राजा शंकर शाह विश्वविद्यालय छिंदवाड़ा (म.प्र.)

एमएससी बीज प्रोद्योगिकी

सेमेस्टर-1

पेपर -1

एमएसटी-101: बीज प्रोद्योगिकी का परिचय

INTRODUCTION TO SEED TECHNOLOGY

न्यू महर्षि विश्वमित्र महाविद्यालय PANDHURNA

इकाई-1

1- बीज प्रौद्योगिकी का परिचय, उद्देश्य, आधुनिक कृषि में प्रौद्योगिकी की भूमिका एवं अन्य विषयों के साथ इसका संबंध

---

1. बीज प्रौद्योगिकी का परिचय (Introduction to Seed Technology)

बीज किसी भी फसल उत्पादन का **मूल आधार (Foundation)** है।
"**उत्तम बीज आधी खेती**" — यह कहावत बीज के महत्व को स्पष्ट करती है।
बीज प्रौद्योगिकी (Seed Technology) कृषि विज्ञान की वह शाखा है जो **उच्च गुणवत्ता वाले, शुद्ध, रोगमुक्त और अधिक अंकुरण क्षमता वाले बीजों के उत्पादन, प्रसंस्करण, परीक्षण, भंडारण और वितरण** की वैज्ञानिक विधियों का अध्ययन करती है।
इसका प्रमुख लक्ष्य है —
किसानों को गुणवत्तापूर्ण बीज उपलब्ध कराकर कृषि उत्पादन एवं उत्पादकता में वृद्धि करना।
बीज प्रौद्योगिकी का विकास 20वीं सदी के उत्तरार्ध में तेजी से हुआ, जब **हरित क्रांति (Green Revolution)** के दौरान उच्च उत्पादक किस्मों की आवश्यकता महसूस हुई।
आज यह विषय **जैव प्रौद्योगिकी (Biotechnology)**, **पौध प्रजनन (Plant Breeding)**, और **डिजिटल कृषि (Smart Agriculture)** से जुड़कर और भी व्यापक रूप ले चुका है।

---

2. बीज प्रौद्योगिकी के उद्देश्य (Objectives of Seed Technology)

बीज प्रौद्योगिकी के उद्देश्य केवल बीज उत्पादन तक सीमित नहीं हैं, बल्कि इसका दायरा बीजों की गुणवत्ता, विपणन और अनुसंधान तक विस्तृत है। मुख्य उद्देश्य इस प्रकार हैं —

(1) गुणवत्तापूर्ण बीज उत्पादन

- फसलों की शुद्ध, उच्च अंकुरण क्षमता वाली और आनुवंशिक रूप से स्थिर किस्मों के बीजों का उत्पादन।
- बीज उत्पादन के विभिन्न वर्ग — **Breeder, Foundation, Certified Seeds** का वैज्ञानिक ढंग से उत्पादन।

(2) बीज परीक्षण और गुणवत्ता नियंत्रण

- बीज की **शुद्धता (Purity)**, **अंकुरण क्षमता (Germination)**, **नमी (Moisture)** और **रोग प्रतिरोधकता (Disease Resistance)** की जाँच करना।
- बीज परीक्षण प्रयोगशालाओं (Seed Testing Laboratories) में वैज्ञानिक परीक्षण विधियाँ अपनाना।

(3) बीज प्रसंस्करण और भंडारण तकनीक

- बीजों की **सफाई, ग्रेडिंग, ट्रीटमेंट, पैकिंग और भंडारण** की प्रक्रिया का अध्ययन।
- बीज की **जीवन अवधि (Viability)** और **विगर (Vigor)** को बनाए रखना।

(4) बीज प्रमाणन और विधिक पहलू

- बीज अधिनियम (Seeds Act, 1966) और बीज प्रमाणन नियमों का पालन सुनिश्चित करना।
- बीज की गुणवत्ता के लिए **राष्ट्रीय बीज निगम (NSC)** तथा **राज्य बीज प्रमाणन एजेंसियों (SSCAs)** के मानकों का अनुपालन।

(5) बीज उद्योग और विपणन

- राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय बीज बाजार का अध्ययन।
- बीज विपणन, वितरण नेटवर्क और किसानों तक बीज पहुँचाने की आधुनिक प्रणालियाँ समझना।

(6) अनुसंधान एवं नवाचार

- जैव प्रौद्योगिकी, आणविक जीवविज्ञान और जीन संपादन (Gene Editing) द्वारा नई फसल किस्में विकसित करना।
- बीजों की आनुवंशिक शुद्धता सुनिश्चित करने हेतु **DNA Marker Technologies** का प्रयोग।

---

3. आधुनिक कृषि में बीज प्रौद्योगिकी और तकनीक की भूमिका (Role of Seed Technology & Technology in Modern Agriculture)

आधुनिक कृषि में बीज प्रौद्योगिकी की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण है, क्योंकि उच्च गुणवत्ता वाले बीज ही कृषि उत्पादन की दिशा और सफलता तय करते हैं।

(1) उन्नत किस्मों का विकास

- आनुवंशिक सुधार एवं जैव प्रौद्योगिकी द्वारा विकसित **उच्च उपज**, **रोग प्रतिरोधी**, और **जलवायु सहिष्णु** किस्में।
- उदाहरण: हाइब्रिड मक्का, Bt कपास, जैव सुदृढ़ गेहूँ।

(2) डिजिटल और स्मार्ट तकनीक का उपयोग

- बीज उत्पादन क्षेत्रों की निगरानी के लिए **ड्रोन, रिमोट सेंसिंग, और GIS मैपिंग** का उपयोग।
- **ब्लॉकचेन आधारित ट्रेसबिलिटी सिस्टम** द्वारा बीज की उत्पत्ति और गुणवत्ता का डिजिटल रिकॉर्ड।

(3) बीज प्रसंस्करण एवं भंडारण में तकनीकी सुधार

- आधुनिक बीज प्रसंस्करण संयंत्रों (Seed Processing Plants) में स्वचालित मशीनों का प्रयोग।
- नियंत्रित वातावरण (Controlled Atmosphere) में बीजों का सुरक्षित भंडारण।

(4) बीज सुरक्षा एवं जलवायु परिवर्तन

- **जर्मप्लाज्म संरक्षण (Germplasm Conservation)** के माध्यम से आनुवंशिक विविधता का संरक्षण।
- जलवायु परिवर्तन के अनुसार अनुकूल किस्मों का विकास, जिससे उत्पादन पर प्रतिकूल प्रभाव न पड़े।

(5) किसान सशक्तिकरण

- गुणवत्तायुक्त बीज उपलब्ध कराना जिससे किसानों की उत्पादकता एवं आय बढ़े।
- बीजों की उपलब्धता, मूल्य और जानकारी हेतु **डिजिटल प्लेटफॉर्म** का उपयोग।

---

4. बीज प्रौद्योगिकी का अन्य कृषि विषयों से संबंध (Interrelationship of Seed Technology with Other Agricultural Disciplines)

बीज प्रौद्योगिकी बहु-विषयी (Interdisciplinary) विषय है, जो कृषि विज्ञान की कई शाखाओं से प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से जुड़ा हुआ है।

संबंधित विषय	संबंध का स्वरूप
पौध प्रजनन एवं आनुवंशिकी (Plant Breeding & Genetics)	बीज प्रौद्योगिकी में उपयोग किए जाने वाले बीजों की मूल किस्में पौध प्रजनन द्वारा विकसित की जाती हैं।
पादप शरीर क्रिया विज्ञान (Plant Physiology)	ज अंकुरण, श्वसन, नमी संतुलन, और जीवन शक्ति का अध्ययन शरीर क्रिया विज्ञान पर आधारित है।
पादप रोग विज्ञान (Plant Pathology)	बीज जनित रोगों की पहचान, नियंत्रण और रोगमुक्त बीज उत्पादन के लिए आवश्यक है।
कृषि जैव प्रौद्योगिकी (Agricultural Biotechnology)	जीन ट्रांसफर, DNA मार्कर, और जीन संपादन तकनीक से बीज की गुणवत्ता सुधार होती है।
कृषि अर्थशास्त्र एवं विपणन (Agricultural Economics & Marketing)	बीज विपणन, लागत-लाभ विश्लेषण और मूल्य निर्धारण बीज प्रौद्योगिकी से जुड़ा है।
कृषि अभियांत्रिकी (Agricultural Engineering)	बीज प्रसंस्करण, सफाई, ग्रेडिंग और भंडारण में मशीनरी एवं उपकरणों की भूमिका।
मृदा विज्ञान (Soil Science)	उपयुक्त बीज चयन के लिए मृदा की उर्वरता और पोषक तत्त्वों की समझ आवश्यक है।

इस प्रकार बीज प्रौद्योगिकी सभी कृषि विषयों के साथ मिलकर **संपूर्ण कृषि प्रणाली (Integrated Agricultural System)** को सशक्त बनाती है।

2- भारत में बीज प्रौद्योगिकी का इतिहास, बीज विकास कार्यक्रम के आधार एवं प्रकार

---

1. भूमिका) Introduction)

बीज कृषि उत्पादन का आधार है।
कृषि की सफलता इस बात पर निर्भर करती है कि किसान को किस गुणवत्ता का बीज उपलब्ध है।
भारत में बीज प्रौद्योगिकी का विकास हरित क्रांति (Green Revolution) के बाद तीव्र गति से हुआ, जब यह महसूस किया गया कि **उन्नत किस्मों के गुणवत्तापूर्ण बीज** ही कृषि उत्पादकता बढ़ाने की सबसे पहली शर्त हैं।
बीज प्रौद्योगिकी ने भारतीय कृषि को पारंपरिक पद्धति से वैज्ञानिक पद्धति की ओर अग्रसर किया है।
इस दिशा में भारत सरकार, ICAR (भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद) , राज्य कृषि विश्वविद्यालयों एवं निजी क्षेत्र की कंपनियों ने महत्वपूर्ण योगदान दिया है।

---

2. भारत में बीज प्रौद्योगिकी का इतिहास) History of Seed Technology in India)

भारत में बीज प्रौद्योगिकी का विकास कई चरणों में हुआ है — प्रारंभिक बीज वितरण कार्यक्रमों से लेकर आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी आधारित बीज उत्पादन तक।

(क) प्रारंभिक काल (1940–1960)

- स्वतंत्रता से पूर्व भारत में संगठित बीज उद्योग नहीं था।
- किसान अपने खेत से या स्थानीय बाजार से ही बीज प्राप्त करते थे।
- 1952 में भारत सरकार ने **"बीज वितरण योजना (Seed Distribution Programme)"** शुरू की, जिसके तहत उन्नत बीज सीमित मात्रा में किसानों को उपलब्ध कराए गए।

(ख) बीज सुधार काल (1960–1970)

- 1961 में **राष्ट्रीय बीज निगम (National Seeds Corporation – NSC)** की स्थापना की गई।
- 1966 में **Seeds Act** पारित हुआ, जिसने बीज गुणवत्ता, प्रमाणन और विपणन के लिए कानूनी आधार प्रदान किया।
- 1969 में **Seeds Rules** अधिसूचित किए गए।
- 1960 के दशक के उत्तरार्ध में हरित क्रांति (Green Revolution) के दौरान बीज प्रौद्योगिकी ने एक नई दिशा प्राप्त की।

(ग) संगठनात्मक विकास काल (1970–1980)

- **1971 में State Seeds Corporations (SSC)** की स्थापना विभिन्न राज्यों में की गई।
- **1974 में All India Coordinated Research Project on Seed Technology (AICRP-ST)** प्रारंभ किया गया।
- 1975 में **राष्ट्रीय बीज कार्यक्रम (National Seed Programme – NSP)** की शुरुआत की गई।
- बीज परीक्षण प्रयोगशालाएँ (Seed Testing Laboratories) और बीज प्रमाणन एजेंसियाँ (State Seed Certification Agencies) गठित की गईं।

(घ) संस्थागत विकास काल (1980–1990)

- 1983 में **Central Seed Testing Laboratory (CSTL)** गाजियाबाद में स्थापित हुई।
- **Seeds (Control) Order, 1983** के तहत बीज विक्रेताओं का पंजीकरण अनिवार्य किया गया।
- राज्य कृषि विश्वविद्यालयों में **Seed Technology Departments** की स्थापना प्रारंभ हुई।

(ङ) उदारीकरण एवं निजी क्षेत्र का उदय (1990–2000)

- 1991 के बाद निजी क्षेत्र को बीज उत्पादन एवं विपणन की अनुमति दी गई।
- **Hybrid seeds**, विशेषकर **cotton, maize, sunflower, sorghum** आदि का निजी कंपनियों द्वारा बड़े पैमाने पर विकास हुआ।
- 1996 में भारत ने **WTO-TRIPS Agreement** और **Plant Variety Protection and Farmers' Rights Act (PPV&FRA), 2001** को अपनाया, जिससे बौद्धिक संपदा अधिकारों का प्रावधान हुआ।

(च) आधुनिक युग (2000 से वर्तमान)

- **Genetically Modified (GM)** फसलों जैसे Bt Cotton का व्यावसायिक उपयोग शुरू हुआ (2002)।
- **Seed Village Scheme (2005–06)** के माध्यम से किसानों को बीज उत्पादन में प्रशिक्षित किया गया।

- **National Seed Plan (2019)** के तहत गुणवत्तायुक्त बीजों की पहुँच हर किसान तक सुनिश्चित करने का लक्ष्य रखा गया।
- अब **डिजिटल बीज प्रमाणन, DNA आधारित शुद्धता परीक्षण,** और **Block-chain आधारित ट्रेसबिलिटी सिस्टम** अपनाए जा रहे हैं।

---

3. भारत में बीज विकास कार्यक्रम के आधार) Basis of Seed Development Programmes in India)

भारत में बीज विकास कार्यक्रमों की संरचना और कार्यप्रणाली कुछ वैज्ञानिक एवं नीतिगत आधारों पर आधारित है, जो निम्नलिखित हैं —

(1) तीन-स्तरीय बीज उत्पादन प्रणाली (Three-tier Seed Multiplication System)

यह प्रणाली भारत के बीज विकास कार्यक्रम की आधारशिला है —

स्तर	बीज का प्रकार	उत्पादक एजेंसी /	उद्देश्य
I	**Breeder Seed (संवर्धक बीज (**	फसल के मूल वैज्ञानिक /ICAR संस्थान	मूल आनुवंशिक शुद्धता सुनिश्चित करना
II	**Foundation Seed (आधार बीज (**	NSC / SSC / SAU / अधिकृत उत्पादक	Breeder seed से शुद्धता बनाए रखते हुए बड़े पैमाने पर उत्पादन
III	**Certified Seed (प्रमाणित बीज (**	किसान कंपनियाँ बीज /	कृषि उपयोग हेतु किसानों को उपलब्ध कराना

---

(2) संस्थागत ढाँचा (Institutional Framework)

- **राष्ट्रीय बीज निगम (NSC)** – केंद्रीय स्तर पर बीज उत्पादन, प्रसंस्करण और विपणन।
- **राज्य बीज निगम (SSC)** – राज्य स्तर पर बीज कार्यक्रमों का संचालन।
- **राज्य बीज प्रमाणन एजेंसियाँ (SSCA)** – बीज गुणवत्ता प्रमाणन का कार्य।
- **केंद्रीय बीज परीक्षण प्रयोगशाला (CSTL)** – गुणवत्ता परीक्षण के लिए राष्ट्रीय केंद्र।
- **कृषि विश्वविद्यालय और ICAR संस्थान** – बीज अनुसंधान एवं प्रशिक्षण।

---

(3) कानूनी और नीतिगत आधार (Legal and Policy Framework)

- **Seeds Act, 1966** और **Seeds Rules, 1968**
- **Seeds (Control) Order, 1983**
- **National Seed Policy, 2002**
- **Plant Variety Protection and Farmers' Rights Act, 2001 (PPV&FRA)**
- **Seed Bill, 2019 (Proposed)**

इन सभी अधिनियमों और नीतियों का उद्देश्य है — बीज की गुणवत्ता सुनिश्चित करना, किसानों के अधिकारों की रक्षा करना, और बीज उद्योग को सुव्यवस्थित करना।

---

4. बीज विकास कार्यक्रमों के प्रकार) Types of Seed Development Programmes)

भारत में बीज विकास कार्य सरकारी, सहकारी और निजी क्षेत्र के सम्मिलित प्रयासों से संचालित होता है। इन कार्यक्रमों को मुख्यतः तीन वर्गों में बाँटा जा सकता है —

(A) सार्वजनिक क्षेत्र के कार्यक्रम (Public Sector Programmes)

- राष्ट्रीय बीज निगम (NSC)
- राज्य बीज निगम (SSC)
- राज्य कृषि विश्वविद्यालयों (SAUs) द्वारा चलाए जा रहे बीज उत्पादन कार्यक्रम
- Seed Village Scheme
- Krishi Vigyan Kendra (KVK) आधारित प्रशिक्षण कार्यक्रम

(B) सहकारी क्षेत्र के कार्यक्रम (Cooperative Sector Programmes)

- Indian Farmers Fertilizer Cooperative (IFFCO)
- Krishak Bharati Cooperative (KRIBHCO)
- National Cooperative Development Corporation (NCDC)

(C) निजी क्षेत्र के कार्यक्रम (Private Sector Programmes)

- Mahyco, Nuziveedu, Rasi Seeds, Bayer, Syngenta, Pioneer जैसी निजी कंपनियाँ।
- मुख्यतः Hybrid seeds, GM seeds, और Vegetables पर केंद्रित।

---

5. भारत के प्रमुख बीज विकास कार्यक्रम) Major Seed Development Schemes in India)

वर्ष	कार्यक्रम योजना /	उद्देश्य
1952	Improved Seed Distribution Programme	किसानों को उन्नत बीज उपलब्ध कराना
1975	National Seed Programme (Phase I–III)	संगठित बीज उद्योग की स्थापना
1988	Technology Mission on Oilseeds & Pulses	तिलहन और दलहन फसलों का बीज उत्पादन
2005	Seed Village Scheme	किसानों को स्थानीय बीज उत्पादन के लिए प्रशिक्षित करना
2008	National Seed Policy Implementation	गुणवत्ता सुधार और निजी क्षेत्र की भागीदारी
2019	National Seed Plan	किसानों तक उच्च गुणवत्ता वाले बीजों की पहुँच सुनिश्चित करना

3– अच्छे बीज की विशेषताएँ) Characteristics of Good Seed)

---

1. परिचय) Introduction)

बीज किसी भी कृषि प्रणाली की **आधारशिला (Foundation)** है।
कृषि में कहा जाता है — *"उत्तम बीज आधी खेती"* — अर्थात यदि बीज उत्तम गुणवत्ता का है तो आधी सफलता पहले ही सुनिश्चित हो जाती है।
अच्छा बीज (Good Seed) वह होता है जो **शुद्ध, जीवंत (Viable), रोगमुक्त, उच्च अंकुरण क्षमता वाला** और **आनुवंशिक रूप से शुद्ध (Genetically Pure)** हो।
अच्छा बीज फसल की उच्च उत्पादकता, समान पौधों की वृद्धि और गुणवत्तायुक्त उपज सुनिश्चित करता है।
बीज प्रौद्योगिकी में बीज की गुणवत्ता को निर्धारित करने के लिए वैज्ञानिक मानक तय किए गए हैं, जैसे –

- **Genetic purity (आनुवंशिक शुद्धता)**
- **Physical purity (भौतिक शुद्धता)**
- **Germination percentage (अंकुरण प्रतिशत)**
- **Seed moisture (बीज की नमी)**
- **Seed vigor (जीवन शक्ति)**

3–. अच्छे बीज की मुख्य विशेषताएँ) Main Characteristics of Good Seed)

अच्छे बीज की विशेषताओं को हम चार प्रमुख समूहों में बाँट सकते हैं:

1 **आनुवंशिक विशेषताएँ (Genetic Characteristics)**
2 **भौतिक विशेषताएँ (Physical Characteristics)**
3 **शारीरिक विशेषताएँ (Physiological Characteristics)**
4 **स्वास्थ्य संबंधी विशेषताएँ (Pathological/Health Characteristics)**

नीचे प्रत्येक बिंदु का विस्तृत विवरण दिया गया है

---

(1) आनुवंशिक शुद्धता (Genetic Purity)

- अच्छा बीज **मूल किस्म (True-to-type)** का होना चाहिए — अर्थात उसमें वही गुण हों जो उस फसल की मातृ किस्म में हैं।
- बीज में किसी अन्य किस्म या संकरण (Admixture) का मिश्रण नहीं होना चाहिए।
- यह सुनिश्चित करता है कि उत्पादित फसल में वांछित उपज, रोग प्रतिरोधकता और गुणवत्ता बनी रहे।
- **मानक:** अधिकांश प्रमाणित बीजों में आनुवंशिक शुद्धता ≥ 98% आवश्यक है।

---

(2) भौतिक शुद्धता (Physical Purity)

- बीज भौतिक रूप से स्वच्छ और शुद्ध होना चाहिए।

- इसमें मिट्टी, कंकड़, पुआल, अन्य फसलों के बीज या खरपतवार के बीजों का मिश्रण नहीं होना चाहिए।
- **मानक:** प्रमाणित बीजों में सामान्यतः 98% भौतिक शुद्धता अपेक्षित होती है।

---

(3) उच्च अंकुरण क्षमता (High Germination Capacity)

- अच्छा बीज अधिकतम अंकुरण क्षमता वाला होना चाहिए ताकि बोने के बाद पौधों की संख्या समान रूप से बने।
- कम अंकुरण वाले बीज से उत्पादन कम और पौधों की असमान वृद्धि होती है।
- **मानक:** अधिकांश फसलों में 80–90% अंकुरण आवश्यक होता है (ISTA norms)।

---

(4) बीज की जीवन शक्ति या विगर (Seed Vigour)

- अच्छा बीज केवल अंकुरित ही नहीं होना चाहिए बल्कि उसमें **तेज, समान और मजबूत अंकुरण** की क्षमता होनी चाहिए।
- उच्च विगर वाले बीज प्रतिकूल परिस्थितियों में भी अंकुरित हो जाते हैं।
- यह बीज की *जीवंतता (Viability)* और *शारीरिक स्वास्थ्य (Physiological Health)* को दर्शाता है।

---

(5) उचित नमी की मात्रा (Optimum Moisture Content)

- बीज में नमी का स्तर नियंत्रित होना चाहिए।
- बहुत अधिक नमी बीज के भंडारण जीवन (Storage life) को कम करती है और फफूंद या कीट संक्रमण का कारण बनती है।
- बहुत कम नमी बीज के ऊतक (Tissue) को नुकसान पहुँचा सकती है।
- **मानक:** सामान्यतः अनाज फसलों के लिए 10–12%, दलहनी फसलों के लिए 8–10% नमी उचित मानी जाती है।

---

(6) बीज का स्वास्थ्य (Seed Health)

- अच्छा बीज किसी भी प्रकार के **रोग, कीट, फफूंद या बैक्टीरिया संक्रमण** से मुक्त होना चाहिए।
- रोगग्रस्त बीज खेत में बीमारियों के प्रसार का स्रोत बन सकता है।
- रोगमुक्त बीज का निर्धारण **Seed Pathology Tests** द्वारा किया जाता है।

---

(7) समान आकार, आकृति और रंग (Uniform Size, Shape & Colour)

- अच्छे बीजों का आकार, आकृति और रंग एक समान होना चाहिए।
- यह इंगित करता है कि बीज समान रूप से पके हुए हैं और उनमें परिपक्वता पूर्ण है।
- यह बोआई (Sowing) और अंकुरण दोनों के लिए लाभदायक होता है।

---

(8) उच्च भंडारण क्षमता (High Storability)

- अच्छा बीज लंबे समय तक अपनी अंकुरण क्षमता और जीवन शक्ति बनाए रख सके।
- इसके लिए बीज में उचित नमी, मोटी बीज आवरण (Seed Coat) और मजबूत एंजाइम तंत्र आवश्यक है।

---

(9) शुद्ध किस्म पहचान योग्य (Identifiable Variety)

- बीज किस फसल और किस किस्म का है, इसकी स्पष्ट पहचान (Label/Tag) होनी चाहिए।
- यह बीज प्रमाणन और किसान दोनों के लिए आवश्यक है।

---

(10) बोआई के लिए उपयुक्त आकार और वजन (Seed Size & Weight)

- उचित वजन और आकार वाले बीज अधिक ऊर्जा संग्रहित करते हैं, जिससे अंकुरण तेज और पौधे अधिक मजबूत बनते हैं।
- हल्के, सिकुड़े या टूटे बीज अनुपयुक्त माने जाते हैं।

---

3. अच्छे बीज की गुणवत्ता निर्धारण के मानक) Seed Quality Standards)

गुण	मानक (सामान्य फसलों हेतु) आवश्यक स्तर /
आनुवंशिक शुद्धता	≥ 98%
भौतिक शुद्धता	≥ 98%

गुण	मानक (सामान्य फसलों हेतु) आवश्यक स्तर /
अंकुरण प्रतिशत	≥ 85%
नमी की मात्रा	≤ 10–12%
रोगकीट संक्रमण/	नगण्य या शून्य
बीज विगर	उच्च) ≥ 90% Vigour Index)

---

4. अच्छे बीज का महत्व) Importance of Good Quality Seed)

1. **उच्च उत्पादकता:** अच्छे बीज से 15–25% तक उपज वृद्धि संभव।
2. **रोग प्रतिरोधकता:** रोगमुक्त बीज फसल में संक्रमण नहीं फैलाता।
3. **समरूपता:** समान आकार और वृद्धि वाली फसल तैयार होती है।
4. **आर्थिक लाभ:** उच्च उपज से किसान की आय बढ़ती है।
5. **सतत कृषि:** गुणवत्तापूर्ण बीज से संसाधनों का कुशल उपयोग होता है।

---

5. निष्कर्ष) Conclusion)

अच्छा बीज कृषि उत्पादन की सफलता का पहला और सबसे महत्वपूर्ण घटक है।
यह केवल एक बीज नहीं बल्कि **उच्च उपज, गुणवत्तापूर्ण उत्पादन और किसान की समृद्धि** का प्रतीक है।
अच्छे बीज की पहचान उसके **आनुवंशिक, भौतिक, शारीरिक और स्वास्थ्य गुणों** से होती है।
अतः बीज प्रौद्योगिकी का प्रमुख उद्देश्य ऐसे बीजों का उत्पादन और संरक्षण करना है जो "**उच्च गुणवत्ता, उच्च उत्पादकता और दीर्घकालिक स्थिरता**" प्रदान करें।

4- राष्ट्रीय बीज निगम) National Seeds Corporation – NSC) और राज्य बीज निगम) State Seeds Corporation – SSC) की विस्तृत जानकारी

1. भूमिका) Introduction)

भारत में कृषि उत्पादन की सफलता का मूल आधार **गुणवत्तापूर्ण बीजों की उपलब्धता** है।
बीज उद्योग को संगठित रूप में विकसित करने हेतु भारत सरकार ने 1961 में **राष्ट्रीय बीज निगम (National Seeds Corporation – NSC)** की स्थापना की।
इसके पश्चात 1970 के दशक में विभिन्न राज्यों में **राज्य बीज निगम (State Seeds Corporation – SSC)** गठित किए गए।
इन संस्थाओं का मुख्य उद्देश्य था —
"किसानों को उच्च गुणवत्ता वाले प्रमाणित बीजों की समय पर, उचित मूल्य पर उपलब्धता सुनिश्चित करना।"

---

2. राष्ट्रीय बीज निगम) National Seeds Corporation – NSC)

स्थापना (Establishment)

- स्थापना वर्ष: **1961**
- संस्थापक निकाय: **भारत सरकार, कृषि मंत्रालय (Ministry of Agriculture & Farmers Welfare)**
- संगठन का स्वरूप: **Public Sector Undertaking (PSU)**
- मुख्यालय: **नई दिल्ली (New Delhi)**

मुख्य उद्देश्य (Main Objectives of NSC)

1. **गुणवत्तायुक्त बीजों का उत्पादन और वितरण**
   - Breeder, Foundation और Certified बीजों का उत्पादन बड़े पैमाने पर करना।
2. **बीज उद्योग का विकास**
   - सरकारी और निजी दोनों क्षेत्रों को प्रोत्साहन देना।
3. **बीज अनुसंधान एवं तकनीकी सहयोग**
   - ICAR, SAUs, और राज्य बीज निगमों के साथ समन्वय कर बीज उत्पादन तकनीकों का विकास।
4. **किसानों को प्रशिक्षित करना**
   - Seed Village Programme और प्रशिक्षण शिविरों के माध्यम से किसानों को बीज उत्पादन का ज्ञान देना।
5. **बीज प्रमाणन और गुणवत्ता नियंत्रण**

○ राष्ट्रीय मानकों (ISTA/OECD) के अनुसार बीज गुणवत्ता परीक्षण एवं प्रमाणन।

6. **निर्यात-आयात संवर्धन (Seed Export/Import Promotion)**

○ भारत को "Seed Export Hub" के रूप में विकसित करना।

संरचना (Organizational Structure)

स्तर	विवरण
केंद्रीय मुख्यालय	नई दिल्ली
क्षेत्रीय कार्यालय	11 से अधिक क्षेत्रीय कार्यालय जैसे हैदराबाद) , भोपाल, लखनऊ, पटना आदि (
बीज उत्पादन फार्म	5 बड़े केंद्रीय बीज फार्म राजस्थान) , हरियाणा, यूपी आदि में (
बीज प्रसंस्करण इकाइयाँ	लगभग 100+ प्रोसेसिंग यूनिट्स
बीज भंडारण केंद्र	कोल्ड स्टोरेज व गोदाम देशभर में

कार्य और गतिविधियाँ (Functions and Activities)

1. **बीज उत्पादन (Seed Production):**

○ NSC देशभर में लगभग **1.5–2 लाख हेक्टेयर** क्षेत्र में बीज उत्पादन करवाता है।

○ प्रमुख फसलें – गेहूं, धान, मक्का, दलहन, तिलहन, कपास, जूट आदि।

2. **बीज प्रसंस्करण (Seed Processing):**

○ आधुनिक मशीनों से बीज की सफाई, ग्रेडिंग, उपचार और पैकेजिंग।

3. **बीज विपणन (Seed Marketing):**

○ किसानों को सीधे बिक्री, राज्य एजेंसियों के माध्यम से वितरण, और कृषि मेलों में प्रचार।

4. **बीज भंडारण (Seed Storage):**

○ वैज्ञानिक ढंग से भंडारण ताकि बीज की अंकुरण क्षमता सुरक्षित रहे।

5. **अनुसंधान एवं विकास (R&D):**

○ नई फसल किस्मों और हाइब्रिड्स का परीक्षण एवं प्रचार।

6. **Seed Village Programme:**

○ स्थानीय किसानों को बीज उत्पादक बनाकर आत्मनिर्भर बनाना।

राष्ट्रीय बीज निगम की उपलब्धियाँ (Achievements of NSC)

- प्रति वर्ष **10 लाख क्विंटल से अधिक प्रमाणित बीजों** का उत्पादन और वितरण।
- 25+ देशों में बीज निर्यात (एशिया, अफ्रीका)।
- बीज उद्योग के लिए "National Quality Seed Supply Chain" की स्थापना।
- ISO 9001:2015 प्रमाणन।

---

3. राज्य बीज निगम) State Seeds Corporation – SSC)

स्थापना (Establishment)

- स्थापना: **1970 के दशक में**, "National Seed Programme (NSP) – Phase I" के अंतर्गत।
- उद्देश्य: प्रत्येक राज्य में बीज उत्पादन, प्रसंस्करण और वितरण को संगठित करना।
- प्रत्येक राज्य का अपना निगम — जैसे:
  - **मध्य प्रदेश राज्य बीज निगम (MPSCSC)**
  - **उत्तर प्रदेश राज्य बीज निगम (UPSSC)**
  - **राजस्थान राज्य बीज निगम (RSSCL)**
  - **हरियाणा बीज विकास निगम (HSDC)**
  - **बिहार राज्य बीज निगम (BRBN)** आदि।

मुख्य उद्देश्य) Main Objectives of SSC)

1. राज्य स्तर पर **Foundation और Certified Seed** का उत्पादन।
2. बीज प्रसंस्करण, पैकेजिंग और विपणन की व्यवस्था।

3. स्थानीय किसानों को बीज उत्पादन में भागीदार बनाना।
4. बीज की गुणवत्ता परीक्षण और प्रमाणन सुनिश्चित करना।
5. राज्य के विभिन्न कृषि विभागों, सहकारी समितियों और निजी संस्थाओं के साथ सहयोग।

कार्य एवं क्रियाकलाप (Functions and Activities of SSC)

क्रमांक	कार्य	विवरण
1	बीज उत्पादन	Breeder Seed से Foundation व Certified Seed का उत्पादन
2	प्रसंस्करण	बीज की सफाई, ग्रेडिंग, कोटिंग, और पैकेजिंग
3	भंडारण	वैज्ञानिक भंडारण गोदामों की स्थापना
4	विपणन	किसानों तक वितरण एवं बिक्री केंद्र
5	प्रशिक्षण	बीज उत्पादक किसानों को तकनीकी मार्गदर्शन
6	गुणवत्ता परीक्षण	राज्य स्तरीय Seed Testing Laboratories द्वारा परीक्षण

राज्य बीज निगम की संरचना (Organizational Framework)

- अध्यक्ष (Chairman) – राज्य सरकार द्वारा नियुक्त
- प्रबंध निदेशक (Managing Director) – प्रशासनिक प्रमुख
- उत्पादन अधिकारी, विपणन अधिकारी, भंडारण प्रबंधक, तकनीकी अधिकारी आदि।

SSC की प्रमुख उपलब्धियाँ (Achievements of SSC)

- राज्य स्तर पर बीज आत्मनिर्भरता।
- "Seed Replacement Rate (SRR)" में वृद्धि।
- स्थानीय किसानों को बीज उत्पादन से आय के अवसर।
- बीज वितरण नेटवर्क का विकास – "One Seed per Farmer" अभियान।

---

4. NSC और SSC के बीच समन्वय) Coordination between NSC and SSC)

पहलू	NSC	SSC
स्तर	राष्ट्रीय	राज्य
मुख्य कार्य	Breeder और Foundation Seed का उत्पादन	Foundation से Certified Seed उत्पादन
नियंत्रण	भारत सरकार	राज्य सरकार
समन्वय एजेंसी	ICAR, DAC&FW	राज्य कृषि विभाग
लक्ष्य	राष्ट्रीय बीज नीति का कार्यान्वयन	राज्य बीज वितरण और विपणन

समन्वय तंत्र :

- NSC, SSC को Breeder Seed उपलब्ध कराता है।
- SSC उस बीज से Certified Seed तैयार करता है।
- दोनों संस्थाएँ मिलकर बीज वितरण चैनल विकसित करती हैं।

---

5. दोनों निगमों का योगदान) Contribution of NSC & SSC)

1. भारत को **बीज आत्मनिर्भर (Seed Self-Sufficient Nation)** बनाया।
2. गुणवत्तापूर्ण बीजों की **सस्ती और सुलभ उपलब्धता** सुनिश्चित की।
3. किसानों को बीज उत्पादन में **तकनीकी प्रशिक्षण और रोजगार** मिला।
4. हरित क्रांति, दलहन-तिलहन मिशन, और बीज ग्राम योजना में महत्वपूर्ण भूमिका।
5. निजी क्षेत्र के साथ स्वस्थ प्रतिस्पर्धा द्वारा **बीज गुणवत्ता मानकों** में सुधार।

-------------------------------------****************-----------------------

इकाई-2

बीज

बीज की परिभाषा) Definition of Seed)

बीज फूल वाले पौधों (Angiosperms) और कुछ बिना फूल वाले पौधों (Gymnosperms) का वह **परिपक्व अंडाशय (fertilized ovule)** होता है जिसमें एक **भ्रूण (embryo)**, **भंडारित भोजन (stored food)** और **बीजावरण (seed coat)** होता है।

यह पौधे के **प्रजनन का मुख्य साधन** है तथा इससे **नए पौधे का विकास** होता है।

सरल शब्दों में:

बीज पौधे का वह भाग है जिससे एक नया पौधा उत्पन्न होता है।

बीज के मुख्य भाग) Main Parts of a Seed)

1. **बीजावरण (Seed Coat):**

बीज की बाहरी परत जो इसे सुरक्षा प्रदान करती है।

- बाहरी परत – *टेस्टा (Testa)*
- आंतरिक परत – *टेजमेन (Tegmen)*

2. **भ्रूण (Embryo):**

यह बीज का जीवित भाग है जिससे नया पौधा बनता है।

भ्रूण में तीन मुख्य भाग होते हैं –

- **बीजपत्र (Cotyledon)** – भ्रूणीय पत्तियाँ
- **अंकुर (Plumule)** – जिससे तना और पत्तियाँ बनती हैं
- **मूलांकुर (Radicle)** – जिससे जड़ बनती है

3. **भ्रूणीय भंडार (Endosperm):**

यह पौष्टिक पदार्थ (स्टार्च, प्रोटीन, तेल आदि) का भंडार होता है, जो भ्रूण को पोषण देता है।

बीज के प्रकार) Types of Seeds)

1. बीजपत्रों की संख्या के आधार पर (Based on Cotyledons):

(A) एकबीजपत्री बीज) Monocotyledonous Seed)

- इनमें **एक बीजपत्र (Cotyledon)** होता है।
- उदाहरण: गेहूँ, मक्का, धान, जौ, लहसुन, प्याज आदि।

मुख्य विशेषताएँ:

- एक बीजपत्र होता है (स्क्यूटेलम)।
- भ्रूण दो भागों में बाँटा जा सकता है — *प्लम्यूल* और *रैडिकल*।
- एंडोस्पर्म उपस्थित रहता है।

(B) द्विबीजपत्री बीज) Dicotyledonous Seed)

- इनमें **दो बीजपत्र (Cotyledons)** होते हैं।
- उदाहरण: मटर, चना, अरहर, मूंग, सरसों, आम आदि।

मुख्य विशेषताएँ:

- दो बीजपत्र होते हैं जो भ्रूण को पोषण देते हैं।
- एंडोस्पर्म अक्सर बीज के बनने पर समाप्त हो जाता है।
- भ्रूण स्पष्ट रूप से दिखाई देता है।

---

2. एंडोस्पर्म की उपस्थिति के आधार पर:

- **एंडोस्पर्मिक बीज (Albuminous seed):**

इनमें एंडोस्पर्म रहता है।
उदाहरण: मक्का, गेहूँ, अरहर, नारियल।

- **अनएंडोस्पर्मिक बीज (Exalbuminous seed):**

इनमें एंडोस्पर्म नहीं होता, पोषण बीजपत्र में संचित रहता है।
उदाहरण: मटर, सेम, मूंग, चना।

---

3. संरक्षण की स्थिति के आधार पर:

- **जीवित बीज (Viable seed):** अंकुरण करने योग्य बीज।
- **अजीव बीज (Non-viable seed):** जो अंकुरित नहीं हो सकता।

बीज के कार्य) Functions of Seed)

1. नए पौधे का निर्माण (प्रजनन)।
2. पौधे के जीवन को अगली पीढ़ी तक बनाए रखना।
3. पौष्टिक तत्वों का भंडारण।
4. विभिन्न परिस्थितियों में पौधे की रक्षा करना।
5. कृषि एवं खाद्य उत्पादन का आधार होना।

बीज और अनाज में अंतर) Difference between Seed and Grain)

क्रमांक	आधार	बीज) Seed)	अनाज) Grain)
1.	परिभाषा	बीज वह परिपक्व अंडाशय है जिससे नया पौधा उत्पन्न होता है।	बीज है जो **खाने या व्यापारिक उपयोग** के लिए रखा जाता है, न कि बुवाई के लिए।
2.	मुख्य उद्देश्य	बुवाई (सिंचन एवं प्रजनन) के लिए।	भोजन, पशु आहार या औद्योगिक उपयोग के लिए।
3.	गुणवत्ता नियंत्रण	बीज को वैज्ञानिक परीक्षणों अंकुरण), शुद्धता, नमी, रोग रहित आदिसे प्रमाणित किया जाता है। (	अनाज में केवल आकार, रंग, वजन, स्वच्छता आदि पर ध्यान दिया जाता है।
4.	ार) Treatment)	बीज को **रोगनाशी कीटनाशी** / से उपचारित किया जाता है ताकि फसल सुरक्षित हो।	अनाज को उपचारित नहीं किया जाता क्योंकि यह **खाद्य पदार्थ** होता है।
5.	अंकुरण क्षमता	बीज में अंकुरण की उच्च क्षमता होनी आवश्यक है।	अनाज में अंकुरण की कोई आवश्यकता नहीं।
6.	संरक्षण	नियंत्रित तापमान और नमी में रखा जाता है ताकि अंकुरण शक्ति बनी रहे।	सामान्य भंडारण पर्याप्त होता है।
7.	कानूनी स्थिति	"बीज अधिनियम) Seed Act) 1966" के अंतर्गत प्रमाणित किया जाता है।	"खाद्य वस्तु" के रूप में माना जाता है।

सारांश:

हर **बीज एक अनाज हो सकता है**, लेकिन हर **अनाज बीज नहीं होता।**
बीज बुवाई के लिए उपयोगी होता है, जबकि अनाज खाने के लिए।

---

2. उन्नत बीज) Improved Seed)

परिभाषा:

उन्नत बीज वह बीज होता है जिसे वैज्ञानिक विधियों से विकसित किया गया है ताकि उसमें
अधिक उपज, रोग प्रतिरोधकता, सूखा सहनशीलता, उच्च गुणवत्ता और तेज अंकुरण जैसी विशेषताएँ हों।

उन्नत बीज की विशेषताएँ (Characteristics of Improved Seeds)

1. उच्च अंकुरण क्षमता (90% या अधिक)।

2. रोग व कीट प्रतिरोधी।
3. जलवायु अनुरूप।
4. समान आकार और शुद्धता।
5. उच्च उत्पादकता वाली फसल देने में सक्षम।
6. नमी की उचित मात्रा (8–12%)।

---

3. उन्नत बीज का वर्गीकरण) Classes of Improved Seed)

भारत में बीज को **चार प्रमुख वर्गों** में बाँटा गया है — □

क	वर्ग	उत्पादक स्रोत /	उपयोग	पहचान
1.	**न्यूक्लियस बीज) Nucleus Seed)**	वैज्ञानिक) Breeder द्वारा (	यह सबसे प्रारंभिक व शुद्ध बीज होता है।	बहुत सीमित मात्रा में; बिना रंग के टैग।
2.	**ब्रिडर बीज) Breeder Seed)**	शोध संस्थान या विश्वविद्यालय	इससे फाउंडेशन बीज तैयार किया जाता है।	**गोल्डन (पीला)** टैग होता है।
3.	**फाउंडेशन बीज) Foundation Seed)**	राज्य बीज निगम या पंजीकृत उत्पादक	इससे प्रमाणित बीज तैयार होता है।	**सफेद टैग** लगाया जाता है।
4.	**प्रमाणित बीज) Certified Seed)**	अधिकृत किसान बीज उत्पादक /	किसान उपयोग हेतु अंतिम बीज।	**नीला टैग** लगाया जाता है।

बीज वर्गों की श्रृंखला (Seed Multiplication Chain):

`Nucleus Seed ➜ Breeder Seed ➜ Foundation Seed ➜ Certified Seed ➜ Farmer's Field`

---

4. उन्नत बीजों के लाभ) Advantages of Improved Seeds)

1. उपज में 15–25% तक वृद्धि।
2. रोग एवं कीटों से सुरक्षा।
3. पर्यावरणीय परिस्थितियों में बेहतर सहनशीलता।
4. उत्पादन लागत में कमी।
5. समान गुणवत्ता व आकार की फसल प्राप्त होती है।

---

5. बीज सुधार के प्रमुख तरीके) Seed Improvement Methods)

1. **संकरण (Hybridization)** – दो या अधिक किस्मों को मिलाकर नई किस्म बनाना।
2. **चयन (Selection)** – श्रेष्ठ पौधों का चयन कर अगली पीढ़ी के लिए बीज तैयार करना।
3. **जीन संवर्धन (Genetic Engineering)** – जैव-प्रौद्योगिकी से रोग प्रतिरोधक या उच्च उत्पादक बीज बनाना।
4. **बीज प्रसंस्करण (Seed Processing)** – साफ़ करना, छाँटना, सुखाना और पैक करना।

निष्कर्ष) Conclusion)

□ बीज और अनाज में मुख्य अंतर **उद्देश्य और गुणवत्ता नियंत्रण** का है।
□ उन्नत बीज कृषि उत्पादन बढ़ाने का सबसे प्रभावी माध्यम है।
□ उचित बीज वर्ग, प्रमाणन, और संरक्षण के साथ ही किसान अधिकतम लाभ प्राप्त कर सकता है।

चावल, गेहूँ, मक्का, चना और सोयाबीन के बीजों की बाह्य और आंतरिक संरचना

1. चावल) Oryza sativa) बीज

बाह्य संरचना (External Structure)

- **आकार:** लम्बा और पतला (cylindrical), कभी-कभी गोल।
- **रंग:** सफेद, भूरा या लाल किस्म अनुसार।

- **बीजावरण (Seed coat):** पतली परत, बाहरी परत (Testa) हल्की और चिपचिपी, जर्मिनेशन के लिए आसानी से हट जाती है।
- **हिलुम (Hilum):** अंकुरण स्थल पर छोटा निशान।

आंतरिक संरचना (Internal Structure)

1. **भ्रूण (Embryo):**
   - **रैडिकल (Radicle):** मुख्य जड़।
   - **प्लम्यूल (Plumule):** तना और पत्तियाँ।
   - **कॉटिलेडोन (Scutellum):** एकबीजपत्री, एंडोस्पर्म से पोषण अवशोषित करता है।
2. **एंडोस्पर्म (Endosperm):**
   - प्रोटीन और स्टार्च से भरपूर।
   - कोशिकाओं में अमाइलोज़ और अमाइलेप्टिन मुख्य शर्करा स्रोत।
3. **एपिकल (Micropyle) और निपल (Coleorhiza, Coleoptile):**
   - अंकुरण में सहायक संरचनाएँ।

🌾 2. गेहूँ) Triticum aestivum) बीज

बाह्य संरचना

- **आकार:** छोटा, अंडाकार या गोल।
- **रंग:** हल्का भूरा या पीला।
- **बीजावरण:** मोटी परत (Testa) और एलेर्योन परत।
- **हिलुम और माइक्रोपाइल:** अंकुरण में विशेष भूमिका।

आंतरिक संरचना

1. **भ्रूण:**
   - **दो बीजपत्र (Dicotyledonous)** – गेहूँ में वास्तव में **सबसे पहली पत्ती** (coleoptile) और embryonic axis स्पष्ट।
   - **रैडिकल और प्लम्यूल** विकसित।
2. **एंडोस्पर्म:**
   - **ट्रिपार्टाइटेड** – **स्टोरिंग टिशू** (aleurone layer, starchy endosperm)
   - प्रोटीन (gluten) और स्टार्च प्रमुख।
3. **एलेर्योन परत:** पोषण कोशिकाओं से भरपूर।

---

3. मक्का (Zea mays) बीज

बाह्य संरचना

- **आकार:** गोलाकार या बेलनाकार।
- **रंग:** पीला, सफेद या लाल।
- **बीजावरण:** मोटी, चिकनी सतह।
- **हिलुम:** स्पष्ट, अंकुरण स्थल के रूप में।

आंतरिक संरचना

1. **भ्रूण:**
   - एकबीजपत्री (Monocotyledonous)
   - **स्क्यूटेलम (Scutellum):** पोषण अवशोषण।
   - **रैडिकल और प्लम्यूल:** Coleorhiza और Coleoptile द्वारा संरक्षित।
2. **एंडोस्पर्म:**
   - मुख्यतः स्टार्च भंडार।

- **एलेर्योन परत:** प्रोटीन एवं एंज़ाइम स्रोत।

---

4. चना (Cicer arietinum) बीज

बाह्य संरचना

- **आकार:** गोल या अंडाकार, मोटा।
- **रंग:** भूरा, क्रीम या लाल।
- **बीजावरण:** कठोर, मोटी परत (testa), छिलका आसानी से नहीं हटता।
- **हिलुम:** अंकुरण स्थल पर स्पष्ट।

आंतरिक संरचना

1. **भ्रूण:**
   - द्विबीजपत्री (Dicotyledonous)
   - दो कॉटिलेडोन, रैडिकल और प्लम्यूल।
2. **एंडोस्पर्म:**
   - बीजपत्रों द्वारा अवशोषित।
   - प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट का भंडार।

---

5. सोयाबीन (Glycine max) बीज

बाह्य संरचना

- **आकार:** गोल या अंडाकार, चिकना।
- **रंग:** पीला, भूरा या काला (किस्म अनुसार)।
- **बीजावरण:** पतली परत (testa) जो बाहरी दबाव से आसानी से टूटती।

आंतरिक संरचना

1. **भ्रूण:**
   - द्विबीजपत्री (Dicotyledonous)
   - दो कॉटिलेडोन, embryonic axis स्पष्ट।
2. **एंडोस्पर्म:**
   - **अनएंडोस्पर्मिक:** बीजपत्रों में पोषण।
   - प्रोटीन (सोयाबीन प्रोटीन) और तेल भंडार।
3. **विशेष संरचना:**
   - **एलेक्टिकोटिल (Cotyledon tissue)** प्रोटीन और तेल से भरपूर।

सारांश – बीज संरचना में तुलनात्मक दृष्टि

बीज	Cotyledon	Endosperm	विशेष संरचना	मुख्य भंडार
चावल	1 (Monocot)	हाँ	Coleoptile, Coleorhiza	स्टार्च
गेहूँ	2 (Dicot)	हाँ	Aleurone layer	स्टार्च ग्लूटेन +
मक्का	1 (Monocot)	हाँ	Scutellum	स्टार्च
चना	2 (Dicot)	नहीं) Cotyledon में (	Embryonic axis	प्रोटीन कार्बोहाइड्रेट +

बीज	Cotyledon	Endosperm	विशेष संरचना	मुख्य भंडार
सोयाबीन	2 (Dicot)	नहीं) Cotyledon में (	Embryonic axis	प्रोटीन तेल +

बीज आकारिकी (Seed Morphology) को प्रभावित करने वाले कारक

बीज आकारिकी) Seed Morphology) क्या है?

परिभाषा:

बीज आकारिकी में बीज का **आकार, रंग, बनावट, बीजपत्रों की संख्या, भ्रूण का आकार, बीज की लंबाई-चौड़ाई, घनत्व और मोटाई** शामिल होती है।

यह पौधों की **प्रजनन क्षमता, अंकुरण, और कृषि उत्पादन** में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

---

1. आनुवंशिक कारक) Genetic Factors)

1.1 जाति/प्रजाति (Species/Variety)

- अलग-अलग प्रजातियों के बीज आकार में स्वाभाविक अंतर होता है।
  - उदाहरण: **चना** का बीज बड़ा और कठोर, **मूंग** का बीज छोटा और मुलायम।
- आनुवंशिक चयन बीज के आकार, मोटाई और आकृति को निर्धारित करता है।

1.2 बीजपत्र की संख्या और संरचना (Cotyledon Number and Structure)

- एकबीजपत्री (Monocot) बीजों में **एंडोस्पर्म बड़ा और कॉटिलेडन छोटा** होता है।
- द्विबीजपत्री (Dicot) में **कॉटिलेडन बड़ा और पोषण भंडारित** करता है।

1.3 क्रॉस-ब्रीडिंग और हाइब्रिडाइज़ेशन (Hybridization)

- हाइब्रिड बीजों में आकारिकी माता-पिता दोनों के गुणों का मिश्रण होती है।
- बीज का आकार, रंग और मोटाई आनुवंशिक चयन के अनुसार बदलता है।

---

2. पर्यावरणीय कारक) Environmental Factors)

2.1 जलवायु (Climate)

- तापमान और आर्द्रता बीज आकार और वजन को प्रभावित करती हैं।
  - उच्च तापमान → बीज छोटा और हल्का।
  - अनुकूल तापमान + नमी → बीज बड़ा और विकसित।

2.2 मृदा प्रकार और पोषण (Soil Type & Nutrients)

- **उर्वरक और पोषक तत्व** (N, P, K) बीज के विकास में भूमिका निभाते हैं।
  - पर्याप्त नाइट्रोजन → बड़ा और स्वस्थ बीज।
  - पोषक तत्वों की कमी → आकार में कमी।

मृदा की बनावट (रेतीली, दोमट, चिकनी) जल धारण और पोषण अवशोषण को प्रभावित करती है।

2.3 जल प्रबंधन (Water Availability)

- सूखा/पानी की कमी → बीज छोटा और अविकसित।
- नियमित सिंचाई → बीज आकार और वजन में वृद्धि।

2.4 सूर्य प्रकाश (Light Exposure)

- पर्याप्त सूर्य प्रकाश → बीज का भ्रूण और पोषण कोशिकाओं का विकास।
- कम प्रकाश → अंकुरण में देरी और बीज आकार में कमी।

---

3. जैविक) विकासात्मक कारक/Biological/Developmental Factors)

3.1 फूल और परागण का प्रकार (Flower & Pollination Type)

- क्रॉस-पॉलिनेटेड पौधों में बीज आकार में अधिक विविधता।
- सेल्फ-पॉलिनेटेड पौधों में आकार समान रहता है।

3.2 फसल का पोषण और प्रतिस्पर्धा (Crop Nutrition & Competition)

- पौधों के बीच प्रतिस्पर्धा → छोटे, कमजोर बीज।
- उचित दूरी और पोषण → स्वस्थ, बड़े बीज।

3.3 फसल का आयु और स्वास्थ्य (Crop Age & Health)

- पौधे की पूरी परिपक्व अवस्था → बड़े और संतुलित बीज।
- रोगग्रस्त पौधे → आकार और गुणवत्ता में कमी।

---

4. बीज प्रसंस्करण और भंडारण कारक (Seed Processing & Storage Factors)

1. **बीज की सुखाई (Seed Drying)**
   - अत्यधिक सुखाने से बीज सिकुड़ सकते हैं।
   - उचित नमी बनाए रखने पर आकार स्थिर रहता है।
2. **भंडारण का तापमान और नमी (Storage Conditions)**
   - उच्च तापमान + नमी → बीज फटना, सड़ना या वजन कम होना।
   - ठंडा और शुष्क स्थान → बीज आकार और अंकुरण शक्ति बनाए रखता है।
3. **प्रसंस्करण विधियाँ (Processing Methods)**
   - सफाई, सॉर्टिंग, बीज छंटाई → आकार समान करने में सहायक।

---

5. बीज आकारिकी पर अतिरिक्त ध्यान देने योग्य बिंदु

- **Seed Density (घनत्व) :** बीज का भार और आकार पर निर्भर करता है।
- **Seed Coat Thickness (बीजावरण मोटाई) :** मोटा आवरण → बीज बड़ा और सुरक्षा अधिक।
- **Embryo Size (भ्रूण आकार) :** भ्रूण बड़ा → बीज अंकुरण में तेज़।

Physiological Maturity (भौतिक परिपक्वता) : पूरी परिपक्व अवस्था के बीज बड़े और स्वस्थ होते हैं।

इकाई-3

1.टर्मिनेटर बीज विधि क्या है- इसकी तकनीक , फायदा और नुकसान

टर्मिनेटर बीज क्या है?

टर्मिनेटर बीज वह बीज हैं जिनसे उत्पन्न पौधों से पुनः बीज नहीं प्राप्त किया जा सकता। यानी, किसान इन पौधों के बीजों को भविष्य में बो नहीं सकता।

अन्य शब्दों में :

- टर्मिनेटर बीज से उगे पौधे **स्व-बीज उत्पादन (self-reproducing seeds)** नहीं कर सकते।
- ये बीज सिर्फ **एक बार बोने के लिए** होते हैं।

---

2. टर्मिनेटर तकनीक का इतिहास

- 1990 के दशक में **USDA और कुछ बायोटेक कंपनियों** ने इस तकनीक का विकास किया।
- इसे **Genetic Use Restriction Technology (GURT)** के नाम से भी जाना जाता है।
- इसका मुख्य उद्देश्य था बीज कंपनियों के **कॉपीराइट और वाणिज्यिक लाभ** की सुरक्षा।

---

3. टर्मिनेटर बीज कैसे काम करता है?

यह **जैविक/जीन तकनीक (Genetic Engineering)** पर आधारित है।

प्रक्रिया:

1. पौधे के डीएनए में एक विशेष **जीन** डाला जाता है।
2. यह जीन बीजों के विकास को नियंत्रित करता है।
3. बीज पहली बार बोने पर तो उगते हैं, लेकिन अगले साल के लिए बीज **जन्म देने में असमर्थ** हो जाते हैं।

मुख्य बिंदु:

- टर्मिनेटर तकनीक बीज में एक **"स्वचालित बीज नष्ट करने वाला जीन"** डालती है।
- यह जीन पौधे के बीज बनने पर सक्रिय हो जाता है।
- परिणामस्वरूप बीज निष्फल (non-viable) हो जाते हैं।

---

4. टर्मिनेटर बीज के फायदे

1. **किसानों को उच्च गुणवत्ता वाले बीज की जरूरत पड़ती है।**
2. **बीज कंपनियों के लिए लाभकारी**, क्योंकि उन्हें हर साल नया बीज बेचना होगा।
3. कुछ मामलों में, **कीट और रोग नियंत्रण** में मदद कर सकता है।

---

5. टर्मिनेटर बीज के नुकसान

1. **किसानों की आर्थिक निर्भरता बढ़ती है।**
2. **बीज संरक्षण की पारंपरिक प्रथा पर असर** पड़ता है।
3. **पर्यावरणीय खतरे**: यदि टर्मिनेटर जीन जंगली प्रजातियों में फैल गया, तो प्राकृतिक पौधों की स्व-प्रजनन क्षमता प्रभावित हो सकती है।
4. इसे कई देशों में **निषिद्ध या नियंत्रित किया गया है**।

---

6. टर्मिनेटर बीज और जैव विविधता

- पारंपरिक बीज किसानों द्वारा वर्षों से संग्रहित और पुनः उपयोग किए जाते हैं।
- टर्मिनेटर बीज इसे रोक देते हैं, जिससे **स्थानीय और प्राचीन जातियों का खतरा** बढ़ सकता है।
- इस कारण, **कृषि विशेषज्ञ और पर्यावरण संगठन** इसके व्यापक उपयोग के खिलाफ हैं।

टर्मिनेटर बीज तकनीक क्या है?

टर्मिनेटर बीज वह बीज हैं जिनसे पैदा होने वाला पौधा स्वयं नए बीज नहीं दे सकता। इसे **Genetic Use Restriction Technology (GURT)** के अंतर्गत विकसित किया गया।

मुख्य उद्देश्य:

- बीज कंपनियों की बौद्धिक संपदा (IPR) सुरक्षा।
- किसानों को हर वर्ष नया बीज खरीदने के लिए प्रेरित करना।

---

2. तकनीकी विवरण) Scientific/Technical Details)

2.1 Molecular Mechanism

1. **Seed-specific promoter gene**
   - यह जीन केवल बीज बनने के दौरान सक्रिय होता है।
2. **Cytotoxic / lethality gene**
   - यह जीन बीज के विकास को रोकता है और बीज को निष्फल बनाता है।
3. **Regulatory gene (Control gene)**
   - यह जीन lethality gene को नियंत्रित करता है, ताकि बीज पहले साल सामान्य रूप से उग सके।

क्रियावली (Mechanism):

बीज बोना → पौधा उगना → फूल और बीज बनना → `lethality gene` सक्रिय → बीज निष्फल

2.2 प्रकार (Types of Terminator / GURT technology)

1. **V-GURT (Variety-level GURT)**

    - पूरे पौधे की स्व-बीज उत्पादन क्षमता को नियंत्रित करता है।
2. **T-GURT (Trait-specific GURT)**
    - केवल विशेष लक्षणों (जैसे रोग प्रतिरोध या कीट प्रतिरोध) वाले बीज को नियंत्रित करता है।

2.3 Genetic Engineering Process

1. **Transformation**
    - पौधे के जीनोम में lethality और regulatory जीन डाले जाते हैं।
2. **Tissue Culture / Regeneration**
    - पौधे को लैब में उगाया जाता है।
3. **Testing**
    - बीज का परीक्षण किया जाता है कि वे पहली बार बोने पर सामान्य रूप से उगते हैं और अगले साल निष्फल हो जाते हैं।

बिटी Bt कपास और इसकी आधुनिक कृषि

1. Bt कपास क्या है?

Bt कपास एक **जैविक/genetically modified (GM)** फसलों में से है, जिसे **Bacillus thuringiensis (Bt) बैक्टीरिया** के **Cry जीन** के माध्यम से विकसित किया गया है।

- **Cry जीन** की वजह से पौधा **कीट (जैसे बॉलवॉर्म/Helicoverpa armigera)** के खिलाफ प्रतिरोधी हो जाता है।
- Bt कपास में यह जीन **पौधे के विभिन्न हिस्सों में विषैले प्रोटीन** का निर्माण करता है, जो कीटों को मार देता है।
- यह **रासायनिक कीटनाशकों की खपत को कम** करता है।

---

2. Bt कपास का इतिहास

- 1990 के दशक में भारत और अमेरिका में शोध।
- भारत में **2002 में प्रमुख रूप से कमर्शियल तौर पर** Bt कपास को मंजूरी मिली।
- भारत में इसके प्रमुख वेराइटीज़: **Bt cotton hybrids जैसे Bollgard-I, Bollgard-II**।

---

3. Bt कपास की तकनीक) Genetic Engineering)

3.1 जीन का स्रोत

- Bacillus thuringiensis (Bt) बैक्टीरिया से Cry प्रोटीन जीन लिया जाता है।

3.2 जीन ट्रांसफर प्रक्रिया

1. **Agrobacterium-mediated transformation:** पौधे की कोशिकाओं में Cry जीन डाला जाता है।
2. **Tissue culture:** पौधों को लैब में विकसित किया जाता है।
3. **Screening:** केवल वही पौधे चुने जाते हैं जिनमें Cry जीन सक्रिय और स्थायी हो।

3.3 क्रियावली

- पौधे के पत्तों, फूल और बीज में Cry प्रोटीन बनता है।
- कीट (Helicoverpa armigera) इसे खाते हैं → उनके पेट में प्रोटीन सक्रिय होता है → कीट मर जाता है।

---

4. Bt कपास की आधुनिक कृषि) Modern Agriculture Practices)

4.1 बुवाई और भूमि तैयारी

- अच्छी जल निकासी और उचित pH वाली जमीन।

- बीज बुवाई **25–30 किग्रा/हेक्टेयर**।
- **Line-to-line या drip irrigation** आधुनिक तकनीक में प्रचलित।

4.2 कीट और रोग नियंत्रण

- मुख्य कीट: **बॉलवॉर्म**।
- Bt कपास में **रासायनिक कीटनाशक कम उपयोग**।
- Integrated Pest Management (IPM) अपनाना → लाभकारी कीट संरक्षित।

4.3 पोषण प्रबंधन

- संतुलित NPK उर्वरक।
- बायोफर्टिलाइज़र और कम्पोस्ट के साथ आधुनिक कृषि।

4.4 पानी और सिंचाई

- **Drip irrigation** और **water management** → अधिक उत्पादन, कम पानी।
- वर्षा पर निर्भरता कम।

4.5 फसल चक्र और उत्पादन

- 150–180 दिन का फसल चक्र।
- प्रति हेक्टेयर उत्पादन: 500–1500 किग्रा/हेक्टेयर, जलवायु और प्रबंधन पर निर्भर।

---

5. Bt कपास के फायदे

1. **कीट प्रतिरोध:** बॉलवॉर्म और अन्य Lepidopteran कीटों से सुरक्षा।
2. **कीटनाशक कम उपयोग:** पर्यावरण और किसान की लागत में कमी।
3. **उच्च उत्पादन:** स्वस्थ पौधों से उपज बढ़ती है।
4. **आर्थिक लाभ:** किसानों की आय में वृद्धि।
5. **पर्यावरण संरक्षण:** रासायनिक कीटनाशकों का कम उपयोग।

---

6. Bt कपास के नुकसान समस्याएँ /

1. **कीटों में प्रतिरोध विकसित होना** (resistant pests) → Bt जीन का असर कम।
2. **बीज की महंगाई**: हर साल नया बीज खरीदना पड़ता है।
3. **जैविक विविधता पर असर**: पारंपरिक कपास जातियों का संरक्षण प्रभावित।
4. **अन्य कीट और रोगों का खतरा** (जैसे sucking pests) → IPM जरूरी।
5. **वित्तीय जोखिम**: छोटे किसानों के लिए लागत बढ़ सकती है।

---

7. Modern Agricultural Practices for Bt Cotton (संक्षेप में (

Practice	Description
Seed Treatment	बीजों का फफूंद और कीट निवारक दवा से उपचार
Spacing	75–90 cm बीच रोपण
Irrigation	Drip / Micro sprinkler irrigation
Fertilizer	NPK संतुलित +biofertilizer
Pest Management	IPM: Bt + beneficial insects + minimum pesticide
Harvesting	Boll opening stage में, ध्यान से

1. आधुनिक कृषि क्या है?

आधुनिक कृषि वह कृषि पद्धति है जिसमें **वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रबंधन विधियों का उपयोग** करके फसल उत्पादन और कृषि उत्पादकता को अधिकतम किया जाता है।

- इसका उद्देश्य: **उच्च उत्पादन, संसाधन दक्षता, पर्यावरण संरक्षण और किसानों की आय में वृद्धि।**

- इसे अक्सर **Green Revolution** और **Biotechnology** से जोड़ा जाता है।

---

2. आधुनिक कृषि के मुख्य घटक

2.1 वैज्ञानिक बीज और जैविक सुधार (Improved Seeds & Biotechnology)

- उच्च उपज वाली जातियाँ (HYV) और GM फसलें (जैसे Bt कपास, GM मक्का)।
- **बीज उपचार:** रोग और कीट नियंत्रण के लिए।
- **बीज बैंक और टर्मिनेटर तकनीक** जैसी जीन आधारित तकनीकें।

2.2 उर्वरक और पोषण प्रबंधन (Fertilizer & Nutrient Management)

- संतुलित **NPK (Nitrogen, Phosphorus, Potassium)** उर्वरक।
- **Micronutrients**: Zn, Fe, Mn, B आदि की पूर्ति।
- **Organic fertilizers**: कम्पोस्ट, गोबर, बायोफर्टिलाइज़र।
- Soil Testing → आवश्यकता अनुसार उर्वरक का उपयोग।

2.3 सिंचाई तकनीक (Irrigation Technology)

- **ड्रिप और स्प्रिंकलर**: पानी की बचत और पोषण नियंत्रण।
- वर्षा आधारित खेती के मुकाबले **सटीक जल प्रबंधन**।
- **Micro-irrigation systems**: सूक्ष्म सिंचाई, पानी और पोषण दक्षता बढ़ाते हैं।

2.4 कीट और रोग नियंत्रण (Integrated Pest Management, IPM)

- रासायनिक कीटनाशकों की कम खपत।
- **Bt फसलें**, जैविक नियंत्रण (Beneficial insects), pheromone traps।
- फसल चक्र और अंतर फसली विधियों का उपयोग।

2.5 आधुनिक कृषि उपकरण (Modern Farm Machinery)

- **Tractors, Seed Drills, Harvesters** → समय और श्रम बचत।
- Precision agriculture tools: **GPS, Drones, Soil Sensors**।
- Automation और Robotics → खेती की दक्षता बढ़ाते हैं।

2.6 कृषि सूचना और डिजिटल तकनीक (Agri-Technology & Digital Farming)

- **Remote sensing, GIS mapping** → फसल की स्थिति का मूल्यांकन।
- मोबाइल एप और कृषि सूचना → मौसम, बीज, उर्वरक सलाह।
- Data-driven decisions → लागत कम और उत्पादन अधिक।

---

3. आधुनिक कृषि के लाभ

1. **उच्च उत्पादन और गुणवत्ता**: HYV और GM फसलें।
2. **जल और पोषण की बचत**: Drip irrigation और soil testing।
3. **कीट और रोग नियंत्रण**: IPM और Bt फसलें।
4. **किसानों की आय में वृद्धि**: कम श्रम, अधिक उत्पादकता।
5. **पर्यावरण संरक्षण**: रासायनिक कीटनाशक कम उपयोग।
6. **तकनीकी दक्षता**: Precision agriculture, sensors और robotics।

---

4. आधुनिक कृषि की चुनौतियाँ नुकसान /

1. **अत्यधिक रासायनिक उपयोग** → मिट्टी और जल प्रदूषण।
2. **GM फसलों पर विवाद** → जैविक विविधता पर प्रभाव।
3. **उच्च लागत**: मशीनरी, बीज और उर्वरक।
4. **किसानों की आर्थिक निर्भरता**: बीज कंपनियों और तकनीक पर निर्भर।
5. **सामाजिक असमानता**: छोटे और सीमांत किसानों को लाभ कम।

3-सिंथेटिक बीज (Synthetic Seeds) और उनकी प्रौद्योगिकी के घटक

सिंथेटिक बीज – परिचय

परिभाषा:

सिंथेटिक बीज, जिसे **कृत्रिम बीज** भी कहा जाता है, पौधों के क्लोन (genetically identical plantlets) या **somatic embryos** को एक बीज जैसी संरचना में ढालकर बनाया जाता है। ये प्राकृतिक बीजों की तरह ही रोपण (sowing) के लिए उपयोग किए जाते हैं, लेकिन ये **निषेचित ऊतक (tissue culture) तकनीक** का परिणाम होते हैं।

मुख्य बिंदु:

- ये **somatic embryos, shoot buds या protocorm-like bodies (PLBs)** से बनाए जाते हैं।
- इनके माध्यम से **बीजहीन पौधों** (vegetatively propagated plants) का बड़े पैमाने पर उत्पादन संभव है।
- यह **कृषि और औषधीय पौधों** में बहुत उपयोगी है।

सिंथेटिक बीज के लाभ:

1. **संरक्षण:** दुर्लभ और संकटग्रस्त प्रजातियों के संरक्षण में सहायक।
2. **सटीकता:** जीनोटाइप की समानता बनाए रखना।
3. **भंडारण और परिवहन:** आसानी से संग्रह और लंबी दूरी पर परिवहन।
4. **बीजहीन पौधों के उत्पादन में सहायक।**

---

2. सिंथेटिक बीज प्रौद्योगिकी के घटक

सिंथेटिक बीज उत्पादन में विभिन्न चरण और घटक शामिल हैं। MSc स्तर पर इन्हें तकनीकी रूप से समझना ज़रूरी है।

2.1. स्रोत ऊतक (Source tissue)

- **Somatic embryos:** सबसे आम स्रोत।
- **Shoot buds / Microshoots:** कुछ पौधों में उपयोगी।
- **Protocorm-like bodies (PLBs):** विशेष रूप से ऑर्किड में।

विशेषताएँ:

- जीनोटाइप स्थिरता (Genetic stability)
- अच्छी वृद्धि क्षमता (Regeneration potential)

2.2. एंकैप्सुलेशन (Encapsulation)

- **प्रक्रिया:** पौधों की कलिक्लोन या embryos को **जेली जैसे मटेरियल** में लपेटा जाता है।
- **सामग्री:**
    - Sodium alginate (2–4%) – बीज की बाहरी कोटिंग के लिए।
    - Calcium chloride (50–100 mM) – जेलीकरण के लिए।
- **लक्ष्य:**
    - पौधों को यांत्रिक सुरक्षा देना।
    - रोपण के लिए आसान बनाना।

2.3. संरचना और आकार (Structure and Formulation)

- **Core:** embryonic tissue या shoot bud
- **Coating matrix:** Sodium alginate gel
- **Optional additives:**
    - Nutrients
    - Plant growth regulators (PGRs)

- Osmoprotectants

Note: इस संरचना का उद्देश्य पौधे की वृद्धि और सुरक्षा सुनिश्चित करना है।

2.4. संरक्षण और भंडारण (Storage and Preservation)

- **शीत भंडारण (Cold storage):** Embryos को 4–10°C पर रखा जाता है।
- **ड्राई स्टोरेज (Desiccation):** सूखने के बाद – कुछ महीनों तक स्थायी।
- **लंबी अवधि के लिए:** Cryopreservation – liquid nitrogen में।

2.5. रोपण और विकास (Sowing and Regeneration)

- सिंथेटिक बीज को मिट्टी, पेड़ या जल माध्यम में बोया जा सकता है।
- जेली को गलने दिया जाता है और **बीज से पौधा विकसित होता है।**
- **Regeneration efficiency** पर निर्भर करता है:
    - Embryo quality
    - Coating matrix
    - Growth regulators

2.6. उपयोगिता (Applications)

1. **कृषि और बागवानी:**
    - Bananas, Sugarcane, Orchids
2. **वनस्पति संरक्षण:**
    - Rare और endangered species
3. **औषधीय पौधे:**
    - Large-scale production of medicinal plants
4. **जीनोटाइप स्थिरता बनाए रखना**

---

3. सारांश) Summary Table)

घटकचरण/	विवरण	उद्देश्य
स्रोत ऊतक	Somatic embryos, PLBs, Shoot buds	Genetic fidelity और Regeneration potential
एंकैप्सुलेशन	Sodium alginate + Calcium chloride	सुरक्षा और रोपण सुविधा
संरचना	Core + Coating matrix + Additives	पोषण और विकास समर्थन
संरक्षण	Cold storage / Cryopreservation	Shelf life बढ़ाना
रोपण	Soil / Hydroponic / In vitro	पौधा विकास
उपयोग	Agriculture, Horticulture, Conservation	Large-scale multiplication

4–दैहिक भ्रूण क्या है कृतिम बीज का उत्पदान, कृत्रिम बीज का अनुप्रयोग

दैहिक भ्रूण) Somatic/Physical Embryo)

परिभाषा:

दैहिक भ्रूण (Somatic Embryo) वह **भ्रूण है जो पौधों के किसी शारीरिक ऊतक (somatic tissue) से विकसित होता है**, न कि परंपरागत बीज से। इसे **सॉमैटिक एम्ब्रियो** भी कहते हैं।

मुख्य बिंदु:

- उत्पत्ति: पौधे के **पत्ती, तना, जड़, या कैलस (Callus)** ऊतक से।
- विकास: यह भ्रूण **शारीरिक अंगों जैसे जड़, तना, पत्तियों** के रूप में विकसित होता है।
- महत्व: यह **क्लोनिंग और संरक्षित पौधों की वृद्धि** के लिए प्रयोग किया जाता है।

विशेषताएँ:

1. **एकल भ्रूण से पूरे पौधे का निर्माण संभव।**
2. **बीज के बिना प्रजनन** (Asexual Reproduction)।
3. **जैव प्रौद्योगिकी में मूल्यवान,** विशेषकर दुर्लभ या विलुप्त पौधों में।

---

2 कृत्रिम बीज का उत्पादन) Artificial Seed Production)

परिभाषा:

कृत्रिम बीज (Artificial Seed) वह **भ्रूण या क्लोन ऊतक है जिसे बीज जैसी संरचना में विकसित करके रोपित किया जा सके।** यह मुख्यतः **दैहिक भ्रूण या कैलस से बनाया जाता है।**

उत्पादन की प्रक्रिया **(Stepwise):**

1. **भ्रूण/कैलस चयन:**
   - स्वस्थ, विषम ऊतक या सॉमैटिक एम्ब्रियो को चुना जाता है।
2. **पोषक माध्यम में विकास:**
   - मीडियम में पौष्टिक तत्व और हार्मोन (Auxin, Cytokinin) द्वारा भ्रूण का विकास।
3. **कोटिंग (Encapsulation):**
   - भ्रूण को **सजीव पॉलिमर (जैसे सोडियम अल्जिनेट)** में लपेटा जाता है।
   - कोटिंग में पौष्टिक तत्व और संरक्षक जोड़े जा सकते हैं।
4. **सक्रियकरण (Hardening/Acclimatization):**
   - भ्रूण को भूमि में स्थानांतरित करने से पहले नियंत्रित वातावरण में मजबूती दी जाती है।
5. **रोपण (Sowing):**
   - तैयार कृत्रिम बीज को भूमि या संवर्धित माध्यम में बोया जाता है।

वैज्ञानिक दृष्टिकोण:

- कृत्रिम बीज **असिंहित और नियंत्रित परिस्थितियों में बड़े पैमाने पर उत्पादन** संभव बनाता है।
- यह **पारंपरिक बीज उत्पादन में सीमाओं (जैसे बीज की उपलब्धता, मौसम या पौध रोग)** को पार कर सकता है।

---

3 कृत्रिम बीज का अनुप्रयोग) Applications)

अनुप्रयोग	विवरण
संवेदनशीलदुर्लभ पौधों का संरक्षण/	विलुप्त होने वाले या मूल्यवान पौधों को संरक्षित करना।
क्लोनिंग द्वारा बड़े पैमाने पर उत्पादन	पौधों की समान प्रजनन क्षमता) true-to-type) सुनिश्चित करना।
बीज उपलब्धता बढ़ाना	परंपरागत बीज की तुलना में अधिक संख्या में और जल्दी उपलब्ध।
विदेशी पौधों का परिचय	हाइड्रोपोनिक्स या नियंत्रित कृषि में विदेशी पौधों का उपयोग।
भंडारण और परिवहन	लंबी अवधि तक सुरक्षित रखने और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर भेजने योग्य।
जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान	जीन ट्रांसफर, उत्पादन में सुधार और गुणात्मक अनुसंधान।

---

4 वैज्ञानिक महत्व

1. **जैविक नियंत्रण और स्वच्छ उत्पादन** – रोगमुक्त पौधे।
2. **सतत कृषि** – बीज उत्पादन की अनिश्चितता कम।
3. **संरक्षण जैव प्रौद्योगिकी** – विलुप्त होने वाले प्रजातियों के लिए।
4. **औद्योगिक स्तर पर उत्पादन** – फूल, फलों, औषधीय पौधों की बड़ी संख्या में खेती।

=========================*********=========================

यूनिट-4

1) पादप उतक संवर्धन परिचय ,पोषक माध्यम ,उपयोग-

पादप ऊतक संवर्धन) Plant Tissue Culture)

परिचय (Introduction)

पादप ऊतक संवर्धन एक **इन विट्रो (In vitro)** तकनीक है, जिसमें पौधों के किसी भी भाग (जैसे मेरिस्टेम, पत्ती, जड़, बीज, परागकण आदि) को **निष्क्रमण (sterile) परिस्थितियों में कृत्रिम पोषक माध्यम** पर उगाया जाता है ताकि वह नई कोशिकाएँ, ऊतक या सम्पूर्ण पौधा विकसित कर सके।

इस तकनीक का आधार पौधों की **"टोटिपोटेंसी (Totipotency)"** है — अर्थात् प्रत्येक जीवित पादप कोशिका में सम्पूर्ण पौधा बनने की क्षमता होती है।

पोषक माध्यम) Nutrient Medium)

पादप ऊतक संवर्धन की सफलता काफी हद तक **पोषक माध्यम की संरचना** पर निर्भर करती है।

1. पोषक माध्यम के प्रमुख घटक (Major Components):

घटक	कार्य
1. अकार्बनिक लवण) Inorganic Salts)	पौधे के पोषण हेतु आवश्यक तत्व — • **मेजर एलिमेंट्स :** N, P, K, Ca, Mg, S • **माइनर एलिमेंट्स :** Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Co
2. कार्बनिक यौगिक) Organic Compounds)	कार्बन स्रोत मुख्यतः) **सुक्रोज**), विटामिन थायमिन) , नाइकोटिनिक एसिड, पाइरिडॉक्सिन आदि (
3. वृद्धि नियामक) Plant Growth Regulators)	पौधों के हार्मोन जैसे — • **ऑक्सिन्स) Auxins):** IAA, NAA, 2,4-D • **साइटोकाइनिन्स) Cytokinins):** BAP, Kinetin, Zeatin • **गिब्बरेलिन) GA_3)** — शूट एलॉन्गेशन के लिए • **एब्सिसिक एसिड) ABA)** — एम्ब्रायोमैच्योरिटी हेतु
4. जेलिंग एजेंट) Gelling Agent)	माध्यम को ठोस बनाने हेतु — **Agar** या **Gelrite**
5. pH समायोजन	सामान्यतः pH = **5.6–5.8** पर सेट किया जाता है
6. एंटीऑक्सीडेंट्स एडिटिव्स /	जैसे कि चारकोल, केसिन हाइड्रोलाइज़ेट, ग्लूटामिन आदि, जो ऊतक को ऑक्सीकरण से बचाते हैं

---

2. पोषक माध्यम के प्रकार (Types of Media):

माध्यम	विशेषताएँ /उपयोग
MS Medium (Murashige and Skoog, 1962)	सबसे सामान्य, उच्च नाइट्रोजन स्तर वाला
B5 Medium (Gamborg, 1968)	सस्पेंशन कल्चर और लेग्यूम ऊतक के लिए उपयुक्त
N6 Medium (Chu, 1975)	धान और अनाज ऊतक संवर्धन के लिए
White's Medium (1943)	सबसे प्रारंभिक माध्यम, रूट कल्चर के लिए
SH Medium (Schenk and Hildebrandt, 1972)	सामान्य पादप ऊतक संवर्धन हेतु

पादप ऊतक संवर्धन के प्रमुख प्रकार) Major Types)

1. **कॉलस संवर्धन (Callus Culture):**
   - ऊतक से अनियंत्रित कोशिका समूह (callus) का निर्माण।
   - बाद में ये shoot और root में विभेदित किए जा सकते हैं।

2. **अंग संवर्धन (Organ Culture):**
    - जड़, तना, पत्ती, पराग आदि अंगों को अलग करके संवर्धित करना।
3. **मेरिस्टेम संवर्धन (Meristem Culture):**
    - वायरस-मुक्त पौधे प्राप्त करने हेतु शीर्ष मेरिस्टेम का प्रयोग।
4. **एंब्रियो संवर्धन (Embryo Culture):**
    - परिपक्व या अपूर्ण भ्रूण को माध्यम पर उगाना।
5. **प्रोटोप्लास्ट संवर्धन (Protoplast Culture):**
    - कोशिका भित्ति हटाकर केवल प्रोटोप्लास्ट को उगाना; सोमैटिक हाइब्रिडाइजेशन के लिए।
6. **सस्पेंशन संवर्धन (Cell Suspension Culture):**
    - तरल माध्यम में कोशिकाओं का संवर्धन।

पादप ऊतक संवर्धन के उपयोग) Applications)

क्षेत्र	उपयोग
1. सूक्ष्म प्रवर्धन) Micropropagation)	रोगउत्पादन मुक्त एवं समान पौधों का बड़े पैमाने पर-
2. जर्मप्लाज्म संरक्षण) Germplasm Conservation)	विलुप्तप्राय प्रजातियों का संरक्षण) cryopreservation द्वारा (
3. पौध सुधार) Plant Improvement)	सोमैटिक हाइब्रिडाइजेशन, म्यूटेशन चयन
4. द्वितीयक उत्पाद) Secondary Metabolites)	औषधीय यौगिक जैसे एल्कलॉइड, फ्लेवोनॉयड, टरपेनॉइड उत्पादन
5. वायरस मुक्त पौधे) Virus-free Plants)	मेरिस्टेम कल्चर द्वारा शुद्ध पौधों की प्राप्ति
6. जीन परिवर्तन) Genetic Transformation)	ट्रांसजेनिक पौधों के निर्माण हेतु
7. बीज अंकुरण असफलता में सहायता) Embryo Rescue)	अंत:प्रजातीय संकरणों के भ्रूण का विकास

पादप ऊतक संवर्धन की प्रक्रिया) General Steps)

1. **एक्सप्लांट चयन (Selection of Explant)**
2. **सतही नसबंदी (Surface Sterilization)**
3. **पोषक माध्यम की तैयारी**
4. **इनोकुलेशन (Inoculation)**
5. **इनक्यूबेशन (Incubation) – नियंत्रित ताप, प्रकाश, आर्द्रता**
6. **उत्क वृद्धि एवं विभेदन (Regeneration)**
7. **हार्डनिंग (Hardening) एवं पौध का रोपण (Transplantation)**

---*********-------------

2) ट्रांसजेनिक बीज , परिचय ,जीइएसी (जेनेटिकली इंजीनियर्ड एगरीकलचर क्रॉप) –

ट्रांसजेनिक बीज (Transgenic Seeds)

परिचय (Introduction)

ट्रांसजेनिक बीज ऐसे बीज होते हैं जिनमें **कृत्रिम रूप से किसी अन्य जीव (पौधे, बैक्टीरिया, वायरस या जानवर)** का **विदेशी जीन (foreign gene)** स्थानांतरित किया जाता है ताकि उस पौधे में कोई **नई वांछित विशेषता (trait)** उत्पन्न की जा सके।

इस प्रक्रिया को **जीन अभियांत्रिकी (Genetic Engineering)** या **पारगमन आनुवंशिकी (Transgenesis)** कहते हैं।

ऐसे पौधों को **ट्रांसजेनिक पौधे (Transgenic Plants)** तथा उनसे प्राप्त बीजों को **ट्रांसजेनिक बीज** कहा जाता है।

ट्रांसजेनिक बीज निर्माण की प्रक्रिया (Steps of Transgenic Seed Development)

चरण	विवरण
1. जीन का चयन) Gene Selection)	वांछित गुण वाले जीन की पहचान प्रतिरोध–जैसे कीट) , शाकनाशी– । (सहनशीलता आदि
2. जीन का पृथक्करण) Gene Isolation)	चयनित जीन को डीएनए से अलग करना।
3. वेक्टर का निर्माण) Vector Construction)	उस जीन को **प्लास्मिड या वायरल वेक्टर** में जोड़ना।
4. जीन अंतरण) Gene Transfer)	जीन को पौधे की कोशिकाओं में प्रवेश कराना — सामान्यतः **Agrobacterium tumefaciens, जीन गन) Gene gun)** या **Electroporation** द्वारा।
5. ट्रांसजेनिक कोशिका का चयन) Selection of Transformed Cells)	एंटीबायोटिक मार्कर के द्वारा केवल सफल ट्रांसफॉर्मेंट्स को चुनना।
6. पौधे का पुनर्जनन) Regeneration)	ऊतक संवर्धन तकनीक द्वारा संपूर्ण पौधा विकसित करना।
7. ट्रांसजेनिक बीज उत्पादन) Seed Formation)	पुनर्जनित पौधे से प्राप्त बीज ही **ट्रांसजेनिक बीज** कहलाते हैं।

ट्रांसजेनिक फसलों के प्रमुख उदाहरण (Major Examples)

फसल	स्थानांतरित जीन स्रोत /	विशेषता
Bt Cotton	*Bacillus thuringiensis* से Bt जीन	कीट) प्रतिरोधी–bollworm)
Bt Brinjal	*Cry1Ac* जीन	Shoot & fruit borer प्रतिरोधी
Golden Rice	*daffodil + Erwinia uredovora* से जीन	β-carotene उत्पादन) Vitamin A source)
Roundup Ready Soybean	*EPSPS* जीन	Glyphosate शाकनाशी सहनशीलता
Flavr Savr Tomato	Antisense RNA तकनीक	फल की देर से पकने की क्षमता
Papaya Ringspot Virus Resistant Papaya	Coat protein gene	वायरस प्रतिरोधी

भारत में ट्रांसजेनिक फसलों का नियमन) Regulation of Transgenic Crops in India)

भारत में आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों (GMOs) के अनुसंधान, परीक्षण और वाणिज्यिक उपयोग को नियंत्रित करने के लिए एक सशक्त संस्थागत ढाँचा है।

G.E.A.C. (Genetic Engineering Appraisal Committee) परिचय (Introduction)

Genetic Engineering Appraisal Committee (GEAC) भारत सरकार की एक उच्च–स्तरीय वैधानिक समिति है, जो **पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEFCC)** के अंतर्गत कार्य करती है।
GEAC का गठन **Environment (Protection) Act, 1986** की धारा 6, 8 और 25 के तहत किया गया था।

GEAC के कार्य) Functions of GEAC)

कार्य	विवरण
1. परीक्षण की अनुमति) Approval of Field Trials)	किसी भी ट्रांसजेनिक फसल की **Contained trials** या **Field trials** के लिए अनुमति देना।
2. व्यावसायिक विमोचन की स्वीकृति) Approval for Commercial Release)	यदि फसल सुरक्षित व उपयोगी सिद्ध होती है तो उसके वाणिज्यिक उपयोग की अनुमति देना।
3. सुरक्षा मूल्यांकन) Biosafety Evaluation)	पर्यावरण, जैव विविधता, मानव और पशु स्वास्थ्य पर संभावित

कार्य	विवरण
	प्रभावों का मूल्यांकन।
4. निगरानी एवं नियंत्रण) Monitoring and Regulation)	प्रयोगशालाओं और फील्ड ट्रायल साइट्स की निगरानी।
5. नीति निर्धारण) Policy Formulation)	आनुवंशिक अभियांत्रिकी से संबंधित दिशानिर्देश एवं नियम – बनाना।

भारत में अन्य नियामक निकाय) Other Regulatory Bodies)

संस्था	कार्य
R&D Committee	प्रारंभिक अनुसंधान की निगरानी
Institutional Biosafety Committee (IBSC)	संस्थान स्तर पर सुरक्षा प्रोटोकॉल लागू करना
Review Committee on Genetic Manipulation (RCGM)	DBT (Department of Biotechnology) के तहत कार्य करती है, प्रयोगशाला स्तर के अनुसंधान को स्वीकृति देती है
State Biotechnology Coordination Committee (SBCC)	राज्य स्तर पर निगरानी
District Level Committee (DLC)	फील्ड स्तर पर परीक्षणों की देखरेख

भारत में स्वीकृत और विवादित ट्रांसजेनिक फसलें

फसल	स्थिति	वर्ष
Bt Cotton	व्यावसायिक रूप से स्वीकृत	2002
Bt Brinjal	सुरक्षा परीक्षण के बाद भी स्वीकृति रुकी) moratorium)	2010 से अब तक
GM Mustard (Dhara Mustard Hybrid-11)	GEAC द्वारा स्वीकृत) 2022) लेकिन कानूनी विवाद जारी	2022

ट्रांसजेनिक फसलों के लाभ) Advantages)

1. कीट, रोग एवं शाकनाशी प्रतिरोधी फसलें
2. उत्पादकता एवं पोषण गुणवत्ता में वृद्धि
3. रासायनिक कीटनाशकों की आवश्यकता कम
4. जलवायु परिवर्तन के प्रति सहनशीलता
5. आर्थिक रूप से लाभकारी (कम लागत, अधिक उपज)

हानियाँ चिंताएँ /(Disadvantages / Concerns)

1. जैव विविधता में ह्रास
2. “Super weeds” एवं “Resistant pests” का विकास
3. परागण द्वारा जीन प्रवाह (gene flow)
4. मानव स्वास्थ्य पर संभावित प्रभाव (एलर्जी, विषाक्तता)
5. किसानों की बीज पर निर्भरता (Seed monopoly)
6. नैतिक और सामाजिक विवाद

3) ट्रांसजेनिक बीजो का विकास और उपयोग–

ट्रांसजेनिक बीज (Transgenic Seeds) : विकास और उपयोग

परिचय (Introduction)

ट्रांसजेनिक बीज वे बीज हैं जिनमें किसी **अन्य जीव (पौधा, बैक्टीरिया, वायरस या पशु)** का एक या अधिक **विदेशी जीन (foreign gene)** कृत्रिम रूप से प्रविष्ट कराए गए होते हैं, ताकि उस पौधे में **नई, वांछनीय विशेषताएँ (traits)** उत्पन्न की जा सकें।

इन बीजों से विकसित पौधों को **ट्रांसजेनिक पौधे (Transgenic Plants)** या **Genetically Modified (GM) crops** कहा जाता है।

 ट्रांसजेनिक बीजों का विकास **जीन अभियांत्रिकी (Genetic Engineering)** की प्रक्रिया द्वारा किया जाता है।

ट्रांसजेनिक बीजों का विकास (Development of Transgenic Seeds)

ट्रांसजेनिक बीजों का विकास **कई क्रमबद्ध चरणों** में किया जाता है। नीचे इसका विस्तृत विवरण है:

---

1 जीन की पहचान और चयन (Identification and Selection of Desired Gene)

- पहले उस **गुण (trait)** की पहचान की जाती है, जिसे पौधे में जोड़ा जाना है, जैसे —
  - कीट प्रतिरोध (Insect resistance)
  - शाकनाशी सहनशीलता (Herbicide tolerance)
  - पोषण संवर्धन (Nutritional enhancement)
  - सूखा / लवणीयता सहनशीलता
- फिर उस गुण को नियंत्रित करने वाले **जीन** की पहचान की जाती है।
  जैसे:
  - *Cry1Ac* जीन (*Bacillus thuringiensis* से) → Bt फसलों के लिए
  - *EPSPS* जीन → शाकनाशी सहनशीलता
  - *phytoene synthase* जीन → Golden Rice (β-carotene उत्पादन)

---

2 जीन का पृथक्करण (Gene Isolation)

- चयनित जीन को **डोनर जीव** के डीएनए से अलग किया जाता है।
- **Restriction enzymes** का प्रयोग कर जीन को काटा जाता है, और **Ligase** द्वारा वेक्टर में जोड़ा जाता है।

---

3 वेक्टर का निर्माण (Construction of Recombinant DNA Vector)

- इस चरण में जीन को **प्लास्मिड या वायरल वेक्टर** में जोड़ा जाता है।
- सामान्यतः **Ti प्लास्मिड (Agrobacterium tumefaciens)** या **Gene gun vector** का प्रयोग किया जाता है।
- इस वेक्टर में दो प्रमुख जीन जोड़े जाते हैं:
  - **वांछित जीन (Target gene)**
  - **मार्कर जीन (Selectable marker)** — ट्रांसफॉर्मेंट की पहचान हेतु (जैसे एंटीबायोटिक प्रतिरोध जीन)

---

4 जीन अंतरण (Gene Transfer into Plant Cells)

जीन को पौधे की कोशिकाओं में पहुँचाने के लिए निम्न तकनीकें प्रयुक्त होती हैं:

तकनीक	विवरण

तकनीक	विवरण
Agrobacterium-mediated transformation	सबसे सामान्य, द्विदल पौधों में प्रभावी
Gene gun (Biolistics)	एकलदल पौधों में उपयोगी धान) , मक्का आदि (
Electroporation / Microinjection	प्रयोगशाला स्तर पर सीमित उपयोग

---

5 चयन और पुनर्जनन (Selection and Regeneration)

- जिन कोशिकाओं ने विदेशी जीन को सफलतापूर्वक ग्रहण किया है, उन्हें **एंटीबायोटिक / शाकनाशी माध्यम** पर चुना जाता है।
- फिर **ऊतक संवर्धन (Tissue Culture)** तकनीक से उन कोशिकाओं को **संपूर्ण पौधे** में विकसित किया जाता है।

---

6 जीन अभिव्यक्ति और पुष्टि (Expression and Confirmation)

- विकसित पौधे में विदेशी जीन की अभिव्यक्ति (expression) की जाँच **PCR, ELISA, Southern blotting** द्वारा की जाती है।
- सफल पौधों से प्राप्त बीज ही **ट्रांसजेनिक बीज** कहलाते हैं।

---

7 परीक्षण एवं स्वीकृति (Testing and Approval)

- फसल को जैवसुरक्षा, पर्यावरण एवं स्वास्थ्य परीक्षणों से गुज़ारा जाता है।
- भारत में ये परीक्षण **GEAC (Genetic Engineering Appraisal Committee)** की अनुमति से होते हैं।
- स्वीकृति के बाद ही बीज का **वाणिज्यिक उत्पादन** किया जाता है।

ट्रांसजेनिक बीजों के उपयोग) Uses / Applications of Transgenic Seeds)

---

1 कृषि उत्पादकता में वृद्धि (Increased Crop Productivity)

- ट्रांसजेनिक बीज **कीट, रोग एवं शाकनाशी प्रतिरोधी** होते हैं, जिससे फसल हानि घटती है।
- उदाहरण: **Bt Cotton** – कीट प्रतिरोध के कारण उपज 20–30% तक बढ़ी।

---

2 पोषक गुणवत्ता में सुधार (Improved Nutritional Value)

- **Golden Rice** में Vitamin A (β-carotene) का निर्माण।
- **Protein-enriched pulses** और **Iron-fortified rice** के विकास पर अनुसंधान चल रहा है।

---

3 पर्यावरण संरक्षण (Environmental Benefits)

- कीटनाशकों और रासायनिक खादों की आवश्यकता कम होती है।
- प्रदूषण में कमी और मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार होता है।

---

4 औद्योगिक और औषधीय उपयोग (Industrial and Pharmaceutical Uses)

- कुछ ट्रांसजेनिक पौधे **बायोफार्मिंग (Pharming)** में प्रयुक्त होते हैं —
  उदाहरण: इंसुलिन, वैक्सीन, एंटीबॉडी उत्पादन के लिए।
- **Bioplastics** या **Biofuel** उत्पादन हेतु भी विशेष ट्रांसजेनिक पौधे विकसित किए जा रहे हैं।

---

5 प्रतिकूल परिस्थितियों में सहनशीलता (Abiotic Stress Tolerance)

- ट्रांसजेनिक बीज सूखा, लवणीयता, अत्यधिक तापमान या जल भराव जैसी स्थितियों में भी उपज देने में सक्षम हैं।
  उदाहरण: **Drought-tolerant maize**।

---

6 खाद्य सुरक्षा और आर्थिक लाभ (Food Security & Economic Benefit)

- उच्च उपज के कारण खाद्यान्न संकट को कम करने में सहायता।
- किसानों की आय में वृद्धि, विशेषकर विकासशील देशों में।

ट्रांसजेनिक बीजों की सीमाएँ और सावधानियाँ) Limitations & Concerns)

बिंदु	विवरण
1. पर्यावरणीय खतरे	"Super weeds" और "Resistant insects" का विकास हो सकता है।
2. जैव विविधता पर प्रभाव	प्राकृतिक प्रजातियों के साथ जीन प्रवाह) Gene flow)।
3. स्वास्थ्य संबंधी चिंताएँ	एलर्जी या विषाक्तता के संभावित प्रभाव।
4. आर्थिक निर्भरता	किसानों को हर साल नए बीज खरीदने पड़ते हैं) Seed monopoly)।
5. नैतिक व सामाजिक विवाद	“कृत्रिम” खाद्य पदार्थों को लेकर सामाजिक विरोध।

---***-----------------------------------***-----

बीजों की उपस्थिति) Viability) का परीक्षण–

बीजों की उपस्थिति) Viability) का परीक्षण

परिचय) Introduction)

बीजों की उपस्थिति (Seed Viability) का अर्थ है —
किसी बीज की जीवित रहने और अनुकूल परिस्थितियों में अंकुरित (germinate) होकर एक स्वस्थ पौधा बनने की क्षमता।
बीजों की उपस्थिति समय के साथ घटती जाती है, इसलिए **बीज गुणवत्ता परीक्षण** में इसका मूल्यांकन आवश्यक होता है।

बीज उपस्थिति परीक्षण का उद्देश्य (Objectives of Seed Viability Test)

1. यह जानना कि बीज **जीवित हैं या मृत**।
2. बीजों की **अंकुरण क्षमता (Germination potential)** का अनुमान लगाना।
3. बीज भंडारण या उपयोग से पहले उनकी **गुणवत्ता सुनिश्चित करना**।
4. बीज प्रसंस्करण, भंडारण और वितरण में **मानक (seed certification standards)** बनाए रखना।

बीज उपस्थिति परीक्षण के प्रमुख तरीके) Methods of Seed Viability Testing)

मुख्यतः दो प्रकार की विधियाँ प्रयोग में लाई जाती हैं:

1. **जीवित बीजों की प्रत्यक्ष पहचान करने वाली विधियाँ (Direct tests)**
2. **अंकुरण आधारित विधियाँ (Germination-based tests)**

नीचे प्रमुख विधियों का विवरण दिया गया है

---

1 टेट्राज़ोलियम (TTC) परीक्षण (Tetrazolium Test)

यह सबसे प्रसिद्ध और तेज़ विधि है।
2,3,5-Triphenyl Tetrazolium Chloride (TTC) नामक रासायनिक अभिकर्मक (reagent) का उपयोग किया जाता है।

सिद्धांत) Principle)

- जीवित बीज कोशिकाओं में **डिहाइड्रोजनेज़ (dehydrogenase)** एंजाइम क्रियाशील होते हैं।
- ये TTC को **लाल रंग के फोरमाज़न (Formazan)** में परिवर्तित कर देते हैं।
- मृत कोशिकाएँ यह प्रतिक्रिया नहीं दिखातीं, इसलिए **रंगहीन रहती हैं।**

� प्रक्रिया) Procedure)

1. बीजों को 18–24 घंटे पानी में भिगोया जाता है।
2. बीजों को काटकर या छिलका हटाकर TTC (1%) घोल में 30–120 मिनट तक रखा जाता है।
3. परीक्षण तापमान: लगभग **30–40°C**।
4. जीवित भाग लाल रंग में रंग जाते हैं जबकि मृत भाग रंगहीन रहते हैं।

� परिणाम) Observation)

- **संपूर्ण लाल बीज = पूर्णतः जीवित**
- **आंशिक लाल = आंशिक रूप से जीवित / क्षतिग्रस्त**
- **रंगहीन = मृत बीज**

� लाभ

- त्वरित परिणाम (केवल कुछ घंटों में)
- अंकुरण परीक्षण से पहले ही बीज गुणवत्ता ज्ञात की जा सकती है

---

2 अंकुरण परीक्षण (Germination Test)

यह सबसे सामान्य और मानक विधि है।

सिद्धांत

- बीजों को उपयुक्त परिस्थितियों (नमी, ताप, प्रकाश) में रखकर **अंकुरण प्रतिशत** ज्ञात किया जाता है।

� प्रक्रिया

1. बीजों के नमूने से लगभग **100 बीज** लिए जाते हैं।
2. इन्हें **गर्म कमरे (25–30°C)** में **नम फिल्टर पेपर, रेत या मिट्टी** पर बोया जाता है।
3. 7–14 दिन बाद **सही अंकुरों (normal seedlings)** की गणना की जाती है।

परिणाम

Germination %=अंकुरित बीजों की संख्याकुल बीजों की संख्या×100\text{Germination \%} = \frac{\text{अंकुरित बीजों की संख्या}}{\text{कुल बीजों की संख्या}} \times 100Germination %=कुल बीजों की संख्याअंकुरित बीजों की संख्या ×100

उदाहरण

यदि 100 बीजों में से 85 अंकुरित होते हैं → अंकुरण प्रतिशत = **85%**

3कंडक्टिविटी परीक्षण (Electrical Conductivity Test)

� सिद्धांत

मृत या क्षतिग्रस्त बीजों की झिल्ली (membrane) क्षतिग्रस्त होती है जिससे **आयनों का रिसाव** (leaching) होता है।
पानी में इन आयनों की अधिक मात्रा **विद्युत चालकता (conductivity)** बढ़ा देती है।

प्रक्रिया

1. समान संख्या में बीजों को डिस्टिल्ड वॉटर में भिगोते हैं।
2. कुछ घंटे बाद पानी की **विद्युत चालकता** मापते हैं।
3. उच्च चालकता = खराब बीज; निम्न चालकता = जीवित बीज।

---

4 डाई परीक्षण (Dye Reduction Test)

सिद्धांत

जीवित बीज कोशिकाएँ कुछ डाई (जैसे Methylen Blue, Janus Green) को **रिड्यूस (reduce)** कर रंग बदल देती हैं।
मृत कोशिकाएँ रंग परिवर्तन नहीं दिखातीं।

परिणाम

रंग परिवर्तन = बीज जीवित
रंगहीन रहना = मृत बीज

---

5 एंजाइम या श्वसन परीक्षण (Enzyme / Respiration Test)

- जीवित बीजों में एंजाइम गतिविधि (जैसे डीहाइड्रोजनेज़, कैटालेज़) अधिक होती है।
- इनकी उपस्थिति या CO_2 उत्सर्जन दर से बीजों की जीवंतता का अनुमान लगाया जाता है।

परिणामों का विश्लेषण (Interpretation of Results)

अंकुरण प्रतिशत	गुणवत्ता वर्गीकरण
90–100%	उत्कृष्ट बीज) Highly viable)
75–89%	अच्छा बीज
50–74%	मध्यम गुणवत्ता
<50%	खराब अनुपयुक्त बीज /

बीज उपस्थिति पर प्रभाव डालने वाले कारक) Factors Affecting Seed Viability)

1. **नमी की मात्रा (Moisture content)**
2. **तापमान (Temperature)**
3. **भंडारण अवधि और स्थिति (Storage conditions)**
4. **बीज की परिपक्वता और प्रारंभिक गुणवत्ता**
5. **कीट, फफूँद या यांत्रिक क्षति**

---***-----------------------------------***----------

-ट्रांसजेनिक फसलों — टमाटर, बैंगन और सोयाबीन-

ट्रांसजेनिक फसलें (Transgenic Crops): टमाटर, बैंगन और सोयाबीन

परिचय) Introduction)

ट्रांसजेनिक फसलें (Transgenic Crops) वे फसलें हैं जिनके जीनोम में किसी अन्य जीव (बैक्टीरिया, पौधे, वायरस या जानवर) का **विदेशी जीन (foreign gene)** कृत्रिम रूप से प्रविष्ट किया गया हो ताकि उस फसल में कोई **नई वांछनीय विशेषता (trait)** विकसित हो सके।
इनका निर्माण **जीन अभियांत्रिकी (Genetic Engineering)** तकनीकों द्वारा किया जाता है — जैसे **Agrobacterium-mediated gene transfer** या **Gene gun method**।
इन फसलों से प्राप्त बीजों को **ट्रांसजेनिक बीज** या **Genetically Modified (GM) Seeds** कहा जाता है।

---

1. ट्रांसजेनिक टमाटर) Transgenic Tomato)

वैज्ञानिक नाम: ***Solanum lycopersicum***

मुख्य उद्देश्य : टमाटर के पकने की गति को नियंत्रित कर उसकी संग्रहण अवधि (shelf life) बढ़ाना और गुणवत्ता सुधारना।

विकास का इतिहास

पहली ट्रांसजेनिक टमाटर किस्म **"Flavr Savr Tomato"** (कैलजीन कंपनी, अमेरिका, 1994) थी — यह पहली व्यावसायिक **GM** फसल मानी जाती है।

प्रयुक्त जीन एवं तकनीक

घटक	विवरण
Target Gene	*Polygalacturonase* (PG) gene
Technique Used	Antisense RNA Technology
Purpose	Polygalacturonase एंजाइम फलों के पकने के दौरान कोशिका भित्ति तोड़ता है → फल जल्दी नरम होता है।
Mechanism	Antisense RNA उस एंजाइम के mRNA को निष्क्रिय कर देता है → फल देर से नरम होता है।

विशेषताएँ / लाभ

1. **लंबी shelf life** (15–30 दिन तक ताज़ा)
2. परिवहन में क्षति कम
3. पोषण गुणवत्ता और स्वाद में सुधार
4. प्रसंस्करण (processing) के लिए उपयुक्त

सीमाएँ

- महँगी तकनीक
- उपभोक्ता और पर्यावरण संबंधी विवाद
- कई देशों में नियामक प्रतिबंध

---

2. ट्रांसजेनिक बैंगन) Bt Brinjal)

□ **वैज्ञानिक नाम : *Solanum melongena***

□ **मुख्य उद्देश्य : फल एवं तना छेदक (Shoot and Fruit Borer, *Leucinodes orbonalis*) से सुरक्षा।**

विकास का इतिहास

- भारत में **Bt Brinjal** का विकास **महिको (MAHYCO)** कंपनी और **भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR)** के सहयोग से हुआ।
- इसमें *Bacillus thuringiensis* नामक मिट्टी के जीवाणु से लिया गया **Cry1Ac जीन** डाला गया।

प्रयुक्त जीन एवं कार्य

घटक	विवरण
Donor Organism	*Bacillus thuringiensis* (Bt)
Inserted Gene	*Cry1Ac* (produces Bt toxin protein)
Mode of Action	जब कीट फल पत्ती खाता है/→ Bt प्रोटीन उसकी आँत में छेद कर देता है → कीट की मृत्यु।

घटक	विवरण
Transfer Technique	*Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation

विशेषताएँ / लाभ

1. फल एवं तना छेदक की क्षति से पूर्ण सुरक्षा
2. कीटनाशक उपयोग में 70–80% तक कमी
3. उपज में 30–40% वृद्धि
4. पर्यावरण और किसान दोनों के लिए लाभकारी

स्थिति (Status in India)

- **GEAC (Genetic Engineering Appraisal Committee)** ने 2009 में Bt Brinjal को वाणिज्यिक उपयोग के लिए स्वीकृति दी थी।
- लेकिन 2010 में सरकार ने **सुरक्षा और सामाजिक चिंताओं** के कारण उस पर **"moratorium (स्थगन)"** लगा दिया।
- वर्तमान में केवल **बांग्लादेश** में Bt Brinjal की व्यावसायिक खेती की अनुमति है (2013 से)।

3. ट्रांसजेनिक सोयाबीन) Transgenic Soybean)

वैज्ञानिक नाम: *Glycine max*
मुख्य उद्देश्य: शाकनाशी (Herbicide) के प्रति सहनशीलता और उत्पादन वृद्धि।

विकास का इतिहास

- अमेरिकी कंपनी **Monsanto** ने 1996 में **"Roundup Ready Soybean"** नामक ट्रांसजेनिक किस्म विकसित की।
- यह **Glyphosate** नामक व्यापक–प्रयोग शाकनाशी के प्रति सहनशील है।

प्रयुक्त जीन एवं कार्य

घटक	विवरण
Donor Gene	*EPSPS (5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase)* gene
Source Organism	*Agrobacterium sp. strain CP4*
Function	यह जीन Glyphosate की उपस्थिति में भी पौधे को **शिकिमेट पथ) Shikimate Pathway)** चालू रखने में सक्षम बनाता है।
Transfer Method	*Agrobacterium*-mediated transformation

विशेषताएँ / लाभ

1. शाकनाशी के प्रति उच्च सहनशीलता
2. खरपतवार नियंत्रण में सरलता
3. कृषि लागत में कमी
4. उत्पादकता में वृद्धि
5. मिट्टी संरक्षण (कम जुताई की आवश्यकता)

विवाद और सीमाएँ

1. Glyphosate के अत्यधिक प्रयोग से **Superweeds** का विकास।
2. मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण पर प्रभावों को लेकर विवाद।
3. बीज पर कॉर्पोरेट नियंत्रण (किसानों की निर्भरता)।

तीनों फसलों का तुलनात्मक सारांश

विशेषता	ट्रांसजेनिक टमाटर	Bt बैंगन	ट्रांसजेनिक सोयाबीन
मुख्य उद्देश्य	पकने में देरी, shelf life बढ़ाना	कीट प्रतिरोध) fruit borer)	शाकनाशी सहनशीलता
प्रयुक्त जीन	Antisense PG gene	*Cry1Ac*	*EPSPS (CP4)*
स्रोत जीव	स्वयं टमाटर का जीन) antisense)	*Bacillus thuringiensis*	*Agrobacterium sp.*
विकासकर्ता	Calgene, USA	Mahyco + ICAR	Monsanto, USA
स्थिति (भारत)	अनुसंधान स्तर तक	परीक्षण हुआ, लेकिन रोक) moratorium)	अनुमति नहीं
मुख्य लाभ	लम्बा भंडारण, स्वाद स्थिर	कीटनाशक उपयोग में कमी	खरपतवार नियंत्रण सरल
वर्ष	1994	2009 (स्वीकृति, रोक 2010)	1996 (व्यावसायिक स्तर पर (

=====================*****=============***==========***=============

यूनिट-5

बीज की विविधता विशेषताए एवं-रखरखाव-

1. बीज की विविधता) Seed Diversity)-बीज विविधता का अर्थ है—एक ही फसल की कई किस्मों या अलगअलग - फसलों के बीजों की उपस्थिति, जिनकी **आनुवंशिक बनावट, आकार, स्वाद, उत्पादन क्षमता, रोग प्रतिरोधकता** और **पर्यावरण अनुकूलता** अलगहोती है। अलग-

बीज विविधता के प्रकार

1. **स्थानीय (देशी) बीज** –
   वे बीज जो परंपरागत रूप से किसान स्वयं संरक्षित करते आए हैं।
   उदाहरण: देशी धान, बाजरा, अरहर, गेहूँ की देशी किस्में आदि।
2. **संवर्धित (Improved / HYV) बीज** –
   वैज्ञानिक अनुसंधान द्वारा विकसित उच्च उत्पादकता वाले बीज।
   उदाहरण: IR-64 (धान), HD-2967 (गेहूँ) आदि।
3. **संकर (Hybrid) बीज** –
   दो या अधिक प्रजातियों के संकरण से बने बीज जो एक पीढ़ी में अधिक उत्पादन देते हैं।
4. **जीव-तकनीकी (GM) बीज** –
   आनुवंशिक परिवर्तन द्वारा विकसित, जैसे Bt कपास आदि।

---

2. बीज की प्रमुख विशेषताएँ) Characteristics of Good Seed)

एक अच्छे बीज की पहचान निम्नलिखित विशेषताओं से होती है:

क्रमांक	विशेषता	विवरण
1	**शुद्धता) Purity)**	बीज में अन्य किस्मों, खरपतवारों या अन्य फसलों के बीज न हों।
2	**अंकुरण क्षमता) Germination %)**	85–95% तक स्वस्थ अंकुर निकलने चाहिए।
3	**जीवंतता) Vigour)**	अंकुर मजबूत और तेज़ी से बढ़ने वाले हों।
4	**आर्द्रता) Moisture Content)**	10–12% से अधिक न हो, ताकि फफूंदी न लगे।
5	**रोग) मुक्तता-Disease-free)**	बीज पर कोई रोग या कीट का असर न हो।

क्रमांक	विशेषता	विवरण
6	आकार व रंग) Size & Colour)	बीज समान आकार, रंग व वजन वाले हों।
7	उत्पादन क्षमता) Yield Potential)	अधिक उपज देने वाले हों।

---

3. बीज संरक्षण व रखरखाव) Seed Preservation & Maintenance)

(क) बीज संरक्षण की विधियाँ

1. **सूखी अवस्था में संग्रह**
   - बीजों को पूरी तरह सूखा कर रखना चाहिए (आर्द्रता 8–10%)।
   - धूप में सुखाकर या ड्रायर से सुखाया जा सकता है।
2. **वायुरोधी (Airtight) डिब्बों में भंडारण**
   - टिन, प्लास्टिक या एल्यूमिनियम के कंटेनर उपयोग करें।
   - नमी और कीटों से सुरक्षा मिलती है।
3. **ठंडी और सूखी जगह पर रखें**
   - तापमान 15–20°C के बीच हो तो बीज लंबे समय तक जीवित रहते हैं।
4. **नीम की पत्तियाँ / राख मिलाकर रखें**
   - कीटों से बचाव के लिए नीम की पत्तियाँ, राख या कपूर उपयोगी हैं।
5. **लेबलिंग (Labeling)**
   - बीज का नाम, संग्रह की तारीख, किस्म और अंकुरण प्रतिशत लिखकर रखें।

(ख) बीज की जीवंतता बनाए रखने के उपाय

- हर 2–3 वर्ष में बीज को पुनः बोकर नई फसल से ताज़ा बीज लें।
- बीजों को धूप, नमी और कीट से दूर रखें।
- बीज प्रसंस्करण (cleaning, grading, treatment) करें।
- कीटनाशी जैसे थायरम, कार्बेन्डाजिम आदि से उपचार करें।

---

4. बीज विविधता का महत्व) Importance of Seed Diversity)

लाभ	विवरण
पर्यावरणीय संतुलन	विविध किस्में अलग अलग परिस्थितियों में जीवित रह-सकती हैं।
रोग प्रतिरोधकता	एक किस्म में रोग फैलने पर दूसरी किस्म बच जाती है।
खाद्य सुरक्षा	फसल असफल होने पर दूसरी फसल से उत्पादन सुनिश्चित रहता है।
संस्कृतिक संरक्षण	पारंपरिक बीज हमारे कृषि और संस्कृति का हिस्सा हैं।
जैव विविधता संरक्षण	स्थानीय बीजों से जैविक विविधता बनी रहती है।

---

5. बीज रखरखाव में किसानों की भूमिका

- स्थानीय बीज महोत्सवों में भाग लें।
- बीज बैंक (Seed Bank) बनाएं और बीजों का आदान-प्रदान करें।
- पारंपरिक बीजों का दस्तावेज़ीकरण करें।
- कृषि वैज्ञानिकों के साथ सहयोग में बीज सुधार कार्य करें।

--------------------------------*****--------------------------------****----------------

-पेटेंट आवशकता-, सीमाए और प्रजनन प्रकिया , भारत के विशेष सन्दर्भ में-

1. पेटेंट) Patent) क्या है?

पेटेंट एक *कानूनी अधिकार* है जो किसी व्यक्ति, वैज्ञानिक, शोधकर्ता या संस्था को उसकी *नवीन खोज, आविष्कार या तकनीक* पर सरकार द्वारा एक **निर्धारित अवधि** के लिए प्रदान किया जाता है।
इस अधिकार के तहत **कोई अन्य व्यक्ति उस आविष्कार की नकल, उपयोग या बिक्री** पेटेंटधारी की अनुमति के बिना नहीं कर सकता।
 सरल शब्दों में :
पेटेंट = "आविष्कार पर कानूनी स्वामित्व का अधिकार"।

---

2. पेटेंट की आवश्यकता) Need of Patent)

क्रमांक	कारण आवश्यकता /	विवरण
1	**नवाचार को प्रोत्साहन**	वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं को नए आविष्कार करने के लिए प्रेरित करता है।
2	**आविष्कार की सुरक्षा**	पेटेंट से कोई और व्यक्ति या कंपनी आपके विचार की चोरी नहीं कर सकती।
3	**आर्थिक लाभ**	पेटेंटधारी को अपने आविष्कार से रॉयल्टी या लाभ प्राप्त होता है।
4	**तकनीकी विकास**	पेटेंट प्रणाली तकनीकी प्रगति और उद्योगों को बढ़ावा देती है।
5	**राष्ट्रीय विकास**	देश में अनुसंधान और विकास) R&D) को प्रोत्साहन मिलता है।

---

3. पेटेंट की सीमाएँ) Limitations of Patent)

क्रमांक	सीमा कमी /	विवरण
1	**समय सीमा**	पेटेंट अधिकार सामान्यतः 20 वर्षों तक ही मान्य होता है।
2	**क्षेत्रीय सीमा**	पेटेंट केवल उस देश में मान्य होता है जहाँ उसे पंजीकृत किया गया है।
3	**खर्च व प्रक्रिया**	आवेदन, परीक्षण, और रखरखाव की प्रक्रिया महँगी और जटिल होती है।
4	**जानकारी का खुलासा**	पेटेंट लेने के लिए आविष्कार की पूरी जानकारी सार्वजनिक करनी होती है।
5	**सामाजिक नैतिक सीमाएँ /**	जीव, पौधे या जैविक पदार्थों पर पेटेंट को लेकर नैतिक विवाद होते हैं।

---

4. पेटेंट प्राप्त करने की प्रक्रिया) Patent Registration Process)

भारत में पेटेंट पंजीकरण **"भारतीय पेटेंट अधिनियम, 1970 (Patents Act, 1970)"** के अंतर्गत होता है।

चरणवार प्रक्रिया :

चरण	विवरण
1. पेटेंट खोज) Patent Search)	यह सुनिश्चित करें कि आपका आविष्कार पहले से किसी और ने पंजीकृत नहीं किया है।
2. पेटेंट आवेदन) Filing Application)	फॉर्म 1, 2, 3, 5 आदि के साथ आवेदन "Indian Patent Office" में जमा करें।
3. प्रकाशन) Publication)	आवेदन 18 महीने बाद पेटेंट जर्नल में प्रकाशित होता है।
4. परीक्षा) Examination)	पेटेंट अधिकारी आविष्कार की नवीनता और उपयोगिता की जाँच करता है।
5. आपत्तियाँ) उत्तर /Objections & Hearing)	यदि कोई तकनीकी या कानूनी आपत्ति हो तो आवेदक उत्तर देता है।
6. स्वीकृति व पंजीकरण) Grant of Patent)	सभी औपचारिकताएँ पूर्ण होने पर पेटेंट प्रमाणपत्र जारी किया जाता है।
7. रखरखाव) Maintenance)	हर वर्ष निर्धारित शुल्क जमा कर पेटेंट को बनाए रखना होता है।

---

5. भारत में पेटेंट प्रणाली का विशेष सन्दर्भ

भारत ने पेटेंट प्रणाली को समय के साथ अपनी आवश्यकताओं के अनुसार बदला है।

(क) भारत का कानूनी ढांचा

- **भारतीय पेटेंट अधिनियम, 1970**
- **संशोधन:** 1999, 2002, और 2005 में (TRIPS समझौते के अनुरूप)
- **प्रशासनिक संस्था:** *Controller General of Patents, Designs and Trademarks (CGPDTM)*

(ख) भारत में क्या पेटेंट हो सकता है?

1. कोई **नया आविष्कार** (Novelty)
2. उसका **औद्योगिक उपयोग** संभव हो (Utility)
3. वह **स्पष्ट (Obvious)** न हो — यानी पहले से ज्ञात ज्ञान से भिन्न हो।

(ग) भारत में क्या पेटेंट नहीं किया जा सकता?

(धारा 3 एवं 4 के अनुसार)

- वैज्ञानिक सिद्धांत, गणितीय सूत्र, एल्गोरिदम
- कृषि या बागवानी विधियाँ
- पौधे, जानवर या उनके अंग
- मानव या पशु चिकित्सा विधियाँ
- परंपरागत ज्ञान (जैसे नीम, हल्दी आदि के उपयोग)
- नैतिक या सार्वजनिक हित के विरुद्ध आविष्कार

---

6. जैविक एवं कृषि क्षेत्र में पेटेंट – भारत का दृष्टिकोण

भारत में कृषि और जैविक विविधता को लेकर पेटेंट को सीमित रखा गया है क्योंकि:

- पारंपरिक बीज और फसल किस्में *सामुदायिक संपत्ति* मानी जाती हैं।
- **"Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights Act, 2001 (PPV&FR Act)"** के तहत किसानों को अपने बीज *संरक्षित, बोने और बेचने* का अधिकार मिला है।

इसलिए, भारत में पौधों या बीजों पर पेटेंट की जगह **"प्लांट वैरायटी राइट्स (PVR)"** प्रणाली लागू है।

---

7. पेटेंट, TRIPS और भारत

- **TRIPS (Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights)**, WTO का समझौता है, जिसके तहत सभी सदस्य देशों को एक समान पेटेंट प्रणाली बनानी होती है।
- भारत ने 2005 में TRIPS के अनुरूप अपने पेटेंट कानून में संशोधन किया, जिससे अब *उत्पाद पेटेंट* (Product Patent) भी संभव है (पहले केवल प्रक्रिया पेटेंट था)।

---

8. पेटेंट का सामाजिक एवं आर्थिक प्रभाव

पक्ष	प्रभाव
सकारात्मक	नवाचार में वृद्धि, विदेशी निवेश आकर्षित, रोजगार सृजन
नकारात्मक	दवाओं, बीजों और तकनीक की कीमतें बढ़ सकती हैं, गरीब वर्ग पर असर

---

9. निष्कर्ष) Conclusion)

भारत में पेटेंट प्रणाली का उद्देश्य है –
"नवाचार को प्रोत्साहन देना, लेकिन साथ ही जनहित और किसानों के अधिकारों की रक्षा करना।"
इसलिए भारत ने एक **संतुलित प्रणाली** अपनाई है,
जहाँ एक ओर वैज्ञानिक नवाचार को संरक्षण दिया गया है,
वहीं दूसरी ओर **किसान, परंपरागत ज्ञान और जैव विविधता** को भी समान रूप से संरक्षित किया गया है।

यदि आप चाहें तो मैं अगली बार **“कृषि जैव विविधता एवं किसानों के अधिकार (PPV&FR Act, 2001)”** पर भी विस्तार से जानकारी दे सकता हूँ —
क्या मैं वह भी जोड़ दूँ?

---****---------------------------------------****--

पौध किस्म संरक्षण , विश्व व्यापार संघठन, एवं कृषक अधिकार अधिनियम 2001-

. पृष्ठभूमि) Background)

20वीं सदी के उत्तरार्ध में जब **विश्व व्यापार संगठन (WTO)** की स्थापना हुई (1995), तब सभी सदस्य देशों को यह सुनिश्चित करना पड़ा कि वे बौद्धिक संपदा अधिकारों (Intellectual Property Rights - IPR) से जुड़े **TRIPS समझौते (Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights)** का पालन करें।
TRIPS के तहत प्रत्येक देश को यह तय करना था कि:
“पौध किस्मों की सुरक्षा के लिए या तो पेटेंट कानून या फिर एक **विशेष (Sui Generis)** प्रणाली बनानी होगी।”
भारत ने **किसानों और जैव विविधता के हितों की रक्षा** के लिए पेटेंट की जगह *Sui Generis* प्रणाली अपनाई और **“पौध किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण अधिनियम, 2001 (PPV&FR Act, 2001)”** लागू किया।

---

2. विश्व व्यापार संगठन) WTO) एवं TRIPS समझौता

WTO की स्थापना

- **वर्ष:** 1 जनवरी 1995
- **मुख्यालय:** जिनेवा (स्विट्ज़रलैंड)
- **मुख्य उद्देश्य:**
    1. वैश्विक व्यापार को स्वतंत्र व निष्पक्ष बनाना।
    2. अंतरराष्ट्रीय व्यापार नियमों को लागू करना।
    3. सदस्य देशों के बीच विवादों का निपटारा करना।

TRIPS समझौता

(TRIPS – *Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights*)

- यह समझौता WTO के अंतर्गत **बौद्धिक संपदा अधिकारों** से संबंधित है।
- इसमें पेटेंट, कॉपीराइट, ट्रेडमार्क, औद्योगिक डिज़ाइन, वाणिज्यिक रहस्य और **पौध किस्म अधिकार (Plant Variety Rights)** सम्मिलित हैं।
- TRIPS की धारा 27(3)(b) में कहा गया है कि हर देश को
  “पौधों और जानवरों को पेटेंट से बाहर रखते हुए भी पौध किस्मों की किसी रूप में सुरक्षा करनी होगी।”

---

3. पौध किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण अधिनियम, 2001 (PPV&FR Act, 2001)

लागू वर्ष:

2001 में संसद द्वारा पारित और **2005** से पूर्ण रूप से लागू।

संचालन संस्था:

Protection of Plant Varieties and Farmers’ Rights Authority (PPV&FRA)
मुख्यालय – **नई दिल्ली**

अधिनियम के मुख्य उद्देश्य:

1. नई पौध किस्मों के विकास को प्रोत्साहन देना।
2. पौध प्रजनकों (breeders) को उनके नवाचारों के लिए कानूनी अधिकार देना।
3. किसानों को उनके पारंपरिक बीज ज्ञान और योगदान के लिए सम्मान और अधिकार प्रदान करना।
4. जैव विविधता और देशी बीजों का संरक्षण करना।

5. TRIPS समझौते की आवश्यकताओं को पूरा करते हुए भारतीय परिस्थितियों के अनुसार एक स्वतंत्र प्रणाली विकसित करना।

4. अधिनियम के तहत तीन प्रमुख हितधारक

हितधारक	अधिकार
(1) पौध प्रजनक) Breeders)	नई किस्म विकसित करने, पंजीकृत कराने और उससे व्यावसायिक लाभ प्राप्त करने का अधिकार।
(2) किसान) Farmers)	बीज को बोने, पुनः उपयोग करने, संरक्षित रखने, और गैरव्यावसायिक रूप से बेचने का – अधिकार।
(3) शोधकर्ता) Researchers)	पंजीकृत किस्मों पर शोध कार्य करने की अनुमति। (सार्वजनिक हित में)

▯ 5. पौध किस्म की पंजीकरण की शर्तें) Conditions for Registration)

किसी भी नई किस्म को पंजीकृत कराने के लिए उसमें निम्नलिखित गुण होने आवश्यक हैं (DUS मापदंड) :

गुण	विवरण
Distinctness (भिन्नता (	किस्म पहले से मौजूद किसी किस्म से स्पष्ट रूप से भिन्न हो।
Uniformity (एकरूपता (	पौधों में समान लक्षण हों।
Stability (स्थिरता (	कई पीढ़ियों तक गुण समान बने रहें।
Novelty (नवीनता (	नई हो, पहले व्यावसायिक रूप से उपयोग में न लाई गई हो।

▯6. किसानों के अधिकार) Farmers' Rights)

भारत ने इस अधिनियम में किसानों को विशेष और अभूतपूर्व अधिकार प्रदान किए हैं :

क्रमांक	अधिकार	विवरण
1	किसान का बीज अधिकार	किसान पंजीकृत किस्म का बीज *संरक्षित रख सकता है, बो सकता है, पुनः उपयोग कर सकता है और बेच सकता है* (ब्रांड नाम से नहीं। (
2	किसान के योगदान का अधिकार	यदि किसी नई किस्म के विकास में किसान के पारंपरिक ज्ञान का योगदान है, तो उसे मान्यता और पुरस्कार मिलता है।
3	मुआवज़ा अधिकार	यदि पंजीकृत किस्म अपेक्षित उपज न दे, तो किसान मुआवज़ा प्राप्त कर सकता है।
4	संरक्षण का अधिकार	किसान अपनी खुद की विकसित या देशी किस्म को पंजीकृत कर सकता है।
5	ज्ञान का संरक्षण	पारंपरिक कृषि ज्ञान) Traditional Knowledge) को भी दस्तावेज़ित कर सुरक्षित किया जाता है।

7. प्रजनकों) Breeders) के अधिकार

अधिकार	विवरण
विशेष अधिकार) Exclusive Rights)	नई किस्म के बीज के उत्पादन, बिक्री, विपणन, वितरण या निर्यात का अधिकार।
रॉयल्टी अधिकार	अन्य कंपनियों द्वारा उपयोग करने पर रॉयल्टी प्राप्त करना।
अवधि) Term of Protection)	फसलों के अनुसार 15–18 वर्ष तक अधिकार मान्य।

▯ 8. पंजीकरण प्रक्रिया) Registration Process)

चरण	विवरण
1	**आवेदन) Application)** – किस्म का विवरण, नमूने और दस्तावेज़ PPV&FR Authority में जमा करना।
2	**जाँच व परीक्षण) DUS Testing)** – किस्म के विशिष्ट गुणों की प्रयोगशाला व खेत परीक्षण द्वारा पुष्टि।

चरण	विवरण
3	**प्रकाशन) Publication)** – आवेदन की सूचना जारी की जाती है ताकि आपत्ति दर्ज की जा सके।
4	**स्वीकृति व प्रमाणपत्र) Grant)** – जाँच सही पाए जाने पर पंजीकरण प्रमाणपत्र जारी।

---

9. भारत की प्रणाली बनाम अंतरराष्ट्रीय प्रणाली) UPOV Convention)

बिंदु	UPOV (अंतरराष्ट्रीय (	भारत) PPV&FR Act, 2001)
उद्देश्य	व्यावसायिक प्रजनकों की सुरक्षा	प्रजनकों किसानों दोनों की सुरक्षा +
किसान अधिकार	सीमित	व्यापक (बीज उपयोग व बिक्री की स्वतंत्रता)
कानून की प्रकृति	उद्योग उन्मुख	किसान व समाज उन्मुख
जैव विविधता	सीमित ध्यान	जैव विविधता संरक्षण पर जोर

---

10. अधिनियम के लाभ

1. **कृषि नवाचार में वृद्धि** – नए किस्मों के विकास को बढ़ावा।
2. **किसानों को सम्मान** – उनके ज्ञान और योगदान को मान्यता।
3. **बीज स्वावलंबन** – किसानों को बीज पर अधिकार।
4. **जैव विविधता संरक्षण** – देशी किस्मों का दस्तावेज़ीकरण व संरक्षण।
5. **अंतरराष्ट्रीय मान्यता** – TRIPS के अनुरूप रहते हुए देश की परिस्थितियों के अनुसार कानून।

---

11. प्रमुख चुनौतियाँ

- किसानों में जागरूकता की कमी।
- पंजीकरण प्रक्रिया तकनीकी और समय लेने वाली।
- निजी बीज कंपनियों द्वारा "बायोपाइरेसी" का खतरा।
- पारंपरिक ज्ञान और वैज्ञानिक शोध के बीच संतुलन बनाए रखना।

---

12. निष्कर्ष) Conclusion)

"पौध किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण अधिनियम, 2001"
भारत का ऐसा अद्वितीय कानून है जो वैज्ञानिकों और किसानों दोनों को समान अधिकार देता है।
यह अधिनियम WTO-TRIPS की आवश्यकताओं को पूरा करते हुए
किसानों की परंपरागत बीज-संरक्षण परंपरा, जैव विविधता और नवाचार — तीनों का संतुलन स्थापित करता है।

संक्षेप में याद रखने योग्य बिंदु:

- अधिनियम वर्ष: **2001**, लागू: **2005**
- संस्था: **PPV&FR Authority**, नई दिल्ली
- किसान अधिकार: बीज बोने, संरक्षित रखने, पुनः उपयोग, बिक्री (बिना ब्रांड नाम)।
- परीक्षण मानक: DUS – Distinctness, Uniformity, Stability
- संरक्षण अवधि: 15–18 वर्ष

माइंडमैप किस्म संरक्षण पौध :, WTO और कृषक अधिकार अधिनियम, 2001

```
                              □ पौध किस्म संरक्षण एवं कृषक अधिकार अधिनियम, 2001 □
                                                  |
       ┌──────────────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────────┐
       |                                          |                                          |
□ WTO & TRIPS                           □ पौध किस्म संरक्षण                          □□ कृषक अधिकार
       |                                          |                                          |
```

– WTO (1995) □ उद्देश्य: □ किसान के प्रमुख अधिकार:
– TRIPS समझौता (IPR) • नई किस्मों का विकास 1□बीज बोने, रखने, पुनः उपयोग का अधिकार
– TRIPS धारा 27(3)(b): • जैव विविधता संरक्षण 2□अपनी किस्म पंजीकृत कराने का अधिकार
- पौध किस्मों की सुरक्षा के • प्रजनकों और किसानों के 3□योगदान हेतु पुरस्कार / मुआवज़ा
लिए कानून आवश्यक अधिकार संरक्षण 4□परंपरागत ज्ञान की रक्षा
→ भारत ने Sui Generis प्रणाली • TRIPS के अनुरूप भारतीय मॉडल
(स्वतंत्र कानून) अपनाई ——→
अधिनियम 2001

1अधिनियम का नाम

Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights Act, 2001
(संक्षेप में PPV&FR Act, 2001)
लागू: **2005 से**
संस्था: **Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights Authority, नई दिल्ली**

---

2 उद्देश्य

क्रमांक	उद्देश्य
1	नई पौध किस्मों का विकास प्रोत्साहित करना
2	प्रजनकों) breeders) को अधिकार देना
3	किसानों के पारंपरिक ज्ञान को मान्यता देना
4	जैव विविधता का संरक्षण करना
5	WTO-TRIPS के अनुरूप राष्ट्रीय प्रणाली विकसित करना

3पौध किस्म पंजीकरण की शर्तें (DUS मानक)

मानक	विवरण
Distinctness	किस्म अन्य से भिन्न हो
Uniformity	पौधे एकरूप हों
Stability	गुण स्थायी हों
Novelty	नई और व्यावसायिक रूप से अप्रयुक्त हो

---

4. प्रजनकों (Breeders) के अधिकार

- नई किस्म विकसित करने और उससे व्यावसायिक लाभ लेने का अधिकार
- उत्पादन, बिक्री, विपणन, वितरण, निर्यात का अधिकार
- रॉयल्टी प्राप्त करने का अधिकार
- अधिकार अवधि – **15 वर्ष (साधारण फसल)**, **18 वर्ष (वृक्ष/लता फसल)**

---

5 किसानों के अधिकार (Farmers' Rights)

अधिकार	विवरण
बीज अधिकार	बीज बोने, रखने, पुनः उपयोग करने, बेचने की अनुमति (बिना ब्रांड नाम)

अधिकार	विवरण
पंजीकरण अधिकार	अपनी किस्म या देशी किस्म को पंजीकृत करा सकते हैं
मुआवज़ा अधिकार	यदि पंजीकृत किस्म अपेक्षित उपज न दे
मान्यता अधिकार	पारंपरिक ज्ञान हेतु पुरस्कार या आर्थिक लाभ
ज्ञान संरक्षण	परंपरागत बीज व कृषि ज्ञान का दस्तावेज़ीकरण

---

6 पंजीकरण प्रक्रिया

1 आवेदन (Application)
2 जाँच (Scrutiny)
3 DUS परीक्षण (Distinctness, Uniformity, Stability)
4प्रकाशन व आपत्ति आमंत्रण
5 स्वीकृति व प्रमाणपत्र जारी

---

7 भारत बनाम अंतरराष्ट्रीय प्रणाली (UPOV)

पहलू	**UPOV (International)**	भारत **) PPV&FR Act)**
फोकस	प्रजनकों पर	किसान प्रजनक दोनों +
किसान अधिकार	सीमित	व्यापक
दृष्टिकोण	उद्योगउन्मुख-	समाजउन्मुख-
जैव विविधता	सीमित ध्यान	प्राथमिकता दी गई

---

8 लाभ

नई किस्मों का विकास
किसानों को सम्मान और सुरक्षा
जैव विविधता संरक्षण
TRIPS अनुरूप राष्ट्रीय मॉडल
बीज स्वावलंबन

---

9 चुनौतियाँ

- किसानों में जागरूकता की कमी
- तकनीकी व कानूनी जटिलताएँ
- बायोपाइरेसी (Biopiracy) का खतरा
- लंबी पंजीकरण प्रक्रिया