

# वानिकी



**UKPSC**  
UTTARAKHAND



**राज्य वन सेवा परीक्षा**

**2025**

Detailed  
Syllabus Based  
study material

+

Linkage of  
Concepts with  
PYQs

+

Infused with  
Infographics &  
Maps

## Module - 2

- Silviculture systems
- Important Indian tree species
- Agroforestry
- Social forestry
- Urban forestry
- Tree Improvement
- Exotics Introduction
- Seed production areas & Seed orchard
- Seed Technology (Seed certification)
- Soil Conservation & Watershed Management

# MPPSC STATE FOREST SERVICE 2023



Rank - 1

**Shashank Jain**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 3

**Jyoti Thakur**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 4

**Shivam Gautam**

Comprehensive Interview Guidance Programme



Rank - 5

**Nitin Patel**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 6

**Ravi Kumar**

Comprehensive Interview Guidance Programme + Test Series



Rank - 7

**Ankur Gupta**

Comprehensive Forestry Course



Rank - 8

**Deependra Lodhi**

Comprehensive Interview Guidance Programme



Rank - 9

**Kapil Chauhan**

Comprehensive Forestry Course



Rank - 10

**Alok Kumar Jhariya**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 11

**Tarun Chouhan**

Comprehensive Interview Guidance Programme + Test Series



Rank - 12

**Raghvendra Thakur**

Comprehensive Forestry Course + Test S. + CIGP

**11** Out of **12** Total Selections in

Assistant Conservator of Forest (ACF)

**108** Out of **126** Total Selections in

Range Forest Officer (RFO) 2023



Rank - 1

**Arvind Ahirwar**

Comprehensive Interview Guidance Programme + Test Series



Rank - 2

**Pushpendra Singh Ahirwar**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 3

**Narendra Gunare**

Comprehensive Interview Guidance Programme + Test Series



Rank - 4

**Jitendra Kumar Verma**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 5

**Jaishrish Barethiya**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 6

**Bhavna Sehariya**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 7

**Pradeep Ahirwar**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 8

**Anil Kumar Gour**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 9

**Aakash Kumar Malviya**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 11

**Rajesh Kumar Jatav**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 12

**Veerendra Prajapati**

Comprehensive Interview Guidance Programme + Test Series



Rank - 13

**Dinesh Kumar**

Test Series



Rank - 14

**Niranjan Dehariya**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 15

**Abhinay Chouhan**

Test Series



Rank - 18

**Sher Singh Ahirwar**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 19

**Pradeep Jatav**

Comprehensive Forestry Course + CIGP



Rank - 21

**Amit Sisodiya**

Comprehensive Interview Guidance Programme



Rank - 22

**Abhishek Barodiya**

Comprehensive Interview Guidance Programme



Rank - 24

**Golu Goyal**

Comprehensive Interview Guidance Programme + Test Series



Rank - 25

**Pawan Raj**

Comprehensive Interview Guidance Programme + Test Series

# FORESTRY

---

UKPSC STATE FOREST SERVICE (MAIN) 2025

---



**EDITION : 2025**

☎ +917223970423

🌐 [Hornbillclasses.com](http://Hornbillclasses.com)

---

Gole ka mandir, Morar, Gwalior (MP) 474005

**SYLLABUS**

<p><b>Uttarakhand PSC</b> <b>Assistant</b> <b>Conservator of</b> <b>Forest, Logging</b> <b>Officer &amp; Forest</b> <b>Range Officer</b> <b>Combined</b> <b>Examination–2025</b> [Paper 1]</p>	<p><b>वनवर्धन पद्धतियाँ</b></p> <p>◆ निःशेष पातन, आच्छादक, प्रवरण, गौण, कापिस एवं रूपान्तर पद्धतियाँ। ◆ प्रजातियों का चयन, स्थापना, समृद्ध तरीकों की स्थापना, तकनीकी बाधाएँ एवं प्रबन्धा ◆ वृहद यान्त्रिक पद्धति, उष्ण कटिबन्धीय वन वर्धन अनुसंधान एवं अभ्यास में परम्परागत एवं आधुनिक प्रगति।</p> <p><b>महत्वपूर्ण भारतीय वृक्ष प्रजातियाँ</b></p> <p>◆ कुछ आर्थिक महत्व की प्रजातियों का वन वर्धन जैसे एकेसिया निलोटिका, एकेसिया ऑरिकुलिफोर्मिस, अल्बिजिया लेब्बेक, एनोगाइसस लैटिफोलिया, अजदीराकटा इंडिका, बॉम्बेकैसी, बंबुसा बंबुस, डेंड्रोकैलेमस स्ट्रिक्टस, बॉम्बेक्स सीबा, कैसुरीना इकिसेटिफोलिया, डालबर्गिया लैटिफोलिया, इम्ब्लिका औफिसिनैलिस, युकेलिप्टस हाइब्रिड, गैमलीना आबोरिया, हार्डविकिया बिनाटा, लेगरस्ट्रोमिया लांसोलाटा, टेरोकार्पस मार्सुपियम, प्रोसोपिस ज्यूलिफोरा, सैन्टलम अल्बम, टैक्टोना ग्रेन्डिस, टर्मिनलिया टौमेन्टोसा, टर्मिनलिया अर्जुना, टर्मिनलिया पैलिक्युलेटा, टैमरिंडस इंडिका, जाइलिया जाइलोकापी।</p> <p><b>कृषि वानिकी, सामाजिक वानिकी और शहरी वानिकी</b></p> <p>◆ कृषि वानिकी, सामाजिक वानिकी तथा उनकी आवश्यकताएँ, वृक्ष-फसलों के संयोजन का अन्तर्व्यवहार, प्रजातियों का चयन ◆ कृषि वानिकी पद्धतियों का वर्गीकरण ◆ उत्तराखण्ड के विभिन्न कृषि – पारिस्थितिकी संभागों के तहत कृषि वानिकी पद्धतियों, ◆ बहुप्रयोजनीय पेड़ों एवं गैर- काष्ठ वन उत्पाद प्रजातियों का भोजन चारा एवं ईंधन की पूर्ति में भूमिका। ◆ शहरी वानिकी, विस्तार एवं अपरिहार्यता। जन सहभागिता। कृषि क्षेत्र काष्ठ समूह, शुष्क और जल मग्न भूमि वानिकी।</p> <p><b>पादप परिशोधन</b></p> <p>आवश्यकताएँ एवं सीमाएँ, वनों के विनाश के लिए उत्तरदायी संस्थाएं-मानव, पालतू मवेशी, जंगली जानवर वनाग्नि, अवैध शिकार, कुप्रबंधन, अतिक्रमण अवैध पातन एवं उन पर नियंत्रण, वन अग्नि के प्रकार, क्षति, गति पर नियंत्रण। पर्यावरणीय कारक, निवारण एवं उपचारित मानक। मानव विकास हेतु वनों के विनाश के लिए उत्तरदायी कारक, प्रतिस्थापित काश्तकारी, खनन, चारण का दबाव एवं वनों में चारण, क्षति परनियंत्रण मानक। पौधशाला एवं रोपण क्षेत्रों के महत्वपूर्ण कीट एवं रोग। संघटित कीट एवं रोग प्रबंधन।</p> <p><b>भूमि संरक्षण एवं जलागम प्रबंधन</b></p> <p>◆ वन मृदा, मृदाय संरचना का वर्गीकरण। ◆ मृदा के भौतिकी, रासायनिक एवं जैविक गुणधर्म। ◆ भूमि संरक्षण-परिभाषा, भू-क्षरण के कारण, क्षरण के प्रकार-वायु और जल क्षरण। ◆ भूमि के संरक्षण और सुधार की समस्याएँ। ◆ भूमि संरक्षण में वनों की भूमिका। मृदा के कार्बनिक तत्वों का निर्माण और रख रखाव, सूक्ष्म जीवाणुओं की भूमि सुधार में भूमिका। ◆ <b>जलागम प्रबंधन</b>, जलागम की अवधारणा, मूसलाधार बारिस नियंत्रण हेतु जलागम विकास, नदी जल धारा का स्थाईकरण, हिम-स्खलन और भू-स्खलन नियंत्रण, अवनत क्षेत्रों, पर्वतीय एवं पर्वतों का पुनर्वासा। ◆ एकीकृत जलागम प्रबंधन, जल संरक्षण, जल संचय एवं भूजल पुनर्भरण।</p>
--	--

# CONTENTS



SN	Chapter	Page No
<b>Silviculture systems</b>		
1.	Introduction	1 – 2
2.	Clear felling system	3 – 6
3.	Shelterwood system	7 – 18
4.	Selection system	19 – 21
5.	Accessory system	22 – 23
6.	Coppice system	24 – 32
7.	Conversion	33 – 34
8.	Choice of silviculture system	35
9.	Management of bamboo forest	36 – 37
<b>Important Indian Tree Species</b>		
1.	Introduction	38 – 39
2.	Peninsular tree species	40 – 55
3.	Tree species growing in North Indian plains	56 – 66
4.	Species of semi-arid tropics	67– 69
5.	Exotic tree species	70 – 74
6.	Conifers	75 – 77
7.	Bamboo	78 – 80
<b>Agroforestry, Social forestry, Urban forestry</b>		
1.	Agroforestry : Introduction	83 – 88
2.	Classification of Agroforestry	89 – 99
3.	Role of trees in Agroforestry	100 – 104
4.	Choice of Agroforestry system	105 – 106
5.	Multi-purpose trees in Agroforestry	107 – 108
6.	Nitrogen-fixing trees in Agroforestry	109 – 110
7.	Diagnosis & Design (D & D)	111 – 113
8.	Agroforestry policy 2014	114 – 115
9.	Social forestry, Urban forestry	116 – 126

SN	Chapter	Page No
<b>Tree Improvement</b>		
1.	Introduction	127 – 130
2.	Variations	131 – 133
3.	Introduction of exotics	134 – 136
4.	Selection	137 – 146
5.	Seed production area	147 – 149
6.	Seed orchard	150 – 154
7.	Seed orchard management	155 – 157
8.	Hybridization	158 – 163
9.	Tissue culture	164 – 165
10.	Tree Seed technology	166 – 168
<b>Soil Conservation &amp; Watershed Management</b>		
1.	Forest Soil : Introduction	169 – 171
2.	Rocks & Its formation	172 – 176
3.	Weathering of rocks	177 – 179
4.	Soil formation	180 – 182
5.	Soil classification	183 – 185
6.	Soil physical properties	186 – 189
7.	Soil Chemical & Biological properties	190 – 193
8.	Afforestation of difficult sites	194 – 202
9.	Watershed management	203 – 220

# UKPSC STATE FOREST SERVICE (MAIN) EXAMINATION

## Silviculture systems + Tree Species + Agroforestry, Social Forestry

RFO 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explain in brief the distribution, phenology, Sericultural characteristics, artificial regeneration and uses of following tree species / निम्नलिखित वृक्ष प्रजातियों का वितरण, ऋतु जैविकी, वन वर्धन विशेषताओं, अप्राकृतिक (कृत्रिम) पुनर्जनन एवं उपयोगों का संक्षिप्त विवरण दीजिए [1(b)   20 M]. (i) <i>Santalum album</i> / चन्दन (ii) <i>Terminalia arjuna</i> / अर्जुन</li> <li>Describe the important criteria of selection of tree species in Agroforestry. Write the aims, objectives and scope of social forestry / कृषि वानिकी में पेड़ों की प्रजातियों के चयन के मापदण्डों का वर्णन कीजिये। सामाजिक वानिकी के प्रयोजन, उद्देश्यों एवं व्यापकता का विवरण दीजिये। [2(a)   20 M].</li> <li>Differentiate between windbreaks and shelter belt. Discuss in brief their impact on environment / वायुरोधक (विंड ब्रेक) एवं रक्षा पट्टी (शेल्टर बैल्ट) में विभेद कीजिये। इनका वातावरण पर पड़ने वाले प्रभावों का संक्षिप्त में वर्णन करें। [3(b)   10 M].</li> <li>Define coppice with standard system. What are the advantages and disadvantages? Differentiate it from coppice with two-rotation system / स्थूण कर्तन (कापिस) की मानक पद्धति को परिभाषित कीजिए। इस प्रणाली के लाभ एवं हानियों का वर्णन कीजिए। इस पद्धति का स्थूण कर्तन द्वि-आवर्तन पद्धति से विभेद कीजिये। [3(c)   20 M].</li> </ul>
ACF 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>What do you understand by selection system of forest management? Explain / आप वन प्रबन्धन में चयन पद्धति (सिलेक्शन सिस्टम) के बारे में क्या जानते हैं? विवरण दें। [2(a)   10 M].</li> <li>निम्नलिखित में से किन्हीं दो पौधों की ऋतुजैविक शास्त्र, पुनर्जनन और वनवर्धन अभिलक्षण लिखें / Write phenology, regeneration and silvicultural characters of any two of the following [2(b)   2 x 10 = 20 M]. (a) <i>Dendrocalamus strictus</i> / लाठी बाँस (c) <i>Tectona grandis</i> / सागवान (b) <i>Dalbergia sissoo</i> / शीशम (d) <i>Pinus roxburghii</i> / चीड़</li> <li>What is the role of multipurpose trees and NTFP's in forestry? / वानिकी में बहुउद्देशीय एवं गैर-काष्ठ उत्पादों का क्या महत्त्व है? [2(c)   10 M].</li> </ul>
RFO 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explain the forest conversion process of coppice with standard system to uniform broad leaved high forest by natural regeneration / कापिस प्रबन्धन से यूनीफार्म चौड़े पत्तेदार, उच्च वन रूपांतरण की कुदरती पुनः उत्थान की प्रक्रिया के बारे में लिखें। [1(b)   20 M].</li> <li>Write short note on the following / निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें (a) <b>Exotic</b> Trees in Forestry / वानिकी में विदेशी वृक्ष [2(a)   10 M].</li> <li>Explain the Phenology, Silviculture characters and artificial regeneration of <b>Albizia lebbeck</b> and <b>Eucalyptus hybrida</b> / अलविजिया लेबक और नीलगिरी संकरण के ऋतुजैविक शास्त्र, सिल्वीकल्चर गुण एवं कृत्रिम पुनर्जनन के बारे में लिखें। [3(a)   20 M].</li> <li>Describe the benefits and constraints of Agroforestry / कृषि वानिकी के लाभों और बाधाओं का वर्णन करें। [4(a)   10 M].</li> <li>Inter behaviour of tree-crops in agroforestry / कृषि वानिकी में वृक्षों का पारस्परिक प्रभाव [4(c)   10 M].</li> </ul>
RFO 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>Write short notes on the following / निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें : (a) <b>High Forests</b> / उच्च वन [2(a)   10 M]. (c) <b>Multipurpose Trees</b> / बहुउद्देशीय पेड़ [2(d)   10 M].</li> </ul>

	<p>(b) <b>Low Forests</b> / निम्न वन [2(b)   10 M].</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explain distribution, phenology and regeneration behaviour of <b>Tectona grandis</b> and <b>Dalbergia latifolia</b> / सागवान और रोजवुड के विस्तार, ऋतुजैविक शास्त्र एवं पुनर्जनन का वर्णन करें। [3(a)   20 M].</li> <li>Which agroforestry systems are suitable to hilly areas? Support your answer with appropriate reasons / पहाड़ी क्षेत्रों के लिए कौन सी कृषि वानिकी प्रणालियाँ अनुकूल हैं? अपने उत्तर का कारणों सहित समर्थन करें। [4(c)   10 M].</li> </ul>
--	--

## Tree Improvement + Soil Science + watershed Management

RFO 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>Define <b>Seed Orchard</b>. Write the types of seed orchards. Enlist the various aspects considered important prior and after establishment of seed orchards for its management / बीजोद्यान (बीज बाग) को परिभाषित कीजिए। बीजोद्यान (बीज बाग) के प्रकार लिखिए। बीजोद्यान के प्रबन्धन हेतु स्थापना से पहले और स्थापना के बाद में विचारित विभिन्न पहलुओं (दृष्टिकोण) को सूचीबद्ध कीजिए। [2(b)   20 M].</li> <li>Define Provenance. Describe different phases of a <b>Provenance Trial</b>. What is the role of provenance trial in tree improvement? / उत्पत्तिस्थान (प्रोविनेंस) की परिभाषा दीजिए। उत्पत्तिस्था (प्रोविनेंस) परीक्षण के विभिन्न चरणों का वर्णन कीजिए। वृक्ष सुधार में उत्पत्तिस्थान (प्रोविनेंस) परीक्षण की क्या भूमिका है? [4(a)   20 M].</li> <li>What is <b>Water Harvesting</b>? List the different methods of water harvesting and suggest various practices for efficient use of conserved water / जल संचयन क्या है? जल संचयन की विभिन्न विधियों को सूचीबद्ध कीजिए और संरक्षित जल के कुशल उपयोग की विभिन्न पद्धतियों (प्रथाओं) का वर्णन कीजिए। (सुझाव दीजिए) [4(b)   20 M].</li> </ul>
ACF 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>How integrated <b>Watershed Management</b> will help in rehabilitation of degraded hilly areas? Explain / इन्टीग्रेटेड (समग्र) जलागम प्रबंधन किस तरह क्षरित पहाड़ी भागों का पुनरुद्धार करेगा? विवरण दें। [3(b)   20 M].</li> <li>What is <b>Seed Certification</b>? Write about its role in forestry / बीज प्रमाणीकरण क्या होता है? वानिकी में इसके योगदान के बारे में लिखें। [4(a)   15 M].</li> <li>Explain in-situ and ex-situ conservation of genetic resources in forestry / वानिकी में स्वस्थानों और अन्यत्र जीन संसाधनों के संरक्षण का विवरण दें। [4(b)   10 M].</li> <li>Write short notes on the followings / निम्नलिखित पर लघु टिप्पणी लिखें [4(c)   3 × 5 = 15M]. <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) <b>Seed Production Area</b> / बीज उत्पादन क्षेत्र</li> <li>(b) <b>Seed Orchards</b> / बीज उद्यान</li> <li>(c) <b>Progeny Test</b> / वंश परीक्षण</li> </ul> </li> </ul>
RFO 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Write short note on the following / निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें <ul style="list-style-type: none"> <li>(b) <b>Seed certification</b> in Forestry / वानिकी में बीज प्रमाणीकरण [2(b)   10 M].</li> <li>(c) <b>Seed Production</b> area / बीज उत्पादन क्षेत्र [2(d)   10 M].</li> </ul> </li> <li>Explain <b>Watershed</b> concept. Write down the botanical names of two species of different genera for the different type of soils viz., waterlogged soils, Sandy soils, Saline soils and Alkaline soils / जलागम की अवधारणा को परिभाषित कीजिए। विभिन्न मिट्टी के प्रकारों जैसे – जलक्रान्त, रेतीली, लवणीय एवं क्षारीय के लिये अलग पीढ़ी की दो प्रजातियों का वनस्पति नाम लिखें। [3(b)   20 M].</li> </ul>
RFO 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>What is the importance of <b>Progeny Testing</b> in forestry? Explain / वानिकी में सन्तति परीक्षण का क्या महत्त्व है? वर्णन करें। [4(b)   10 M].</li> <li>Is there any forest <b>Seed Certification</b> in India? What can be its role in our future forestry programmes? Explain / क्या भारतवर्ष में वन बीज प्रमाणीकरण होता है? हमारे वानिकी प्रोग्राम में इसका क्या योगदान हो सकता है? विस्तार से लिखें। [4 (a)   10 M].</li> <li>How integrated <b>Watershed Management</b> will help in rehabilitation of degraded hilly areas? Explain / एकीकृत जलाशय प्रबन्धन कैसे पहाड़ी क्षेत्रों के पुनर्स्थापन में सहायक होंगे? वर्णन करें। [3(b)   20 M].</li> </ul>

# SILVICULTURE SYSTEM

## INTRODUCTION

वनवर्धन (*Silviculture*) वन फसलों का खेती की कला (Art) और विज्ञान (Science) है। इसमें पेड़ और जंगल के विकास के प्राकृतिक नियम, पर्यावरणीय कारकों का प्रभाव, प्राकृतिक और कृत्रिम दोनों प्रकार के पुनर्जनन की तकनीकें, तथा सतत वन प्रबंधन (Forest management) के तरीकों को शामिल किया गया है।

वन प्रकारों की विविध प्रकृति और उनकी विशिष्ट पर्यावरणीय परिस्थितियों के कारण, विभिन्न स्थानों पर विभिन्न वन उप-प्रकारों के प्रभावी पुनर्जनन और प्रबंधन के लिए विभिन्न प्रकार की वानिकी विधियों की आवश्यकता होती है। इन विशिष्ट विधियों या तकनीकों को *Silvicultural Systems* के रूप में जाना जाता है।

- **SILVICULTURAL SYSTEM** : *a method of the silvicultural procedure worked out in accordance with accepted sets of silvicultural principles, by which crops constituting forests are tended, harvested and replaced by new crops of distinctive forms.* (एक स्वीकृत सिल्वीकल्चरल सिद्धांतों के अनुसार विकसित की गई सिल्वीकल्चरल प्रक्रिया की एक विधि, जिसके माध्यम से वनों को बनाने वाली फसलों की देखभाल की जाती है, उनकी कटाई की जाती है, और उन्हें विशेष रूप से चयनित नयी फसलों द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है।),

OR

*Silviculture system is a planned silvicultural treatment which is applied to a forest crop, throughout its life, so that it assumes a distinctive form. It begins with regeneration felling, tending the crop to its final felling.* (सिल्वीकल्चर प्रणाली (Silviculture system) एक योजनाबद्ध सिल्वीकल्चरल उपचार है, जो किसी वन फसल पर उसके पूरे जीवनकाल में लागू किया जाता है, ताकि वह एक विशिष्ट रूप धारण कर सके। यह पुनर्जनन कटाई से शुरू होकर, फसल की देखभाल करते हुए अंतिम कटाई तक जारी रहती है।)

✎ वनवर्धन प्रणाली (Silviculture system) वन फसल की कटाई से संबंधित है।

### 1.1 वर्गीकरण (CLASSIFICATION)

भारत में, वानिकी प्रणालियों को मुख्य रूप से ① Mode of regeneration (पुनर्जनन का तरीका) और ② Pattern of felling (काटने के तरीके पर)

**HIGH FOREST SYSTEMS** : वे सभी वानिकी प्रणाली जिनमें पुनर्जनन आमतौर पर प्राकृतिक या कृत्रिम रूप से (या दोनों का संयोजन) बीजों से होता है। इसलिए, आवर्तन (*Rotation*) आमतौर पर लंबा होता है। इन्हें कटाई के पैटर्न के आधार पर और वर्गीकृत किया जाता है, जो, पुनर्जनन की सघनता या प्रसार और नयी फसल की विशेषताओं को प्रभावित करता है। [Figure 1.1].

**COPPICE SYSTEMS** : इन वानिकी प्रणालियों में, फसल *Coppice growth* (वृद्धि)\*\*\* से उत्पन्न होती है\*, जिसके कारण उच्च वन प्रणालियों (High forest systems) की तुलना में परिपक्वता काल (*Rotation period*) कम होता है।

**IFoS 2018** : Enlist the classification of silvicultural systems on the basis of mode of regeneration and pattern of felling (15 m).

**Hints** : For questions like this, we can start answer writing by defining the silviculture system as its introduction part (the most straightforward way), then classified it into two major groups based on regeneration (as per given 1<sup>st</sup> basis); The 1<sup>st</sup> one is High forest system, and another one is coppice system, then further divide them according to the mode of fellings.

# SHELTARWOOD SYSTEM

जैसा कि पिछले अध्याय में वर्णित है, समस्त फसल भूमि को एक ही बार में साफ कर दिया जाता है और इसमें कृत्रिम या प्राकृतिक (कभी-कभी) रूप से पुनः वृक्षारोपण किया जाता है, जिसे Clear-felling System कहते हैं। हालांकि, इससे कुछ समस्याएँ उत्पन्न होती हैं, जैसे कि :

- Artificial regeneration के लिए एकमुश्त निवेश और एक बार में अधिक श्रम शक्ति की आवश्यकता होती है।
- इसकी सफलता इस बात पर निर्भर करती है कि सही प्रजातियों का चयन किया जाये, उचित तकनीकों का उपयोग किया जाये, अनुकूल जलवायु परिस्थितियाँ (जैसे कि पर्याप्त वर्षा) उपलब्ध हों और प्रतिकूल जैविक कारकों के प्रभाव से स्वतंत्र हो।
- वृक्ष आवरण (Tree cover) के खुलने के कारण मृदा अपरदन एक प्रमुख समस्या बन जाती है।

अतः जब Artificial regeneration के लिए बड़ी मात्रा में धन उपलब्ध नहीं होता है, या जब अपर्याप्त बीज आपूर्ति या प्रतिकूल जलवायु और मृदा परिस्थितियों के कारण एक Clear-felled हुए स्थल पर प्रजातियों का Natural Regeneration संभव नहीं होता है, तो वैकल्पिक तरीकों पर विचार किया जाना चाहिए।

प्रकृति का अनुकरण करते हुए, दो या दो से अधिक क्रमिक कटाई में, पुनर्जनन की प्रगति के आधार पर Over-wood को धीरे-धीरे हटाया जाता है। चूंकि पुनर्जनन Over-wood के आश्रय में होता है, अतः इस प्रणाली को **Shelterwood Systems** कहा जाता है। चूंकि Over-wood को कई चरणों में हटाया जाता है, इसलिए इसे " **Systems of Successive Regeneration Fellings** " के नाम से भी जाना जाता है।

अन्य शब्दों में, शेल्टरवुड प्रणाली में सम्पूर्ण खण्ड (Stand) को दो या अधिक चरणों में धीरे-धीरे हटाया जाता है, जो रोटेशन अवधि के एक हिस्से में फैला होता है। इस प्रक्रिया की शुरुआत चंदवा (Canopy) को खोलने से होती है ताकि शेष ऊपरी वृक्षों की छाया में प्राकृतिक पुनर्जनन हो सके। जैसे-जैसे प्राकृतिक पुनर्जनन आगे बढ़ता है, ऊपरी वृक्षों को धीरे-धीरे हटा दिया जाता है। जब पुनर्जनन को किसी सुरक्षा की आवश्यकता नहीं होती, तो शेल्टरवुड को पूरी तरह से हटा दिया जाता है, जिससे नवस्थापित फसल को बढ़ने के लिए उपलब्ध स्थान का प्रभावी रूप से उपयोग करने का अवसर मिलता है।

पुनर्जनन कटाई के अलग-अलग पैटर्न और स्थान और समय में उनके वितरण के परिणामस्वरूप विभिन्न प्रकार की Shelterwood Systems बनती हैं।

- ✦ Uniform shelterwood system or simply called 'Uniform system'.
- ✦ Group system
- ✦ Shelterwood strip system
- ✦ Strip and group system
- ✦ Wagners blender saumschlag system
- ✦ Eberhard's **Wedge** system
- ✦ Irregular shelterwood system
- ✦ Indian irregular shelterwood system

✦ Define and classify silvicultural system. What is shelterwood system? Write, in detail, about different shelterwood systems [OPSC Forest Service 2015-16].

# SELECTION SYSTEM

संकेन्द्रित पुनर्जनन (Concentrated Regeneration) प्रणालियों के विपरीत, जहाँ विभिन्न आयु वर्गों के पेड़ पृथक क्षेत्रों में पाये जाते हैं, प्राकृतिक वनों में विभिन्न आयु वर्गों के पेड़ एक-दूसरे से जुड़े होते हैं। परिपक्व पेड़ों के प्राकृतिक रूप से मरने के साथ ही छोटे पेड़ पुनर्जीवित होकर उनकी जगह लेते हैं। चयन प्रणाली (Selection System) कटाई के प्रति अपने दृष्टिकोण में पेड़ों के प्रतिस्थापन के इस प्राकृतिक पैटर्न को प्रदर्शित करती है।

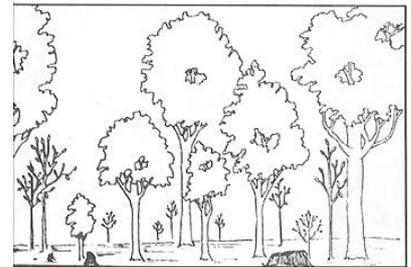
SINGLETREE SELECTION SYSTEM

GROUP SELECTION SYSTEM



चयन प्रणाली (Selection System) एक *Silvicultural System* है जिसमें कटाई और पुनर्जनन पूरे क्षेत्र में वितरित किये जाते हैं। इसके परिणामस्वरूप, प्राप्त फसल इतनी विविध होती है कि क्षेत्र के प्रत्येक भाग में सभी उम्र के पेड़ एक साथ पाये जाते हैं।

- इसलिए, फसल को **“Selection Forest”** या **“all-Aged Forest”** कहा जाता है।
- कटाई और पुनर्जनन के कार्य सम्पूर्ण क्षेत्र में वितरित होता है।
- परिणामी फसल (Resultant crop) : पूरी तरह से Uneven-aged होता है, क्योंकि सभी आयु-वर्ग (Age-classes) क्षेत्र की प्रत्येक इकाई में एक साथ मिल जाते हैं।
- **संकेन्द्रित पुनर्जनन** (Concentrated Regeneration) की अन्य प्रणालियों में, पुनर्जनन क्रियाएं (Regeneration Operations) फसल के **जीवन के एक भाग के** दौरान ही की जाती हैं। इसके बाद, **शेष पेड़ों की वृद्धि और आकार (Form) में सुधार** के लिए केवल विरलीकरण (Thinning) किया जाता है। **वहीं**, Selection System में, पुनर्जनन क्रियाएं **फसल के पूरे जीवनकाल में नियमित रूप से की जाती हैं** और साथ ही पेड़ों की वृद्धि और आकार में सुधार के लिए भी Thinning का कार्य किया जाता है।
- ▶ **कटाई का तरीका (PATTERN OF FELLING)** : पूरे क्षेत्र में Exploitable Diameter (DBH) से अधिक परिधि वाले परिपक्व पेड़ों को चिन्हित कर उन्हें काट दिया जाता है।
  - + मृत, मरणासन्न (Dying), रोगग्रस्त (Diseased) और गलत आकार के और दोषपूर्ण पेड़ों को।
  - + अवांछनीय प्रजातियों (Undesirable species) के पेड़
 पेड़ों के उपरोक्त वर्गों को इस तरह से हटाया जाना चाहिए कि शेष फसल में क्षेत्रों की प्रत्येक इकाई पर सभी आयु-वर्ग (All age-classes) संतुलित अनुपात में हों।
- ▶ **पुनर्जनन का तरीका (MODE OF REGENERATION)** : प्राकृतिक पुनर्जनन (Natural regeneration) को कृत्रिम पुनर्जनन (Artificial regeneration) द्वारा भी प्रोत्साहित किया जा सकता है।
- ▶ **फसल की प्रकृति (NATURE OF CROP)** : प्रत्येक क्षेत्रीय इकाई में सभी आयु वर्गों (Age-classes) के पेड़ पूरी तरह से असमान आयु (**Un-even-aged**) के साथ मिश्रित होते हैं।
- ▶ **TENDING OPERATION** : weeding, cleaning, climber cutting etc.



SINGLETREE SELECTION SYSTEM

GROUP SELECTION SYSTEM



# MANAGEMENT OF BAMBOO SYSTEM

बांस को लघु वन उत्पाद माना जाता है और यह हमारी राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह आम आदमी की लकड़ी के रूप में कार्य करता है, जिसका व्यापक रूप से उपयोग घर निर्माण और कई अन्य उद्देश्यों के लिए किया जाता है। इसके अलावा, बांस कागज और लुगदी उद्योग के लिए लंबे रेशेदार (Fibred) Cellulosic का उपयोग कच्चा माल के रूप में किया जाता है। भारतीय जंगलों में पायी जाने वाली 100 से अधिक प्रजातियों में से, *Dendrocalamus strictus* सबसे महत्वपूर्ण और व्यापक रूप से वितरित प्रजाति के रूप में जानी जाती है।

- ▶ **Silviculture system** : बांस में कटाई (Fellings) का कार्य चयन के आधार (Selection basis) पर इस प्रकार किया जाता है कि नये कल्मों (Culms) का उत्पादन लगातार होता रहे = **Culm Selection System**.  
कुछ कार्य योजनाओं में, वन अधिकारियों ने इसके लिए "चयन कटाई (Selection cutting)" शब्द का उपयोग सफाई (Cleaning) और संवर्धन क्रिया (Cultural Operations) के साथ मिलाकर किया जाता है, परंतु यह प्रक्रिया लोकप्रियता प्राप्त नहीं कर सकी।
- ▶ **काटाई (Felling) चक्र और कटाई (Felling) के नियम** : बांसों को आम तौर पर 3 या 4 साल के कटाई चक्र (आवर्तन काल) पर काटा जाता है, और इन दोनों में से चार साल का चक्र मध्य भारत के जंगलों में आमतौर पर अपनाया जाता है। कटाई नियम राज्य-दर-राज्य भिन्न होते हैं। यहां, हम उत्तर भारत में उपयोग किये जाने वाले मानक कटाई नियम के विषय में अवगत कराते हैं।
  - एक साल पुराने कल्मों (मध्य प्रदेश में Kurla, उत्तर प्रदेश में Nauda) और कभी-कभी दो साल पुराने (Mahila) के काटने पर प्रतिबंध है।
  - कुछ पुरानी बांसों को अपरिपक्व कल्मों को सहारा प्रदान करने के लिये छोड़ दिया जाता है।
  - Rhizomes (प्रकंद) खोदने पर प्रतिबंध।
  - बांस की कटाई की ऊँचाई का नियमन- बांस को काटने की न्यूनतम ऊँचाई सामान्यतः 15 सेमी होती है, जिसकी शर्त यह है कि इसमें कम से कम एक गाँठ छोड़ी जानी चाहिए। अधिकतम ऊँचाई स्थान-स्थान पर भिन्न होती है, जैसे कि उत्तर प्रदेश में 25 सेमी और मध्य प्रदेश में 45 सेमी।
  - तने को फटने से बचाने के लिए धारदार औजार से काटने पर जोर देना।
  - फूलने की स्थिति में, बांस को केवल बीज गिरने के बाद ही काटा जाना चाहिए।
  - The period of working (कार्य का समय) : सर्दियों में (in winter)
- ▶ **Method of Regeneration** : प्रकंदों (Rhizomes) द्वारा नये समूह बनते हैं जो छिटपुट फूलने (Sporadic Flowering) के बाद natural Seedlings से उत्पन्न होते हैं। सामूहिक फूलने (Gregarious flowering) की स्थिति में, जब क्षेत्र के सभी समूह मर जाते हैं, तो बीजों से बहुतायत से पुनर्जनन होता है, इसलिए अंकुरण से पहले कृन्तकों से और अंकुरण के बाद पशुओं के द्वारा चरने से उनकी सुरक्षा की आवश्यकता होती है।
- ▶ **Tending** : पूर्ण विकसित समूहों में, बांस को पेड़ प्रजातियों की तरह निराई-गुड़ाई की आवश्यकता नहीं होती है, क्योंकि यह बहुत तेजी से बढ़ता है और बारिश के अंत तक अपनी पूरी ऊँचाई प्राप्त कर लेता है। लेकिन नयी कल्मों के विकास की सुविधा के लिए समूहों की सफाई (Cleaning) और संचालन (Tending) करनी पड़ती है। + जिन क्षेत्रों में प्राकृतिक रूप से अंतराल (Gaps) दिखायी देते हैं, वहां अंतराल पर रोपण और पहले वर्ष में तीन बार निराई आवश्यकता होती है।

- ▶ **कृत्रिम पुनरुत्पादन (ARTIFICIAL REGENERATION)** : by direct seed sowing, stump planting, and nursery-raised plantations.
- ▶ **उपयोग (UTILIZATION)** : उच्च गुणवत्ता की लकड़ी का व्यापक रूप से घर निर्माण और गाड़ियों के निर्माण में उपयोग होता है, साथ ही कृषि उपकरण, औजारों के हैंडल, पैकिंग केसेस और क्रेट बनाने में भी इसका उपयोग होता है। सफेद, लेखन और मुद्रण कागज बनाने में रेशोदार कच्चे माल के रूप में भी उपयोग किया जा सकता है। छाल में टैनिन (Tannin) होता है। हरे पत्ते पशुओं, भेड़ों, बकरियों और ऊंटों के लिए अच्छा चारा प्रदान करते हैं। ईंधन के रूप में भी इसका उपयोग किया जा सकता है।

## 2.5 Santalum album (Sandalwood)

- ▶ **सामान्य / स्थानीय नाम (Common / Vernacular Name)** : Indian Sandalwood, Chandan (Sanskrit, Hindi, Marathi), Srigantha (Kannada), Sandanam (Tamil) भारतीय चंदन, चंदन (संस्कृत, हिंदी, मराठी), श्रीगंधा (कन्नड़), चंदनम (तमिल)

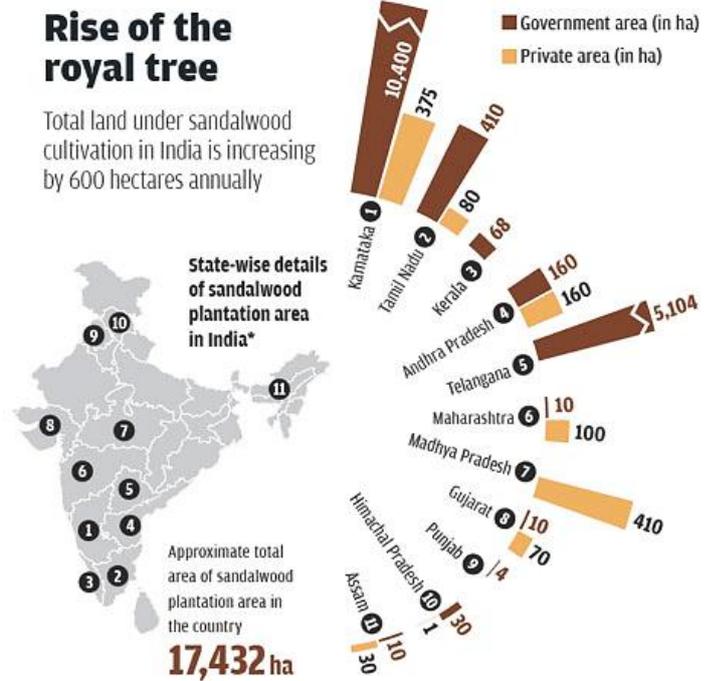
- ▶ **परिवार (Family)** : Santalaceae
- ▶ **वितरण (Distribution)** : चंदन के पेड़ मुख्य रूप से भारत के दक्षिणी प्रायद्वीपीय क्षेत्र के उष्णकटिबंधीय आर्द्र (Tropical moist) और शुष्क पतझड़ (Dry deciduous) तथा आर्द्र अर्द्ध-पतझड़ (Moist semi-deciduous) वन में पाये जाते हैं, जो 1500 मीटर ऊंचाई तक होते हैं। मुख्य चंदन उत्पादन क्षेत्र कर्नाटक के दक्षिणी भाग और तमिलनाडु के उत्तरी भाग हैं। गैर-पारंपरिक चंदन उगाने वाले क्षेत्र में आंध्र प्रदेश, असम, गुजरात, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, ओडिशा, पंजाब, राजस्थान, तेलंगाना और उत्तर प्रदेश शामिल हैं।

- **वर्षा (Rainfall)** : 600 to 1200 mm
- **तापमान सीमा (Temperature)** range 25 to 35° C
- **ऊंचाई (Altitude)** : 500 to 1000 m

- **स्थलाकृति (Topography)** : लहरदार स्थलाकृति, gentle to moderate slopes
- **भूविज्ञान और मिट्टी (Geology and soil)** : मुख्य रूप से लाल मिट्टी (Red soil) और आर्द्र, उर्वर Alluvial मिट्टी पर उगते हैं जो नदियों और नहरों के किनारे होती है। चंदन मिट्टी में लवणता (Salinity) और जलभराव (Waterlogging) की स्थितियों को सहन नहीं कर पाता है।

- ▶ **PHENOLOGY** : एक छोटा से मध्यम आकार का, सदाबहार, प्रकाश-आवश्यक (Light-demanding), आंशिक रूप से जड़ परजीवी (Root parasite tree) पेड़ जो बड़े समूह में पाया जाता है।

- **पत्ती झड़ना (Leaf fall)** : चंदन का चरित्र अधिकतर सदाबहार होता है। इसलिए पत्तियों के झड़ने की कोई विशिष्ट अवधि नहीं होती। यह कार्य साल भर होता रहता है।
- **पत्ती नवीनीकरण (Leaf renewal)** : मानसून के मौसम के शुरुआत में एक नयी पत्ती की झड़ी निकलती है और मानसून के बाद एक और झड़ी आती है।



# SPECIES OF SEMI-ARID TROPICS

Species that are predominant in the Indo-Gangatic planes are –

- ❑ *Acacia nilotica*
- ❑ *Azadirachta indica*

## 4.1 *Acacia nilotica* (Syn. *Vachellia nilotica*)

- ▶ **सामान्य / स्थानीय नाम (Common / Local Name)** : Babool, Gum Arabic tree, Desi babool
- ▶ **परिवार (FAMILY)** : Mimosaceae (Leguminosae).
- ▶ **वितरण (DISTRIBUTION)** : यह काली कपास मिट्टी में दरारों से होने वाले नुकसान, सूखा और मध्यम पाले को सहन करने में सक्षम एक कठोर पेड़ है। इसलिए, इसे उत्तर भारतीय मैदानों, राजस्थान, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र आदि में व्यापक रूप से पाया जाता है।
  - **Climate** : उष्णकटिबंधीय शुष्क पर्णपाती (Dry deciduous) और उपोष्णकटिबंधीय (Subtropical) शुष्क पर्णपाती परिस्थितियाँ।
  - **Rainfall** : 25 to 160 cm.
  - **Temperature** : 18 to 45° C
  - **Geology & Soil** : Alkaline से neutral, गहरी काली (Deep black) और उपजाऊ जलोढ़ मिट्टी।
- ▶ **PHENOLOGY** : मध्यम आकार का पर्णपाती वृक्ष, जिसकी शाखाएँ काटेदार होती हैं और इसकी छतरी (Crown) फैली हुयी होती है। यह 20-25 मीटर तक ऊँचा हो सकता है, लेकिन प्रतिकूल परिस्थितियों में झाड़ी के रूप में रह सकता है।
  - Leaf fall : April – May
  - Leaf renewal : May – June
  - Flowering : January to March
  - Fruiting : ripen in April – May
  - Thorny branches.
- ▶ **SILVICULTURAL CHARACTERISTICS**
  - सूखा-सहिष्णु
  - पाले को सहन करने योग्य
  - प्रकाश की अधिक आवश्यकता
  - Poor coppice
  - Root suckers ✓
- ▶ **प्राकृतिक पुनर्जनन (NATURAL REGENERATION)** : by seed + Coppice
- ▶ **कृत्रिम पुनर्जनन (ARTIFICIAL REGENERATION)** : प्रत्यक्ष बीज बोने के द्वारा किया जाता है। बीजों को 48 घंटे तक ठंडे पानी में भिगोना चाहिये या 2-3 दिन तक गीली गोबर की खाद में रखने से उनकी कठोरता कम होती है और अंकुरण बढ़ता है।
- ▶ **प्रबंधन (MANAGEMENT)** : स्पष्ट कटाई (Clear Felling) के साथ कृत्रिम पुनर्जनन
  - **Rotation** : ईंधन लकड़ी के लिए 3 वर्ष , इमारती लकड़ी के लिए- 20 वर्ष

- **Spacing** : 5 m × 5m

► **UTILIZATION** : बबूल से इमारती लकड़ी (*Timber*), ईंधन लकड़ी (*Fuelwood*), छाल से गोंद (*Bark gum*), और चारे के पत्ते प्राप्त होते हैं। लकड़ी का उपयोग निर्माण, कृषि उपकरणों और खेल-कूद सामग्री बनाने में किया जाता है। इसकी लकड़ी उत्कृष्ट ईंधन प्रदान करती है, और इसके हृदयकाष्ठ (*Heartwood*) का ऊष्मीय मान 4946 किलो कैलोरी/किलोग्राम होता है। इसकी लकड़ी से उच्च गुणवत्ता वाला चारकोल बनाया जाता है। इसकी छाल और फलियों का उपयोग स्थानीय चमड़ा उद्योग में *Tanning* के लिये किया जाता है। यह एक विशेष प्रकार की काली गोंद प्रदान करता है जिसे " *Indian gum Arabic* " कहा जाता है, जिसका उपयोग माचिस, स्याही, पेंट और कपड़े की छपाई (*Calico Printing*) में किया जाता है।

#### 4.2 *Azadirachta indica*

► **सामान्य / स्थानीय नाम (Common / Local Name)** : Neem

► **परिवार (Family)** : Meliaceae

► **वितरण (DISTRIBUTION)** : नीम आमतौर पर उष्णकटिबंधीय शुष्क पर्णपाती और कांटेदार जंगलों में 1500 मीटर तक की ऊँचाई वाले शुष्क क्षेत्रों में पाया जाता है।

- Climate : 15° C to 45°C
- Rainfall : 450 to 1400 mm
- Soil : Sandy, semi-arid and black soil.

► **PHENOLOGY** : नीम मध्यम आकार का (12 – 15 मीटर) वृक्ष होता है, जिसकी शाखाएँ चौड़ी और गोलाकार होती हैं।

- यह लगभग सदाबहार वृक्ष है लेकिन शुष्क क्षेत्रों में फरवरी-मार्च के दौरान थोड़े समय के लिए पत्तियों से विहीन हो जाता है।
- नई पत्तियाँ मार्च-अप्रैल में आती हैं, इससे पहले पुरानी पत्तियाँ झड़ जाती हैं।
- फूल जनवरी से मार्च के बीच खिलते हैं। दक्षिण भारत में यह जनवरी में होता है और उत्तर की ओर बढ़ते हुए हिमालयी उपक्षेत्र तक यह मई के पहले सप्ताह में होता है।
- फूल आने के बाद फल लगते हैं, जो आमतौर पर जून से अगस्त के बीच पकते हैं।

► **SILVICULTURE CHARACTERISTICS** : यह एक प्रकाश-प्रिय (*Light-demander*) प्रजाति है लेकिन पाला (*Frost*) और आग के प्रति संवेदनशील होती है। हालाँकि, यह सूखा-सहिष्णु (*Drought-hardy*) होती है, इसलिए राजस्थान के अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में तेजी से बढ़ सकती है।

- Coppicer well
- जड़ों से नए पौधे (*root suckers*) उत्पन्न करने की क्षमता होती है।

► **प्राकृतिक पुनर्जनन NATURAL REGENERATION** : (1) Seed + (2) stool coppice

► **कृत्रिम पुनर्जनन ARTIFICIAL REGENERATION** : (1) Seed, (2) stool coppice, (3) Nursery-raised seedlings, (4) Cutting, (5) Air layering, and (6) Artificial seeds produced by tissue culture techniques.

- वृक्षारोपण कार्य 5 मीटर × 5 मीटर की दूरी पर किया जाता है।





कृषि वानिकी (Agroforestry) कृषि और वनों को मिलाकर सतत भूमि-उपयोग प्रणालियों (Sustainable land-use systems) का एक सामूहिक नाम है। इसमें पेड़ों को फसलों और/या पशुओं के साथ उसी भूमि इकाई पर उगाया जाता है। इसके अंतर्गत शामिल हैं -

- वृक्षों के संरक्षण आवरण के साथ नाजुक/भंगुर पारिस्थितिकी तंत्रों (Fragile ecosystems) में खाद्य फसलों का उत्पादन करना।
- स्वदेशी पेड़ों (Indigenous trees) के उपयोग पर जोर देने से बहुउद्देश्यीय उपयोग (बहु-उद्देश्यीय वृक्ष प्रजातियां) और उच्च उपज, छोटा आवर्तन काल वाली वृक्ष प्रजातियों को बढ़ावा मिलता है।
- यह संरचनात्मक और कार्यात्मक रूप से एकल-फसल कृषि (Monoculture) की तुलना में अधिक जटिल है।
- यह सुरक्षा आवरण (Insurance cover) के साथ वैकल्पिक निवेश अवसर (Alternative investment opportunities) भी प्रदान करता है, जिससे यदि हमारी मुख्य कृषि फसलें विफल हो जाती हैं, तो भी हमारे पास पेड़ों का आवरण होता है जिसे बेचकर हम अपनी घरेलू अर्थव्यवस्था को सुचारू रूप से चला सकते हैं।
- यह अवधारणा हमारी प्राचीन परंपरा और सामाजिक-सांस्कृतिक मूल्यों पर आधारित है, जिसके तहत खेतों की सीमाओं पर पेड़ लगाए जाते हैं, उनकी रक्षा की जाती है और जरूरत के समय जंगल पर गांव की निर्भरता कम करने के लिए उन्हें काटा जाता है।

► **DEFINITION :** कृषिवानिकी एक सतत भूमि-उपयोग प्रणाली (Sustainable land-use system) है, जो समाज की स्थानीय सामाजिक-सांस्कृतिक विशेषताओं और क्षेत्र की आर्थिक एवं पारिस्थितिक स्थितियों के अनुरूप खाद्य फसलों (वार्षिक) को पेड़ों की फसलों (बहुवर्षीय) और/या पशुधन के साथ एक ही भूमि इकाई पर, या तो वैकल्पिक रूप से या एक साथ, प्रबंधन प्रथाओं के माध्यम से कुल पैदावार को बढ़ाती है।

Remember "Crop + Tree ± Domestic animals". 1<sup>st</sup> two are the essential requirement, 3<sup>rd</sup> component is optional it may be present or absent.

**Nair (1979)** ने कृषि वानिकी (Agroforestry) को एक भूमि उपयोग प्रणाली के रूप में परिभाषित किया है जो वैज्ञानिक रूप से स्वस्थ, पारिस्थितिक रूप से वांछनीय, व्यावहारिक रूप से व्यवहार्य और किसानों के लिए सामाजिक रूप से स्वीकार्य तरीके से पेड़ों, फसलों और जानवरों को एकीकृत करता है।

वह भूमि उपयोग प्रणाली, जो पेड़ों, फसलों और पशुओं को इस प्रकार एकीकृत करती है कि यह वैज्ञानिक रूप से सटीक, पारिस्थितिक रूप से वांछनीय, व्यावहारिक रूप से संभव और किसानों के लिए सामाजिक रूप से स्वीकार्य होती है। [Bene, et.al.]

► **कृषि वानिकी (AGROFORESTRY) की विशेषताएँ**

**उत्पादकता (Productivity)** : पसंदीदा फसलों के उत्पादन और मिट्टी की उत्पादकता को बनाये रखने या बढ़ाने के लिये।

**सततता (Sustainability)** : By conserving the production potential of the resource base, mainly through the beneficial effects of woody perennials on soils; **Cornerstone of agroforestry**] संसाधन की उत्पादन क्षमता को संरक्षित करने के लिए, मुख्य रूप से मिट्टी पर लकड़ी वाले बहुवर्षीय पौधों के लाभकारी प्रभावों का उपयोग किया जाता है।

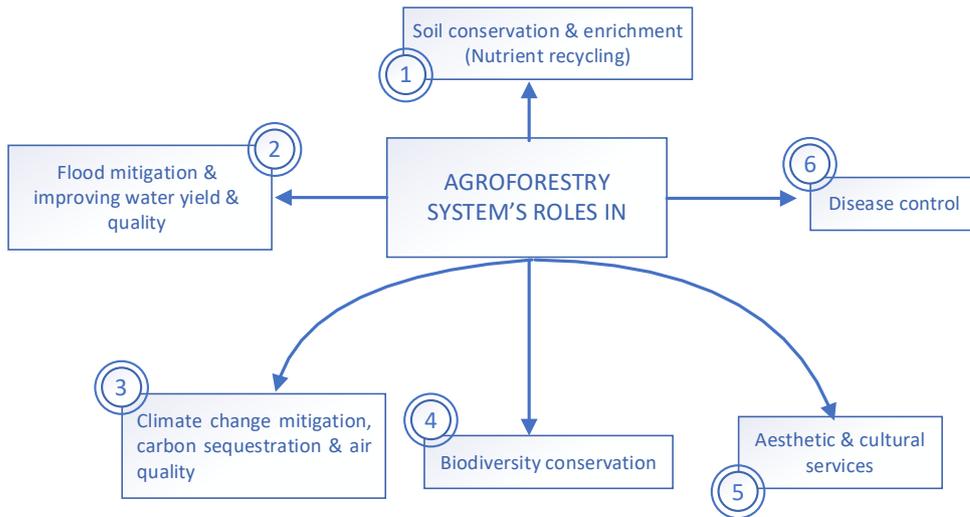
**अनुकूलनशीलता (Adaptability)** : यहाँ "अंगीकृत" शब्द का अर्थ "स्वीकारना" है (न कि "परिवर्तित करना" या "बदलना")। इसका मतलब यह है कि नये क्षेत्रों में स्थापित की जाने वाली उन्नत या नयी कृषि वन तकनीकें स्थानीय खेती की प्रथाओं के अनुरूप होनी चाहिए।



CHAPTER

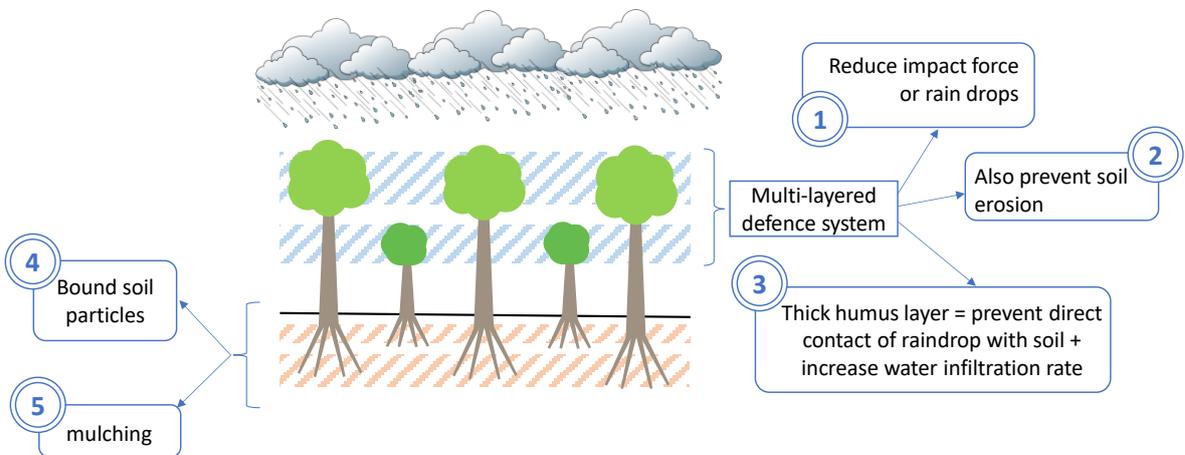
3

# ROLE OF TREES IN AGROFORESTRY



► **मृदा संरक्षण में वृक्षों की भूमिका (ROLE OF TREES IN SOIL CONSERVATION)** : पेड़ अपनी जड़ों, शाखाओं और पत्तियों द्वारा **बहुस्तरीय सुरक्षा** प्रदान करते हुये, बारिश की बूंदों और तेज हवाओं के प्रभाव से मिट्टी और जल संरक्षण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

- चंदवा (Canopy) की विभिन्न परतें वर्षा की बूंदों और हवा के दबाव के बल को उत्तरोत्तर कम करती हैं। इसके अतिरिक्त, मिट्टी की सतह पर बड़ी संख्या में पत्तियों के ढेर और कार्बनिक पदार्थ मिट्टी के कटाव को रोकने में सहायक होते हैं और पानी के रिसाव (Infiltration) की दर को बढ़ाते हैं।

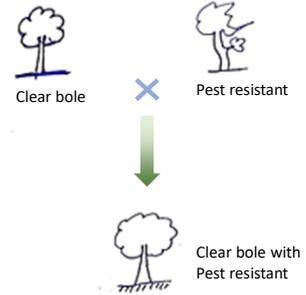


- जड़ क्षेत्र में, जड़ें मिट्टी के कणों को कसकर बांधकर रखती हैं, जिससे मिट्टी की संरचना स्थिर हो जाती है।
- जमीन के ऊपर और नीचे की सतह में निश्चित मात्रा में कार्बनिक पदार्थ को मिट्टी में मिलाकर मिट्टी के कणों ढीला किया जाता है, जिससे मिट्टी के भौतिक और जैविक गुणों में सुधार होता है।

# TREE IMPROVEMENT INTRODUCTION

Tree improvement पेड़ों की आनुवंशिक गुणवत्ता (Genetic quality) में सुधार करने की प्रक्रिया है। इसे आनुवंशिक सुधार भी कहा जाता है। इस प्रक्रिया में एक आबादी में सर्वश्रेष्ठ पेड़ों का चयन करना और उन्हें अगली पीढ़ी के पेड़ों के लिए माता-पिता के रूप में उपयोग करना शामिल है। इसका लक्ष्य ऐसे पेड़ों का उत्पादन करना है जो पर्यावरण के लिए बेहतर अनुकूल हों और उनमें वांछनीय विशेषताएं जैसे तेजी से वृद्धि, बेहतर रूप (Better Form) और कीटों और रोगों के प्रति प्रतिरोध हों।

- **आनुवंशिकी (Genetics)** : जीव विज्ञान की एक शाखा है जो वंशानुक्रम (Heredity) और विविधता (Variation) का अध्ययन करती है।
- **वंशानुक्रम (Heredity)** : यह आनुवंशिक लक्षणों का माता-पिता से संतानों में संचरण है। यह 'जैसा बीज वैसा फल' की घटना से संबंधित है, अर्थात् मानव शिशु समग्र लक्षणों में मानव की तरह होते हैं।
- **विविधता (Variation)** : एक ही प्रजाति के व्यक्तियों में कुछ अंतर होते हैं; इन्हें विविधता (Variation) कहा जाता है, अर्थात् कुत्तों के कई अलग-अलग आकार होते हैं, लोगों के बालों के कई अलग-अलग रंग होते हैं, आदि
- **वन आनुवंशिकी (Forest Genetics)** : वानिकी (Forestry) की वह शाखा जो वन वृक्षों में वंशागति (Heredity) और विविधता (Variation) का अध्ययन करती है।
- **वृक्ष प्रजनन (Tree Breeding)** : वृक्ष प्रजनन आनुवंशिक, प्रजनन जीवविज्ञान और आर्थिक सिद्धांतों का वन वृक्षों के आनुवंशिक सुधार और प्रबंधन पर लागू करना है।
- **Tree Improvement** : वनवर्धन (Silviculture), वृक्ष प्रजनन (Tree breeding), और वन प्रबंधन को मिलाकर वन उत्पादन की कुल उपज और गुणवत्ता में सुधार। [The



*Silvicultural tool deals with the genetic makeup of trees*

- ▶ **अनुवांशिकता (Heritability)**: यह एक सांख्यिकीय मान है जो प्रजनन (Breeding) और आनुवंशिकी (Genetics) के क्षेत्रों में प्रयोग किया जाता है। यह किसी समूह में व्यक्तियों के बीच आनुवंशिक भिन्नता के कारण उस समूह में किसी विशेष लक्षण की भिन्नता का अनुमान लगाता है।
  - अनुवांशिकता (Heritability) वह सीमा है जब तक संतान अपने माता-पिता से मिलती-जुलती होती है। अनुवांशिकता कुल फीनोटाइपिक विचरण का वह अनुपात है जो आनुवंशिक कारकों द्वारा नियंत्रित होता है, न कि पर्यावरणीय कारकों द्वारा।
  - मान 0 (शून्य) से 1 के बीच में आते हैं। "0" इंगित करता है कि Sampling population में केवल पर्यावरणीय परिवर्तन हैं, और Inbreeding population में कोई आनुवंशिक परिवर्तन नहीं है। इसके विपरीत, "1" पूर्ण आनुवंशिक परिवर्तनों को बिना किसी पर्यावरणीय प्रभाव के इंगित करता है।

## आनुवंशिकता के प्रकार

- (a) **व्यापक अर्थ में वंशागति (Broad sense heritability)** – जैविक विविधता का कुल आनुवंशिक विचरण के अनुपात को Total phenotypic variance के अनुपात को कहते हैं।

**IFoS 2023** : Define **heritability** and its types. How does Narrow Sense Heritability differ from Broad Sense Heritability? [10 M]

**IFoS 2019** : Define - (iv) **Heritability** (2.5 m).

**IFoS 2018** : What is the importance of **heritability** and how can **genetic gain** be estimated in tree improvement programme? (10 m).

# VARIATIONS

विविधता (**Variation**) किसी प्रजाति में पाये जाने वाली परिवर्तनशीलता को संदर्भित करती है जिसमें आनुवंशिक और रूपात्मक विविधता शामिल है, अर्थात्, कुत्तों के आकार अलग-अलग होते हैं, लोगों के बालों के रंग अलग-अलग होते हैं, आदि।



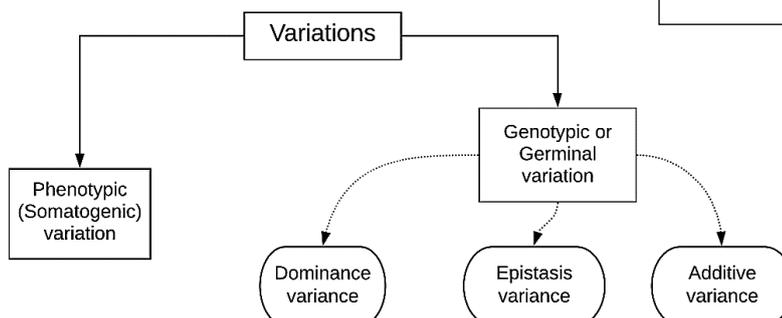
► **CAUSES OF VARIABILITY** : जनसंख्या में परिवर्तनशीलता निम्नलिखित कारणों से उत्पन्न होती है :-

- पेड़ अलग-अलग वातावरण में बढ़ते हैं, अर्थात् foothills v/s coastal areas में।
- जब पेड़ों में उत्परिवर्तन (Mutation), बहुगुणितता (Polyploidy), आनुवंशिक विचलन (Genetic Drift), प्राकृतिक चयन (Natural Selection), अंतःप्रजनन अवसाद, संभोग प्रणाली (Mating systems), मानव-निर्मित विविधता (Man-made variations) आदि के कारण **विभिन्न आनुवंशिक संरचना** होती है।

► **IMPORTANCE OF VARIATIONS** (विविधता का महत्व) : विविधताओं (Variations) का अर्थ यह है कि एक ही वंश (Genus) की विभिन्न प्रजातियों में समान वृद्धि परिस्थितियों के बावजूद उनके अनुकूलन तंत्र और जीवित रहने की रणनीतियों में अंतर हो सकता है। इसी प्रकार, एक ही प्रजाति के सदस्यों में भी भिन्न वृद्धि परिस्थितियों के अंतर्गत Genotypes और Phenotypes में हुए परिवर्तनों के कारण इसी तरह का अंतर देखा जा सकता है। अर्थात् Dalbergia sissoo और Dalbergia latifolia में पत्तियों की विविधता पाई जाती है।

इन विविधताओं से हमें विशेष कीट-पतंग प्रतिरोध, लकड़ी की गुणवत्ता या मात्रा, या किसी विशिष्ट विशेषता से जुड़े विशाल आनुवंशिक संसाधन प्रदान होते हैं, जिससे हम वांछित विशेषताओं वाली प्रजाति विकसित करने के लिए उन्हें आसानी से चुन सकते हैं।

► **TYPES OF VARIATIONS**



**IFoS 2023** : Discuss the **significance of variation** in tree improvement [10 M]

**IFoS 2019** : Define - (i) **Variation** (2.5 m).

**IFoS 2015** : How can **magnitude and type of variability** be manipulated to obtain good gains in some tree characteristics? (8m).

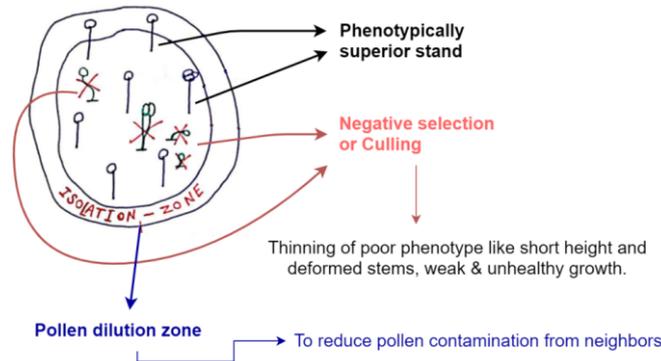
✿ Differentiate between (a) **Genotypic** and **phenotypic** variations [Himachal PSC Civil (Main) 2011; UPPSC (ACF) 2018].

✿ What are the **additive** and **non-additive** genetic variations in a tree population? [Arunachal PSC Civil (Main) 2015-16].

# SEED PRODUCTION AREAS

बीज उत्पादन क्षेत्र स्थायी वन संपदा में महत्वपूर्ण व्यावसायिक वन वृक्ष प्रजातियों का एक *Phenotypically superior stand* है, जिसमें *Vigorously growing trees* शामिल हैं, जो *Thinning of poor phenotypes* और इस तरह से उपचारित और प्रबंधित किए जाते हैं ताकि बड़ी मात्रा में बीज का उत्पादन हो सके।

Another definition - बीज उत्पादन क्षेत्र एक ध्वन्यात्मक रूप से श्रेष्ठ वृक्षसमूह है, जो अत्यंत स्वस्थ वृक्षों से बना होता है। इसे कमजोर फेनोटाइप वाले वृक्षों को हटाने के लिए विरलीकरण (Thinning) द्वारा उन्नत किया जाता है और प्रचुर मात्रा में बीज उत्पादन सुनिश्चित करने के लिए इसका समुचित उपचार व प्रबंधन किया जाता है बीज वृक्षसमूह, बीज बाग (सीड ऑर्चर्ड) के निर्माण से पहले का एक चरण होता है। अधिकांश, बीज उत्पादन क्षेत्र एक प्राकृतिक या रोपित स्टैंड या स्टैंड्स का समूह होता है, जिसे अलग रखा जाता है, समय-समय पर रौगड (Rouged) किया जाता है, और बीज उत्पादन को प्रोत्साहित करने के लिए उपचारित किया जाता है। बीज की आनुवंशिक गुणवत्ता ज्ञात नहीं है।



## PURPOSE (उद्देश्य)

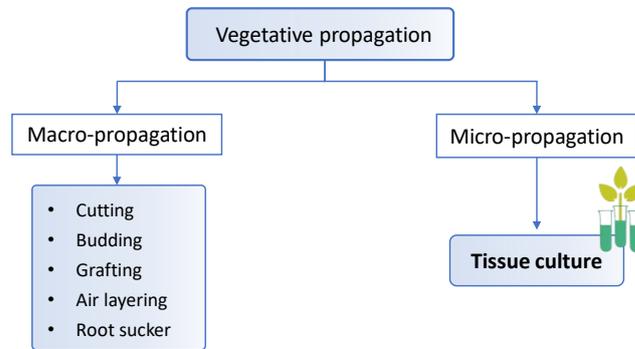
- अपने वनरोपण/पुनर्वनीकरण और अन्य वृक्षारोपण कार्यों के लिए ज्ञात उत्पत्ति वाले उच्च गुणवत्ता वाले बीजों की बड़ी मात्रा की निरंतर आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए जब तक बीज बाग (Seed orchards) उत्पादन में नहीं आ जाते।
- जंगली आबादी से कटाई के दबाव को कम करने में।
- संग्रह लागत कम करने में।
- आपूर्ति की विश्वसनीयता बढ़ाएं और बीज बैंक स्टॉकपिलिंग को सक्षम करना (जिसमें दुर्लभ या जंगली क्षेत्रों में मुश्किल प्रजातियों के बीजों को इकट्ठा करना शामिल है)।
- आय सृजन के साथ वैकल्पिक भूमि उपयोग जैसे विंडब्रेक (Windbreaks), Soil improvement आदि के अवसर प्रदान करना।

## ADVANTAGES

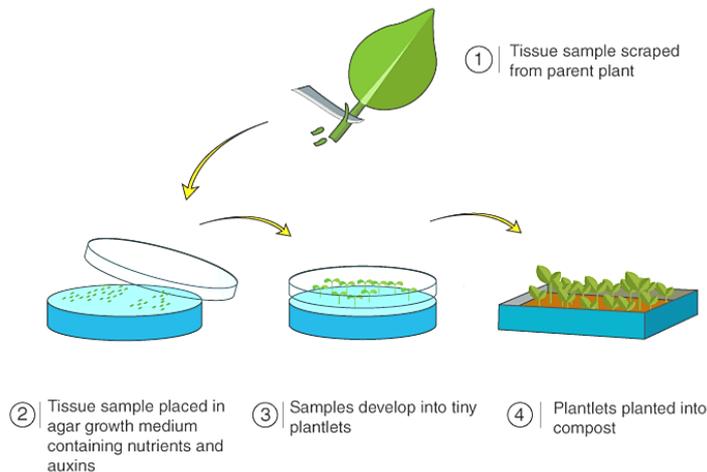
- आपूर्ति की विश्वसनीयता बढ़ाना और बीज बैंक स्टॉकपाइलिंग (Stockpiling) सक्षम करें (जिसमें दुर्लभ या जंगली क्षेत्र में दुर्लभ प्रजातियों के बीज एकत्र करना शामिल है)।
- जंगलों पर आबादी के कटाई का दबाव कम करने में।
- लागत कम करने में।
- आनुवंशिक विविधता बढ़ाने में।
- अनुकूलित प्रत्यक्ष बुवाई बहाली कार्यक्रमों के विकास को सक्षम बनाना।

# BIOTECHNOLOGY IN TREE IMPROVEMENT

तेजी से जंगलों की कटाई और आनुवांशिक भंडारों की कमी के कारण, नये तरीकों को विकसित करने के लिए समन्वित प्रयास किए जाने चाहिए ताकि कम समय में उगने वाले वृक्षों का बड़े पैमाने पर प्रचार-प्रसार और उत्पादन संभव हो सके, जो जल्दी बायोमास उत्पन्न करें और आनुवांशिक विविधता को प्रेरित करें, जिससे नये फल और वनस्पति वृक्षों का उत्पादन किया जा सके। ये वृक्ष उच्च पैदावार वाले, कीट और रोगों के प्रति प्रतिरोधी हों और अधिक प्रकाश संश्लेषण क्षमता वाले हों। Tissue culture techniques ने पहले ही कई बागवानी फसलों के बड़े पैमाने पर प्रचार कर क्रांतिकारी परिवर्तन ला दिया है।



**ऊतक संवर्धन (TISSUE CULTURE)** : प्लांट कोशिका, ऊतक, या अंग की इन विट्रो संस्कृति को अस्थिर और नियंत्रित पर्यावरणीय परिस्थितियों में किया जाता है।



**सूक्ष्म प्रवर्धन (MICRO-PROPAGATION) / ऊतक संवर्धन (TISSUE CULTURE) तकनीकों का महत्व**

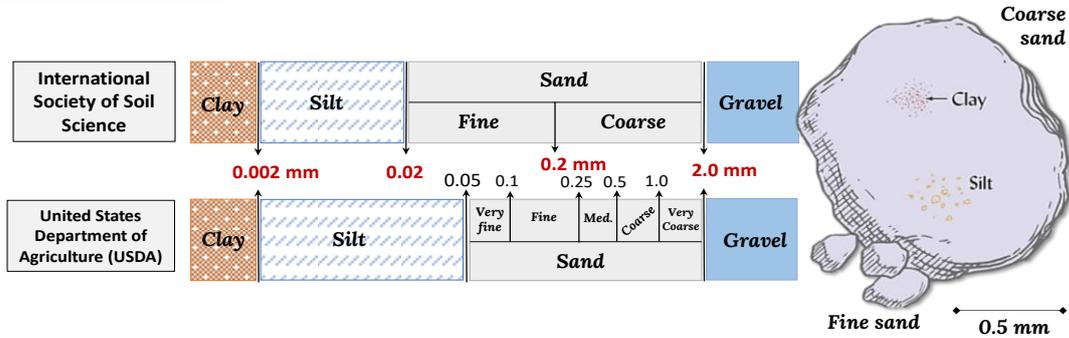
- एक छोटे से स्थान में और लंबे समय तक अपेक्षाकृत बड़ी संख्या में क्लोन को संरक्षित किया जा सकता है।
- छोटे से स्थान में तेजी से और बड़े पैमाने (Rapid and large-scale) पर क्लोन का गुणन संभव है।
- परिवहन अधिक सुविधाजनक है क्योंकि पौधों को छोटे कल्चर फ्लास्क में स्टोर, संरक्षित (Quarantine), और परिवहन किया जा सकता है, और क्वारंटाइन भी आसान है।
- कृत्रिम बीजों का उत्पादन।

# SOIL PHYSICAL PROPERTIES

## 6.1 SOIL TEXTURE

मिट्टी में रेत, गाद और मिट्टी के कणों का सापेक्ष प्रतिशत होता है। जहाँ रेत और गाद मिट्टी के कंकाल (*Skeleton*) के रूप में काम करते हैं जिसमें मिट्टी के कण मांस (*Flesh*) के रूप में भरते हैं। खनिजों के कारण मिट्टी में कणों के आकार में परिवर्तन नहीं होता है (अर्थात्, कृषि पद्धतियों द्वारा)। इसलिए, इस संरचना को मिट्टी का एक स्थायी लक्षण और मूलभूत गुण माना जाता है। मिट्टी के पृथक्करण का यांत्रिक विश्लेषण, अर्थात्, हाइड्रोमीटर विधि द्वारा रेत, गाद और मिट्टी का प्रतिशत ज्ञात किया जाता है।

### SIZE OF PARTICLES



- ✗ Clay particle size :  $< 0.002\text{ mm}^{***}$
- ✗ मिट्टी की बनावट (मृदा गठन) रेत, गाद, और मिट्टी के सापेक्षिक मात्रा को संदर्भित करती है, और यह सीधे मिट्टी के संसंजन (Cohesion), आसंजन (Adhesion), और लचीलेपन (Plasticity) को प्रभावित करती है। चिकनी मिट्टी (मृदा) में एक विशिष्ट रूप से महीन/भारी कण होते हैं।
- ✗ **Loam soil** – (a) कृषि कार्यों के लिए सबसे उपयुक्त मिट्टी, (b) रेत, सिल्ट और मृत्तिका (Clay) खनिजों को समान मात्रा<sup>\*\*\*</sup> में रखती है, बल्कि उनका अनुपात समानुपातिक होता है। किन्तु प्रतिशत में बराबर नहीं होता है।
- ✗ **Soil texture determination methods** : (a) Feel methods – Ball formation, Ribbon formation. (b) Laboratory method – Mechanical analysis.

## 6.2 SOIL STRUCTURE

मिट्टी के प्राथमिक कणों<sup>\*\*\*</sup> की व्यवस्था और उनका एक निश्चित पैटर्न में एकत्रीकरण मृदा संरचना (Soil structure) कहलाता है।

### Types

Primary soil particles : Sand, Silt, clay

- **Plate-like** : मिट्टी के कणों का एक पतली, क्षैतिज परत में Plates या Lamina जैसी आकृति में होना, उदाहरण के लिए - जलोढ़ मिट्टी
- **Prism or Columnar-like** : लंबवत रूप से उन्मुख रचनाएँ या स्तंभ होता है। यह शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों (लवण प्रभावित मिट्टी) की चिकनी मिट्टी के B क्षैतिज में पाया जाता है।
- **Block-like** : आर्द्र क्षेत्रों में अनियमित आकार के ब्लॉकों जैसा एकत्रीकरण पाया जाता है।
- **Spheroidal** : यह **Granular** (Non-porous) या चूर्ण संरचना (**Crumb**) (छिद्रपूर्ण) हो सकता है। कृषि योग्य खेती के लिए चूर्ण संरचना को बेहतर माना जाता है क्योंकि यह सबसे अधिक हाइड्रोलिक चालकता (**Hydraulic conductivity**) प्रदर्शित करता है।

# AFFORESTATION OF DIFFICULT SITES

## CONTENT

1. Hot desert and shifting sand dunes
2. Acidic soil
3. Saline alkaline area
4. Ravine land
5. Cold desert
6. Coastal land
7. Wetland
8. Mined area

### 8.1 HOT DESERT AND SHIFTING SAND DUNES

- **DISTRIBUTION** : भारत में गर्म मरुस्थल का कुल क्षेत्रफल 31.7 मिलियन हेक्टेयर है, जिनमें से 61% राजस्थान में स्थित है।

Types	2008 - 09	2015 - 16 (% to TGA)
Ravines Sand	3165 km <sup>2</sup>	3121 km <sup>2</sup> (0.09)
Coastal Sands	709 km <sup>2</sup>	671 km <sup>2</sup> (0.02)
Desertic sand	8323 km <sup>2</sup>	8191 km <sup>2</sup> (0.25)

(Source : Westland Atlas of India 2019)

- **LOCALITY FACTORS** : औसत वार्षिक वर्षा 100 मिमी से 450 मिमी के बीच होती है। इन क्षेत्रों में वर्षा अनियमित होती है, और अक्सर सूखा पड़ता है।

- **Temperature** : मई-जून में तापमान 48 डिग्री सेल्सियस तक रहता है, सर्दियों में 15 डिग्री सेल्सियस तक गिर जाता है, कई जगहों पर तो यह हिमांक से नीचे भी चला जाता है।
- **Wind** : गर्मियों में 100 से 150 किलोमीटर प्रति घंटे की हवा चलती है
- **Soil** : रेतीली मिट्टी जो विभिन्न गहराईयों पर कैल्शियम कार्बोनेट की एक अच्छी तरह से विकसित कठोर परत के साथ होती है। रेगिस्तानी मिट्टी शुद्ध रूप से खनिज मिट्टी होती है जो चट्टानों के Mechanical Disintegration द्वारा प्राप्त होती है **Characteristics** : (i) कम जैविक पदार्थ, (ii) घुलनशील लवणों का उच्च प्रतिशत, (iii) कम पोषक तत्व स्थिति, विशेष रूप से नाइट्रोजन, (iv) उच्च पीएच और कैल्शियम कार्बोनेट, (v) बिना संरचना और



**IFoS 2022** : Discuss the components of desert ecosystem. Write steps to control shifting of sand dunes (15 m)

**IFoS 2017** : Describe the technique of sand dune fixation in the thar desert. Also mention the choice of species for plantation (15 m).

**IFoS 2013** : What are the specific problem of the following wasteland ? suggest at least 3 species for planting in each of them – (a) Hot desert.

**IFoS 2012** : Describe the technique of Sand Dune Fixation in the Thar Desert. Also mention the choice of species for planting (15 m).

## 9.1 बाहक्षेत्र (WATERSHED) क्या है ?

एक वाटरशेड भूमि की वह भू-जल वैज्ञानिक इकाई (Geohydrological unit) होती है, जो अपने नीचे बहते हुए सभी जल को इकट्ठा करती है और उसे एक ही स्थान पर बहा देती है।

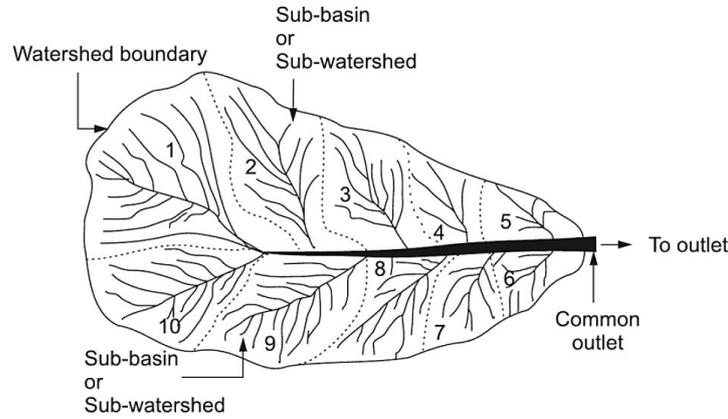


Figure 1.1 Definition sketch of watershed.

## बाहक्षेत्र प्रबंधन (WATERSHED MANAGEMENT)

बाहक्षेत्र प्रबंधन (Watershed management) संसाधनों का सतत वितरण सुनिश्चित करने के उद्देश्य से बाहक्षेत्र की प्रासंगिक विशेषताओं का अध्ययन करता है। यह योजनाओं, कार्यक्रमों और परियोजनाओं की संरचना और कार्यान्वयन की प्रक्रिया है जो बाहक्षेत्र की सीमा के भीतर होने वाले पौधों, जानवरों और मानव समुदायों को प्रभावित करने वाले कार्यों को बनाये रखता है और उनमें वृद्धि भी करता है।

## बाहक्षेत्र प्रबंधन (WATERSHED MANAGEMENT) के उद्देश्य ?

- अपवाह को नियंत्रित कर मृदा एवं जल का संरक्षण करता है।
- यह भूमि द्वारा जल को पकड़कर रखने की क्षमता में वृद्धि करता है।
- यह वर्षा जल का संचयन करता है और उसका पुनर्भरण करता है।
- यह रोजगार सृजन में मदद करता है।
- हरियाली जैसे की वृक्ष, फसल एवं घास को बढ़ाकर पारिस्थितिकी संतुलन को बनाए रखने में मदद करता है।
- किसानों की आय में बढ़ोतरी करता है (2022 में दुगुनी आय)
- अनुप्रवाह क्षेत्र में बाढ़ के खतरे को सीमित करता है।
- स्थानीय आबादी के लिए ईंधन, चारा एवं इमारती लकड़ी के विकास में मदद करता है।

- **Wadi-bed systems** : Wadi bed का इस्तेमाल जल को संग्रहित करने में किया जाता है, या तो सतह पर जल प्रवाह को रोककर, या फिर मृदा रूपरेखा (Soil profile) में प्रवाह की गति को कम करके एवं अन्तःस्यंदन के माध्यम से संग्रहित किया जाता है।
- **Off-wadi systems** : यहाँ पर वर्षा जल का संग्रहण वादी की पट्टी के बाहर किया जाता है। यहाँ पर ऐसे संरचनाएँ की जाती हैं जिससे जल को आसपास के कृषि क्षेत्र में प्रवाहित किया जा सके।



Figure : A wadi system.

### 9.14 वाहक्षेत्र (WATERSHED) विकास का आर्थिक मूल्यांकन

- बुनियादी ढाँचे के रखरखाव की लागत कम करना और बाढ़ जैसी किसी भी चरम परिस्थिति में बुनियादी ढाँचे को नुकसान से बचाना।
- स्थानीय क्षेत्र में ताज़े पानी की आपूर्ति बनाये रखना, जिससे इंदौर में नर्मदा जल आपूर्ति परियोजना जैसी किसी अन्य अतिरिक्त जल आपूर्ति परियोजना की आवश्यकता कम हो जाती है।
- यह प्राकृतिक जल शोधन क्षमता का निर्माण संभव बनाता है, जिससे किसी अलग जल शोधन संयंत्र की आवश्यकता कम हो जाती है।
- चरम घटनाओं के दौरान, बारिश का पानी भूमि में रिसकर फिर आसानी से नीचे की ओर प्रवाहित हो सकता है, जिससे जलभराव और शहर की जल निकासी प्रणाली को होने वाले नुकसान में कमी आती है।
- स्वस्थ जलग्रहण (Healthy watershed) क्षेत्र बाढ़ मैदान को पोषक तत्वों से समृद्ध करता है, जिससे कृषि उत्पादन में वृद्धि होती है। साथ ही, नदी के आसपास की वनस्पति अपनी जड़ों से मिट्टी के कणों को बाँधकर मिट्टी के कटाव को कम करती है, जिससे कृषि में निवेश लागत कम होती है।
- एक स्वस्थ जलग्रहण (Healthy watershed) क्षेत्र में जल-जीवों के लिए पर्याप्त ऑक्सीजन उपलब्ध रहती है, जिससे मत्स्य पालन (Aquaculture) को बढ़ावा मिलता है और मछली की आबादी को बढ़ाया जा सकता है।
- यह जलभराव को कम करता है, जिससे वाहक जनित रोगों में कमी आती है और स्वास्थ्य पर होने वाले खर्च में कमी से मानव उत्पादकता बढ़ती है।
- जलग्रहण क्षेत्र में वनस्पति स्थलाकृति में सुधार लाती है, जिससे उस स्थान का पर्यटन संभावित रूप से बढ़ता है।
- वनस्पति तापमान और वर्षा को संतुलित करने में मदद करती है, जिससे श्रमिकों के लिए कामकाजी वातावरण बेहतर होता है और उनकी कार्य दक्षता बढ़ती है।

### 9.15 सरकारी पहल GOVT INITIATIVES

हरियाली दिशानिर्देश, जलसंभर (Watershed) विकास परियोजनाओं के लिए तैयार किए गए दिशानिर्देश हैं। ये दिशानिर्देश वर्ष 2001 और 2003 में जारी किए गए थे। इनका लक्ष्य ग्रामीण समुदायों को पेयजल, सिंचाई, मत्स्य पालन और वनीकरण के लिए जल संरक्षण करने में सहायता प्रदान करना है। -

- सिंचाई, पौधारोपण, चरागाह विकास और मत्स्य पालन के लिए वर्षा जल का संचयन
- ग्राम समुदाय के लिए टिकाऊ आय के स्रोतों का सृजन
- पेयजल आपूर्ति उपलब्ध कराना

# INDIAN FOREST SERVICE (IFOS) 2023



AIR 01

Ritvika Pandey

Forestry Comprehensive Course



AIR 03

Swastic Yaduvanshi

Forestry Comprehensive Course



AIR 05

Vidyanshu Shekhar Jha

Forestry Comprehensive Course + Test Series



AIR 06

Rohan Tiwari

Forestry Comprehensive Course



AIR 10

Shashank Bhardwaj

Forestry Comprehensive Course + Test Series



AIR 14

Ankan Bohra

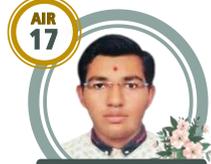
Forestry Comprehensive Course



AIR 16

Prachi Gupta

Forestry Comprehensive Course



AIR 17

Raj Patoliya

Forestry Comprehensive Course + Test Series



AIR 23

Vineet Kumar

Forestry Comprehensive Course



AIR 27

Jatin Babu S

Forestry Comprehensive Course



AIR 28

Gaurav Saharan

Test Series



AIR 37

Yash Singhal

Forestry Comprehensive Course



AIR 41

Nitish Pratik

Forestry Comprehensive Course



AIR 50

Vaasanthi P.

Test Series



AIR 54

Sourabh Kumar Jat

Forestry Comprehensive Course



AIR 56

Ekam Singh

Forestry Comprehensive Course + Test Series



AIR 57

Kunal Mishra

Forestry Comprehensive Course



AIR 58

Atul Tiwari

Forestry Comprehensive Course



AIR 60

Aman Gupta

Forestry Comprehensive Course + Test Series



AIR 61

Sanket Adhao

Forestry Comprehensive Course



AIR 63

Preeti Yadav

Forestry Comprehensive Course



AIR 65

Nihal Chand

Forestry Comprehensive Course + Test Series



AIR 66

Shashikumar S. L.

Forestry Comprehensive Course



AIR 67

Dhino Purushothaman

Forestry Comprehensive Course



AIR 68

Diwakar Swaroop

Forestry Comprehensive Course



AIR 72

Rajesh Kumar

Forestry Comprehensive Course



AIR 74

Krishna Chaitanya

Forestry Comprehensive Course



AIR 75

Harveer Singh Jagarwar

Forestry Comprehensive Course



AIR 76

Akash Dhanaji Kadam

Forestry Comprehensive Course



AIR 78

Himanshu Dwivedi

Forestry Comprehensive Course



AIR 80

Sumit Dhayal

Forestry Comprehensive Course



AIR 82

Priyadarshini

Forestry Comprehensive Course + Test Series

64 Out of 147 Total Selections in

Indian Forest Service (IFoS) 2023

# Congratulations

To all our successful candidates in

 <p><b>AIR 01</b> Kanika Anabh Forestry Comprehensive Course   Test Series</p>	 <p><b>AIR 03</b> Anubhav Singh Forestry Comprehensive Course</p>	 <p><b>AIR 06</b> Sanskar Vijay Forestry Comprehensive Course</p>	 <p><b>AIR 10</b> Satya Prakash Test Series</p>	 <p><b>AIR 11</b> Chada Nikhil Reddy Forestry Comprehensive Course</p>
 <p><b>AIR 12</b> Bipul Gupta Forestry Comprehensive Course</p>	 <p><b>AIR 13</b> Yeduguri Aiswarya Reddy Forestry Comprehensive Course</p>	 <p><b>AIR 17</b> Namratha N Forestry Comprehensive Course</p>	 <p><b>AIR 18</b> Divyanshu Pal Nagar Forestry Comprehensive Course</p>	 <p><b>AIR 21</b> Akanksha Puwar Forestry Comprehensive Course</p>
 <p><b>AIR 23</b> Yogesh Rajoriya Forestry Comprehensive Course</p>	 <p><b>AIR 25</b> G Prashanth Forestry Comprehensive Course   Test Series</p>	 <p><b>AIR 28</b> Kanishak Aggarwal Forestry Comprehensive Course</p>	 <p><b>AIR 29</b> Shashi Shekhar Forestry Comprehensive Course</p>	 <p><b>AIR 31</b> Vinay Budanur Forestry Comprehensive Course</p>
 <p><b>AIR 33</b> Shraddhesh Chandra Forestry Comprehensive Course   Test Series</p>	 <p><b>AIR 35</b> Kaore Shreerang Deepak Forestry Comprehensive Course   Test Series</p>	 <p><b>AIR 36</b> Javed Ahmad Khan Forestry Comprehensive Course</p>	 <p><b>AIR 42</b> Shruti Chaudhary Forestry Comprehensive Course</p>	 <p><b>AIR 43</b> Aravindkumar R Forestry Comprehensive Course</p>
 <p><b>AIR 44</b> Kishlay Jha Forestry Comprehensive Course</p>	 <p><b>AIR 45</b> Prabhutoshan Mishra Forestry Comprehensive Course</p>	 <p><b>AIR 48</b> Abhigyan Khaund Forestry Comprehensive Course</p>	<p><b>52</b> Out of <b>143</b> Total Selections in <b>Indian Forest Service (IFoS) 2024</b></p>	

## Online / Offline Batches



Comprehensive syllabus coverage and detailed analysis of PYQs

- Both online / Offline batches
- 2 years of validity with unlimited access.

## Study Material



- PYQs and syllabus-based
- Color printed
- Generous use of visual Graphics
- Align with the latest trends and requirements of the exam

## Test Series



Personalized feedback with detailed solutions and suggestions for each candidate, ensuring targeted improvement and success in exams.

## Leader In Forest Services



A premier institute specializing in forest service exams, including IFoS, ACF, RFO, and ICFRE / ICAR-(ASRB) ARS/NET Examinations.