानी में जीवाणु खाद का एक पैकेट मिलाकर घोल बनाते है। नर्सरी मे पहले पौध बनाई जाती है। इस घोल में नर्सरी से उखाडे गए पौधों की जडो को 2-3 मिनिट तक डुबोकर रोपा जाता है।
- भुमि में छिड़ककर - इस विधि में जैव उर्वरक के 10 पैकैट लेकर 25 किलोग्राम गोबर की पूर्णत सडी खाद एंव 25 किग्राम नम मिट्टी में मिला देते है इस विधि का प्रयोग उसी समय करना चाहिए जब पूर्व दो विधियों का प्रयोग असम्भव हो, क्योकि इस विधि मे जैव उर्वरक की क्षमता कम हो जाती है साथ ही प्रस्तावित मात्रा से 4 गुना जीवाणु खाद उपयोग में लाना पडता है। जैव उर्वरक की प्रयोग की जाने वाली मात्रा विविध फसलो के अनुसार अलग-अलग होती है। सामान्य तौर पर 500 ग्राम जैव उर्वरक एक हेक्टर क्षेत्र मे बोये जाने वाले बीज एंव रोपे जाने वाले पौधे के उपचार हेतु पर्याप्त है।

वैज्ञानिकों द्वारा किये गए अनुसंधानों से स्पष्ट है कि फसल उत्पादकता में जैव उर्वरक का काफी लाभकारी प्रभाव होता है। दलहनी फसलों जैसे अरहर, लोबिया, मूग, उडद, चना, सोयाबीन, मटर, चारा तथा अन्य हरी खाद की फसलों जैसे बरसीम, लोबिया आदि में फसल उत्पादकता बढाये जाने के प्रमाण उपलब्ध है। सघन प्रयोगों से यह विदित हुआ है कि इन फसलों में राइजोबियम आधरित जैविक खाद से 2 प्रतिशत से लेकर 65 प्रतिशत तक अधिक फसल उत्पादकता अर्जित की जा सकती है। जिन दलहनी फसलों में जैविक खाद का प्रयोग किया जाता है उस भूमि में नत्रजन की उपलब्धता अधिक हो जाती है। तथा अगामी अनाज की फसल में 20-123 किग्रा. नत्रजन की बचत हो जाती है। कुछ शोध कार्यो में एजोस्पाइरिलियम का प्रयोग करके फसल की उत्पादकता में वृद्धि पायी गई। एक शोध में यह भी पाया गया है कि एजोस्पाइरिलियम तथा 40 किग्रा. नत्रजन प्रति हेक्टर मात्रा से उतना ही उत्पादन मिलता है जितना कि 80 किग्रा. नत्रजन से अर्जित होता है । एजोस्पाइरिलियम आधारित जैविक खाद का अनाज की अन्य फसलों जैसे बाजरा की उत्पादकता में 11 प्रतिशत की बढोत्तरी आंकी गई है । चारा फसलों (सूखा चारा) में 25 से 30 प्रतिशत बढोत्तरी आंकी गई है।

एजोटोबेक्टर आधरित जैविक खाद से सब्जियों की उत्पादकता में 2.5 प्रतिशत, कपास में 7.3 प्रतिशत तथा गन्ना में 9.2 प्रतिशत की बढोत्तरी आंकी गई है। प्रयोगों एंव अध्ययनों में यह भी देखा गया है कि एजोस्पाइरिलियम तथा फॉस्फोरस का घुलनशील बनाने वाले जीवाणुओं को मिलकर एक साथ उपचार करने से मक्का तथा रेशे की फसलों की उत्पादकता वृ+िद्ध हुई है। एजोस्पाइरिलियम तथा राइजोबियम के मिश्रण के उपचार से चारा फसलों जैसे बरसीम या लोबिया की उत्पादकता वृ+िद्ध आंकी गई है। नील हरित शैवाल व अजोला से धान की उत्पादकता में 14 प्रतिशत वृ+िद्ध होती है। फॉस्फोरस घोलक जीवाणु का सुपर फास्फेट तथा कार्बनिक सुधारकों से अनाज की फसलों, सब्जियों तथा चारा फसलों में उपचार करने से 5 से 10 प्रतिशत उत्पादकता में वृ+िद्ध आंकी गई है।

जैव उर्वरकों को सुरक्षित रखने का तरीका

जीवाणु खादों को खरीदने के बाद किसी कारणवश प्रयोग मे नही लाया गया है तब उन्हे सुरक्षापुर्वक भण्डारित करने की जरूरत पडती है।

- इसके लिये शुष्क, अधेरे एंव छायादार स्थान का चुनाव करना चाहिए।
- ऐसे स्थान पर मिटी के घडे को इस प्रकार दबाए कि उसके चारा ओर 6 से 8 इंच मोटी बालू की परत लग जाए।
- घडे के मुह को जमीन की सतह से उपर रखा जाता है ।
- घडे में जीवाणु खाद के पैकेट रखकर मुह बन्द कर देते है ।
- समय समय पर बालु को पानी से नम किया जाता है।

जैव उर्वरक से लाभ

- अजैटोवेक्टर तथा माइक्रोफॉस जीवाणु खादों से उपचारित करने पर शाकीय पौधों में क्रंमश दो गुना अतिरिक्त उपज मिलती है।
- जीवाणु खादों के उपयोग से मुख्य तत्व नाइटोजन एंव फॉस्फोरस के अलावा विशेष प्रकार के हॉर्मोन्स एंव विटामिन भी पौधों को उपलब्ध होते है। जिससे बीजों की अंकुरण क्षमता एंव पौधों की वृद्धि बढ़ जाती है।
- शुष्क एंव वर्षा आधारित खेती में रासायनिक उर्वरकों से लाभ नही मिलता जबकि ऐसी परिस्थति में जैव उर्वरक का प्रयोग करने से भरपूर उपज भी ली जा सकती है।
- जैव उर्वरक का प्रयोग से वायुमण्डलीय प्रदुषण नही होता और न इनका विषैला प्रभाव मानव स्ववस्थ्य पर पडता है ।
- जीवाणु खाद बहुत सस्ते होते है अतः हर किसान इनका प्रयोग कर सकता है ।
- ये बायो-पेस्टीसाइड का काम करते है ।
- जैव उर्वरक द्धारा उर्वरा शक्ती बढती है भूमि की भौतिक संरचना एंव

रासायनिक गुणो मे समुचित सुधार होता है।

जैव उर्वरक के प्रयोग मे सावधानियॉ

- जैव उर्वरक के पैकेटो का इस्तेमाल उसी फसल हेतु करे जिसके लिये प्रस्तावित किये गये है।
- पैकेटो खरीदते समय उसका नाम तथा प्रयोग मे लाने की अंतिम तिथि अवश्य देखे और अंतिम तिथि से पहले पैकेट का उपयोग करे।
- पैकेट खरीदने के बाद कीटाणुनाश दवाओं, धूप एंव गर्मी से बचाकर सुरक्षित रखे और मात्र इस्तेमाल के समय ही खोले।
- जीवाणु टीकों को रासायनिक उर्वरकों के साथ न मिलाये। खासतौर युरिया फसल की बोआई एंव पौधे रोपनी के समय न दे।
- कीटनाश्क दवाएँ जैव उर्वरक के साथ न मिलाये । यदि कीटनाशकों से बीज उपचार करना हो तो पहले कीटनाशकों से और इसके एक सप्ताह बाद जैव उर्वरक से उपचार करे।
- मिट्टी की जॉच अनिवार्य रूप से कराये। यदि मिट्टी अम्लीय हो तो जैव उर्वरक से उपचारित बीजों पर तुरंत कैलिशयम कार्बोनेट पाउडर, बीजो की मात्रा के अनुसार 400 ग्राम से 2 किलो ग्राम तक
- क्षारीय हो तो बारीक जिप्सम पाउडर की परत चढा दे।
- बीज उपचार की पूरी प्रक्रिया सुबह के समय एंव छायादार स्थान पर करे। और बीजों को छाया में सुखाकर तुरंत बोआई कर दे। 24 घन्टे के अंतराल में बोआई सम्भंव न होने पर पुन जैव उर्वरक से उपचारित करे।

Horticulture fruit peels as antimicrobial source

Shailendra Bhalawe, V.B. Upadhyay and Dhananjay Kathal

College of Agriculture, Balaghat
Jawaharlal Nehru Agriculture University
Jabalpur (M.P.)
E-maill: sbhalawe@gmail.com

Introduction

The increasing use of antibiotics for antibacterial therapy has put forward a rapid development and also creates way for expansion of antibiotic resistance in human pathogens. Infectious diseases have played a major part in shaping human history but with that human mind also tried its level best to find out the solution through the advancement of medical science by different modern tools and techniques. It is widely accepted that the augmented availability and the use of various antibacterial and antifungal agents in recent years has resulted in the control and even eradication of diseases, but it has also led to the development of resistant strains. Infectious diseases caused by bacteria and fungi affect millions of people worldwide due to the global emergence of multi-drug resistant bacterial strains; it is increasingly limiting the effectiveness of current drugs and significantly causing treatment failure of infections. In this regard it is utmost important to consider the natural antimicrobial sources to combat the antibiotic resistance.

Fruit peel

Friendly source of natural antimicrobials: Several scientific investigations point at consecutive rich sources of antimicrobics, especially among fruits and vegetables, but only few of them gave importance to the waste parts of fruits, i.e. seeds and peels. Fruits and vegetables wastes and by-products, which are produced in great amounts during industrial processing influences the environment in negative way and this need to be taken care or utilized. On the other hand, they are very rich in bioactive components, which are considered to have a beneficial effect on health. Plant waste is prone to microbial spoilage; therefore drying is compulsory before further processing. These are novel, natural, environment friendly and also act as economic sources of antimicrobics, which can be used in the prevention of diseases and also it will alleviate the problems of pollution. Types of fruits act as antimicrobial source are: Coconut, orange, banana, lemon, mango, water melon, pomegranate and grapes etc.

Citrus fruits

Citrus peel contains essential oils (90% D-Limonene) which are known as antimicrobial agents. Essential oils are used in the manufacture of food and medicines as flavoring agents, cosmetics and domestic household products. Before extract D-Limonene carry out anaerobic digestion of orange peel waste has to be done after a pretreatment.

Orange

There are significantly more numbers of enzymes, flavonoids, and phyto-nutrients in the peel of the orange rather than the fruit. The peel is where all the essential components accumulate and they may be found in three main sections of the peel; the flavedo, albedo, and oil sacs. Also it contains substantial amount of vitamin C,

vitamin B1, choline, folic acid, over 60 known flavonoids, dlimonene, alpha-carotene, beta-carotene, aldehydes, numerous minerals and vitamins. Orange peel acts as antiinflammatory due to the more flavonoid content, and also acts as an anti-bacterial and anti-microbial agent. One of the major components of orange peel (dlimonene) has been reported to have anticarcinogenic activities. It is used in traditional Chinese Medicine to "reduce accumulation," whether gas in the intestine, pressure from cramping, stool in the bowels, phlegm in the lungs and throat, or "too much blood energy" resulting in high blood pressure.

Grapes

The antimicrobial activity of acetone: water: acetic acid and methanol: water: acetic acid extracts from grape seed also have been reported. Both extracts were active against Bacillus cereus, Bacillus coagulans, Bacillus subtilis, S. aureus, E. coli and P. aeruginosa.

Pomegranate

P. garantum, have been reported to have antimicrobial activity against a range of Gram positive and negative bacteria. Antimicrobial activities of combinations of pomegranate rind extract with range of metal salts with the addition of vitamin C phytochemical analyses was made to evaluate the active inhibitors in rind extract, including phenolics and flavonoids.

Banana

The fruit averages 125 grams (0.28 lb), of which approximately 75% is water and 25% dry matter. Each individual fruit (known as a banana or 'finger') has a protective outer layer (a peel or skin) with an edible inner portion. Because they contain vitamin A, bananas and plantains helps in digestion, and it is reported that boiled, mashed ripe fruit can be good for constipation, especially when mixed with other recommended plants. The juice from the male bud provides a noticeable remedy for stomach problems. The pounded peels of ripe bananas can be used to make a poultice for wounds and, as the inside of the peel has anti-septic properties it can be wrapped directly around wounds or cuts in an emergency. In Nigeria, a weaning food based on plantain and soybean has been developed which is nutritious for babies and can be used as a therapeutic diet for the treatment of malnutrition and kwashiorkor, which results from protein deficiency.

Coconut

Immature or Green Coconut has medicinal properties like it acts as effective oral dehydration solution, relieves rashes from chickenpox & measles, kills intestinal worm and decreases urinary infections. The great majority of dietary fats are composed of long chain fatty acids (LCFAs). The composition of coconut oil is unique in that it contains predominantly medium chain fatty acids (MCFAs). The medium chain triglycerides (MCTs) in coconut oil are broken down into medium chain fatty acids shortly after ingestion which is then transported across the intestinal wall through the portal vein directly to the liver to be utilized as an energy source. Although medium chain triglycerides (MCTs) and diglycerides in coconut oil have no significant antimicrobial properties but MCFAs and monoglycerides have effective antimicrobial activity. The 3 most important antimicrobial MCFAs in coconut oil are: caprylic acid (C8)–7.8% capric acid (C10)–6.7% lauric acid (C12)–47.5%. Published medical studies show that MCFAs in coconut oil are:

antibacterial, anti-viral, anti-fungal and antiparasitic in nature.

Mango

It contains polyphenols as antimicrobial component and has 60% peels and kernels. Also it contains gallotannins which are having highly selective antibacterial activity. Gallotannins have the potential of tanning and iron-binding activities. Watermelon: Watermelon juice is enriched with lycopene, minerals and vitamins such as A, B and C. Regular consumption of watermelon juice can augment blood concentration of lycopene and beta-carotene (natural antioxidants) which are having protective effects against cardiovascular diseases and certain cancers (prostate, bladder, and cervical cancer). The nutritional property of watermelon juice can be increased by incorporation of different probiotic lactobacilli. Studies reported the antimicrobial activity of watermelon juice probioticated using different strains of lactobacilli against Salmonella typhimurium. All of the lactobacilli could inhibit growth of S. typhimurium with L. casei being the most potent. S. Typhimurium was totally eradicated in probioticated watermelon juice after 2-6 h.

Apple

The potential antiquorum sensing activity of the apple extract was tested by using the microorganism Chromobacterium violaceum. Ultraperformance liquid chromatography revealed that rutin, epicatechin, dicaffeoylquinic acid, and caffeic acid were the most abundant phenolic compounds in the extract; these compounds constituted 27.43%, 24.93%, 16.14%, and 15.3% of the total phenols, respectively. The test for 2, 2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl free radical-scavenging activity showed that the extract possessed an impressive antioxidant capacity (50% effective concentration of 2.50 µg/g of product). Furthermore, the extract clearly exhibited antimicrobial activity against Bacillus cereus (11- to 14- mm diameter of inhibition halo, depending on the strain) and *Escherichia coli*. Apple peels contain ursolic acid in largest quantities. Ursolic acid is known as antibacterial, anti-inflammatory, and antifungal properties.

Conclusion

It is known that the by-products of some vegetables and fruits represent a valuable source of sugars, minerals, organic acid, dietary fiber and phenolics that have a wide range of action, which includes antitumoral, antiviral, antibacterial, cardio protective and antimutagenic activities. Thus new aspects with reference to the use of the wastes from fruits therapeutically are very attractive. Fruit peels may help to discover new chemical classes of antibiotic for control of deadly diseases. These are novel, natural and economic sources of antimicrobics, which can be used in the prevention of diseases caused by pathogenic microbes. Therefore, this study will provide an ample of scope for future utilization of the waste for medicinal purpose.

References

Akram, M., Shahid, M. and Khan, A.U. (2006). Etiology and antibiotic resistance patterns of community acquired urinary tract infections in J N M C hospital Aligarh, India. Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials. (6) : 4-10.

Bergdoll, M.S., Reiser, R.F., Crass, B.A., Robbins, R.N. and Davis, J.P (1981). A new staphylococcal enterotoxin, enterotoxin F associated with toxicshock syndrome Staphylococcus aureus isolates. The Lancet. (317): 1017-1021.

Fluit, A.C., Visser, M.R. and Schmitz, F.J. (2001). Molecular detection of antimicrobial resistance. Clinical Microbiology Reviews. (14): 836-871.

Hancock, E.W (2005). Mechanisms of action of newer antibiotics for Gram-positive pathogens. Lancet Infectious Diseases. (5): 209- 218.

Isturiz R. Global resistance trends and the potential impact on empirical therapy. International Journal of Antimicrobial Agents. 2008; 32: S201-S206.

Consequence of seed balls in enhancement of vegetation in forests

P. Shivakumar Singh[1] and G. M. Vidyasagar*[2]

[1]Department of Botany, Palamuru University, Mahabubnagr-509001, Telangana
*[2]Medicinal Plants and Microbiology Research Laboratory Department of Post- Graduate Studies and Research in Botany Gulbarga University, Gulbarga – 585 106, Karnataka

Abstract

A seed ball is a limestone sized ball made of clay, earth and seeds which is used to replant areas where the natural flora has been shattered. Also, referred to as seed bombs for guerrilla gardening, which first developed how to make seed balls is a bit of a mystery. In the present elucidation is concerted to the seedballs importance and their preparation methods. The requirements for the preparation of seed balls, preparation methods, usage, spreading and outcome of the seedballs also discussed in detailed. The present report results to be spreads to the elementary wisdom for the pastoral, rural, indigenous and folkloric people, government biodiversity departments, forest departments, educational institutions for the development of foliage in the regional, state and nation level.

Introduction

When human activities push the balance of natural systems far from their equilibrium, the self-healing ability of nature may be disrupted (Rolston, 1994; Whisenant, 1999) and the healing processes require deliberate repair, restoration (Jordan1994, Rolston 1994). Some environmental philosophers argue that restoration is impossible and that we should focus more on preserving what already exists (Elliot 1982; Katz 1992). Others emphasize that while complete restoration is impossible, conservation is on the same line (Rolston, 1994; Jordan 1994). Although a restored ecosystem may not be a perfect replica, a goal of ecological restoration should remain to re-establish co evolutionary species in a self-sustaining homeostatic system (Westman, 1991) of both structural and functional integrity (Cairns, 1991). Ecological restoration should, with minimal intervention, encourage the self-healing process that leads to a properly functioning ecosystem (Turner, 1985; Jordan, 1994; Whisenant, 1999). According to Jordan (Jordan, 1994) restoration practice is "to provide a healthy relationship between nature and culture." Although there are some cases in which reversions of lands used by humans have been successful without any restoration efforts (Wells, et al 1976; Marrs and Gough, 1990), the likelihood of natural recolonization by many native plant species usually shows decline (Lowday, 1984; Miller, this report), and actually shifting community structure away from original ecosystem condition (Jackson, 1985).

What is a seed ball?

A seed ball is a marble sized ball made of clay, earth and seeds which is used to replant areas where the natural flora has been destroyed. Also, referred to as seed bombs for guerrilla gardening, which first developed how to make seed balls is a bit of a mystery. Some say it originated in Japan while others claim Greece, but the important thing is that the native plant seed ball has now been used around the world to reseed land that has been abused by man or by Mother Nature herself. Before the

development of the native plant seed ball, reseeding some natural areas was difficult. The traditional method of broadcasting seed comes with several major drawbacks. The seed is sown on top of the soil where it may be baked dry by the sun, blown away by the wind, washed away by heavy rains, or nibbled away by birds or other small wildlife. Very little is left to germinate and grow. Making seed balls addresses all of these problems. These clay balls protect the seed from the heat of the sun. They're heavy enough to be unaffected by the wind or heavy rains and the hard clay casing deters animal nibblers as well. Before we talk about how to make seed balls, let's see how they work.

Consequence of seed balls in the germination

In dry areas, the shape of the ball actually gives enough shade to conserve moisture. The seeds begin to germinate and the ball breaks apart. The small pile of crumbles provides the start for the root system, but is still heavy enough to anchor the emerging seeds to the ground. The small leaves of the new plants provide enough shade for the soil to conserve more moisture. The plants then mature and produce their own seeds and provide shelter once the second generation seeds fall to the ground. The seeding and re-growth continues until complete plant cover is achieved. Making seed balls gives nature the extra boost it needs to make things right. Learning how to make seed balls is a great activity for kids. Its fun, easy to do and can be easily adapted to the environmental needs of the community. The seed ball recipe can be altered simply by changing the seeds. Want to plant wildflowers along a rural highway? How to make flower seed balls is no different than how to make a native plant seed ball. Change the seeds to bird seed and you've got the ingredients for a bird food garden in the suburbs. Turn a vacant city lot into a wonderland of grasses, cosmos and zinnias. Let your kid's imaginations run wild. Making seed balls is a terrific way to spend a rainy afternoon at the kitchen table or out in the garage. The seed ball recipe is easy to follow and, for older children, doesn't require intense adult supervision. Why not gather the ingredients ahead of time so they're ready for that rainy day.

Requirements for making of seed balls

- 2 parts potting soil
- 5 parts pottery clay mix from your local art store
- 1-2 parts water
- 1-2 parts seeds of your choice
- Large tub to mix ingredients
- Large box to dry and store seed balls

Steps involves in the preparations of seed balls

First step

Mix the soil, clay and 1 part water thoroughly. There should be no lumps. Slowly add more water until the mixture is the consistency of the toy store moulding clay that comes in a can.

Second step

Add seeds. Keep kneading the dough until the seeds are well mixed in. Add more water if necessary.

Third step

Take small bits of the clay mixture and roll into ball about one inch in diameter. The balls should hold together easily. If they're crumbly, add more water.

Fourth step

Dry seed balls for 24-48 hours in a shady place before sowing or storing. They store best in a cardboard box. Do not use plastic bags

Fifth step

The last step in how to make flower seed balls is sowing them. Yes, you can place them carefully over the area to be planted or you can gently toss them one at a time, which is a lot more fun. Don't bury them and don't water them.

Brief preparation technique of seed balls

The ingredients are prepared in the following proportions: 1 part of dry seed mix, 3 parts of dry native soil, 5 parts of dry red clay and 1-2 parts of water. Locally collected soil, used to replicate the natural environment, is dried and sifted to remove large pieces destroying uniformity. Large pieces of soil and rocks occupy considerable volume in seedballs, thus making one less dense with seeds than others. Dry red clay powder, purchased from Clay People Co. in Richmond, Calif., was also sifted. Seeds are collected locally to preserve the genetic variation between the restoration area and areas outside the park. Some seeds are more difficult to collect in a large amount than others, thus available seeds for each species vary significantly (Van Noord 2002, pers. comm.). The weight of seeds used, year of harvest, the total number of seeds per gram and the number of seeds in seedballs are listed for each species should be recorded for further calculations if in need.

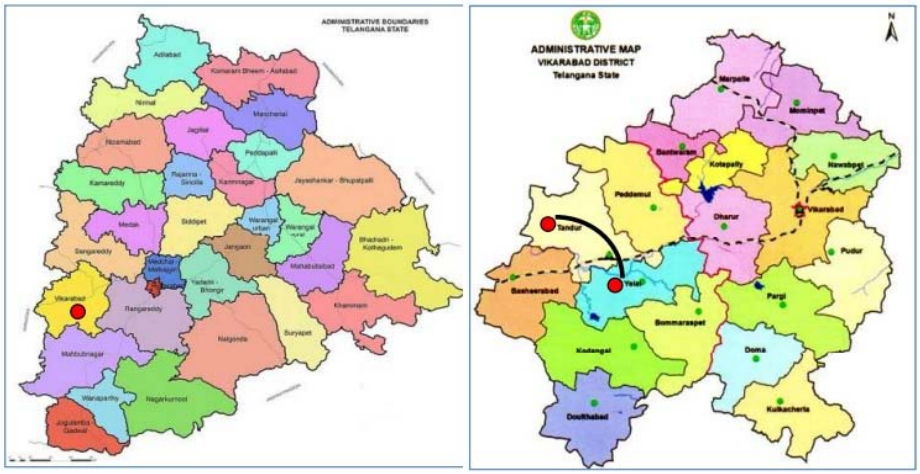


Fig. 1: Study area, Vikarabad district, Telangana

Fig. 2: Seed balls, prepared at Vikarabad district, Telangana

Fig. 3: Ready to spread seed balls, Ananthagiri forest vegetation of Vikarabad district, Telangana

Conclusion

A little seed ball can creates miracle in the development of vegetation in forests. By using of this technique we can spread local plants species abundantly. Sometimes according to surrounding vegetation, soil, the new, rare species also spreads. For this reason the local documentation of forest species to be needed. In the present report the resolute to the seedballs importance and their preparation methods, the requirements for the preparation of seed balls, preparation special techniques, precautions, usage, spreading and outcome of the seedballs also discussed in detailed. These results would be spreads the basic knowledge, importance of seed balls to the rustic, rural, aboriginal people, government biodiversity departments and forest departments, educational, research institutions for the development of foliage in the regional, state and nation level.

Acknowledgement

Authors are grateful to the students of Plant science students of Palamuru University for active participation in making of seed balls. Authors are also thankful to the Vice Chancellor, Registrar and Principal of Palamuru University for activation and encouragement.

References

Cairns, J., (1991). The status of theoretical and applied restoration ecology. Environmental Professional. 13.

Elliot, R. (1982). Faking nature. Inquiry. 25.

Elton, C. S. 1958. The ecology of invasions by animals and plants. Methuen, place.

Jackson, L. E. (1985). Ecological origins of California's Mediterranean grasses. Journal of biogeography 12:349-361.

Jordan, W. R., III (1994). sunflower forest: Ecological restoration as the basis for a new environmental paradigm. In Beyond preservation: Restoring and inventing landscapes. A. Dwight Baldwin, J., J. D. Luce and C. Pletsch, ed. The university of Minnesota press, Minneapolis.

Katz, E. (1992). The big lie: Human restoration of nature. Research in philosophy and technology.
12.

Lowday, J. E. (1984). The restoration of heathland vegetation after control of dense bracken by asulam. Aspects of Applied Biology. 5:283-290.

Marrs, R. H. and M. W. Gough. (1990). Soil fertility - a potential problem for

habitat restoration. In Biological habitat reconstruction. Buckley, G. P., ed. Belhaven Press, London.

Rolston, H. I. (1994). Conserving natural value. Columbia University Press. New York: 88-93.

Turner, F. (1985). Cultivating the American garden: Toward a secular view of nature. Harper's magazine. 271:45-52.

Wells, T. C. E., J. Sheail, D. F. Ball and L. K. Ward. (1976). Ecological-studies on porton ranges - relationship between vegetation. Soil and land-use history. Journal of Ecology. 64:589-626.

Westman, W. (1991). Ecological restoration projects: Measuring their performance. Environmental Professional. 13:207-215.

Whisenant, S. G. (1999). Repairing damaged wild lands: A process-orientated landscape-scale approach. Cambridge University press. place.

Production of vermicompost and vermiwash as livelihood option of tribal people in Achanakmar-Amarkantak biosphere reserve

P. B. Meshram, Rajesh Kumar Mishra and N. Roychoudhury
Tropical Forest Research Institute
(Indian Council of Forestry Research & Education, Ministry of Environment, Forests and Climate Change, Govt. of India)
Jabalpur – 482021, Madhya Pradesh, India

Vermicompost is a biofertilizer excreted by earthworms after consuming plant litters, organic debris, waste materials etc. It is also called as biodegradation and stabilization of organic matter through ingestion by earthworms. It consists of a large number of essential nutrients like NPK, many species of micro and macro flora and fauna including soil fungi, nitrogen fixing bacteria and young juvenile earthworms. The micro and macro fauna including juvenile and adult earthworms help in breaking down the soil particles, facilitating drainage, porosity and stimulating microbial decomposition. The vermicompost production process involves pre-decomposition of organic waste, preparation of vermin beds and harvesting of vermicompost (Fig. 1)

Foliar sprays are a part of plant growing practices. Worms worked soils having burrows formed by the earthworms. Water passing through these passages washes the nutrients from these burrows to the roots to be absorbed by the plants. This principle is applied in the preparation of vermiwash. It is liquid manure obtained from earthworms and is used as a foliar spray. It contains plant growth hormones like auxins and cytokinins apart from nitrogen, phosphorus, potash and other micro-nutrients. Vermiwash functions as fertilizer as well as pesticide.

Self Help Group (SHG) comprise of tribal people in Achanakmar-Amarkantak biosphere reserve is producing vermicompost by using dry leaves for its production and selling earthworms, vermicompost and vermiwash to the Forest Department, farmers and plant growers (Fig. 2). Scientist of Lead Institute, Tropical Forest Research Institute, Jabalpur (MP), has developed complete package of vermicompost and vermiwash production using forest litters of different species, dose of application and economic analysis.

Fig. 1: Vermi composting

Fig. 2: Production of Vermicompost and Vermiwash by SHG at Shivtarai, Achanakmar-Amarkanatak biosphere reserve.

मुनगाः अंकुरण एवं पौधरोपण

ममता पुरोहित, राजेश कुमार मिश्रा एवं नितिन कुलकर्णी

उष्णकटिबंधीय वन अनुसंधान संस्थान

(भारतीय वानिकी अनुसंधान एवं शिक्षा परिषद, पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार)

मण्डला रोड, ज़बलपुर – 482021 (म.प्र.)

मुनगा, मोरेंगेसी कुल का लघु या मध्यम ऊँचाई का,

मुनगा का वृक्ष

शीघ्र वृद्धि करने वाला एवं पतझड़ी वृक्ष है । इसकी औसत ऊँचाई 4.5 मीटर तक होती है । उष्णकटिबंधीय वनों में पाया जाने वाला मुनगा दक्षिण एशिया का मूल निवासी है जहाँ यह हिमालय के तलहटी क्षेत्रों में पाया जाता है । जंगलों में पाये जाने वाले मुनगा की फल्लियाँ कम गुणवत्ता वाली तथा कभी-कभी स्वाद में कड़वी होती हैं । पौष्टिक, औषधीय एवं अन्य उपयोगी गुणों के कारण मुनगा लगभग चार हजार वर्ष पूर्व से पूरे विश्व में उपयोग किया जा रहा है । कैल्शियम, विटामिन, आयरन एवं एमिनो एसिड से भरपूर मुनगा बच्चों, जवान, वृद्ध, महिला तथा पुरुष सभी के लिए लाभदायक है । इसके सभी भाग जैसे फूल, फल, बीज, पत्तियाँ, जड़ आदि खाये जाते हैं । इन्ही कारणों से मुनगा भारत व अफ्रिका में कुपोषण दूर करने के लिए पोषण प्रोग्राम में शामिल किया गया है । हमारे देश में दक्षिण भारत की जलवायु मुनगा की वृद्धि के लिए बहुत अनुकूल है । यहाँ की जाफ्फना वेरायटी के फल 60 से 90 से.मी. तक लम्बे तथा चौवकाचेरी मुरुंगा वेरायटी के फल 90 से 120 से.मी. तक लम्बे होते हैं । भारत के ग्रामीण क्षेत्रों में प्रायः हर घर के आंगन में मुनगा वृक्ष देखने को मिल जाता है । त्रिपालिक पात्तियों के कारण मुनगा वृक्ष की पहचान दूर से ही हो जाती है । एक स्वस्थ्य वृक्ष में एक हजार तक फल लगते हैं ।

नामावली

मुनगा का वैज्ञानिक नाम *मोरिंगा ओलिफेरा* है । हिन्दी में मुनगना, सहजन और सेंजना, संस्कृत में शोभंजना, बंगाली में सजीना, मराठी में अकाझड़ा, शेवगी, गुजराती में सारागावो, तेलुगु में मुलागा, मुनगा, तेल्ला मुनगा, तमिल में मुरुनगई, आसाम में सोहजना, सैजना, उड़ीसा में सवजीना, पंजाब में

सैंजना, सोअनजना तथा अंग्रेजी में ड्रम स्टिक ट्री कहते हैं।

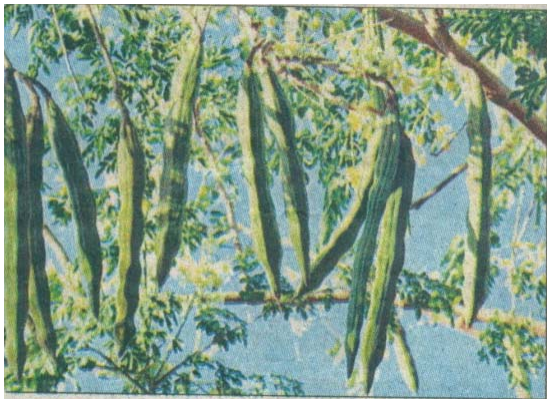
वितरण

मुनगा उष्णकटिबंधीय देशों के वनों में प्राकृतिक रूप से तथा मैदानी भागों में सफलतापूर्वक उगाया जा रहा है । भारत में यह मध्यप्रदेश, उत्तरप्रदेश, छत्तीसगढ़, महाराष्ट्र, बिहार, पंजाब, हरियाणा, राजस्थान, दक्षिण भारत तथा हिमालय के तलहटी क्षेत्रों में पाया जाता है । अन्य उष्णकटिबंधीय देशों जैसे पाकिस्तान, बांग्लादेश, अफगानिस्तान, इथोपिया, फिलिपीन्स, सूडान, पश्चिमी व दक्षिणी अफ्रीका, लेटिन अमेरिका, कैरेबियन, फ़्लोरिडा, पेसिफिक आइलैण्ड आदि में उगाया जा रहा है।

आकारकीय

पत्तियाँ

मुनगा की पत्तियाँ संयुक्त एवं त्रिपालिक तथा 30 से 60 से.मी. तक लम्बी होती हैं। प्रत्येक पत्ती में पिन्नी के 4 से 6 जोड़े एक-दूसरे से विपरीत दिशा में होते



मुनगा की फल्लियाँ

हैं। प्रत्येक पिन्नी में पिन्यूल के 5 से 10 जोड़े एक-दूसरे से विपरीत दिशा में होते हैं । पिन्नी व पिन्यूल के आधार पर रोमयुक्त ग्रंथी होती है । बेलनाकार पर्णवृंत के आधार पर शीथ होती है । पुरानी पत्तियाँ दिसम्बर – जनवरी माह में गिर जाती हैं तथा नयी पत्तियाँ फरवरी-मार्च में आ जाती हैं । नयी पत्तियाँ आने के बाद फूल एवं चाबुक की तरह मुलायम फल्लियाँ लगती हैं।

फूल

माह जनवरी – मार्च के दौरान सफेद रंग के असंख्य पुष्प पेनिकल पुष्पक्रम में लगे होते हैं। प्रत्येक पुष्प में 5 बाह्य दल, 5 दल, एक रोमिल अण्डाशय तथा एकान्तर क्रम में 5 उर्वर पुंकेसर व 5 परागकोश रहित पुंकेसर रहते हैं। कभी-कभी वर्ष भर फूल एवं फल पाये जाते हैं।

फल

हरे रंग की 10 से 50 से.मी लम्बी फल्लियाँ (केप्सूल) वृक्ष पर लटकती रहती हैं। प्रत्येक फल्ली पर स्पष्ट 9 धारियाँ पाई जाती हैं । माह अप्रैल-जून के दौरान पकने पर फल्लियाँ कत्थई रंग की हो जाती हैं।

बीज

बीज त्रिकोणीय, 2 से.मी. तक लम्बे, पंखदार व कत्थई रंग के होते हैं। बीज के तीनों कोणों पर सफेद रंग के पंख लगे होते हैं।

छाल

छाल मोटी, कार्की, मुलायम व गहरी दरारों वाली होती है।

लकड़ी

लकड़ी कोमल होती है।

जड़

मुनगा में तीव्र गंध वाली मूसला जड़ पाई जाती है।

गोंद

मुनगा की सफेद गोंद सूखने पर लाल-कत्थई या कत्थई-काले रंग की हो जाती है। यह पानी में बहुत कम घुलती है परन्तु पानी के संपर्क में फूलकर विस्कस घोल बनाती है।

जलवायु

मुनगा की अच्छी वृद्धि के लिए सूर्य का प्रकाश, ऊष्णता तथा पानी बहुत आवश्यक है । अनुकूल दशाओं में यह 10 मीटर तक ऊँचा होता है । सख्त काली मिट्टी व वर्मीक्यूलाइट को छोड़कर यह सभी प्रकार की मिट्टी जैसे रेतीली मिट्टी, खाली जगह और अनुपजाऊ मिट्टी आदि में भी वृद्धि करता है । पर्याप्त नमी होने पर एल्युवियल मिट्टी में भी इसकी अच्छी वृद्धी होती है। अर्थात अनउपयुक्त दशाओं में भी वृद्धि कर सकने के कारण यह कहीं भी लगाया जा सकता है तथा कुछ महीनों में ही दोहन लायक हो जाता है।

पौध तैयार करना

मुनगा के पौधे बीज व कटिंग दोनों से तैयार किये जाते हैं। कटिंग से प्राप्त पौधे ज्यादा पसंद किये जाते हैं क्योंकि इनसे प्राप्त फल अधिक गुणवत्ता वाले होते हैं । मृदा मिश्रण में गोबर की पकी खाद, क्षेत्र से उपलब्ध मिट्टी और रेत का अनुपात 1:1:1 रखते हैं। मिट्टी को ढीला या भुरभुरा करने के लिए रेत मिलाना आवश्यक है । नारियल की जटा, पीट मॉस या परलाइट भी मिला सकते हैं । ऐसा करने से मुनगा की जड़ों को गहराई तक जाने और पानी अवशोषित करने में मदद मिलती है।

बीज एकत्रीकरण एवं भण्डारण

माह मई-जून में मुनगा की परिपक्व फल्लियाँ एकत्रित की जाती हैं। एकत्रित फल्लियों को धूप में सुखाने के बाद कूटकर बीज निकालते हैं तथा फटककर साफ-स्वच्छ बीज प्राप्त करते हैं। इस तरह प्राप्त बीजों की तुरन्त बुआई कर सकते हैं या बीजों को पुनः पर्याप्त रूप से सुखाकर बाद में बुआई करने के लिए हवाबन्द डिब्बों में रखते हैं। भण्डारण के दौरान बीज प्रथम वर्ष के कुछ माह तक ही जीवित रहते हैं । प्रति किलोग्राम बीजों की सँख्या 8 हजार से 9 हजार तक होती है।

मुनगा की परिपक्व फल्लियाँ एवं पंखदार बीज

क्यारियाँ तैयार करना एवं बीज बुआई

घांस, खरपतवार आदि निकालकर तथा आवश्यकतानुसार मिट्टी में गोबर की पकी खाद व रेत मिलाकर धंसी हुई क्यारियां व सिंचाई मार्ग एकान्तर क्रम में बनाये जाते हैं। बीजों की बुआई माह जून के तीसरे या चौथे सप्ताह में पंक्तियों में की जाती है । मुनगा बीजों को बुआई के पूर्व किसी उपचार की जरूरत नहीं होती है। पंक्ति में बीज से बीज़ की दूरी 02 से.मी. तथा पंक्ति से पंक्ति की दूरी 20 से. मी. रखी जाती है । अंकुरण पूरा हो जाने के बाद नवोदभिदों के बीच 10 से.मी. का स्थान रखा जाता है। एक वर्ष आयु वाले पौधे रोपित किये जाते हैं।

बीज बोने के लिए नियत दूरी पर जमीन में 2 से 2.5 से.मी. गहरा छेद कर बीज बो देते हैं तथा मिट्टी से

अच्छी तरह ढककर सिंचाई कर देते हैं जिससे बीज गीला बना रहे। बुआई पश्चात 8 से 10 दिनों के भीतर बीजों में अंकुरण शुरु हो जाता है तथा 60 से 70 प्रतिशत तक अंकुरण होता है । जब तक नवोदभिद जमीन के ऊपर न दिखने लगे तब तक प्रतिदिन आवश्यकतानुसार सिंचाई करते रहते हैं । जब पौधे की लम्बाई 50 से.मी. तक हो जाती है तब एक दिन छोड़कर सिंचाई करते हैं । तत्पश्चात जब पौधा अच्छी तरह स्थापित हो जाता है तब सप्ताह में एक बार सिंचाई करना पर्याप्त होता है ।

कटिंग से

वृक्ष की स्वस्थ्य शाखाओं से कटिंग बनाकर भी पौधे

मुनगा की परिपक्व फल्लियाँ एवं पंखरहित बीज

तैयार किये जाते हैं । मृदा मिश्रण में अपेक्षाकृत लम्बी कटिंग लगाई जाती हैं । कुछ दिनों के बाद सहज में जड़ें निकल आती हैं तथा कुछ महीनों में पर्याप्त आकार के वृक्ष तैयार हो जाते हैं ।

रोपण

मुनगा को एकल वृक्ष के रूप में, पंक्ति में या झाड़ी के रूप में बाड़ी (फेंसिंग) में लगा सकते हैं ।

एकल वृक्ष

यदि एक ही वृक्ष उगाना हो तो शाखाओं को फैलने के लिए पर्याप्त जगह होनी चाहिए । निश्चित अन्तराल पर वृक्ष का अग्र सिरा तथा शाखाओं को लम्बाई में आधा काट देना चाहिए । ऐसा करने से मुनगा अच्छी तरह वृद्धि करता है तथा आनेवाले वर्षों में असँख्य पुष्प, पत्तियाँ तथा फल्लियाँ मिलती हैं ।

पंक्तियों में

मुनगा को पंक्ति में लगाने के लिए एक बीज से दूसरे बीज की दूरी या एक पौधे से दूसरे पौधे की दूरी 3 फुट रखते हैं तथा पंक्ति से पंक्ति की दूरी कम से कम 6 फुट रखते हैं । ऐसा करने से थाला बनाने, खरपतवार निकालने, सिंचाई करने एवं फल्लियों आदि के दोहन के लिए चलने में आसानी होती है ।

झाड़ी के रूप में

यदि मुनगा की बाड़ी (फेंसिंग) बनाना है तो जमीन में बीजों को एक-एक फुट की दूरी पर बोते हैं या पौधों को एक-एक फुट की दूरी पर लगाते हैं । आनेवाली नई पत्तियों को तोड़ते रहते हैं । जब पौधा 2 फुट ऊँचा हो जाता है तो शाखाओं को लम्बाई में आधा काट देते हैं तथा वृक्ष के अग्र सिरे पर ऊगी नई पत्तियों को तोड़ देते हैं जिससे यह झाड़ी के रूप में वृद्धि कर सके ।

इस तरह एकल वृक्ष के रूप में, पंक्ति में या झाड़ी के रूप में बाड़ी (फेंसिंग) में पत्तियों तथा फल्लियों के

आसान दोहन के लिए मुनगा वृक्ष की इच्छित ऊँचाई रख सकते हैं।

रोग एवं कीट प्रकोप

मुनगा का वृक्ष किसी गंभीर बीमारी से प्रभावित नहीं होता है। *डिप्लोडिया* प्रजाति से फुट राट तथा केटर पिलर *यूपटीराट मेल्लीफेरा* के प्रकोप से पत्तियाँ गिरती हैं जिसे बी. एच. सी. के छिड़काव से नियंत्रित किया जा सकता है।

उपयोग

मुनगा एक बहुउपयोगी वृक्ष है। इसके औषधीय एवं अन्य उपयोग इस प्रकार हैं:

औषधीय उपयोग

मुनगा हमारे शरीर के लिए विभिन्न प्रकार से लाभदायक है। इसकी पत्तियाँ, छाल, फूल, फल, बीज एवं जड़ औषधी बनाने के काम आती है। वृक्ष के ये अवयव रक्त अल्पता, गठीया एवं जोड़ों के दर्द, दमा, कैंसर, कब्ज, मधुमेह, हैजा, मिर्गी, पेटदर्द, पेट व आँत का अल्सर, सिर दर्द, हृदय से संबंधित समस्याएँ, उच्च रक्तचाप, गुर्दा की पथरी, थायराइड, वायरस, बैक्टीरिया, फंगल व परजीवी संक्रमण की रोकथाम में, सूजन कम करने, त्वचा संबंधी संक्रमण, घाव भरने, रूसी, मसूढ़ों की बीमारियों, साँप काटने आदि में उपयोग किया जाता है। इसका सेवन शरीर में ऊर्जा बढ़ाता है, नींद अच्छी आती है, रक्त चाप व रक्त शर्करा के स्तर को सामान्य रखता है तथा केश व त्वचा को सुंदर व स्वस्थ्य रखता है। मुनगा कोलेस्ट्राल कम करता है तथा कर्डियो वेस्कुलर तंत्र को स्वस्थ्य रखता है।। इसमें अधिक रेशे होने से पाचन तंत्र को भोजन पचाने में मदद मिलती है। इसमें पालक से 3 गुना अधिक आयरन होता है। अतः खून में लौह तत्त्व की कमी को दूर करता है। यह लौह तत्व ऊतक, मांसपेशियाँ तथा विभिन्न अंगों तक ऑक्सीजन पहुँचाने में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करता है।

अन्य उपयोग

मुनगा वृक्ष के विभिन्न भागों के अन्य उपयोग इस प्रकार हैं:

फूल

फूल टॉनिक के रुप में, डाइयूरेटिक तथा सब्जी बनाने में काम आते हैं।

फल

फल्लियाँ कुपोषण दूर करती हैं। कच्ची फल्लियाँ सब्जी के रूप में खाई जाती हैं। फल्लियों में पाया जानेवाला जिंक मधुमेह रोगियों के लिए लाभकारी है। कैल्शियम की मात्रा अधिक होने से हड्डियाँ मजबूत बनती हैं। लौह तत्व की मात्रा अधिक होने से शरीर में रक्त की कमी को दूर करती हैं।

बीज

परिपक्व फल्लियों से अलग किये गये बीज मटर की तरह सब्जी बनाने के काम आते हैं तथा बादाम आदि की तरह भूनकर खाये जाते हैं। पके बीजों का पाउडर करी, सांभर, तरकारी आदि में उपयोग किया जाता है। बीजों में पत्तियों की तरह अधिक मात्रा में विटामिन्स और मिनरल्स नहीं होते पर ये विटामिन सी से भरपूर होते हैं। बीज रक्त शर्करा के स्तर को कम करते हैं।

मुनगा बीजों की पौष्टिकता

मुनगा बीज तीक्ष्ण व कड़वे, एन्टीऑक्सीडेन्ट, एन्टीइन्फ्लेमेटरी, एन्टिपायरेटिक व कोलेस्ट्राल कम करने वाले होते हैं। प्रति 100 ग्राम बीजों में निम्नानुसार पौष्टिक तत्व पाये जाते हैं जो संतुलित आहार के लिए आवश्यक हैं:

कार्बोहाइड्रेट	8.53
प्रोटीन	2.10
कुल वसा	0.20
डायट्री फाइबर	3.20
कोलेस्ट्राल	0.00
नियासिन	0.620 मि.ग्रा.
कैल्शियम	30 मि.ग्रा.
मैग्नीशियम	45 मि.ग्रा.
फास्फोरस	50 मि.ग्रा.
पोटैशियम	461 मि.ग्रा.

मुनगा बीजों में:

संतरा से 7 गुना अधिक विटामिन सी होता है।

गाजर से 4 गुना अधिक विटामिन ए होता है।

दूध से 4 गुना अधिक कैल्शियम होता है।

केला से 3 गुना अधिक पोटैशियम होता है।

योगट से 2 गुना अधिक प्रोटीन होता है।

तेल

बीजों से प्राप्त तेल स्वाद में मीठा होता है यह चिपकता व सूखता नहीं है। इसे बेन तेल भी कहते हैं क्योंकि इसमें बेहनिक अम्ल अधिक मात्रा में पाया जाता है। मुनगा बीजों से प्राप्त तेल भोजन बनाने, इत्र, सौन्दर्य प्रसाधनों, केश प्रसाधन, प्रकाश करने व मशीनों के स्नेहक के रूप में काम आता है। इसमें लगभग 30 एन्टीऑक्सीडेन्ट पाये जाते हैं जो त्वचा को स्वस्थ्य तथा सुन्दर बनाते हैं। हमारी त्वचा इस तेल को अच्छे से सोख लेती अतः यह मॉइश्चराइजर तथा एन्टीसेप्टिक बनाने के काम आता है तथा घुटनों के दर्द व गठिया रोग में उपयोगी है।

खली

बीजों से तेल निकालने के बाद खली उर्वरक के रूप में उपयोग की जाती है। इसका उपयोग पीने के पानी का शुद्धीकरण, कुआँ के पानी का शुद्धीकरण तथा समुद्री पानी से नमक अलग करने के लिए किया जाता है।

पत्तियाँ

आयुर्वेद में विश्वास किया जाता है कि मुनगा की पत्तियाँ 300 से ज्यादा रोगों से बचाव करती हैं तथा परम्परागत चिकित्सा में हर समय उपयोग की जाती हैं। ये स्कर्बी रोग व केटरहल में उपयोगी है तथा एमेटिक के रूप में लाभदायक है। मुनगा की पत्तियों में विटामिन सी, ए, बी, विटामिन बी काम्प्लेक्स, कैल्शियम, प्रोटीन, पोटैशियम, आयरन व मैग्नीशियम प्रचुर मात्रा में पाये जाते हैं। पत्तियों में कैल्शियम की मात्रा अधिक होने से हड्डियाँ मजबूत बनती हैं। आयरन, मैग्नीशियम, तथा विटामिन की उपलब्धता से खून की कमी नहीं होती है। मानसिक स्वास्थ्य अच्छा रहता है। पत्तियों का रस, हैजा, पेचिश, दस्त, पीलिया आर कोलाइटिस रोगों में फायदेमंद है। पत्तियों को उबालकर ठंडा कर पीने से कफ में आराम मिलता है। हड्डियों में दर्द व सूजन होने पर पत्तियों को पीसकर गरम कर लेप करने से आराम मिलता है। पत्तियों का पेस्ट घाव पर लगाने से आराम मिलता है। पत्तियाँ पालक की तरह सब्जियाँ बनाने के काम आती हैं। सूखी पत्तियों में बहुत से विटामिन्स एवं मिनरल्स पाये जाते हैं इसलिए पत्तियों का पाउडर मसाले के रूप में, सूप और तरकारी में उपयोग किया जाता है। मुनगा की पत्तियों को 15 मिनिट गर्म पानी में डुबाकर सोने से पहले इस पानी को पीने से नींद अच्छी आती है और अगले दिन के लिए शरीर को ऊर्जा मिलती है।

शाखा एवं पत्तियाँ

पौष्टिक चारे के रूप में काम आती हैं।

जड़

जड़ मसाले के रूप में उपयोग की जाती है तथा तरुण वृक्ष की जड़ व पुराने वृक्ष की जड़ की छाल रुबीफेसिएन्ट व वेसीकेन्ट के रूप में उपयोगी है।

गोंद

यह कैलिको प्रिंटिंग में काम आती है।

हर प्रकार की मृदा में ऊगने, शीघ्र वृद्धि करने तथा औषधीय एवं पौष्टिक गुणों के कारण मुनगा के संरक्षण व संवर्धन को शासकीय तथा गैर शासकीय स्तर पर प्रोत्साहन दिया जाना चाहिए तथा दैनिक भोजन में इसके सेवन को अधिक से अधिक शामिल किया जाना चाहिए।

जलीय कृषि (हाइड्रोपोनिक्स)

रेखा अग्रवाल

शासकीय आदर्श विज्ञान महाविद्यालय

जबलपुर (म.प्र.)- 482 001

दुनियाभर में बढ़ते शहरीकरण के कारण खेती योग्य जमीनों का रकबा कम हो रहा है, लेकिन अब मिट्टी के बिना खेती की तकनीक पर कई देशों में तेजी से काम चल रहा है।

देशभर में आवासीय इलाकों में बढ़ोतरी हो रही है, जिससे खेती की जमीन कम हो रही है । इससे भविष्य में खाद्यान्न उत्पादन पर असर पड़ सकता है। हालांकि, बदलते दौर में पैदा होनेवाली नयी चुनौतियों से निबटने के लिए वैज्ञानिक निरंतर शोधकार्यो में जुटे रहते हैं। आज दुनियाभर में कृषि की बेहतरी के लिए नये-नये रिसर्च हो रहे हैं।

काफी अरसे से वैज्ञानिक इस खोज में जुटे हैं कि छतों पर भी सब्जियों आदि की खेती कैसे की जा सकती है। कृषि वैज्ञानिकों ने इस दिशा में बड़ी कामयाबी हासिल की है। जेनेटिक्स साइंस ने इसके नये आयाम खोल दिये हैं। हालांकि अब भी जब हम कृषि के बारे में सोचते हैं तो उसके साथ उपजाऊ भूमि यानी खेतों की तसवीर भी उभरती है । लेकिन, हमें इस कटु सच्चई को स्वीकारना होगा कि जमीन का विस्तार नहीं हो सकता. जैसे-जैसे अर्थव्यवस्था का आकार बढ़ रहा है, वैसे-वैसे भूमि भी सिकुड़ने लगी है। आबादी बढ़ने से भी संसाधनों पर भी दबाव बढ़ रहा है। तो फिर भविष्य में भी खेती योग्य जमीनों में कमी आने की पूरी आशंका है। ऐसे में जरूरी हो जाता है कि मानव जीवन का अस्तित्व बनाये रखने के लिए कृषि के नये तरीके खोजे जाएं।

इसी कड़ी में आता है बिना मिट्टी के खेती करने का विचार. मिट्टी में फल-सब्जियों को उगते सभी ने देखा होगा, लेकिन यदि कहा जाये कि बिना मिट्टी के भी फल-सब्जियां पैदा हो सकती हैं, तो सुन कर थोड़ा अटपटा लगेगा, लेकिन ऐसा संभव है । इजराइल, जापान, चीन और अमेरिका आदि देशों के बाद अब भारत में भी यह तकनीक दस्तक दे चुकी है। इसकी सफलता को देखते हुए इंडोनेशिया, सिंगापुर, सऊदी अरब, कोरिया जैसे देशों से इस तकनीक की मांग तेजी से बढ़ रही है। किसान इस तकनीक से खीरा, टमाटर, पालक, गोभी, शिमला मिर्च जैसी सब्जियां उगा सकते हैं।

इस तकनीक को स्वॉयललेस कल्टीवेशन कहा जाता है। वैज्ञानिकों ने इसे हाइड्रोपोनिक्स यानी जलकृषि नाम दिया है। इसमें मिट्टी का प्रयोग नहीं होता है। पौधों को पानी भरे एक बर्तन में उगाया जाता है। परंतु सिर्फ पानी में रख देने मात्र से ही पौधे नहीं उगते, बल्कि अन्य इंतजाम करने होते हैं। इसमें पौधों के विकास के लिए जरूरी पोषक तत्वों का घोल पानी में मिला दिया जाता है। पोषक तत्वों व ऑक्सीजन को पौधे की जड़ों तक पहुंचाने के लिए एक पतली नली या पंपिंग मशीन का प्रयोग होता है।

जलकृषि की दो प्रमुख पद्धतियां अभी प्रयोग में लायी जा रही हैं- घोल विधि और माध्यम विधि। घोल विधि में जड़ों के फैलाव के लिए ठोस पदार्थ का प्रयोग नहीं करते हैं। इसमें पौधों को पानी से भरे एक बर्तन में वैज्ञानिक तरीके से रखा जाता है और फिर पोषक तत्वों का घोल प्रवाहित किया जाता है। पौधों की जड़ों तक ऑक्सीजन और पोषक तत्व पहुंचाने की प्रक्रिया वैज्ञानिकों ने निर्धारित कर रखी है। घोल विधि तीन प्रकार की है- स्थैतिक घोल विधि, सतत बहाव विधि और एयरोपोनिक्स. स्थैतिक घोल विधि में पौधों को पानी युक्त बर्तन में रखा जाता है और फिर पोषक तत्वों के घोल को धीरे-धीरे या रुक-रुक कर नली या पंप से प्रवाहित किया जाता है। जब पौधे कम हों तो यह विधि प्रयोग में लायी जाती है। ऐसा होने से जड़ों को ऑक्सीजन भी मिलता रहता है।

सतत बहाव घोल विधि में पोषक तत्वों के घोल को लगातार जड़ों की ओर प्रवाहित किया जाता है। जब बड़े से बर्तन में ढेरों पौधों को उगाना हो तो इसका प्रयोग करते हैं। इन्हें डीप वाटर विधि भी कहा जाता है। आमतौर पर एक हफ्ते में घोल को बदल दिया जाता है अथवा जब घोल निर्धारित स्तर से कम हो जाता है तो पानी या पोषक तत्वों को मिलाया जाता है। वहीं एयरोपोनिक्स में पोषक तत्वों को पौधों की जड़ों में एयरोसॉल के रूप में प्रयोग करते हैं। बीजों को अंकुरित करना हो या आलू, टमाटर व पत्तेदार सब्जियोंके लिए यह काफी उपयोगी है।

इस तकनीक पर नासा का विशेष ध्यान है, क्योंकि अंतरिक्ष में जीरो ग्रेविटी में द्रव की तुलना में एयरोसॉल को बेहतर तरीके से नियंत्रित किया जा सकता है। इसमें हाइड्रोपोनिक्स की तुलना में 65 फीसदी से भी कम पानी लगता है। वहीं माध्यम विधि में पानी का प्रयोग नहीं के बराबर होता है। पौधों की जड़ों को ठोस पदार्थो पर फैलाया जाता है। इन ठोस पदार्थो में नमी बनाये रखने की क्षमता होनी

चाहिए । दूसरे शब्दों में कहें तो इस विधि में पौधों को पानी में उगाने की बजाय ठोस पदार्थ जो नमी को सोख सके, उस पर उगाया जाता है ।

इस तकनीक में मिट्टी के स्थान पर ठोस पदार्थ के रूप में मिट्टी की गोली, बालू, बजरी, धान की भूसी, फैलने वाली मिट्टी, कंकड़, नारियल का जट्टा, राख, लकड़ी का चूरा, ऊन आदि हो सकते हैं । वहीं पौधों का वेस्ट जैसे जूट, नारियल, मिनरल, वर्मी कुलाइट आदि के मिश्रण का भी प्रयोग किया जाता है । इनमें पानी रोकने की क्षमता अधिक होती है और यह भुरभुरा होता है ताकि जड़ों को हवा मिल सके ।

हाइड्रोपोनिक्स विधि द्वारा खेती में ऐसे पोषक तत्वों को प्रयोग में लाया जाता है, जो जल में घुलनशील होते हैं । इनका रूप प्राय: अकार्बनिक तथा आयनिक होता है । कैल्सियम, मैग्निशियम और पोटैशियम प्राथमिक घुलनशील तत्व हैं । वहीं प्रमुख घोल के रूप में नाइट्रेट, सल्फेट और डिहाइड्रोजन फॉस्फेट उपयोग में लाये जाते हैं । पोटेशियम नाइट्रेट, कैल्सियम नाइट्रेट, पोटेशियम फास्फेट और मैग्निशियम सल्फेट रसायनों का भी प्रयोग होता है. इसके अलावा आयरन, मैगनीज, कॉपर, जिंक, बोरोन, क्लोरीन और निकल का भी प्रयोग होता है ।

हाइड्रोपोनिक तकनीक की विशेषता यह है कि इसमें मिट्टी के बिना और पानी के कम इस्तेमाल से सब्जियां पैदा की जाती हैं । चूंकि इसमें मिट्टी का प्रयोग नहीं होता, इसलिए पौधों के साथ न तो अनावश्यक खर-पतवार उगते हैं और न इन पौधों पर कीड़े- मकोड़े लगने का डर रहता है । इसके लिए आपको खेत की जरूरत नहीं पड़ती, बल्कि अगर आप शहर में रह रहे हैं तो अपने मकान की छत पर भी सब्जियां उगा सकते हैं । इस तकनीक में क्यारी बनाने और पौधों में पानी देने की जरूरत नहीं होती, इसलिए परिश्रम और लागत कम है । हाइड्रोपोनिक तकनीक से लगातार पैदावार ली जा सकती है और किसी भी मौसम में सब्जियां पैदा की जा सकती हैं. साथ ही जल और एग्री इनपुट्स की बर्बादी भी कम होती है । यह तकनीक पत्ते वाली सब्जियों के लिए ज्यादा उपयुक्त है । एक किलो सब्जी को खेत में उगाने पर 1800 से 3000 लीटर पानी की जरूरत पड़ती है, लेकिन हाइड्रोपोनिक तकनीक से केवल 15 लीटर पानी से एक किलो सब्जी पैदा की जा सकती है. इस विधि में खेती के आधुनिक उपकरणों की जरूरत नहीं होती । इसमें काफी कम पूंजी की जरूरत होती है । सभी काम प्रबंधकीय होते हैं जैसे पानी देना और खाद देना, जिससे चोट लगाने की संभावना नहीं होती । इस तकनीक से द्वीप, पहाड़ी क्षेत्रों और जहां मिट्टी नहीं है यानी अंतरिक्ष में भी

कारगर है। 'नासा' भी हाइड्रोपोनिक्स पर शोध कर रहा है। उसकी योजना मंगल पर खेती की है। वह इसका प्रयोग स्पेस प्रोग्राम में भी करना चाहता है। इस पर सूखा, बाढ़ आदि प्राकृतिक आपदाओं का भी कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

जलीय पद्धति द्वारा विकसित बोन्साई वृक्ष

ब्जियों और अन्य फसलों की उत्पादन क्षमता को बढ़ाने के लिए पिछले दशकों में विभिन्न प्रकार के रसायनों के प्रयोग से तात्कालिक उत्पादन तो बढ़ा, परंतु धीरे-धीरे भूमि की भौतिक दशा खराब हो गयी और उर्वरा शक्ति भी कम होती गयी। इसे नियंत्रित करने के लिए वैज्ञानिकों ने कई तकनीकों का आविष्कार किया और कई प्रयोग किये। इसी क्रम में हाइड्रोपोनिक्स तकनीक भी सामने आयी है। यह विधि कामयाब भी हो रही है। इससे सामान्य विधि से तैयार फसलों की तुलना में न सिर्फ पैदावार अधिक मिल सकती है, बल्कि स्वस्थ सब्जियां उगायी जा सकती हैं।

शुरू से ही पौधा स्वस्थ होने के कारण तैयार सब्जियों की गुणवत्ता भी बढ़ जाती है। नतीजन सभी पौष्टिक तत्व बरकरार रहते हैं। रसायनों व कीटाणुनाशकों का इन सब्जियों पर कोई असर नहीं होता। कीटनाशकों प्रयोग नहीं किया जाता और सब्जी लंबे समय तक खराब भी नहीं होती। इस तकनीक से तैयार सब्जियां पूर्ण रूप से ऑर्गेनिक होती हैं। आज के दौर में फसलों को तैयार करने के लिए अंधाधुंध रसायनों और कीटनाशक का प्रयोग किया जाता है, जिससे स्वास्थ्य पर बुरा असर पड़ रहा है. इस तकनीक से कृषि जनित ग्रीनहाउस गैसों के उत्सजर्न को भी नियंत्रित किया जा सकता है।

हाइड्रोपोनिक्स यानि जलीय कृषि। ये खेती की वो आधुनिक तकनीक है जिसमें वनस्पति की वृद्धि और उपज का नियंत्रण जल और उसके पोषण स्तर के जरिए होता है। दूसरे शब्दों में ये मिट्टी के बगैर की गई खेती है जिसमें पानी में फसल उगाया जाता है। हाइड्रोपोनिक्स शब्द का मतलब होता है 'जल संबंधी' और खेती की ये तकनीक लोकप्रिय होती जा रही है जिसमें ज्यादातर आधुनिक खेती के तरीके इस्तेमाल में लाए जाते हैं।

ये वो तकनीक हे जिस से बिना मिट्टी और खेत के फसले और सब्जियों को उगाया जाता है। इसमें फसलो को उगाने के लिए पानी और अन्य पोषक तत्वों का प्रयोग किया जाता है।

आप इस तकनीक से अपनी घर की छत अपने रूम या बहुत कम जगह वाली और बिना खेत के भी फसल और सब्जियों की खेती कर सकते हैं।

इस तकनीक से सीधे पोधो की जडो को आवश्यक तत्वों की पूर्ति कर के उगाया जाता है। इस तरीके से

आप बेकार पड़ी जमीन, अनुपजाऊ जमीन पहाड़, रेतीली और शहरी क्षेत्रो में मकानों में भी कम पानी और सिचाई दे कर कर सकते है ।

हाइड्रोपोनिक्स यानि की जलीय कृषि में जल को अच्छी तरह से उन संतुलित पोषक तत्वों से समृद्ध किया जाता है जो पौधों की वृद्धि और बेहतर उपज के लिए जिम्मेदार होते हैं। जल के पीएच मान को निर्दिष्ट स्तर के अंदर रखा जाता है जिसके परिणामस्वरूप पौधों की अच्छी वृद्धि होती है और बेहतर उपज प्राप्त होते हैं। कृषि की इस पद्धति में पौधे जल और सूरज की रोशनी से पोषण प्राप्त करते हैं और उपज देते हैं। इसमें खेती के लिए मिट्टी की जरूरत नहीं होती है ये मिट्टी के बगैर खेती है इसलिए अगर कोई हाइड्रोपोनिक्स कृषि करना चाहता है तो इसे शुरू करने से पहले उसे ये सुनिश्चित करना होगा कि मिट्टी की बुनियादी क्रिया को जल के साथ बदल लिया जाए। नीचे दिए गए चित्र में मिट्टी के बुनियादी कार्य बताए गए हैं। जलीय कृषि में मिट्टी की जगह जल लेता है इसलिए ऐसे जल की उपलब्धता सुनिश्चित की जानी चाहिए जो कि मिट्टी के गुणों से परिपूर्ण हो ।

पौधे की जड़ों को समर्थन

आम तौर पर हाइड्रोपोनिक्स प्रणाली में बालू या बजरी या प्लास्टिक का इस्तेमाल पौधों की जड़ों को समर्थन देने के लिए किया जाता है।

पोषक तत्वों की आपूर्ति

मिट्टी आधारित कृषि प्रणाली में पोषक तत्वों की आपूर्ति जैविक सामग्रियों से होती है लेकिन हाइड्रोपोनिक्स अर्थात जलीय कृषि में पौधों को संतुलित पोषण प्रदान करने के लिए जल में उर्वरक मिलाया जाता है।

ऑक्सीजन की आपूर्ति

मिट्टी आधारित कृषि में पौधे मिट्टी से ही ऑक्सीजन ग्रहण करते हैं जबकि हाइड्रोपोनिक्स अर्थात जलीय कृषि में पौधे जल से ऑक्सीजन ग्रहण करते हैं। ये ऐसा है जैसे टैंक में मौजुद मछलियों के लिए ऑक्सीजन उपलब्ध कराना।

पानी की आपूर्ति

मिट्टी आधारित कृषि में पौधे मिट्टी में अपने जड़ों के प्रसार के लिए मिट्टी से ही जल ग्रहण करते हैं जबकि हाइड्रोपोनिक्स में पौधों को पानी की सीधी आपूर्ति की जाती है ।

जलीय कृषि के फायदे एवं लाभ

- हाइड्रोपोनिक्स के निम्नलिखित फायदे हैं –
- हाइड्रोपोननिक्स जल में मौजुद सभी पोषक तत्वों को बिना बर्बाद किए इस्तेमाल करता है इसलिए ये कम प्रदूषक कृषि प्रणाली है ।
- मिट्टी आधारित कृषि यानि की पारंपरिक कृषि की तुलना में हाइड्रोपोनिक्स में जल की आवश्यकता कम होती है।
- हाइड्रोपोनिक्स में जल का पीएच स्तर नियंत्रित किया जाता है, पोषक तत्व अनुकूलित तरीके से दिया जाता है इसलिए

कृषि की इस प्रणाली में पौधे की तीव्र वृद्धि और अधिक उपज की उम्मीद की जा सकती है।

- हाइड्रोपोनिक्स में कृषि व्यवस्था को स्वचालित तरीके से आसानी से प्रबंधन किया जा सकता है।
- पारंपरिक खेती से इतर जलीय कृषि में कम जगह की आवश्यकता होती है।
- उत्पाद की गुणवत्ता हाइड्रोपोनिक्स में उच्च स्तर की होती है।
- ग्रीन हाउस तकनीक से इस तकनीक का संयोजन कर और भी बेहतर परिणाम प्राप्त किए जा सकते हैं।
- अन्य खेती की तुलना में कम प्रदूषित खेती
- कम पानी की आवश्यकता वाली खेती
- कम मजदुर और श्रम वाली खेती
- यह स्वचालित और आसानी से नियंत्रित की जा सकती हे
- पारम्परिक खेती की तुलना में कम जगह पर की जा सकती है।
- ज्यदा उत्पादन लेने के लिए ग्रीनहाउस तकनीक से जोड़ा जा सकता है।
- कीटनाशक और खतपतवार से सुरक्षित
- मिट्ठी जनित रोग और किट रोगों से मुक्ति
- आने वाले समय की माग।
- फसल चक्रण और जुताई लागत से छुटकारा

हाइड्रोपोनिक प्रणाली के नुकसान

- शुरुवाती लागत अधिक होती है।
- लगातार निगरानी की आवश्यकता
- तकनिकी ज्ञान की आवश्यकता होनी चाहिए।
- बिजली की आवश्यकता लगातार होती है।
- लाभ की तुलना में इस प्रणाली में नुक्सान कम ही हे। और आने वाले समय में लगातार भूमि का बटवारा और ओधोगिकरण के चलते और जमीन का उपजाऊ पन की कमी के कारण इस प्रणली की माग बढना सम्भावित है।
- हाइड्रोपोनिक्स प्रणाली की एकमात्र नकारात्मक बात है इसकी स्थापना की शुरूआती लागत। हालांकि ग्रीन हाउस फार्मिंग में लगे किसान इस तकनीक के संयोजन से पहले ही अच्छे परिणाम प्राप्त कर रहे हैं।

सन्दर्भ

Santos, J. D. et al (2013) Development of a vinasse nutritive solutions for hydroponics. Journal of Environmental Management 114: 8-12.

Douglas, James S., Hydroponics, 5th ed. Bombay: Oxford UP, 1975. 1–3

Dunn, H. H. (October 1929). "Plant "Pills" Grow Bumper Crops". Popular Science Monthly: 29.

G. Thiyagarajan, R. Umadevi & K. Ramesh, "Hydroponics," Science Tech Entrepreneur, (January 2007), Water Technology Centre, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore, Tamil Nadu 641 003, India.

Archived December 29, 2009, at the Wayback Machine.
Bambi Turner, "How Hydroponics Works," HowStuffWorks.com. Retrieved: 29-05-2012
Berkeley, biography Archived March 5, 2015, at the Wayback Machine.
Douglas, James Sholto (1975). Hydroponics: The Bengal System (5th ed.). New Dehli: Oxford University Press. p. 10. ISBN 9780195605662.

Know your biodiversity

Swaran Lata and Preeti Kaushal

Himalayan Forest Research Institute (HFRI)
(Indian Council of Forestry Research & Education, Ministry of Environment, Forests and Climate Change, Govt. of India)
Shimla (Himachal Pradesh)

Broussonetia papyrifera (L.) Vent

Broussonetia papyrifera is commonly known as Paper Mulberry, Tapa Cloth Tree, Jungali toot and Kaagda. It belongs to the order Rosales and family Moraceae. *Morus papyrifera and Papyrius papyriferus* are its synonyms. The name paper mulberry comes from its fine fibres that are yielded by this tree from its inner bark, which is used to make paper and Polynesian Tapa cloth. Earlier it was believed by botanists that Paper Mulberry belongs to true Mulberry plant category and later placed in the genus '*Broussonetia*' named after Poerre Broussonet, a French naturalist, who took a male tree from a garden in Scotland and introduced it to Paris where a female tree was growing, thus enabling fruit to be described (Parker, 1956).

The plant is native to China, Japan, Korea, Laos, Cambodia, Thailand Indo China, Upper Burma and Assam (India). This plant is widely cultivated almost everywhere and is an introduced species which naturalised in many parts of Southern Europe, United States and also in Africa. This tree was introduced into northern India (Saharanpur) in 1880 and it has done well wherever tried and wherever it gets sufficient moisture. The plant is now likely to become common in the sub-Himalayan tract as well as in the more heavily irrigated portion of the plains.

It is large deciduous, dioecious tree with a mounded appearance. It can grow up to 15 m of height. The tree has broadly spreading habits. The bark of the plant is smooth, pale brown or grey in colour and exudes out white latex. Leaves are the most revealing characteristic of this plant and are highly variable. They are opposite and alternate, dentate, ovate heart shaped to deeply lobed. Soft, pubescent hairs are also found on the underside of leaves. Male flowers are yellowish in colour, catkin like spikes which are 3.62-15.24 cm long. Stamens are 4 in number and inflexed inside the bud. Female flowers are reddish, produced in ball-shaped flower cluster in globose pedunculate heads about 1.27 cm in diameter with long hairs on the surface. Female flower matures into fruit which is sweet, juicy and orange-red in colour. Flowering and fruiting season is from March- September.

It is wind pollinated tree and seeds dispersal is carried out by birds. It is a fast growing tree, which often produces suckers from its roots and is grown in many subtropical and warm temperate regions. Propagation is by seed, cuttings or root suckers. If left unmanaged, paper

mulberry can dominate a site. Its shallow root system makes it susceptible to blowing over during high winds, posing a hazard to people and causing slope erosion and further degradation of an area.

It has been known for almost 1500 years as a plant whose bark can be used to make paper of various grades up to the highest quality. The tree is widely coppiced for tapa and paper production, with the young trees cut every 12–18 months. It is also used for paper making in China and Japan. Japanese handcrafted paper '*washi'* is also made from inner bark which pounded and mixed with water to produce a paste and dried into sheets. Beside this Tapa cloths also made from the inner bark in the islands of Pacific Ocean and used in many festivals, weddings and other occasions.

The fruit of Paper Mulberry is edible and very sweet, but too fragile to be commercialised. The tender leaves and twigs can be used to feed deer, and also nicknamed as the "Deer's Tree". In China leaves are used to feed to silk-worms and steamed or cooked young leaves are also edible. As timber is soft and brittle, it is used mainly in the manufacture of cheap furniture, match sticks, packing cases, boxes, plywood, building-boards, sports equipment and pencils. The tree also produces a natural green to yellow-green dye. It is said to be astringent, diuretic, tonic, vulnerary. The leaf juice is diaphoretic and laxative. In Chinese medicine system leaves are used to cure many ailments like blood sputum, vomiting blood, uterine bleeding, excess menstrual bleeding and bleeding wounds.

Paper Mulberry is yet not known to be threatened but it is a vigorous pioneer species, which can rapidly colonise forest clearings and abandoned farmland. Its ability to colonise degraded lands may make it suitable for reforestation programmes in some situations. Paper mulberry is frequently planted as a shade tree and used extensively as an ornamental landscape plant. It's also a good shelterbelt and windbreak. Mulch comprising of chopped leaves of *B. papyrifera*, improves soil moisture and phosphorus content, leading to increased crop production. It can tolerate air pollution, making it suitable for planting along roadsides and in urban settings. However, with the proper usage this tree can provide many opportunities by the use of this tree in economic ways.

***Teinopalpus imperialis* Hope**

Teinopalpus imperialis is also known as Kaiser-i-hind. It is one of the most elusive swallowtail butterflies. It belongs to order Lepidoptera and family Papilionidae. The common name Kaiser-i-hind literally means 'Emperor of India' which must be sought after species by butterfly collectors for its beauty and rarity. Along with India this butterfly is also seen in Nepal, Bhutan, Laos, Vietnam, China and Southern Myanmar. In India it is found in well wooded mountainous regions of North-East regions (Arunachal Pradesh, West Bengal, Meghalaya, Assam, Sikkim and Manipur) at 1800 m to 3500 m elevation.

The flight of Kaiser-i-hind is strong and rapid. In the months of April to July this

butterfly is always on wing and flies from morning till noon in sunshine. Unlike most swallowtails flowers held no attraction for flowers and it doesn't visit flowers or wet sand instead prefers to suck moisture from leaves. Males found usually on top of hills and are territorial, whereas females used to fly in cloudy weather.

Due to its unique appearance it cannot be confused with other butterfly species. Both male and female are similar in appearance except few characters. Head, thorax and abdomen are black in colour, covered somewhat densely with green hairs and scales. The green iridescence in wings is because of three dimensional photonic structures of the scales, though researchers are still studying about its wing patterns. In males upper side is black in colour with green scales, having prominent yellow distal areas between spaces of 4 and 8. Two third terminals of forewings are rich olive brown and the green of the basal area is bordered by black colour which increases its beautification. In hind wings basal areas are margined outwardly by a narrow irregularly sinuous band which is devoid of green scaling. The post discal area is dark green in colour, margined inwardly by diffuse dark grey and followed outwardly by a sub terminal series of lunar markings. The rest of the part is bright green in colour. Tail is tipped with yellow colour. Antennae of males are dark red in colour.

Females are much larger than males in size and also differ in colouration and markings as that of males. In forewings, the terminal two-thirds restricted to a sub-terminal moderately broad band diffuse along its inner edge, and a medial somewhat ill-defined similar band that is bordered both on the inner and outer sides by diffuse dusky black. The upper discal yellow patch of hind wings are so conspicuous in the male, replaced by a very much larger dark grey patch, below which comparatively narrow markings of yellow extend up to the dorsum. The tail-like extensions at the apices of veins 3 to 6 are black shaded with green colour, those at the apices of veins 4 and 6 tipped, the former with yellow the latter with greenish-white.

The males are seen more often than that of the females. Its eggs are laid on the underside of leaves and are smooth, spherical, pale purplish red in colour. Larva spindle shaped, green with broad heads and tapering tails. The larva has minute spines on the head and hair-like long spines on the segments. Pupa has a smooth head and prominent dorsal horn. It has a green mesothorax and broad yellow dorsal zones on the abdomen.

Kaiser-i-hind is now under globally threatened category (classified as lower Risk/ Near Threatened species in IUCN's Red list of Threatened animals) and protected under Indian Wildlife Laws. For butterfly collectors the world over, this is one of the most prized butterflies. Much of its forest habitat is being degraded because of shifting cultivation traditions prevalent in North Eastern India. In India, difficulty of habitat protection is enhanced largely due to independent forestry practices of each state, so that management may have to be proposed on a local, rather than national basis.

It is now utmost need to take actions to protect this butterfly. Proper determination of the presence and status in all its distribution areas must be known. There should be proper assessment of the effect of its habit degradation on its population status. Traditional setting of wildfire and deforestation (shifting cultivation) in the

habitat of this butterfly should be discouraged by making awareness campaigns among local communities. Beside these planting of species like (Campbell's Magnoli) *Magnolia campbelli* and (Nepalese Paper plant) *Daphne bholua* (host plants for larvae) should be promoted to increase its population in its distribution range. Conservation of Kaiser-i-hind can also benefit other species which are found in similar region.

Reference

Antram, C.B. (1924). *Butterflies of India*. Thacker, Spink & Co., Calcutta and Simla. pp. 226.

Hooker, J.D. (1890). The Flora of British India. Vol. **V.** Chenopodiaceae to Orchidaceae. Periodical Expert Book Agency. pp. 490.

Gay, T., Kehinkar, I.D., and Punetha, J. (2008). Butterflies of India. Oxford University Press. pp.- 14.

Kehimkar, I. (2008). The Book of Indian Butterflies. Bombay Natural History Society, Oxford University, Delhi Press. Pp. 497.

New, T.R and Collins, N.M. (IUCN/ SSC Lepidoptera Specialist Group). (1991). *Swallow tail Butterflies*, An Action Plan for their Conservation. Information Press, Oxford, UK. pp.18-19.

Parker, R.N. (1918). A Forest Flora for the Punjab with Hazara and Delhi. pp. 472.

Risdale, C., White, J., and Usher, C. (2005). Trees. Dorling Kindersley Limited. pp. 232.

Singh, A.P. (2011). Butterflies of India. Om Book International. pp-32.

http://www.ifoundbutterflies.org/

powo.science.kew.org

plants.ifas.ufl.edu

threatenedtaxa.org

www.agroforestry.org

www.wikipedia.org

www.wwfindia.org

Tropical Forest Research Institute

Published by:

Tropical Forest Research Institute
(Indian Council of Forestry Research & Education)
(An autonomous council under Ministry of Environmnet, Forests and Climate Change)
P.O. RFRC, Mandla Road
Jabalpur – 482021 M.P. India
Phone: 91-761-2840484
Fax: 91-761-2840484
E-mail: vansangyan_tfri@icfre.org
Visit us at: http://tfri.icfre.org or http://tfri.icfre.gov.in

© Published by Tropical Forest Research Institute, Jabalpur, MP, India