FUNDAMENTAL OF SEED TECHNOLOGY

UNIT :- 1

बीज का सामान्य परिचय (संक्षिप्त में):

बीज (Seed) पौधों की प्रजनन इकाई है, जिसके माध्यम से नई पौधों की पीढ़ी उत्पन्न होती है यह पुष्पीय पौधों (Angiosperms) और अनावृतबीजियों (Gymnosperms) के जीवन चक्र का अत्यंत महत्वपूर्ण भाग है

परिभाषा :

बीज एक परिपक्व अंडाशय (ovule) है, जिसमें भ्रूण (embryo), बीजावरण (seed coat) और अन्नाशय/एंडोस्पर्म (endosperm) पाया जाता है, जो मिलकर पौधे के जीवन को आगे बढ़ाते हैं

मुख्य भाग :

1. बीजावरण (Seed coat) – यह बीज का बाहरी आवरण है जो सुरक्षा प्रदान करता है

2. भ्रूण (Embryo) – यह बीज का जीवित भाग है जिससे नया पौधा विकसित होता है

भ्रूण अक्ष (Embryonic axis) उपपत्र/पार्थिवपत्र (Cotyledons)

3. भ्रूणपोष (Endosperm) – कुछ बीजों में यह पाया जाता है और अंकुरण के समय भ्रूण को पोषण देता है

बीज को मुख्य रूप से कई तरह से वर्गीकृत किया जाता है, लेकिन दो सबसे आम प्रकार बीजपत्रों (Cotyledons) की संख्या के आधार पर हैं:

1. एकबीजपत्री बीज (Monocotyledonous Seeds)

ये वे बीज होते हैं जिनके भ्रूण (embryo) में केवल एक बीजपत्र होता है ये बीज प्रायः भ्रूणपोषी (endospermic) होते हैं, यानी इनमें भोजन भ्रूणपोष में संचित होता है

- उदाहरण: गेहूँ (Wheat), मक्का (Maize), चावल (Rice), जौ (Barley), नारियल (Coconut) आदि

2. द्विबीजपत्री बीज (Dicotyledonous Seeds)

ये वे बीज होते हैं जिनके भ्रूण में दो बीजपत्र होते हैं ये बीज भ्रूणपोषी या अभ्रूणपोषी (non-endospermic) हो सकते हैं अभ्रूणपोषी बीजों में भोजन बीजपत्रों में ही संचित होता है

- उदाहरण: मटर (Pea), चना (Gram), दालें (Pulses), सेम (Bean), सूरजमुखी (Sunflower), आम (Mango) आदि

- लैंगिक और अलैंगिक बीज का मुख्य अंतर उनके उत्पत्ति की प्रक्रिया और आनुवंशिक संरचना में होता है यह बीज बनने की प्रक्रिया वास्तव में पौधों में लैंगिक जनन (Sexual Reproduction) और अलैंगिक जनन (Asexual Reproduction) से जुड़ी हुई है

1. लैंगिक बीज (Sexual Seeds)

- उत्पत्ति: ये बीज दो माता-पिता (नर और मादा जनक) की लैंगिक कोशिकाओं (युग्मक) के संलयन (निषेचन) से बनते हैं
- आनुवंशिक संरचना: इनमें माता-पिता दोनों के गुण मिलते हैं, इसलिए इन बीजों से विकसित होने वाले पौधे आनुवंशिक रूप से अलग होते हैं (विविधता दर्शाते हैं)
- उदाहरण: गेहूँ, चावल, मक्का, अधिकांश फल और सब्जियाँ (जैसे मटर, टमाटर) आदि के बीज

2. अलैंगिक बीज (Asexual Seeds)

- उत्पत्ति: ये बीज बिना किसी लैंगिक संलयन (युग्मकों के समागम या निषेचन) के बनते हैं इन्हें कभी-कभी "असत्य बीज" भी कहा जाता है, जो असंगजनन (Apomixis) नामक प्रक्रिया से बनते हैं
- आनुवंशिक संरचना: इन बीजों से विकसित होने वाले पौधे आनुवंशिक रूप से अपने माता-पिता के समान होते हैं (कोई विविधता नहीं होती, ये क्लोन होते हैं)
- उदाहरण: कुछ पौधे जैसे घास (Grasses), सिट्रस (Citrus), आम के कुछ प्रकार और कई अन्य में असंगजनन द्वारा अलैंगिक बीज बनते हैं

TOPIC:- 1.1

बीज (Seed) की परिभाषा भारतीय परिपेक्ष्य में

बीज एक परिपक्व, निषेचित अंडाणु (zygote) होता है, जो एक नए पौधे को उत्पन्न करने की क्षमता रखता है यह पौधों के जीवन चक्र का एक महत्त्वपूर्ण चरण होता है, जिसमें भ्रूण (embryo), पौष्टिक ऊतक (endosperm या cotyledon), और बीज आवरण (seed coat) होता है

सरल शब्दों में:

बीज वह संरचना है जिससे नया पौधा उत्पन्न होता है

उदाहरण:

गेहूं, चना, मक्का, सरसों आदि के दाने — ये सभी बीज हैं

पौधा बनता है अतः हम कह सकते हैं कि बीज एक सुक्ष्म पौधा (Seed is a small plans)

भारतीय परिपेक्ष्य में बिज की विशेषता

कृषि आधार

राष्ट्रीय आय में योगदान : कृषि भारत ही जिडिपी में महत्वपूर्ण हिस्सा प्रदान करती है औधोगिए विकास का आधार आधार: कपडा खाद्य प्रसंस्करण, गन्ना तेल आदि उद्योग कृषि उत्पादो पर आधारित है

निर्यात में भुमिका:- मसाले चाय, चावल कपास जैसे कृषि उत्पाद विदेशी मुद्रा आर्जित् करते है .

रोजगार का स्त्रोता- कृषि क्षेत्र ग्रामीण क्षेत्रों में बडे पैमाने पर रोजगार उपलब्ध कराते है

सतत विकास में सहायता:- जैविक खेती प्राकृतिक संसाधनो का संसाधनों और विविध कृषि प्रणाली भारतीय परिपेक्ष्य में दीर्घ कालीन स्थिति देती है

आर्थिक महत्व :-

कृषि उत्पादन में वृद्धि :- उच्च गुणवत्ता वाले बीज, पारंपरिक जान और आधुनिक तकनीक के मेल से उत्पादन क्षमता बढ़ती है जिससे किसानो का आय में सुधार होता है
ग्रामीण रोजगार :- कृषी, बिज उद्योग, डेयरी, बागवानी, और संबध क्षेत्रो में ग्रामीण स्तर पर रोजगार के अवसर मिलते है
निर्यात क्षमता :- भारतीय कृषि उत्पाद, औषधिय पौधे, प्रसाले,और जैविक उत्पाद अतरराष्ट्रीय स्तर पर उच्च माँग रखते है जो विदेशी मुझे आर्जित कराते है
विविधता
भौगोलिक विविधता :- हिमाचल से लेकर तटीय मैदान लक अलग-अलग जलवायु और मिट्टी
फसल विविधता : चावल गेहूँ दाले, मसाले, फल, सब्जियो, नकदी फसले आदि का उत्पादन सांस्कृतिक विविधता :- विभिन्न राज्यों में अलग-अलग कृषि बहिती पद्धतियाँ और त्यौहार
जैव विविधता : पारंपरिकबीज औषधिय पौधे, पशुधन और प्राकृतिक संसाधनों का भंडार
आर्थिक विविधता: कृषि उद्योग सेवा क्षेत्र और कुटीर उद्योग की संतुलित विकास

कानुनी परिभाषा:

स्पष्टता :- कानुनी परिभाषा से किसी शब्द/ अवधारणा का सही अर्थ निश्चित है
एकरूपता :पूरे देश में एक ही नियम और मानक लामु होते है

न्यायिक आधार :- विवाद की स्थिती में न्यायालय कानुनी को आधार बनाता है
नीति निर्णाय मे सहायक :कृषि बीज पर्यावरण आदि क्षेत्रो के लिए निति एवं अधिनियम के बनाने में मदद करते है
अधिकारो पा संरक्षण - किसान उपभोकूता और उत्पाएक सभी के अधिकार कानूनी परिभाषा से सुरक्षित रहते है

पारंपरिक एन आधुनिक महत्व

कृषी आधारित जीवन परंपरागत भारतीय समाज का मुख्या आधार ही कृषी है
ज्ञान परंपराक: बीज संरक्षण फसल विविधता वर्षा जल संचयन जैसी परंपराए
विज्ञान एवं तकनीक का उपयोग ::- उच्च गुणवत्ता वाले बीज, उर्वरक, सिचाई, यंत्रीकरण करना
हरित क्राति: खाद्यान्न उत्पन्न में आत्मनिर्भरता
सतत विकास - जैविक खेती, संरक्षण कृषि और आधुनिक नीतियाँ

TOPIC :-1.2

बीज और अनाज में अंतर

बीज

(1) बीज का उत्पादन बीज अधिनियम एवं बीज नियम अनुसार किया जाता है
(2) बीज उत्पादन के दौरान अनुवांशिक शुद्धता, भौतिक शुद्धता, अंकुरण प्रतिशत आदि का विशेष ध्यान रखा जाता है
(3) बीज उत्पादन हेतु खेत का चयन करते समय यह आवश्यक है कि विगत वर्ष में बीज उत्पादन हेतु लगाई गई फसल प्रमाणीकरण मानकों के अनुरूप रही हो
(4) बीज उत्पादन के दौरान पृथक्करण दूरी (Isolation Distance) रखना आवश्यक है
(5) बीज उत्पादन के दौरान प्रमाणीकरण मानकों के निर्धारण हेतु निरीक्षण आवश्यक है
(6.) बीज उत्पादन हेतु आधार बीज के उत्पादन के लिए प्रजनक बीज एवं प्रमाणित बीज के उत्पादन के लिए आधार बीज किसी मान्य स्रोत से प्राप्त किया जाता है
(7) बीज को बुवाई के लिए उपयोग किया जाता है, अतः कीडों व रोगों से बचाव के लिए जहरीले रसायन द्वारा उपचारित किया जाता है ये रसायन मनुष्य के लिए हानिकारक होते हैं
(8). बीज में जीवन क्षमता (Viability) को बनाये रखने के लिए उचित तापमान व आर्द्रता बनाये रखना आवश्यक है
(9). बीज विपणन के लिए बौरे पर लेबल लगाना आवश्यक है
(10). बीज यदि जहरीले रसायन से उपचारित ना हो तो, अनाज के रूप में उपयोग किया जा सकता है

अंनाज

1. अनाज उत्पादन में कोई अधिनियम व नियम आवश्यक नहीं है
2. अनाज उत्पादन के दौरान पौष्टिकता को ही सर्वोपरि माना जाता है
3. अनाज उत्पादन हेतु यह आवश्यक नहीं है
4. अनाज उत्पादन हेतु पृथक्करण दूरी (Isolation Distance) आवश्यक नहीं है
5. अनाज उत्पादन हेतु कोई प्रमाणीकरण मानक नहीं है
6. अनाज उत्पादन के दौरान अधिक से अधिक उत्पादन ही प्रमुख उद्देश्य होता है अतः बीज के वर्ग के बारे में जानकारी प्राप्त नही की जाती
7. अनाज खाने के लिए उपयोग किया जाता है, अतः इसे सुरक्षित रखने के लिए ऐसे रसायनों का उपयोग किया जाता है, जो मनुष्य के लिए हानिकारक ना हो
8. अनाज में जीवन क्षमता आवश्यक नहीं है, अतः उचित तापमान व आर्द्रता आवश्यक नहीं है
9. अनाज विपणन हेतु लेबल आवश्यक नहीं है
10. अनाज का उपयोग बीज के रूप नहीं किया जा सकता या नहीं किया जाना चाहिए

TOPIC :1.3

भारतीय बीज प्रद्योगिकी के जनक और उनके योगदान

भारतीय बीज प्रौद्योगिकी (Indian Seed Technology) के क्षेत्र में दो प्रमुख हस्तियों का उल्लेख मिलता है, जिनके योगदान अलग-अलग पहलुओं से महत्वपूर्ण हैं:

(1) डॉ. बद्रीनारायण रामुलाल बारवाले (Dr. Badrinarayan Ramulal Barwale):

इन्हें भारतीय बीज उद्योग (Indian Seed Industry) का जनक कहा जाता है

योगदान:

1.उन्होंने 1964 में महाराष्ट्र हाइब्रिड सीड्स कंपनी (Mahyco) की स्थापना की यह भारत में निजी क्षेत्र की पहली कंपनियों में से एक थी जिसने किसानों के लिए उच्च गुणवत्ता वाले संकर (हाइब्रिड) बीजों का विकास और विपणन किया

उनका ध्यान छोटे और गरीब किसानों तक बेहतर बीज प्रौद्योगिकी पहुँचाने पर था उन्होंने संकर बीजों (Hybrid Seeds) के विकास और वितरण के लिए निजी क्षेत्र के बीज उद्योग की नींव रखी, जिसने भारतीय कृषि के आधुनिकीकरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई उन्हें 1998 में विश्व खाद्य पुरस्कार (World Food Prize) से भी सम्मानित किया गया था

2. संकर बीजों का विकास: उन्होंने भिंडी जैसी फसलों के साथ संकर बीजों के उत्पादन की शुरुआत की और बाद में कपास, ज्वार, बाजरा और सब्जियों सहित कई अन्य फसलों में इसका विस्तार किया इन उच्च-उपज वाले संकर बीजों ने किसानों को पारंपरिक किस्मों की तुलना में बहुत अधिक पैदावार प्राप्त करने में सक्षम बनाया

3.बीटी कॉटन का आगमन: डॉ. बारवले ने भारत में बीटी (बैसिलस थुरिंजिएन्सिस) कॉटन को लाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई यह आनुवंशिक रूप से संशोधित कपास की किस्म बॉलवर्म के प्रतिरोधी थी, जो कपास की फसल को भारी नुकसान पहुँचाता था बीटी कॉटन की सफलता ने भारत को कपास का एक प्रमुख उत्पादक और निर्यातक बना दिया

1. भारतीय बीज प्रौद्योगिकी के जनक – उन्हें संगठित बीज उत्पादन एवं वितरण व्यवस्था की नींव रखने का श्रेय दिया जाता है

2. आई.सी.ए.आर. (ICAR) के प्रथम महानिदेशक – उन्होंने भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद को वैज्ञानिक दिशा दी

3. फसल सुधार कार्यक्रम –

गेहूँ की उच्च उत्पादक किस्मों के विकास में उनका विशेष योगदान था

दलहनों और बागवानी फसलों की बेहतर किस्में विकसित कीं

4. राष्ट्रीय बीज परियोजना (National Seeds Project) की रूपरेखा तैयार करने में योगदान दिया

5. संस्थागत विकास – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (IARI) में पौध प्रजनन एवं आनुवंशिकी के क्षेत्र में उन्होंने शोध कार्य को उच्च स्तर तक पहुँचाया

6. बीज की गुणवत्ता पर बल – उन्होंने इस बात पर जोर दिया कि कृषि में उत्पादन बढ़ाने के लिए सबसे पहला कदम "गुणवत्तापूर्ण बीज" होना चाहिए

7.अंतर्राष्ट्रीय ख्याति – वे पौध प्रजनन विज्ञान और बीज प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में विश्व स्तर पर जाने जाते थे

(2) डॉ. एम. एस. स्वामीनाथन (Dr. M. S. Swaminathan):

इन्हें भारत में हरित क्रांति का जनक माना जाता है

योगदान:

इन्होंने मैक्सिकन गेहूँ की उच्च उपज वाली किस्मों को भारतीय परिस्थितियों के अनुकूल बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई

उनके प्रयासों से 1960 के दशक में उच्च उपज वाले बीजों (High-Yielding Varieties - HYVs) के प्रयोग, रासायनिक उर्वरकों और बेहतर सिंचाई तकनीकों को बढ़ावा मिला

इस क्रांति ने भारत को खाद्यान्न की कमी वाले देश से आत्मनिर्भर देश बनाने में मदद की उनका कार्य मुख्यतः उच्च उत्पादकता वाली किस्मों को विकसित करने और उन्हें बड़े पैमाने पर अपनाने पर केंद्रित था

TOPIC :1.4

कृषि में बुनियादी इनपुट के रूप में बीज

कृषि में बुनियादी इनपुट के रूप में बीज एक अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है किसी भी फसल उत्पादन की प्रक्रिया में बीज वह प्राथमिक इनपुट है जिससे पूरे कृषि चक्र की शुरुआत होती है बीज की गुणवत्ता, उसका प्रकार, और उसकी उपयुक्तता सीधे तौर पर फसल की पैदावार और गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं

बीच का महत्व कृषि में बुनियादी इनपुट के रूप में

**फसल उत्पादन की नीव :- मृदा की संरचना का तात्पर्य मिट्टी के कणों (रेत, गाद और चिकनी मिट्टी) तथा कार्बनिक पदार्थों के समूह बनने की प्रक्रिया से है अच्छी मृदा संरचना फसल उत्पादन, जलधारण क्षमता, वातन, जड़ विकास और पोषक तत्वों की उपलब्धता के लिए आवश्यक है

फसल उत्पादन की सबसे महत्व पूर्ण नीव (Foundations) मिट्टी है

स्वास्थ मिट्टी पौधो को आवश्यक पोषक क तत्व, पानी पानी और ऑक्सीजन प्रदान करती है इसकी संरचना मिट्टी जिससे मिट्टी के कणो का आकार (रेत, गाद और मिट्टी) जैविक पदार्थ और PH स्तर शामिल है, पौधों की जड़ो के विकास और पदार्थ से भरपुर मिट्टी पानी को बेहतर ढंगे से रोकती है और लाभकारी सुष्मजीवो के लिए एक आदर्श वातावरण बनाती है

बिज और पोधों सामग्री का चयन :- सही बिज और पोधों सामग्री का चयन करना भी फसल की नीव का महत्वपूर्ण हिस्सा है अच्छी गुणवत्ता वाले भेजो या पौधों का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है अच्छी गुणात्ता वाले भेजो या पौधों के आनुवांशिक रूप से मजबूत होती है जिससे बीमारियां और कीटों के प्रति प्रतिरोधक होता है और उच्च पैदावार की क्षमता रखते हैं किस अक्सर ऐसी किस्म का चयन करते हैं जो उनके स्थानीय जलवायु और मिट्टी की स्थिति के लिए उपयुक्त हो

जल प्रबंधन: अपनी जीवन का आधार है और फसल उत्पादन के लिए अनिवार्य है जल प्रबंधन या सुनिश्चित करता है कि पौधों की अच्छी वृद्धि के लिए हर चरण में पर्याप्त पानी प्राप्त हो सके सिंचाई की सहित तकनीक जैसे ड्रिप स्प्लिंकर और पानी के काम से कम बर्बादी करने में शामिल है अत्यधिक क्या बहुत कम पानी दोनों ही फसल के लिए हानिकारक हो सकता है

पोषक तत्व प्रबंधन: पौधों को स्वस्थ रहने के लिए विभिन्न पोषक तत्व की आवश्यकता होती है जैसे नाइट्रोजन फास्फोरस पोटाश जीने माइक्रो न्यूट्रिएंट्स भी कहते हैं पोषक तत्व प्रबंधन में मिट्टी का परीक्षण करना जैविक खाद या रासायनिक खाद उर्वरकों का उपयोग करना और पौधे की वृद्धि के लिए अनुसार सही मात्रा में पोषक तत्व देना शामिल है

**कीट, रोग और खरपतवार नियंत्रण:

नियंत्रण के विभिन्न तरीकों का उपयोग किया जाता है:

1. सांस्कृतिक/कृषिगत विधियाँ (Cultural/Agronomic Methods)

ये तरीके फसल को स्वस्थ रखते हैं और कीटों/रोगों के प्रकोप की संभावना को कम करते हैं:

- स्वस्थ बीज और पौधों का चुनाव: रोग-मुक्त और उच्च गुणवत्ता वाले बीजों/कंदों का उपयोग करना
- फसल चक्र (Crop Rotation): एक ही खेत में लगातार एक ही फसल न उगाना, जिससे मिट्टी में विशेष कीटों और रोगजनकों के जमाव को रोका जा सके

- गहन ग्रीष्मकालीन जुताई: गर्मी में गहरी जुताई करने से कीटों के प्यूपा और रोगजनक मिट्टी की ऊपरी परत पर आ जाते हैं और नष्ट हो जाते हैं
- खरपतवार नियंत्रण: खेत और उसके आस-पास के खरपतवारों को हटाना, क्योंकि वे कीटों को आश्रय देते हैं और रोगों के प्रसार में सहायक होते हैं
- संतुलित खाद और उर्वरक: आवश्यकतानुसार ही उर्वरकों का प्रयोग करना ताकि पौधों की वृद्धि संतुलित रहे
- बासी बीज-बिस्तर तकनीक (Stale Seed Bed): खरपतवारों के बीजों को उगाकर उन्हें बुवाई से पहले जुताई द्वारा नष्ट कर देना

2. यांत्रिक और भौतिक विधियाँ (Mechanical and Physical Methods)

ये सीधे हस्तक्षेप द्वारा कीटों और खरपतवारों को नियंत्रित करते हैं:

- हाथ से निराई (Hand Weeding): खरपतवारों को हाथ या खुरपी, कुदाली जैसे औजारों से निकालना
- कीटों को हटाना: कीटों के अंड समूह, लार्वा (सूँडी), प्यूपा और रोगग्रस्त पौधों के भागों को हाथ से इकट्ठा करके नष्ट कर देना
- यांत्रिक उपकरण: खरपतवार नियंत्रण के लिए कल्टीवेटर, हैरो, व्हील-हो आदि का उपयोग करना
- फेरोमोन ट्रैप्स (Pheromone Traps): कीटों की निगरानी और उन्हें आकर्षित करके नष्ट करने के लिए जाल लगाना
- यलो स्टिकी ट्रैप्स (Yellow Sticky Traps): सफेद मक्खी, तेला जैसे रस चूसक कीटों के नियंत्रण के लिए चिपचिपे पीले जाल का प्रयोग करना

3. जैविक विधियाँ (Biological Methods)

इनमें प्राकृतिक साधनों का उपयोग किया जाता है, जो पर्यावरण के अनुकूल होते हैं:

- प्राकृतिक शत्रु: कीटों को नष्ट करने वाले प्राकृतिक शत्रुओं (परभक्षी, परजीवी) को संरक्षित करना या खेत में छोड़ना
- जैव-कीटनाशक (Bio-pesticides): नीम का तेल और अर्क, जीवाणु (जैसे बैसिलस थुरिंजिएंसिस) या कवक आधारित जैविक कीटनाशकों का प्रयोग करना
- विकर्षक पौधे (Repellent Plants): कुछ पौधे (जैसे तुलसी, गेंदा) कीटों को दूर रखते हैं, इनका उपयोग मुख्य फसल के साथ किया जा सकता है

- दही और हल्दी का घोल: रोगों को रोकने के लिए प्राकृतिक एंटीफंगल और एंटीबैक्टीरियल घोल का उपयोग करना
- कवर क्रॉपिंग (Cover Cropping): कुछ विशेष प्रकार की फसलें उगाकर खरपतवारों की वृद्धि को रोकना

4. रासायनिक विधियाँ (Chemical Methods)

ये नियंत्रण के लिए अंतिम उपाय के रूप में प्रयोग किए जाते हैं, और IPM में इनका उपयोग सीमित और लक्षित होता है:

- कीटनाशकों का प्रयोग: जब कीटों की संख्या आर्थिक क्षति सीमा (ETL) से ऊपर हो जाए, तो लक्षित और कम हानिकारक रसायनों का प्रयोग करना
- फफूंदनाशकों का प्रयोग: रोग नियंत्रण के लिए जैसे कॉपर युक्त फफूंदनाशक या अन्य रसायनों का छिड़काव करना
- खरपतवारनाशकों (Herbicides) का प्रयोग: खरपतवार नियंत्रण के लिए मिट्टी पर या पत्तियों पर छिड़काव करना
- बीजोपचार (Seed Treatment): बुवाई से पहले बीज को कवकनाशक या कीटनाशक से उपचारित करना ताकि शुरुआती अवस्था में कीटों और रोगों से सुरक्षा मिल सके

उत्पादकता वृद्धि (Productivity Growth)

1.गुणवत्तापूर्ण बीज (Quality Seeds)

उन्नत किस्मों का उपयोग: उच्च उपज वाली किस्मों (High Yielding Varieties - HYVs) और संकर बीजों (Hybrid Seeds) को अपनाना

- रोग/कीट प्रतिरोधक क्षमता: ऐसे बीजों का चयन करना जो स्थानीय कीटों और रोगों के प्रति प्रतिरोधी हों, जिससे फसल का नुकसान कम हो और उपज बढ़े
- अनुकूलनशीलता: उन किस्मों का उपयोग करना जो स्थानीय जलवायु परिस्थितियों (जैसे सूखा, बाढ़) के अनुकूल हों

2. पोषण प्रबंधन (Nutrient Management)

संतुलित उर्वरक: मिट्टी की आवश्यकताओं के अनुसार नाइट्रोजन (N), फास्फोरस (P), और पोटेशियम (K) जैसे प्राथमिक और द्वितीयक पोषक तत्वों का संतुलित उपयोग

- मिट्टी परीक्षण: मिट्टी की वास्तविक कमी का पता लगाने के लिए मिट्टी स्वास्थ्य कार्ड (Soil

Health Card) के आधार पर उर्वरकों का उपयोग करना

- जैविक खाद: हरी खाद, कंपोस्ट और अन्य जैविक तरीकों से मिट्टी की उर्वरता को बनाए रखना और सुधारना

3. जल प्रबंधन (Water Management)

- कुशल सिंचाई: टपकन सिंचाई (Drip Irrigation) और छिड़काव सिंचाई (Sprinkler Irrigation) जैसी जल-बचत तकनीकों को अपनाना, जिससे पानी का अधिकतम उपयोग हो
- जल संरक्षण: वर्षा जल संचयन (Rainwater Harvesting) और खेत पर तालाब (Farm Ponds) बनाकर सिंचाई के लिए पानी की उपलब्धता बढ़ाना

4. फसल सुरक्षा (Crop Protection)

एकीकृत कीट प्रबंधन (Integrated Pest Management - IPM): कीटों और रोगों को नियंत्रित करने के लिए जैविक, यांत्रिक और रासायनिक तरीकों का संतुलित उपयोग, जिससे फसल के नुकसान को कम किया जा सके

- समय पर नियंत्रण: फसल को नुकसान होने से पहले ही रोगों और कीटों का समय पर पता लगाना और नियंत्रित करना

5. मशीनीकरण और प्रौद्योगिकी (Mechanization and Technology)

आधुनिक उपकरण: बुवाई, निराई-गुड़ाई, कटाई और थ्रेशिंग के लिए उन्नत कृषि मशीनों का उपयोग करना, जिससे श्रम लागत और समय की बचत हो और दक्षता बढ़े

- डिजिटल कृषि: डेटा-आधारित निर्णय लेने के लिए सेंसर, ड्रोन और जीपीएस-आधारित प्रौद्योगिकी (Precision Farming) का उपयोग करना

**फसल की गुणवत्ता:

फसल की गुणवत्ता (Crop Quality) से तात्पर्य कृषि उत्पाद (जैसे अनाज, फल, सब्जियां) के उन गुणों और विशेषताओं से है जो उपभोक्ताओं, प्रसंस्करणकर्ताओं और बाजार की आवश्यकताओं को पूरा करते हैं यह केवल उपज की मात्रा से संबंधित नहीं है, बल्कि यह उत्पाद के मूल्य, पोषण मूल्य और उपयोगिता को भी निर्धारित करती है

फसल की गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले कारक

1. आनुवंशिक कारक (Genetic Factors)

- किस्म का चयन: फसल की किस्म या संकर (Hybrid) ही उसकी अधिकतम संभावित पोषण और भौतिक गुणवत्ता को निर्धारित करता है

- रोग/कीट प्रतिरोधक क्षमता: किस्मों में प्राकृतिक रोग प्रतिरोधक क्षमता का होना फसल को क्षति से बचाता है और गुणवत्ता बनाए रखता है

2. पर्यावरणीय कारक (Environmental Factors)

- जलवायु: तापमान, वर्षा, आर्द्रता और सूर्य का प्रकाश ये कारक सीधे तौर पर पोषक तत्वों के संश्लेषण (Synthesis) और फल पकने की प्रक्रिया को प्रभावित करते हैं
- मिट्टी के कारक: मिट्टी का pH मान, बनावट (Texture), जीवांश कार्बन की मात्रा, और जल धारण क्षमता

3. प्रबंधन कारक (Management Factors)

- बीज की गुणवत्ता: बुवाई के लिए स्वस्थ और शुद्ध बीज का चयन (जैसा कि पिछले उत्तर में बताया गया है)
- पोषण प्रबंधन: मिट्टी परीक्षण के आधार पर संतुलित और समय पर उर्वरक (विशेषकर सूक्ष्म पोषक तत्व) और जैविक खाद का उपयोग करना
- सिंचाई: फसल की महत्वपूर्ण अवस्थाओं में सही मात्रा में और सही समय पर सिंचाई करना
- खरपतवार एवं कीट नियंत्रण: कीटों और खरपतवारों से होने वाली क्षति को कम करने के लिए एकीकृत प्रबंधन (IPM) तकनीकों का उपयोग करना

4. फसल-पश्चात कारक (Post-Harvest Factors)

- कटाई का समय: फसल की सही परिपक्वता अवस्था (Optimum Maturity) पर कटाई करना यदि फसल को जल्दी या देर से काटा जाता है, तो पोषण और भंडारण गुणवत्ता कम हो जाती है
- परिवहन और हैंडलिंग: कटाई के बाद भौतिक क्षति (Physical Damage) को कम करने के लिए सावधानीपूर्वक हैंडलिंग और परिवहन
- भंडारण: तापमान और आर्द्रता को नियंत्रित करके उचित भंडारण सुविधाओं का उपयोग करना , जिससे उत्पाद में सड़न (Spoilage) और नमी के कारण होने वाले नुकसान को रोका जा सके

**अनुकूलनशीलता:

तापमान अनुकूलन (Temperature Adaptation):

- कुछ बीजों को अंकुरित होने के लिए एक निश्चित समय तक ठंड की अवधि (Vernalization) की आवश्यकता होती है यह उन्हें यह सुनिश्चित करने में मदद करता है कि वे तब तक अंकुरित न हों जब तक कि सर्दियाँ खत्म न हो जाएँ

- इसके विपरीत, गर्म क्षेत्रों के बीज अत्यधिक तापमान में भी अंकुरण शुरू कर सकते हैं

जल अनुकूलन (Water Adaptation):

- सूखे (Drought) वाले क्षेत्रों के बीज अक्सर कठोर आवरण (Hard Seed Coat) विकसित कर लेते हैं यह आवरण उन्हें तब तक अंकुरित होने से रोकता है जब तक कि पर्याप्त वर्षा न हो जाए यह पानी की कमी की स्थिति में अंकुर को सूखने से बचाता है

प्रकाश अनुकूलन (Light Adaptation):

- कुछ बीजों को अंकुरण के लिए प्रकाश की आवश्यकता होती है (जैसे छोटे बीज) यह सुनिश्चित करता है कि वे मिट्टी के बहुत नीचे नहीं हैं, जहाँ वे सूरज की रोशनी तक नहीं पहुँच पाएंगे
- कुछ अन्य बीजों को अंकुरण के लिए अंधेरे की आवश्यकता होती है

मिट्टी अनुकूलन (Soil Adaptation):

- कुछ पौधों के बीज खारी (Saline) या अम्लीय (Acidic) मिट्टी में भी अंकुरित होने और स्वस्थ पौधा बनने की क्षमता रखते हैं

UNIT:-2

बीज संरचना और रासायनिक संरचना

1. बीज की संरचना (Seed Structure)

एक सामान्य बीज तीन मुख्य भागों से बना होता है:

(A) बीजावरण (Seed Coat / Testa & Tegmen)

बीजावरण बीज का बाहरी सुरक्षात्मक आवरण है यह ओव्यूले के इंटेग्यूमेंट्स के परिपक्व होने से बनता है

यह बीज को यांत्रिक क्षति, रोगजनकों, निर्जलीकरण तथा प्रतिकूल पर्यावरण से सुरक्षा प्रदान करता है

बीजावरण के मुख्य दो भाग (Two Layers of Seed Coat)

1. टेस्टा (Testa) – बाहरी आवरण

- यह कठोर, मोटा और मजबूत होता है
- बाहरी इंटेग्यूमेंट (Outer integument) से बनता है
- इसका रंग आमतौर पर भूरा/काला होता है (फसल पर निर्भर)
- मुख्य कार्य:
    - बीज को यांत्रिक सुरक्षा देना
    - कीट-रोगों से रक्षा
    - बीज की कठोरता/कठिनाई को नियंत्रित करना

संरचना:

- स्क्लेरेंकाइमेटस (कठोर) कोशिकाएँ
- मोमी परत (Cuticle)
- लिग्नीफाइड कोशिकाएँ

2. टैग्मेन (Tegmen) – आंतरिक आवरण

- यह पतला, नरम और अर्धपारदर्शी होता है
- आंतरिक इंटेग्यूमेंट (Inner integument) से बनता है
- टेस्टा के नीचे स्थित

मुख्य कार्य:

- भ्रूण की आंतरिक सुरक्षा
- जल और गैसों के आदान-प्रदान में सहायता
- अंकुरित होने के दौरान बीज को फटने से बचाना

बीजावरण से जुड़े विशेष संरचनाएँ

1. हिलम (Hilum)

- बीज पर पाया जाने वाला नाभि जैसा दाग

- यह वह स्थान है जहाँ बीज फनिकल/नाभि-तंतु से जुड़ा था

2. माइक्रोपाइल (Micropyle)

- टेस्टा पर पाया जाने वाला छोटा छिद्र
- जल प्रवेश और श्वसन गैसों के आदान-प्रदान में उपयोग
- अंकुरण के समय रैडिकल (Radicle) इसी छिद्र से बाहर आती है

3. राफे (Raphe)

- बीज पर दिखाई देने वाली धारी/लाइन, जो इंटेग्यूमेंट के जुड़ने से बनती है

बीजावरण के कार्य (Functions of Seed Coat)

1. सुरक्षा:
    - यांत्रिक चोट, ताप, सूखापन, पानी, कीट-रोग ! सभी से रक्षा
2. निष्क्रियता (Dormancy) का कारण:
    - कठोर टेस्टा जल को प्रवेश नहीं करने देता, जिससे बीज निष्क्रिय बना रहता है
3. बीज का आकार व संरचना बनाए रखना
4. अंकुरण के समय जल प्रवेश नियंत्रित करना
5. फंगल/बैक्टीरियल हमले से रक्षा
6. बीज को लंबे समय तक जीवित रखना

(B) भ्रूण (Embryo)

भ्रूण (Embryo) बीज का सबसे महत्वपूर्ण भाग है, क्योंकि यह भविष्य का पौधा बनता है

यह निषेचन (Fertilization) के बाद युग्मज (Zygote) से विकसित होता है

भ्रूण में वे सभी भाग मौजूद होते हैं जो भविष्य में जड़, तना, पत्ती आदि का निर्माण करते हैं

भ्रूण के मुख्य भाग (Main Parts of Embryo)

भ्रूण फसल के प्रकार (monocot या dicot) के अनुसार कुछ भिन्न होता है, लेकिन मूल भाग समान

होते हैं:

1. मूलांकुर (Radicle)

- भ्रूण का वह भाग जो आगे चलकर मुख्य जड़ (Primary root) बनता है
- अंकुरण के समय सबसे पहले बाहर निकलने वाला भाग
- माइक्रोपाइल से बाहर आता है

2. अंकुर जनक / प्लूमूल (Plumule)

- भ्रूण का शीर्ष भाग
- भविष्य में तना व पत्तियाँ बनाता है
- एपिकॉटिल द्वारा सुरक्षित रहता है

3. कापोतक / बीजदल (Cotyledons)

पौधों में भोजन भंडारण या भोजन संचरण का कार्य करते हैं

- द्विबीजपत्री (Dicot): 2 cotyledons
  - उदाहरण: मटर, राजमा, मूंग
- एकबीजपत्री (Monocot): 1 cotyledon
  - उदाहरण: मक्का, धान, गेहूँ
  - Monocot में cotyledon को Scutellum (स्कुटम) कहते हैं

4. हाइपोकॉटिल (Hypocotyl)

- Radicle और Cotyledon को जोड़ने वाला हिस्सा
- अंकुरण में तने का प्रारंभिक हिस्सा बनता है

5. एपिकॉटिल (Epicotyl)

- Cotyledon से ऊपर का भाग
- यह प्लूम्यूल को सहारा और सुरक्षा देता है

Monocot Embryo की विशेष संरचनाएँ (अनाज फसलों में)

विशेषकर अनाज (Poaceae) में भ्रूण के अतिरिक्त भाग भी होते हैं:

(1) स्क्यूटम (Scutellum)

- Monocot का एकमात्र cotyledon
- एंडोस्पर्म के पोषक तत्वों को अवशोषित करता है

(2) कॉलियोप्टाइल (Coleoptile)

- प्लूम्यूल को ढकने वाली संरक्षक शीथ
- अंकुरण के समय मिट्टी में plumule को सुरक्षा देती है

(3) कॉलियोराइजा (Coleorhiza)

- रैडिकल को ढकने वाली संरक्षण परत

भ्रूण के कार्य (Functions of Embryo)

1. नए पौधे का निर्माण
2. भविष्य की जड़, तना, पत्ती की संरचना को पहले से तैयार रखना
3. अंकुरण में भोजन का उपयोग करना
4. Monocot में स्क्यूटम एंडोस्पर्म से भोजन स्थानांतरित करता है
5. Radicle ! जड़ बनाकर पौधे को स्थिरता देता है
6. Plumule ! प्रकाश संश्लेषण के लिए पत्तियाँ बनाती है

(C) खाद्य भंडारण ऊतक (Food Storage Tissue)

बीज के भीतर वह ऊतक जिसमें भविष्य के अंकुरण हेतु भोजन संग्रहित होता है, उसे Food Storage Tissue / भंडारण ऊतक कहते हैं

यह भोजन कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, खनिज और एंजाइमों के रूप में संग्रहित रहता है

भंडारण ऊतक पौधे के अनुसार दो प्रकार का होता है:

1. एंडोस्पर्मिक बीज (Endospermic Seeds / Albuminous Seeds)

इन बीजों में अंकुरण के समय भी एंडोस्पर्म (Endosperm) मौजूद रहता है और भोजन का मुख्य स्रोत वही होता है

एंडोस्पर्म क्या है?

- ट्रिपल फ्यूजन (Triple Fusion) से बनने वाला त्रिगुणित (3n) पोषक ऊतक
- बीज में भोजन (स्टार्च/प्रोटीन/वसा) संग्रहित रखता है
- Aleurone Layer (प्रोटीनयुक्त) बाहर पाई जाती है

उदाहरण:

- अनाज: गेहूँ, धान, मक्का, ज्वार, बाजरा
- नारियल
- कैस्टर (अरंडी)
- प्याज आदि

भोजन का प्रकार:

- स्टार्च (मुख्य रूप से अनाज में)
- प्रोटीन
- तेल (जैसे: नारियल, अरंडी)

मुख्य विशेषता:

- Embryo छोटा होता है, Endosperm बड़ा
- अंकुरण में सबसे पहले एंडोस्पर्म विघटित होकर ऊर्जा देता है

2. नॉन-एंडोस्पर्मिक बीज (Non-endospermic Seeds / Exalbuminous Seeds)

इन बीजों में परिपक्व अवस्था में एंडोस्पर्म समाप्त हो जाता है और भोजन Cotyledons (बीजदल) में संरक्षित रहता है

उदाहरण:

- मटर
- बरसीम
- राजमा
- मूंग, उड़द
- सरसों
- सोयाबीन
- मूंगफली

भोजन का प्रकार:

- प्रोटीन (विशेषकर दालों में)
- तेल (तिलहन—मूंगफली, सरसों, सोयाबीन)
- कुछ में कार्बोहाइड्रेट भी

मुख्य विशेषता:

- Cotyledons मोटे, पोषक तत्वों से भरे होते हैं
- Embryo बड़ा और विकसित

बीजों में भंडारण पदार्थ के मुख्य प्रकार

भंडारण पदार्थ	पाए जाने वाले बीज
स्टार्च	अनाज (गेहूँ, धान, मक्का)
तेल	सूरजमुखी, सरसों, मूंगफली, सोयाबीन
प्रोटीन	दालें (मटर, चना, बरसीम)
फाइटिन (फॉस्फोरस)	अनाज और तिलहन

अनाज (Cereal grains) में भंडारण ऊतक का विशेष वर्णन

अनाज में 3 मुख्य भंडारण भाग पाए जाते हैं:

1. एंडोस्पर्म (Endosperm) – मुख्य भाग
   - 70–80% वजन
   - स्टार्च भंडारण
   - बाहर Aleurone Layer (प्रोटीनयुक्त कोशिकाएँ)
2. ब्रान (Bran)
   - बाहरी आवरण
   - फाइबर एवं खनिज
3. जर्म (Embryo)
   - तेल व विटामिन युक्त भाग

(D) हिलम (Hilum) और माइक्रोपाइल (Micropyle)

बीज की बाहरी सतह पर दो महत्वपूर्ण संरचनाएँ होती हैं !

हिलम (Hilum) और माइक्रोपाइल (Micropyle)

दोनों बीजावरण (Seed coat) का भाग हैं और बीज की पहचान तथा अंकुरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं

1. हिलम (Hilum)

हिलम क्या है

हिलम बीज पर पाया जाने वाला नाभि जैसा सफेद/हल्का दाग (scar) होता है

यह उस स्थान का चिह्न है जहाँ बीज परिपक्व होने से पहले Funiculus (नाभि तंतु) द्वारा फलनली (ovary wall) से जुड़ा रहता था

हिलम के कार्य:

1. बीज और फल के बीच पुराने संबंध को दर्शाना
2. बीज की पहचान में सहायक

3. माइक्रोपाइल की स्थिति का पता लगाने में मदद
4. कुछ बीजों में जल के प्रवेश का माध्यम (कुछ दालें)

हिलम के उदाहरण:

- मटर में चमकदार अंडाकार हिलम
- मूंगफली के दानों पर हल्का निशान
- राजमा, लोबिया पर लंबा निशान

2. माइक्रोपाइल (Micropyle)

माइक्रोपाइल क्या है?

माइक्रोपाइल बीजावरण (Testa) पर स्थित एक छोटा छिद्र (pore) है

यह वही छिद्र है जो मूलत: अंडप (ovule) के माइक्रोपाइल के परिपक्व होने पर बीज में बना रहता है

मुख्य कार्य:

1. जल प्रवेश का मार्ग ! अंकुरण के समय पानी इसी से बीज में प्रवेश करता है
2. गैस विनिमय (Respiration) का मार्ग
3. अंकुरण के समय रैडिकल (Radicle) इसी छिद्र से बाहर आती है
4. नमी और उष्मा बीज में इसी से प्रवेश कर सकती है

आकृति:

- सूक्ष्म, बिंदु जैसा
- हिलम के पास अवस्थित

Hilum और Micropyle के बीच मुख्य अंतर

विशेषता	हिलम (Hilum)	माइक्रोपाइल (Micropyle)
प्रकृति	दाग/निशान	छिद्र (pore)
उत्पत्ति	Funiculus के टूटने से	Ovule के micropyle के अवशेष

कार्य	बीज का जुड़ाव स्थल	जल व गैस प्रवेश का मार्ग
अंकुरण में भूमिका	प्रत्यक्ष नहीं	सबसे महत्वपूर्ण—जल प्रवेश व रैडिकल का उद्भव
स्थिति	बड़ा, स्पष्ट	छोटा, हिलम के पास

2. बीज की रासायनिक संरचना (Chemical Composition of Seed)

बीज में मुख्य रूप से 5 प्रकार के रसायन पाए जाते हैं:

(1) कार्बोहाइड्रेट (Carbohydrates)

बीज में कार्बोहाइड्रेट ऊर्जा का मुख्य स्रोत होते हैं

ये बीज के भंडारण ऊतक (Endosperm / Cotyledons) में संग्रहित पाए जाते हैं और अंकुरण के समय ऊर्जा प्रदान करते हैं

कार्बोहाइड्रेट के मुख्य प्रकार (Types of Carbohydrates in Seeds)

1. स्टार्च (Starch)

- बीजों में पाया जाने वाला सबसे सामान्य कार्बोहाइड्रेट
- Amylase एंजाइम द्वारा अंकुरण के दौरान ग्लूकोज में बदलता है
- Endospermic बीजों में सबसे अधिक

उदाहरण:

गेहूँ, धान, मक्का, जौ, ज्वार, बाजरा (अनाज)

2. सेल्यूलोज (Cellulose)

- बीजावरण (Seed coat) और कोशिका भित्ति का मुख्य घटक
- यह संरचनात्मक कार्बोहाइड्रेट है

- भोजन भंडारण भूमिका नहीं

3. हेमिसेलुलोज (Hemicellulose)

- ब्रान (Bran) व एंडोस्पर्म के बाहरी हिस्से में पाया जाता है
- ऊर्जा भंडारण में सहायक

4. सुक्रोज/ग्लूकोज/फ्रुक्टोज (Soluble sugars)

- बीज में थोड़ी मात्रा में
- अंकुरण के प्रारंभ में ऊर्जा स्रोत
- Cotyledons में अधिक

5. फाइटिन (Phytic Acid / Phytin)

- यह कार्बोहाइड्रेट नहीं, लेकिन कार्बोहाइड्रेट-फॉस्फोरस संयुक्त यौगिक है
- Minerals (P, Ca, Mg, Fe) का भंडारण स्वरूप
- अनाज में पाइ जाता है

बीजों में कार्बोहाइड्रेट का मुख्य कार्य (Functions)

1. ऊर्जा स्रोत:

अंकुरण में amylase ! starch को glucose में तोड़कर ऊर्जा देता है

2. अंकुरण गति को प्रभावित करते हैं:

जितना अधिक स्टार्च/मुक्त sugars, उतना तेज़ अंकुरण

3. संरचनात्मक भूमिका:

- Cellulose ! seed coat व embryo संरचना
- Hemicellulose ! supportive tissue

4. Reserve food:

भविष्य की जड़, तना, पत्तियों के निर्माण में सहायक

किस फसल में कौन-सा कार्बोहाइड्रेट प्रमुख होता है?

फसल	प्रमुख कार्बोहाइड्रेट
गेहूँ	स्टार्च (65–70%)
धान	स्टार्च (70–80%)
मक्का	स्टार्च (70%), कुछ sugars
ज्वार-बाजरा	स्टार्च
दालें	स्टार्च + soluble sugars
तिलहन	कम मात्रा में कार्बोहाइड्रेट

(2) प्रोटीन (Proteins)

प्रोटीन बीजों में द्वितीयक प्रमुख भंडारण पदार्थ हैं

ये मुख्यतः कोटिलेडन (Cotyledons) या एंडोस्पर्म की अल्यूरोन परत (Aleurone layer) में जमा रहते हैं

अंकुरण के दौरान यह अमीनो अम्लों में टूटकर नए ऊतकों के निर्माण में उपयोग होते हैं

बीज में प्रोटीन के मुख्य प्रकार

1. एल्ब्यूमिन (Albumins)
   - जल में विलेय (Soluble in water)
   - अधिकतर दालों व तेलहन में पाए जाते हैं
2. ग्लोबुलिन (Globulins)
   - नमक घोल में विलेय
   - दालों के बीजों में प्रमुख
   - उदाहरण: लेग्यूमिन (Legumin)

3. प्रोलामिन (Prolamins)

- अल्कोहल में घुलनशील
- अनाज (Cereals) में प्रमुख
- उदाहरण:
    - गेहूँ ! Gliadin
    - मक्का ! Zein

4. ग्लूटेलिन (Glutelins)

- अम्ल/क्षार में घुलनशील
- अनाज में प्रमुख
- उदाहरण:
    - धान ! Oryzenin
    - गेहूँ ! Glutenin

प्रोटीन का वितरण (Where proteins stored?)

फसल	प्रमुख स्थान
दालें	Cotyledons
अनाज	Endosperm (Aleurone layer + interior)
तेलहन	Cotyledons

बीज में प्रोटीन के कार्य

1. अंकुरण में आवश्यक एंजाइम व अमीनो अम्ल प्रदान करना
2. नए ऊतकों (shoot, root) के निर्माण में उपयोग
3. बीज की पोषण गुणवत्ता निर्धारित करना
4. विशिष्ट फसलों में पहचान का साधन (जैसे Zein = मक्का)

Exam Ready Notes – Proteins

- दालों = Globulin + Albumin
- गेहूँ = Prolamin (Gliadin) + Glutelin (Glutenin)
- धान = Oryzenin
- मक्का = Zein (prolamin)

(3) लिपिड / तेल (Oils / Lipids)

लिपिड/तेल बीजों में उच्च ऊर्जा वाले भंडारण पदार्थ हैं

ये मुख्यतः तेलहन फसलों के कोटिलेडन्स में पाए जाते हैं

तेल / लिपिड का स्वरूप

1. Triglycerides (मुख्य रूप)
   - फैटी एसिड + ग्लिसरॉल से बने
   - बीज में संग्रहित तेल का 90–95% यही होता है
2. Phospholipids
   - कोशिका झिल्लियों का घटक
3. Waxes
   - बीजावरण पर सुरक्षात्मक परत

तेल की मात्रा (Oil content in major crops)

फसल	तेल (%)

सरसों / राई	40 – 45 %
सोयाबीन	18 – 22 %
मूंगफली	40 – 50 %
तिल	45 – 50 %
सूरजमुखी	38 – 48 %
अरंडी	48 – 55 %

तेल का भंडारण स्थान

- कोटिलेडन (Cotyledons) ! दाल व तेलहन
- एंडोस्पर्म ! नारियल (Coconut), अरंडी
- एम्ब्रियो (Embryo) ! अनाज का germ भाग

लिपिड के कार्य

1. अंकुरण में उच्च ऊर्जा (Carbohydrate से दोगुनी ऊर्जा)
2. झिल्ली (Membrane) निर्माण हेतु फैटी एसिड
3. बीज का दीर्घकालीन भंडारण (कम नमी, स्थिर)
4. पौधे की शुरुआती वृद्धि में ऊर्जा स्रोत

तेल युक्त बीजों के उदाहरण

- सरसों
- मूंगफली
- सोयाबीन
- सूरजमुखी
- तिल
- अरंडी
- नारियल

(4) खनिज तत्व (Minerals in Seeds) –

बीजों में खनिज तत्व आवश्यक पोषक तत्व हैं जो अंकुरण, वृद्धि, एंजाइमिक क्रियाओं तथा ऊर्जा हस्तांतरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं ये खनिज बीज के एंडोस्पर्म, कॉटिलेडन, या एलेयूरोन परत में संगृहीत रहते हैं

मुख्य खनिज तत्व एवं उनका महत्व

1. नाइट्रोजन (N)

- प्रोटीन एवं अमीनो एसिड निर्माण के लिए आवश्यक
- अंकुरण के समय एंजाइमों का निर्माण होता है जो बीज के भंडारित भोजन को घुलनशील बनाते हैं
- दालें (Pulses) नाइट्रोजन की अच्छी मात्रा रखती हैं

2. फॉस्फोरस (P)

- बीजों में मुख्यतः फाइटिक एसिड (Phytic acid) के रूप में संग्रहित
- ऊर्जा यौगिक ATP, ADP के निर्माण में महत्वपूर्ण
- अंकुरण के प्रारम्भिक चरण में ऊर्जा उपलब्ध कराता है
- अनाज (Cereals) में फॉस्फोरस अधिक होता है

3. पोटैशियम (K)

- एंजाइम सक्रियता एवं ऑस्मो-नियमन (Osmoregulation) में भूमिका
- अंकुरण के दौरान कोशिकाओं का जल-संतुलन बनाये रखता है
- शर्करा के स्थानांतरण में सहायक

4. कैल्शियम (Ca)

- कोशिका भित्ति (Cell wall) की मजबूती और पेक्टेट निर्माण में आवश्यक
- एंजाइम सक्रियता और जैव-रासायनिक प्रक्रियाओं में सहायक
- अन्न बीजों में मध्यम मात्रा में, तिल और तिलहनों में अधिक मिलता है

5. मैग्नीशियम (Mg)

- क्लोरोफिल का मुख्य घटक (अंकुर के हरे होने पर महत्वपूर्ण)
- अनेक एंजाइमिक क्रियाओं के लिए आवश्यक
- बीजों में संतुलित मात्रा में उपस्थित

6. आयरन (Fe)

- इलेक्ट्रॉन परिवहन एवं श्वसन प्रक्रियाओं (Respiration) में आवश्यक
- अंकुरण के दौरान ऊर्जा निर्माण में सहायक
- फलियों और बाजरा जैसे अनाजों में अधिक

7. जिंक (Zn)

- ऑक्सिन (Auxin) हार्मोन निर्माण में आवश्यक
- कोशिका विभाजन तथा वृद्धि के लिए महत्वपूर्ण
- कमी होने पर बीज का अंकुरण कमजोर हो सकता है

8. कॉपर (Cu)

- ऑक्सीकरण–अपचयन (Redox reactions) में आवश्यक
- लिग्निन निर्माण में सहायता करता है

9. मैंगनीज (Mn)

- प्रकाश-संश्लेषण की ऑक्सीजन-विकास प्रक्रिया (OEC) में शामिल
- एंजाइम सक्रियता और बीज विकास के दौरान सहायक

बीज में खनिज तत्व कहाँ पाए जाते हैं?

भाग	खनिज तत्वों की उपस्थिति
एलेयूरोन परत	Fe, Zn, P, Mg अधिक
कॉटिलेडन	नाइट्रोजन, Ca, Mg
एंडोस्पर्म	स्टार्च + कुछ मात्रा में P (फाइटिक एसिड के रूप में)
बीजावरण	Ca, K, Si जैसे तत्व

बीज में कुल खनिज मात्रा

- सामान्यतः 1–5% तक (फसल के आधार पर)
- तिलहन और दालों में खनिज मात्रा अधिक
- अनाज में मध्यम, कुछ में माइक्रो-न्यूट्रिएंट्स विशेष रूप से अधिक (जैसे रागी में Ca)

खनिजों की भूमिका बीज अंकुरण में

1. ऊर्जा उत्पादन (ATP निर्माण)
2. एंजाइम सक्रियता
3. कोशिका विभाजन व वृद्धि

4. कोशिका भित्ति निर्माण
5. ऑस्मोटिक संतुलन
6. श्वसन व चयापचय प्रक्रियाएँ

(5) विटामिन (Vitamins in Seeds)

बीजों में विटामिन महत्वपूर्ण जैव-सक्रिय यौगिक होते हैं जो अंकुरण, एंजाइम सक्रियता, ऊर्जा उत्पादन तथा बीजling की प्रारंभिक वृद्धि में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं विटामिन बीज के कॉटिलेडन, एलेयूरोन परत, एंडोस्पर्म तथा भ्रूण में संगृहीत होते हैं

बीजों में मुख्य विटामिन एवं उनकी भूमिका

1. विटामिन–B कॉम्प्लेक्स (Vitamin B-complex)

यह समूह बीजों में सबसे महत्वपूर्ण और सर्वाधिक पाया जाने वाला विटामिन समूह है

(a) थायमिन (Vitamin B_1)

- कार्बोहाइड्रेट के अपघटन में आवश्यक
- ऊर्जा उत्पादन एवं अंकुरण को सक्रिय करता है
- अनाज (Cereals) में अधिक

(b) राइबोफ्लेविन (Vitamin B_2)

- इलेक्ट्रॉन परिवहन एवं श्वसन में सहायक
- अंकुर की वृद्धि के लिए आवश्यक

(c) नियासिन (Vitamin B_3)

- NAD और NADP का घटक ! ऊर्जा चयापचय में आवश्यक
- मकई, ज्वार आदि में मध्यम मात्रा

(d) पैंटोथेनिक अम्ल (Vitamin B_5)

- Coenzyme–A का मुख्य घटक
- फैटी एसिड संश्लेषण और अपघटन में सहायक

(e) पाइरिडॉक्सिन (Vitamin B_6)

- अमीनो अम्लों के चयापचय में आवश्यक

- प्रोटीन-समृद्ध बीजों (दालें) में अधिक

(f) फोलिक एसिड (Vitamin B_9)

- DNA, RNA निर्माण के लिए आवश्यक
- बीजों के कोशिका विभाजन और भ्रूण विकास में सहायक

(g) बायोटिन (Vitamin B_7)

- कार्बोक्सिलेशन प्रतिक्रियाएँ और फैटी एसिड संश्लेषण में सहायक
- तिलहन बीजों में अच्छी मात्रा

2. विटामिन–E (टोकोफेरॉल)

- शक्तिशाली एंटीऑक्सीडेंट
- बीजों में तेल और लिपिड के ऑक्सीकरण को रोकता है ! बीज की शेल्फ़ लाइफ बढ़ाता है
- सबसे अधिक तिलहन (Oilseeds)—जैसे सूरजमुखी, सोयाबीन, मूंगफली आदि में

3. विटामिन–A के पूर्वगामी (Carotenoids)

- बीजों में प्रत्यक्ष विटामिन A कम, लेकिन β–carotene जैसे कैरोटेनॉइड पाए जाते हैं
- अंकुरण के समय एंटीऑक्सीडेंट का कार्य
- पीले/नारंगी बीजों (मकई) में अधिक

4. विटामिन–C (एस्कॉर्बिक अम्ल)

- सूखे बीजों में बहुत कम, परंतु अंकुरित बीजों में तेजी से बढ़ जाता है
- एंटीऑक्सीडेंट व चयापचय में आवश्यक
- अंकुरण की शुरुआत में बीजling की प्रतिरक्षा बढ़ाता है

5. विटामिन–K

- कुछ अनाज व दालों में अल्प मात्रा
- कोशिकीय चयापचय और ऊर्जा प्रवाह में योगदान

विभिन्न बीजों में विटामिन की सामान्य मात्रा

बीज प्रकार	प्रमुख विटामिन

अनाज (Cereals)	B_1, B_2, B_3, β-carotene
दालें (Pulses)	B_6, फोलिक एसिड, B_1
तिलहन (Oilseeds)	Vitamin E, Biotin
मकई (Maize)	β-carotene, Niacin
अंकुरित बीज (Sprouts)	Vitamin C, B-complex

विटामिन की भूमिका अंकुरण में

1. ऊर्जा चयापचय को सक्रिय करना
2. एंजाइमों को सक्रिय करना
3. बीजling की तेजी से वृद्धि सुनिश्चित करना
4. एंटीऑक्सीडेंट क्रियाएँ ! कोशिकाओं को संरक्षित करना
5. DNA/RNA संश्लेषण में योगदान

(6) एंजाइम (Enzymes in Seeds) –

एंजाइम बीजों में उपस्थित जैव उत्प्रेरक (Biocatalysts) होते हैं, जो अंकुरण के दौरान संचित भोजन (स्टार्च, प्रोटीन, तेल) को घुलनशील और उपयोगी रूपों में परिवर्तित करते हैं एंजाइम बीज के एलेयूरोन परत, कॉटिलेडन, तथा भ्रूण में पाए जाते हैं

बीजों में प्रमुख एंजाइम (Major Enzymes in Seeds)

1. एमाइलेस (Amylases)

(a) α-एमाइलेस

- स्टार्च को माल्टोज और ग्लूकोज में तोड़ता है
- जौ, गेहूँ आदि अनाज में अत्यंत महत्वपूर्ण
- अंकुरण के दौरान GA (Gibberellin) हार्मोन α-amylase का संश्लेषण बढ़ाता है

(b) β-एमाइलेस

- स्टार्च को क्रमिक रूप से माल्टोज में विभाजित करता है
- विशेष रूप से अनाज (cereals) में सक्रिय

2. प्रोटीएसेस (Proteases)

- प्रोटीन को अमीनो अम्लों में तोड़ते हैं
- ये अमीनो अम्ल ! नए प्रोटीन (एंजाइम), वृद्धि हार्मोन, नई कोशिकाओं के निर्माण में उपयोग होते हैं
- दालों (pulses) में विशेष रूप से अधिक

3. लाइपेज़ (Lipases)

- तेल/लिपिड को ग्लिसरॉल + फैटी एसिड में तोड़ते हैं
- फैटी एसिड ! ग्लूकोज (Glyoxylate cycle द्वारा) ! ऊर्जा उत्पादन
- विशेष रूप से तिलहन (Oilseeds) जैसे – सोयाबीन, सरसों, मूंगफली में अधिक सक्रिय

4. फाइटेज़ (Phytase)

- फाइटिक एसिड (Phytic acid) को तोड़कर फॉस्फोरस (P) मुक्त करता है
- पौधे को उपलब्ध फॉस्फोरस का मुख्य स्रोत

5. डिहाइड्रोजनेज (Dehydrogenases)

- श्वसन क्रिया में सक्रिय
- ऊर्जा (ATP) निर्माण में सहायक
- TTC (Tetrazolium test) में जीवित बीजों की सक्रियता दर्शाता है

6. सेल्यूलेज़ (Cellulase)

- बीज आवरण को मुलायम बनाता है
- अंकुरण के समय रैडिकल (Root) को बाहर आने में मदद

7. पेक्टिनेज़ (Pectinase)

- कोशिका भित्ति के पेक्टिन पदार्थों को तोड़ता है
- भ्रूण को बाहर निकलने में सहायता

8. कैटालेज एवं पेरॉक्सीडेज़ (Catalase & Peroxidase)

- ऑक्सीकरण-अपचयन (Redox) प्रतिक्रियाओं में सहायक
- Reactive Oxygen Species को हटाकर बीज को सुरक्षित रखते हैं
- बीज की जीवंतता (Seed vigour) का सूचक

9. इनवर्टेज़ (Invertase)

- सुक्रोज को ग्लूकोज व फ्रक्टोज में परिवर्तित
- प्रारंभिक अंकुरण में ऊर्जा उपलब्ध कराता है

10. माल्टेज़ (Maltase)

- माल्टोज को ग्लूकोज में बदलता है
- यह ग्लूकोज ! श्वसन द्वारा ऊर्जा

बीजों में एंजाइम कहाँ पाए जाते हैं?

बीज का भाग	मुख्य एंजाइम
एलेयूरोन परत	α-amylase, protease, phytase
कॉटिलेडन	lipase, protease
भ्रूण	dehydrogenase, catalase

अंकुरण में एंजाइम की भूमिका

1. स्टार्च ! घुलनशील शर्करा (α-amylase)
2. प्रोटीन ! अमीनो अम्ल (Protease)
3. तेल ! ऊर्जा देने वाली शर्करा (Lipase + Glyoxylate cycle)
4. बीज आवरण को मुलायम बनाना (Cellulase, Pectinase)
5. ऊर्जा उत्पादन (Dehydrogenase)
6. जीवंतता बनाए रखना (Catalase, Peroxidase)

TOPIC :- 2.1

एकबीजपत्री (Monocot) बीज की संरचना – मक्का (Maize) एवं गेहूँ (Wheat)

1. परिचय (Introduction)

मक्का और गेहूँ दोनों एकबीजपत्री (Monocot) फसलें हैं इनके बीजों को कैरियोप्सिस (Caryopsis) कहते हैं, जहाँ बीज-कोट (Seed coat) और फल-भित्ति (Pericarp) आपस में जुड़े होते हैं

एक बीजपत्री बीज (Monocotyledonou seed)

मक्के

मक्के के दाने की संरचना

(Structure of Maize Grain)

हिन्दी नाम मक्का

अंग्रेजी नाम- Maiz

वानस्पतिक नाम -जिआ मेज

Botanical Name- Zea mayz

आकार एवं रंग (shape and Colour)-

मक्का का दाना त्रिभुजाकार एक सिरे पर चौड़ा एवं तथा एक सिरे पर नुकीला होता है, नुकीला सिरा मुट्टे (Cob) में भैंसा होता है, दाने का रंग सफेद, पीला या लाल होता है

** मक्का के दाने की बाह्य एवं आंतरिक संरचना का अध्ययन (Morphological and Anatomical study of Maize)

मक्के के बीज की संरचना का अध्ययन दो चरणों में पूर्ण होता है

मक्के के बीज की बाह्य संरचना का अध्ययन

Morphological study of Castor Maize)

(क) मक्का के दाने के बाह्य आकारिकी का अध्ययन करने पर हमें निम्न भाग दिखाई देते हैं

(1) बीजावरण + फलभित्ति (Seed coat + Pericarp)

मक्का का दाना एकसीजी (Single seeded) फल है, इसमें फल एवं बीज के पकने पर बीजावरण एवं फलभिति आपस में जुड़ (Fuse) हो जाते है, जिससे बीज पलचिति के अंदर ही रहता है, इसलिए इसे फल कहा जाता है, जिसका प्रकार सचोलभित्ति (Caryopsis) होता है

बीजवरण के फलभित्ति से जुड़ जाने के कारण बीजाण्डद्वार (micropyle), नाभिका (Hilum) आदि संरचना इसमें नहीं दिखाई देती है

(ख) मक्का के दाने की आंतरिक संरचना का अध्ययन(Anatomical study of maize)

मक्का के दाने की आंतरिक संरचना का अध्ययन करने के लिए, दाने का लम्बवत् काट (longitudinal section) काटा जाता है एवं अध्ययन करने पर इसमें दो भाग दिखाई देते हैं, जो एक परत द्वारा बँटे रहते, जो एपीथीलियम परत (Epithilium layer) कहलाती है

(1) भ्रूणपोष (Endosperm)

(2) भ्रुण (Embryo)

(1) भ्रूणपोष (Endosperm)- सेक्शन लेने पर बोज के चपटे सिरे की वाला ऊपरी भाग भ्रूणपोष कहलाता

है. जिसमें भोजन भरा होता है, जो स्टार्च के रूप रहता है, स्टार्च की उपस्थिति का पता लगाने के लिए L.S. लेकर इस पर आयोडीन (lodine) की बूंदे डालने पर भ्रूणपोष वाला भाग नीले में रंग बदल जाता है

(2) भ्रूण (embryo)- दाने में भ्रूणपोष में धंसा हुआ बीज के नुकिले सिरे पर भ्रूण होता है, जो दो भागों से मिलकर बना है

(A) भ्रूणीय अक्ष (Embryonal Axis)

(B) बीजपत्र (Cotyledon)

(A) भ्रूणीच अक्ष (Embryonal Axis)- अक्ष का ऊपरी भाग प्रांकुर (plumule) कहलाता है जो अंकुरण केदौरान विकसित होकर प्ररोह तंत्र (Shoot system)

बनता है, तया नीचला भाग मूलांकुर (Radicle) कहलाता है, जो विकसित होकर जड तंत्र (Root system) बनाता है, चूंकि एक बीज पत्री बीजों में प्रशंकुर व मूलांकुर काफी मुलायम होते है अतः इनकी सुरक्षा हेतु इन पर आवरण पाये जाते है, प्रांकुर (Plumule) पर पाये जाने वाला आवरण (चोल) प्रांकुरचोल (Coleoptile) तथा मूलांकुर (Radicle) पर पाये जाने वाला आवरण (चोल) मूलांकुर चोल (Coleorhiza) कहलाता है

(B) बीजपत्र (Cotyledon)- भ्रूण के दूसरे भाग में एक बाल के आकार का झिल्लीनुमा बीजपत्र (Cotyledon) पाया जाता है, जो वरूथिका (Scutellum) कहलाता है, यह बीजपुत्र अंकुरण के समय अवशोषण ऊतक की तरह कार्य करता है, जो भ्रूणपोष में उपस्थित भोजन का अवशोषण कर प्रांकुर (Plumule) व मूलांकुर (Radical) तक पहुँचाता है सभी अनाजों जैसे- ज्वार, बाजारा, गेहूँ, मक्का, जौ, जई आदि में एक ही बीजपत्र (Cotyledon) पाया जाता है, जो वरूथिका (Scutellum) कहलाता है

मक्के के दाने की संरचना

. (Structure of Maize)

बाह्य आकारिकी

(Morphological Structure)

Embryo (Seed coat+Peri Carp)

Endosperm

(Laden with Food material)

Axis (अक्ष)

Cotyleden (scutellum Absorption)

Radicle - Plumule Tissue

मूलांकुर - प्रांकुर

(Coleorhiza) (Coleoptile)

प्रांकुर चोल. मूलांकुर चोल

गेहूं

गेहूँ की संरचना

(Structure of Wheat)

हिन्दी नाम गेहूँ,

अंग्रेजी नाम- Wheat

वानस्पतिक नाम -ट्रीटीकम एस्टीवम

Botanical Name- Triticum astivam

आकार एवं रंग (Shape and colour)- गेहूँ का दाना एक बीजीय फल है, जिसका आकार लम्बा, लेन्स के आकार का एवं रंग सफेद, पीला होता है

गेहूँ के दाने की बाह्य एवं आंतरिक संरचना का अध्ययन

(Morphological and Anatomical study of Wheat)
गेहूँ के बीज की संरचना का अध्ययन दो चरणों में पूर्ण होता है
मक्के के बीज की बाहा संरचना का अध्ययन
Morphological study of Castor Wheat)

(1)गेहूं के दाने के बाह्य आकारिकी का अध्ययन करने पर हमें निम्न भाग दिखाई

1.बीजावरण और फलभित्त -गेहूँ का दाना एकबीजी (Single seeded) फल है इसमें फल एवं बीज के पकने पर बीजावरण एवं फलमित्ति आपस में जुड़ (Fuse) हो जाते है जिससे बीज फलभित्ति के अंदर ही रहता है, इसलिए इसे फल कहा जाता है, जिसका प्रकार सचोलभित्ति (Caryopsis) होता है

बीजावरण के फलभिति से जुड़ जाने के कारण (mile), नाचिका (Ilon) आदि संरचना इसमें नहीं दिखाई देती है

गेहूँ के दाने की आंतरिक संरचना का अध्ययन (Anatomical study of Wheat)

गेहूँ के दाने की आंतरिक संरचना का अध्ययन करने के लिए, दाने का लम्बवत् भार (longitudinal secting) काटा जाता है एवं आध्ययन करने पर इसमें दो भाग दिखाई देते हैं, जी एक परत द्वारा बेटे रहते. जो एपीतिव पराल (Epithikurn layer) कहलाती है

(1) भ्रूणपोष (Endosperm)

(2) भ्रुण (Embryo)

(1) भ्रूणपोष (Endosperm)- सेक्शन लेने पर बीज के फूले हुए सिरे वाला ऊपरी भाग भ्रूणपोष कहलात है, जिसमें भोजन भरा होता है, जो स्टार्च के रूप रहता है स्टार्च की उपस्थिति का पता लगाने के लिए 1.5. इस पर आयोडीन (lodine) को बूंदे डालने पर भ्रूणपोष वाला भाग लेने में रंग बदल जाता है

(2) भ्रूण (embryo)- दाने में भ्रूणपोष में धंसा हुआ बीज के नुकिले सिरे पर भ्रूण होता है, जो दो भागों में मिलकर बना है

(1) भ्रूणीय अक्ष (Embryonal Axis)

(2) बीजपत्र (Cotyledon)

(1) भ्रूणीय अक्ष (Embryonal Axis) अक्ष का ऊपरी भाग प्रशंकुर (Plamule) कहलाता है जो अंकुरण के दौरान विकसित होकर प्ररोह तंत्र (Shoot system) बनता है, तथा नीचला भाग मूलांकुर (Radicle) कहलाता है, में विकसित होकर वह तंत्र (Root system) बनाता है चूंकि एक बीजपत्री बीजों में प्रांकुर व मूलांकुर काफी मुलायम होने है अतः इनको सुरक्षा हेतु इन पर आवरण पाये जाते हैं, पांकुर (Plumule) पर पाये जाने वाला आवरण (चोल) कुरो (Coleoptile) तथा मूलांकुर (Radicle) पर पाये जाने वाला आवरण (चोल) मूलांकुर चोल (Coleorhiza)

(2) बीजपत्र (Cotyledon)- भ्रूण के दूसरे भाग में एक बाल के आकार का झिल्लीनुमा बीजपत्र (Cya पाया जाता है, जो वरूथिका (Scutellum) कहलाता है, यह वीजपत्र अंकुरण के समय अवशोषण ऊतक की तरह करता है, जो भ्रूणपोष में उपस्थित भोजन का अवशोषण कर प्रांकुर (Plumule) व मूलांकुर (Radical) तक पहुंचात सभी अनाजों जैसे- ज्वार, बाजारा, मक्का, जौ, जई आदि में एक ही बीजपत्र (Cotyledon) पाया जाता है. के वरूथिका (Scutellum) कहलाता है

गेहूँ

दाने की संरचना

(Structure of Wheat)

बाह्य आकारिकी

(Morphological Structure)

(Seed coat + Peri Carp)

Embryo Endosperm (Laden with Food material)

Axis (अक्ष) ---------- Cotyleden

| (scutellum Absorption)

Radicle ----------Plumule Tissue

मूलांकुर प्रांकुर

(Coleoptile) (Coleorhiza)

प्रांकूर चोल मूलांकर चोल

TOPIC:-2.2

व्दिबीजपत्री बीज मटर चना सोयाबीन और अरंडी की संरचना

चने

बीज की संरचना

(Structure of Gram or Chik Pea seed)

हिन्द्री नाम- चनां

अग्रेजी नाम- Gram

वानस्पतिक नाम - साइसर एराइटीनम

आकार एवं रंग (Shape and Colour) चने का बीज एक ओर से चोंचदार एवं दूसरी तरफ से चपटा होता है भिगोने से पहले इसके बीजचोल पर झुर्रियों दिखाई देती है, और भिगोने पर यह झुर्रियाँ समाप्त हो जाती है जब यह कच्चा होता है, तो हरे रंग का व पकने पर पूरे (कत्थाई) रंग का दिखाई देता है

चने के बीज के बाहा एवं आंतरिक संरचना का अध्ययन (Morphological and Anatomical study of Gram seed) के बीज की संरचना का अध्ययन दो चरणों में पूर्ण होता है

चने (क) चने के बीज की बाह्य संरचना का अध्ययन (Morphological structure of Gram seed)- चने के बीज की बाह्य संरचना का अध्ययन करने पर हमें निम्न भाग दिखाई देते हैं

(1) बीजावरण(Seed coat) -बीज के चारों ओर एक आवरण पाया जाता है, जो बीजावरण (Seed coat)कहलाता है, यह दो परतों से मिलकर बना होता है, इसकी बाह्य कठोर परत (Testa) एवं आंतरिक झिल्लीदार परत (Tegmen) कहलाती है बीजचोल (Seed coat) बीज के आंतरिक भागों की रक्षा करता है

(2)बीजाण्डद्वार (Micropyle) -Micro = small, pyle = door) बीजावरण पर बीज के नुकिले सिरे की ओर एक सूक्ष्म छिद्र पाया जाता है, जो बीजाण्डद्वार (Micropyle) कहलाता है बीज की बुवाई के बाद बीज में होने वाली अन्तः चूषण (Water imbibition) की क्रिया इसी छिद्र द्वारा होती है, भीगे हुए बीज को दबाने पर इसी छिद्र से पानी के बुलबुल दिखाई देते हैं

(3)नाभिका (Hilum)- बीजावरण पर बीजाण्डद्वार के समीप एक गर्त (गड्ढा) पाया जाता है, जो नाभिका (Hilum) कहलाता है फल में बीज, बीजवृंत द्वारा इसी स्थान पर जुड़ा रहता है एवं बीज के पकने के बाद वृंत के अलग होने से वहाँ एक गड्ढा बन जाता है

(4) रैफी (Raphe) – ऐनाट्रापस (Anatropous) प्रकार के बीजाण्ड (Ovule) से विकसित होने वाले बीजों में बीजावरण पर एक लकीर (रेखा) दिखाई देती है, जो रैफी (Raphe) कहलाती हैं यह रेखा फ्यूनिकल (Funicle) के एक लम्बी रेखा के रूप में अध्यावरण से जुडने से बनती है, जो बीज के पकने के बाद बीजावरण पर दिखाई देती है

(ख)चने के बीज की आंतरिक संरचना का अध्ययन (Anatomical study of Gram seed)- चने के बीज का बीजावरण हटाने पर एक पीली रचना दिखाई देती है, जो भ्रूण (Embryo) कहलाती है चने के बीज का भ्रूण दो भागों से मिलकर बना होता है जो निम्न है-

(1) भ्रूणीय अक्ष (Embryonal Axis)

(2) बीजपत्र (Cotyledon)

(1) भ्रूणीय अक्ष (Embryonal Axis)- अक्ष का एक भाग बीज के नुकिले सिरे की और होता है, जो मूलांकुर कहलाता (Radicle) है, जो आगे विकसित होकर जड़ तंत्र (Root system) बनता है, अक्ष का दूसरा भाग जो बीजपत्रों "के बीज दबा रहता है, प्रांकुर (Plumule) कहलाता है, जो विकसित होकर प्ररोह तंत्र (Shoot system) बनाता है

(2) बीजपत्र (Cotyledon) – भ्रूण के दूसरे भाग में दो मोटे पीले रंग की रचनाएँ पाई जाती हैं, जो बीजपत्र (Cotyledon) कहलाती है जिनमें भोजन भण्ड्हारित रहता है बीज अंकुरण के दौरान भ्रूण इसी भोजन का उपयोग कर अपनी प्रारंभिक वृद्धि करता है और एक पौधे को जन्म् देता है

चने

Summary

चने के बीज की संरचना

| (Structure of Gram Seed)

| - (Morphological Structure) (बाह्य संरचना)

|

| - Anatomical Structure (आंतरिक संरचना)

(Morphological Structure) (बाह्य संरचना)

|

Seed coat (बीजावरण)

|

Microphyle Raphe Hilum

(बीबाण्ड्द्वार) (रैफी) (नाभिका)

Embryo (भ्रूण)

Embryonal Axis

(भ्रूणीय अक्ष)

| |

(प्रांकुर) (मूलांकुर)

मटर

मटर के बीज की संरचना

(Structure of Pea seed)

हिन्दी नाम मटर,

वानस्पतिक नाम:- पाइसम सटाइवम

अंग्रेजी नाम- Pea, Botanical

Name- Pisum sativum.

आकार एवं रंग (Shape and Colour) यह बीज गोल होता है और सफेद या हरे रंग का दिखाई देता है

मटर के बीज की बाह्य एवं आंतरिक संरचना का अध्ययन-

मटर के बीज की संरचना का अध्ययन दो चरणों में पूर्ण होता है

मटर के बीज की बाह्य संरचना का अध्ययन (Morphological structure of Pea seed)-

(1) बीजावरण (Seed coat) बीज के चारों ओर एक आवरण पाया जाता है जो बीजावरण (Seed coat) कहलाता है यह दो परतों से मिलकर बना होता है, इसकी बाह्य कठोर परत (Testa) एवं आंतरिक झिल्लीदार परत (Tegruen) कहलाती है बीजचोल (Seed coat) बीज के आंतरिक भागों की रक्षा करता है

(2) बीजाण्डद्वार (Micropyle) Micro = small, pyle = door)- बीजावरण पर नाभिका के पास एक सूक्ष्म छिद्र पाया जाता है, जो बीजाण्डद्वार (Micropyle) कहलाता है बीज की बुवाई के बाद बीज में होने वाली अन्तः चूषण (Water imbibition) की क्रिया इसी छिद्र द्वारा होती है भीगे हुए बीज को दबाने पर इसी छिद्र से पानी के बुलबुल दिखाई देते हैं

(3) नाभिका (Hilum)- बीजावरण पर बोजाण्डद्वार (Micropyle) के समीप एक सूक्ष्म चिन्ह दिखाई देता है. जो नाभिका Hilum कहलाता है फली में बीज अपने वृंत द्वारा इसी स्थान पर जुड़ा रहता है

मटर के बीज की आंतरिक संरचना का अध्ययन (Anatomical study of Pea seed) – मटर के बीज का बीजावरण हटाने पर हरी रचना दिखाई देती है, जो भ्रूण (Embryo) कहलाती है मटर के बीज का भ्रूण दो भागों से मिलकर बना होता है जो निम्न है

१.भ्रूणीय अक्ष (Embryonal Axis)
२.बीजपत्र (Cotyledon)

(1) भ्रूणीय अक्ष (Embryonal Axis)- अक्ष का एक भाग बीज के नुकिले सिरे की और होता है, जो मूलांकुर कहलाता (Radicle) है जो आगे विकसित होकर जड़ तंत्र (Root system) बनता है, अक्ष का दूसरा भाग जो बीजपत्रों के बोज दबा रहता है, जो प्रांकुर (Plumule) कहलाता है, जो विकसित होकर प्ररोह तंत्र (Shoot system) बनाता है

(2) बीजपत्र (Cotyledon) भ्रूण के दूसरे भाग में दो मोटे पीले रंग की रचनाएँ पाई जाती है, जो बीजपत्र (Cotyledon) कहलाती है जिनमें भोजन भण्डारित रहता है, बीज अंकुरण के दौरान भ्रूण इसी भोजन का उपयोग कर अपनी प्रारंभिक वृद्धि करता है और एक पौधे को जन्म देता है

सोयाबीन

सोयाबीन के बीज की संरचना

(Structure of Soyabean seed)

हिन्दी नाम- सोयाबीन

वानस्पतिक नाम:- ग्लायसीन मेक्स

Botanical Name- Glycine max

Family (कुल)- लेग्यूमिनोसी (Leguminoceae)

आकार एवं रंग- इसका आकार मनुष्य के गुर्दे (Kidney) के आकार का, पीले रंग का होता है

सोयाबीन के बीज के बाह्य एवं आंतरिक संरचना का अध्ययन (Morphological and Anatomical study of soybean seed)

सोयाबीन के बीज की संरचना का अध्ययन दो चरणों में पूर्ण होता है

सोयाबीन के बीज की बाह्य संरचना का अध्ययन

(Morphological study of soybean seed)

(क)बीजावरण (Seed coat) – बीज के चारों ओर एक आवरण पाया जाता है जो बीजावरण (Seed coat) कहलाता है यह दो परतों से मिलकर बना होता है, इसकी बाह्य कठोर परत (Testa) एवं

आंतरिक झिल्लीदार परत (Tegmen) कहलाती है बीजचोल (Seed coat) बीज के आंतरिक भागों की रक्षा करता है

(ख)बीजाण्डद्वार (Micropyle)- Micro = small, pyle=door)- बीजावरण पर बीज के नुकिले सिरे की ओर एक सूक्ष्म छिद्र पाया जाता है, जो बीजाण्डद्वार (Micropyle) कहलाता है बीज की बुवाई के बाद बीज में होने वाली अन्त: चूषण (Water imbibition) की क्रिया इसी छिद्र द्वारा होती है. भीगे हुए बीज को दबाने पर इसी छिद्र से पानी के बुलबुल दिखाई देते है

(ग)नाभिका (Hilum)- बीजावरण पर बीजाण्डद्वार (Micropyle) के समीप एक सूक्ष्म चिन्ह दिखाई देता है, जो नाभिका Hilum कहलाता है, फली में बीज अपने वृंत द्वारा इसी स्थान पर जुड़ा रहता है

(3) सोयाबीन के बीज की आंतरिक संरचना का अध्ययन (Anatomical study of Soyabeen seed)-सोयाबीन के बीज का बोजावरण हटाने पर एक पीली रचना दिखाई देती है, जो भ्रूण (Embryo) कहलाती है सोयाबीन के बीज का भ्रूण दो भागों से मिलकर बना होता है जो निम्न है-

(1) भ्रूणीय अक्ष (Embryonal Axis)

(2) बीजपत्र (Cotyledon)

(1) भ्रूणीय अक्ष (Embryonal Axis) अक्ष का एक भाग बीज के नुकिले सिरे की और होता है, जो मूलांकुर कहलाता (Radicle) है

जो आगे विकसित होकर जड़ तंत्र (Root system) बनता है अक्ष का दूसरा भाग जो बीजपत्रों के बीज दबा रहता है, जो प्रांकुर (Plumule) कहलाता है. जो विकसित होकर प्ररोह तंत्र (Shoot system) बनाता है

(2) बीजपत्र (Cotyledon) भ्रूण के दूसरे भाग में दो मोटे पीले रंग की रचनाएँ पाई जाती हैं, जो बीजपत्र (Cotyledon) कहलाती है जिनमें भोजन भण्डारित रहता है बीज अंकुरण के दौरान भ्रूण इसी भोजन का उपयोग कर अपनी प्रारंभिक वृद्धि करता है और एक पौधे को जन्म देता है

सोयाबीन

Summary

सोयाबीन के बीज की संरचना

(Structure of Soyabean Seed)

1.Morphological Structure (बाह्य संरचना) 2.Anatomical Structure (आंतरिक संरचना)

Seed coat (बीजावरण)

1.Microphyle (बीजाण्डद्वार) 2.Hilum (नाभिका)

Embryo (भ्रूण)

1.Embryonal Axis

2 .cotyledon Raden with Food Material)

(दो बीजपत्र भोजन संग्रहित किये हुए)

Embryonal Axisप्रांकुर Plumule Radical (मूलांकुर)

अरंडी

अरण्डी की संरचना

(Structure of Castor)

वानस्पतिक नाम :- रिसिनस कम्यूनिस

Botanical name :-Ricinus communis

कुल (Family) – Euphorbiaceae यूफोरबियेसी

यह द्विबीजपत्री भ्रूणपोषी (Dicot endospermic seed) बीज है

आकार एवं रंग (Shape and colour)- यह बीज लम्बाई की अपेक्षा चौड़ा कम होता है, इसका रंग कत्थई या लाल होता है, परंतु बीज चोल पर काले या सफेद धब्बे दिखाई देते हैं अर्थात् बीज चोल चितकबरा होता है

अरण्डी के बीज की बाह्य एवं आंतरिक संरचना का अध्ययन (Morphological and Anatomical Study of castor)

अरण्डों के बीज की संरचना का अध्ययन दो चरणों में पूर्ण होता है

अरण्डी के बीज की बाह्य संरचना का अध्ययन (Morphological study of Castor seed)

(a) बीजावरण (Seed coat)- बीज के ऊपर एक कडा भंगुर चितकबरे रंग का आवरण पाया जाता है, जो बीजावरण (seed coat) कहलाता है यह दो परतों से मिलकर बना होता है,

इसकी बाह्य कठोर परत टेस्टा (Testa) एवं झिल्लीदार आंतरिक परत (Tegmen) टेग्मन कहलाती है

(b) क्रंकल या बीजोपांग (Cruncle)- बीज के एक सिरे पर (Hilum) नाभिका के पास कोमल, श्वेत व पक्षी (Spongy outgrowth) रचना होती है, जो बीजोपांग (Cruncle) कहलाती है इसके द्वारा बीजाण्डद्वार (Micropyle) बँका रहता है, बीज बुवाई के भाग बीजोपांग (Cruncle) द्वारा जल अवशोषित होता है, और बीजाण्डद्वार के समीप पानी बना रहता है, जिससे अन्तः चूषण (Water imbibition) में सहायता मिलती है

(3) नाभिका (Hilum)- बीज के एक सिरे पर बीजोपांग के नीचे दबा हुआ एक चिन्ह होता है, जिसे वृन्तक या नाभिका (Hilum) कहलाता है फल में बीज अपने वृत द्वारा इसी स्थान पर जुड़ा रहता है

(4)रैफी (Raphe) – एनाट्रापस (Anatropous) प्रकार के बीजाण्ड (Ovule) से विकसित होने वाले बीजों में बीजावरण पर एक लकीर (रेखा) दिखाई देती है, जो रैफी (Raphe) कहलाती है यह रेखा फ्यूनिकल (Funicle) के एक लम्बी रेखा के रूप में अध्यावरण से जुड़ने से बनती है, जो बीज के पकने के बाद बीजवरण पर दिखाई देती है

अरण्डी के बीज की आंतरिक संरचना का अध्ययन (Anatomical study of castor seed)

भ्रूणपोष (Endosperm)- अरण्डी के बीज का बीजावरण हटाने पर अंदर की ओर सफेद मांसल भाग (White fleshy mass) दिखाई देता है, जो भ्रूणपोष (endosperm) कहलाता है अरण्डी के बीज में भ्रूणपोष (भ्रूण का भोजन) भ्रूण को चारों ओर से घेरे रहता है, संचित भोजन तेल (Oil) के रूप में होता है, जिसका उपयोग भ्रूण द्वारा अंकुरण के समयं उपयोग किया जाता है

भ्रूण (Embryo)- भ्रूणपोष को सावधानी पूर्वक हटाने पर भ्रूण दिखाई देता है, जो भागों का बना होता है

(1) भ्रूणीय अक्ष (Embryonal Axis)

(2) बीजपत्र (Cotyledon)

(A). भ्रूणीय अक्ष (Embryonal Axis)- भ्रूण का यह हिस्सा दो भागों से मिलकर बना होता है, बीज के बीजाण्डद्वार (Micropyle) की ओर सफेद चोंचनुमा नुकिली रचना होती है, जो मूलांकुर (Radicle) कहलाती है, जो विकसित होकर जड़ तंत्र (Root System) का निर्माण करती है तथा बीजपत्रों के बीच झिल्लीद्वार रचना होती है जो प्रांकुर (Plumule) कहलाती जो विकसित होकर प्ररोह का निर्माण करती है

- (B) बीजपत्र (Cotyledon)- भ्रूण के दूसरे भाग में सफेद पत्तीनुमा पतले बीजपत्र पाये जाते हैं इन बीज पत्रों में शिराएँ (Veins) दिखाई देती है इन्ही शिराओं द्वारा भ्रूण भ्रूणपोष में भण्डारित भोजन का अवशोषण करता है "अरण्डी का बीज द्विबीजपत्री होता है, परंतु इसके भोजन बीजपत्र में ना होकर भ्रूणपोष में भण्डारित रहता है इसी कारण बीजपत्र पतले पत्तीनुमा होते हैं "

TOPIC :-2.3

एक बीजपत्री बीज व व्दिबीजपत्री बीज में अंतर

(01.)एक बीजपत्री बीज

1.एक बीजपत्री (Monocot seed) बीजों के भ्रूण वाले भाग में एक बीज पत्र होता है
2. इन बीजों में बीजपत्र अग्रस्थ (Terminal) होता है तथा Pumule प्रांकूर (Plumule) व मूलांकुर (Radicle lateral) पार्श्व होते है
3. इन बीजों में बीजावरण (Seed coat) एवं भित्ति (Pericarp) आपस में जुड़े रहते है
4. इन बीजों में प्रांकुर (Plumule) व मूलांकुर (Radicle) पर एक आवरण पाया जाता है जो क्रमशः प्राकूरचोल व मूलांकुरचोल कहलाते है
5. इन बीजों में भोजन प्रायः भ्रूणपोष (endospeem) में पाया है
6. एक बीजपत्री बीज में अंकुरण के समय प्राथमिक जड़ (Primary root) नष्ट हो जाती है, उसके स्थान पर कई रेशेदार जड़े (Fiberous roots) निकलती है
7. एक बीजपत्री बीज द्वारा विकसित पौधे की पत्तियों (Leaf) में सामानांतर शिरा विन्यास (Parallel venation) पाया जाता है
8. एक बीजपत्री बीजों में अपस्थानिक जड़ तंत्र (Adventitious Root system) पाया जाता है
9. पुष्पीय अंग तीन के गुणन (Multiple of three) में पाये जाते हैं
10. एक बीजपत्री बीजों द्वारा विकसित पौधे प्रायः पतले व शाखाहीन (unbranched) होते हैं उदा. गेहूँ, मक्का, ज्वार, बाजरा, जौ, जई, प्याज, गन्ना आदि

(02).द्विबीजपत्री (Dicot seed)

1.द्विबीजपत्री (Dicot seed) बीजों के भ्रूण वाले भाग में दो बीजपत्र होते है

2.इन बीजों में बीजपत्र पार्श्व (Lateral) तथा मूलांकुर (Radicle) व प्रांकूर अग्रस्थ (Apex) पर स्थित होते है
3.इन बीज में बीजावरण एवं फलमिति अलग-अलग होते है
4.इनमें प्रांकुर (Plumule) व मूलांकुर (Radicle) पर आवरण नहीं पाये जाते
5. इन बीजों में भोजन सामान्यतया बीजपत्रों में पाया जाता है, (अपवाद-अरण्डी)
6.द्विबीजपत्री बीज में अंकुरण के दौरान प्राथमिक जड़ (Primary root) नष्ट नही होती, यह बाद में मूसला जड (Tap root) बनाती है
7.द्विबीजपत्री बीज द्वारा विकसित पौधे की पत्तियों (leaf) में जालिकावत शिरा विन्यास (Reticulate venation) पाया जाता है
8. द्विबीजपत्री बीजों में मूसला जड़ तंत्र (Tap root system) पाया जाता है
9. पुष्पीय अंग, प्रायः चार या पाँच के गुणन में Multiple of four or five) पाये जाते हैं
10.द्विबीजपत्री बीजों द्वारा विकसित पौधे मोटे और शाखायुक्त (branched) होते है
उदा. चना, मटर, सोयाबीन, कपास, अरहर, मूँगफली, टमाटर, बैंगन, सेम, इमली, लौकी, तौराई, कद्दू, ककड़ी,

TOPIC :-2.4

बीजों का रासायनिक संगठन

(Chemical Composition of seed)

बीज की रसायनिक संगठन का ज्ञान कई कारणों के लिए आवश्यक हैं:
(1) बीज, मनुष्य और जानवरों के लिए भोजन के स्त्रोत (Source) है
(2) चिकित्सा (Medicine) और दवाओं (Drugs) के यह महत्वपूर्ण स्त्रोत हैं
(3) इनमें विभिन्न उपापचय विरोधी (Metabolic Inhibitors) पाये जाते है जो मानव तथा पशुओं के पोषण (Nutrition) को प्रभावित करते है
(4) इनमें संचित भोज्य पदार्थ तथा वृद्धि पदार्थ (Growth Substances) होते है जो बीज अंकुरण (Seed germination), बीज की ताकत (Seed Vigour), बीज भण्डारण तथा बीज की आयु को प्रभावित करते हैं मानव को खेती प्रजातियों के बीज की रासायनिक संरचना का ज्ञान अत्यधिक है, क्योंकि यह भोजन तथा औद्योगिक कच्चे माल (Industrial raw material) का महत्वपूर्ण स्त्रोत है जंगली प्रजातियों के बीजों का ज्ञान कम है
परन्तु धीरे-धीरे भोजन तथा कच्चे माल के नये स्त्रोतों की खोज के कारण इन जंगली प्रजातियों (Wild species) के बीज के बारे में जानकारी प्राप्त हो रही है

पादप ऊतको के सामान्य रासायनिक घटकों के अलावा बीजों में कुछ अतिरिक्त रासायनिक पदार्थ संचित होते है. जो बीज अंकुरण में सहायक होते है, ये संचित पदार्थ मुख्य रूप से कार्बोहाइड्रेट

(Carbohydrate), वसा (Lipids) तथा प्रोटीन (Protein) के रूप में संग्रहित रहते हैं इसके अलावा अल्प मात्रा में संचित कुछ रसायनिक पदार्थ, वृद्धि तया उपापचय नियंत्रण (Metabolic control) में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है दूसरे पादप ऊतकों की तुलना में बीज में खनिज पदार्थों (Mineral Substances) की मात्रा कम होती है जो की बीज के छिलके (Seed coat) तथा अन्य संरचनात्मक ऊतकों में सिमित होती है

फलियां, कपास, सुरजमुखी, सोयबीन तथा अनाज के बीजों में अपेक्षाकृत ज्यादा खनिज पाये जाते हैं

बीज की रासायनिक संरचना मुख्य रूप से अनुवांशिक कारकों (Genetic factors) के द्वारा निर्धारित की जाती है परन्तु पर्यावरण तथा संवर्धन (Culture) क्रियाए जैसे रोपण का समय, पानी की मात्रा तथा उर्वरक (Fertiliszer) श्री बीज के रासायनिक संगठन को प्रभावित करते हैं अनुवांशिक कारकों की वजह से बीज की रासायनिक संरचना, इजातियों (Species) तथा किस्मों (Varieties) में भी भिन्न होती है संकरण तथा चयन (Hybridisation & Selection) के माध्यम से, पादप प्रजनक (Plant breeders), विभिन्न फसलों की रासायनिक संरचना में बदलाव करते है तथा उनकी उपयोगिता को बढ़ाते हैं सोयाबीन, मक्का तथा गेहूं की आधुनिक किस्मों में उच्च मात्रा में प्रोटीन (Protein), वसा (Fats) तथा कार्बोहाइड्रेट (Carbohydrate) के लिए पुरानी पादप किस्मों में बदलाव किए गए

कृषि क्रियाओं का भी बीज की रासायनिक संरचना पर प्रभाव देखा गया है एक अध्ययन में मौसम में जल्दी रोपण किये गए सोयाबीन में तेल की मात्रा बाद में रोपण किये गए पौधों से ज्यादा पाई गई दूसरे अध्ययन में, मक्के में प्रोटीन की मात्रा ज्यादा पाई गई, जब उन्हें ज्यादा नाइट्रोजन उर्वरक तथा कम पादप संख्या में उगाया गया
किसी भी बीज में मुख्य रूप से पाये जाने वाले संचित भोजन, प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट तथा वसा होते हैं-

कार्बोहाइड्रेटस (Carbohydrates)

बीजों में काबर्बोहाइड्रेट प्रमुख संचित पदार्थ होता है, अनाज तथा घास में विशेष रूप से कार्बोहाइड्रेटस ज्यादा मात्रा में तथा वसा और प्रोटीन कम मात्रा में पाये जाते हैं मटर तथा फलियों में कार्बोहाइड्रेट कम मात्रा में, प्रोटीन अधिक मात्रा में तथा वसा अल्प मात्रा में पाया जाता है

बीजों में स्टार्च (Starch) तथा हेमीसेल्युलोज (Hemicellulose) मुख्य संचित कार्बोहाड्रेट्स होता है तथा पेक्टिन (Pectin) और म्यूसिलेज (Mucilage) गैर संचित कार्बोहाइड्रेट होते हैं

स्टार्च (Starch)

स्टार्च एक उपापचयन निष्क्रिय (Matabolically inactive) संग्रहित पादर्थ है जो बीज अंकुरण के समय सक्रिय होकर भ्रूण को मोजन प्रदान करता है, स्टार्च दो रूप में पाया जाता है, एमाइलोज (Amylose) तथा एमाइलोपेक्टिन (Amylopectin) ये दोनों ही ग्लुकोज के बहुलक (Polymer) होते है, परन्तु इनके भौतिक गुण अलग अलग होते हैं, एमाइलोज में 300 से 400 ग्लुकोज की इकाई सीधी

श्रृंखला में पाई जाते हैं जिनका आणविक भार कम होता है आयोडिन की उपस्थिति में यह गहरा नीला रंग का हो जाता है तथा पूर्ण रूप से -एमाइलेज द्वारा सुपाच्य होता है

एमाइलोपेक्टिन के अणु एमाइलोज की तुलना में हजार गुना बहें तथा बहु शाखीत (Branched) होते है, एक ग्लुकोज के अणु के कार्बन क्र. तथा दूसरे के कार्बन क्र. 6 के बीच ग्लायकोसिडिक बन्ध (Glycosidic bond) के फलस्वरूप शाखाएँ बनती है इनका आणविक भार एमाइलोज से ज्यादा होता है तथा यह 3-एमाइलेज विकर द्वारा पूर्ण रूप से पाचित नहीं होता है यह आयोडिन की उपस्थिति में जामुनि-लाल रंग का दिखता है
दोनों एमाइलोज तथा एमाइलोपेक्टिन बीज में स्टार्च के कण (Surch grains) के रूप में पाये जाते हैं ज्याद स्टार्च के कण (Surch Grains) 50-754 एमाइलोपेक्टिन तथा 20-25% ऐमाइलीज के बने होते हैं
स्टार्स के जल अपघटन (Hydrolysis) के पालस्य मोनोसेकेराइड (एक ग्लूकोज इकाई) तथा डायर (2 ग्लुकोज की इकर्ता) प्राप्त होते है जो बीज अंकुरण के समय भ्रूण परिवर्धन (Embryo developmer) में सहा होते हैं
हेमिसेल्युलोज (micellulose)
स्टार्च के अलावा, मुख्य मंचित काबोहाइड्रेट हमिसेल्यूलोज होता है. मुख्य रूप से यह कोशिका मिति (Call wall) में नागा जाता है परन्तु कुछ बीजों में यह संचित भोज्य पदार्थ के रूप में भी पाया जाता हैं, हेमिमेल्युलोज बहुशाखित पोलीसेकेराइड होता है जैसे की जाइलेना (Xylans), मैनेन्ना (Mannans), तथा गेलेकटेन्स (Galactans)! सामान्यतः में पुणपोष तथा बीजपत्र की कोशिका भित्ति की मोटी तृतीयक स्तर में पाये जाते हैं

बीज के अन्य कार्बोहाइड्रेट्स
(क) म्यूझिालेजेस (Mucilages) म्यूसिलेजेस जटिल कायोहाइड्रेटस होते है जो मुख्य रूप से पोलीयूरोनाइडस (Polyurvoides) तथा गेलेक्टोयूरोनाइडस (Galactouronides) के बने होते है भौतिक रूप से, यह पौधों की छात तथा तने में पाए जाने वाले गम्र (gums) की तरह होते हैं उदाहरण- बकहोनी प्लानटेन के बीज, जिनमें म्यूमिलेज करे मोटो परत पाई जाती है

(ख) पेक्टिन (Pectin) पेक्टिन, बीज तथा अन्य पादप भागों में मुख्य रूप से कोशिका भित्ति तया मिडिल लेनिला में पाया जाता है, तीन मुख्य पैक्टिक यौगिक (Pectic Compounds) है- पेक्टिक अम्ल, पेक्टिन तथा प्रोटोपेक्टिन
पेक्टिक अमन (Pectic Acid) गेलेक्ट्युरोनिक अम्ल (Galactouronic acid) के 100 अणु मिलकर एक लम्बी, सोचो श्रृंखला बनाते है जो पेक्टिक अम्ल कहलाती है
पेक्टिनस (Pectins) पेक्टिक अम्ल के कार्बोक्सिल समूह (Carboxyl group) के ऐस्टेरिफिकेशन (Esterification) होने पर पेक्टिन बनते है इनमें गेलेक्टोयुरोनिक अम्ल की संख्या ज्यादा होती है यह पानी में गाढ़ा कोलाइडल मोल (Colloidal Solution) बनाते हैं जो जैल (Gel) में तबदील हो जाता है
प्रोटोपेक्टिन (Protopectin)- इनकी आण्विक श्रृंखला पेक्टिनस से भी बड़ी होती है यह प्राथमिक

कोशिका मिति (Primary cell wali) तथा मिडिल लेनिला में पाए जाते है, जो कोशिकाओं को जोड़ने का काम करते हैं

बसा/लिपिड
(Fat/Lipid)

वसा युक्त बीजों का भोजन तथा औद्योगिक क्षेत्र में अत्यधिक उपयोगी होने की वजह से इनमें उपस्थित तैसिय तथा बस्सा अणु का ज्ञान प्रशाप्त हुआ है बीज में उपस्थित वसा औद्योगिक क्षेत्र के लिए बहुउपयोगी है केवल कुछ फलों को छोड़कर, बीजों में उपस्थित वसा की उच्च मात्रा इन्हें अन्य पादप ऊतकी से भिन्न बनाती है वसा की उच्च माध ज्यादातर प्रोटीन को उच्च मात्रा से जुड़ी होती है (जैसे सोयाबीन, मूंगफली, कपास आदि) परन्तु किन्हीं बीजों में जैसे आँक (Oaks) में यह कार्बोहाइड्रेट को उच्च मात्रा से जुड़े होते हैं

बसा या तो फैट्टी अम्स (Fatty acids) और ग्लिसरोल (Glycerol) के एस्टर्स होते है या उनके जल उपघटित उत्पादक इन्हें ग्लिसराइड्स (Glycerides) या ज्यादा सही ट्राई ग्लिसराइड्स (Tri Glycerides) कहा जाता है, क्योंकि एक ग्लिस्टरोल का अणु तीन फैट्टी अस्ल के साथ एस्टर (ester hood) बन्ध बनाते है

CH_2 OH

O

CHOH-3R-C-OH CH_2 -O-C-R

CH_2 OH

O

CH-O-C-R 0 1

O

CH-O-C-R

Glycerol Fatty Acid Triglycerides

क्सा तथा तैल दोनों ही ट्राई ग्लिसराईडस है परन्तु वसा सामान्य गृह तापमान पर ठोस तथा तेल तरल होता है

वसीय अम्ल (Fatty acids) वसीय अम्ल, प्राकृतिक वसा के घटक होते है, तथा मुक्त अवस्था में इनके चौतिक गुण वसा के समान होते है मुक्त वसीय अम्ल कभी-कभी पादप भागों में पाए जाते हैं परन्तु अंकुरित तथा सड़े हुए बीजों में इनकी मात्रा, वसा के जल अपघटन के कारण, ज्यादा पाई जाती है
वसीय अम्ल संतृप्त (Saturated) या असंतृप्त (Unsaturated) हो सकते हैं असंतृप्त वसीय अम्लों में एक ज्याठ डबल बन्ध (Double bonds) पाये जाते हैं

ग्लिसरोल (Glycerol) - ग्लिसरोल तथा अन्य अल्कोहल वसीय अम्लों के साथ जुडकर विभिन्न प्रकार के वसा बनाते हैं

लिपिड (Lipid) सरल तथा जटिल लिपिड के जल अपघटन से बनते हैं जैसे कोलेस्ट्रोल (Cholesterol) बीजों में पाए जाने वाले अधिक्तर लिपिड सरल लिपिड जैसे वसा, खेल और मोम होते है मोम भी सरल लिपिड होते हैं के वसीय अम्ल तथा अल्कोहल (ग्लिसरोल को छोड़कर) के एस्टर्स होते है यह तरल तथा ठोस दोनों अवस्था में पाए जाते है परन्तु बीज में पाए जाने वाला मोम ठोस होता है यह बहुत मुश्किल से सेपोनिफाए (मतलब साबुन बनना) हो पाते हैं ये ज्यादातर पत्तियो, फलो तथा बीजो के ऊपर एक सुरक्षात्मक स्तर बनाते हैं

ट्राइग्लीसाइड्स का क्षार जैसे NaOH तथा KOH के साथ जल अपघटन की क्रिया को साबुनीकरण (Saponification) कहते है इस क्रिया से मुक्त वसीय अम्ल के लयण (साबुन) तथा ग्लिसरोल बनाते है

बीजों में प्रोटीन (Protein) प्रोटीन नाइट्रोजन युक्त अणु होते हैं इनकी संरचना जटिल होती है, इनके जल अपघटन से अमीनों अम्ल (amino acids) प्राप्त होते है, प्रोटीन पादप तथा जन्तु कोशिकाओं के लिए बहुत महत्वपूर्ण दैविक अणु होते है, यह कोशिका में होने वाली विभिन्न क्रियाओं में भाग लेते हैं, जल के बाद, जीवद्रव्य (Protoplasm) में पाए जाने वाला यह दूसरा अत्याधिक पदार्थ है
क्सा तथा तैल दोनों ही ट्राई ग्लिसराईडस है परन्तु वसा सामान्य गृह तापमान पर ठोस तथा तेल तरल होता है

वसीय अम्ल (Fatty acids) वसीय अम्ल, प्राकृतिक वसा के घटक होते है, तथा मुक्त अवस्था में इनके चौतिक गुण वसा के समान होते है मुक्त वसीय अम्ल कभी-कभी पादप भागों में पाए जाते हैं परन्तु अंकुरित तथा सड़े हुए बीजों में इनकी मात्रा, वसा के जल अपघटन के कारण, ज्यादा पाई जाती है

वसीय अम्ल संतृप्त (Saturated) या असंतृप्त (Unsaturated) हो सकते हैं असंतृप्त वसीय अम्लों में एक ज्याठ डबल बन्ध (Double bonds) पाये जाते हैं
ग्लिसरोल (Glycerol) - ग्लिसरोल तथा अन्य अल्कोहल वसीय अम्लों के साथ जुडकर विभिन्न प्रकार के वसा बनाते हैं

लिपिड (Lipid) सरल तथा जटिल लिपिड के जल अपघटन से बनते हैं जैसे कोलेस्ट्रोल (Cholesterol)

बीजों में पाए जाने वाले अधिक्तर लिपिड सरल लिपिड जैसे वसा, खेल और मोम होते है मोम भी सरल लिपिड होते हैं के वसीय अम्ल तथा अल्कोहल (ग्लिसरोल को छोड़कर) के एस्टर्स होते है यह तरल तथा ठोस दोनों अवस्था में पाए जाते है परन्तु बीज में पाए जाने वाला मोम ठोस होता है यह बहुत मुश्किल से सेपोनिफाए (मतलब साबुन बनना) हो पाते हैं ये ज्यादातर पत्तियो, फलो तथा बीजो के ऊपर एक सुरक्षात्मक स्तर बनाते हैं

ट्राइग्लीसराइड्स का क्षार जैसे NaOH तथा KOH के साथ जल अपघटन की क्रिया को साबुनीकरण (Saponification) कहते है इस क्रिया से मुक्त वसीय अम्ल के लयण (साबुन) तथा ग्लिसरोल बनाते है

बीजों में प्रोटीन (Protein) प्रोटीन नाइट्रोजन युक्त अणु होते हैं इनकी संरचना जटिल होती है, इनके जल अपघटन से अमीनों अम्ल (amino acids) प्राप्त होते है, प्रोटीन पादप तथा जन्तु कोशिकाओं के लिए बहुत महत्वपूर्ण दैविक अणु होते है, यह कोशिका में होने वाली विभिन्न क्रियाओं में भाग लेते हैं, जल के बाद, जीवद्रव्य (Protoplasm) में पाए जाने वाला यह दूसरा अत्याधिक पदार्थ है

बीज में संचित भोजन का पाचन तथा स्थानान्तरण करवाते है तथा इन विकर के बिना वृद्धि असम्भव होती है

न्यूक्लियोप्रोटीन (Nucleoprotein) एक महत्वपूर्ण सक्रिय प्रोटीन होता है यह प्रोटीन तथा न्युक्तिक अपर (Nucleic acids) के जुड़ने से बनते हैं, इनका आणविक भार बहुत ज्यादा होता है न्यूक्लिक अम्ल DNA या RNA हो सकता है न्यूक्लिक अम्ल DNA होने पर प्रोटीन डीओक्सिराइबोन्यूक्लियों प्रोटीन (Deoxyribonucleo protein) तथा RNA होने पर राइबोन्यूक्लियो प्रोटीन (Ribonucleo protein) कहलाता है बीज में प्रोटीन स्टार्च कण के समान इकाइयों में पाए जाते है जो प्रोटीन बॉडिज (Protein bodies) कहलाते हैं इन प्रोटीन बॉडिज में विभिन्न प्रकार के प्रोटीन एकत्रित रहते हैं यह प्रोटीन बॉडिज अनाज के बीजों में एल्यूरोन स्तर (Aleuron layer) में पाए जाते हैं तथा बीज अंकुरण के समय भोजन तथा स्टार्च के अपघटन के लिए विकार प्रदान करते हैं

बीज प्रोटीन की जानकारी ओसबोनें (Osborne) के कार्य से हुई, उन्होंने गेहूँ के बीज से चार प्रोटीन निकाले जिनका वर्गीकरण घुलनशीलता (Solubility) के आधार पर किया इन चार में से दो सक्रिय (ग्लोब्यूलिन तथा अल्ब्यूमिन) तथा दो निष्क्रिय (ग्लूटेलिन तथा प्रोलामिन) थे क्रोकर तथा बार्टन (Crocker & Bartan) ने इनका वर्णन किया है

1) बीज अल्ब्यूमिन (Seed albumin) कम अम्लिय तथा तटस्थ वातावरण में पानी में घुलनशील तथा ताप में अवक्षेप (Coagulate) बनाते हैं

जैसे अनाज में ल्यूकोसिन्स (Leucosins), दालों में लेग्यूमेलिन (Legumelin) तथा चावल में राइसीन (ricin) 2) बीज ग्लोब्यूलिन (Seed globulin)- क्षारीय घोल में घुलनशील तथा मुश्किल से अवक्षेपित

(coagulate)

होते हैं

उदाहरण - लेग्यूमिन (Legumin), ग्लायसिनिन (Glycinin), अरेकिन (Arachin)

3) बीज ग्लूटेलिन (Seed glutelin) क्षारिय तथा एल्कोहल में अघुलनशील जैसे गेहूँ में ग्लूटेनिन (Glutenin) तथा चावल में ओराइजेनिन (Oryzenin)

4) बीज प्रोलामिन (Seed Prolamin) - 70-90% एथील एल्कोहल में घुलनशील, पानी में अघुलनशील परन्तु इनके क्षार तथा अम्ल के साथ लवण, पानी में घुलनशील होते है यह केवल अनाज के बीजों में ही पाये जाते हैं जैसे गेहूं तथा चावल में ग्लीयाडीन (Gleadin), और मक्के में जीन (Zein) इनके जल अपघटन से प्रोलीन अमीनों अम्ल (Proline amino acid), ग्लूटेमिक अम्ल (Glutamic acid) तथा अमोनिया (Ammonia) प्राप्त होता हैं

बीज में उपस्थित अन्य रसायनिक यौगिक
(Other chemical compounds found in seeds)

1) टेनिन (Tenin)- टेनिन मुख्यत: पौधों के अन्य भाग, जैसे छाल में पाए जाते है परन्तु यह बीज में भी बीज आवरण (Seed coat) में पाए जाते हैं कोको तथा बीन के बीज में टेस्टा (Testa) में पाए जाते है, यह अधिक आणविक भार के योगिक होते हैं इनमें पर्याप्त मात्रा में फिनोलिक हाइड्रोक्सिल तथा अन्य रसायनिक समूह पाए जाते है जो दूसरे प्रोटीन अणु तथा बडे अणु (Macromole cules) के साथ प्रभावी पार लिंक बनाने में सहायक होते है इसी के कारण टेनिन, प्रोटीन तथा वीकर से जुडकर उनकी क्रिया को रोक देते हैं और यह गुण इन्हें चरमशोधन (Tanning) की क्रिया के लिए उपयोगी बनाता है

2) अल्केलोइडस (Alkaloids) यह नाइट्रोजन युक्त जटिल चक्रिय योगिक (Cyclic compounds) होते है अधिकांश सफेद रंग के ठोस पदार्थ होते है, लेकिन निकोटिन (Nicotin) सामान्य तापमान पर तरल होता है, यह अधिकतर जड़, तना तथा छाल में पाए जाते हैं कुछ पादप बीज में भी एल्केलॉइड पाए जाते हैं जैसे मॉरफिन (ओपियम पॉपी) केफिन (कॉफी तथा चाय) एल्कलॉइड पौधे तथा बीजों की सुरक्षा करते है इनकी तीखी गन्ध पौधो को जानवरों से बचाते है

3) ग्लूकोसाइड्स (Glucosides) यह रसायनिक पदार्थ मुख्य रूप से क्यों अंगों (Vegetative parts) में यह जाते है, लेकिन कुछ बीज में भी मिलते है ग्लूकोसाइड्स का निर्माण शर्करा (ग्लूकीस) तमा एक या ज्यादा गैर वंश युक्त यौगिक की क्रिया से होता है वास्तव में ये क्रिस्टलीय (Crystalline), रंगरहित, कहने तथा पानी और एकोहल में घुलनशील होते हैं कुछ ग्लूकोसाइड्स जैसे सेपोनिन (Saponin), अत्यधिक जहरीले पदार्थ होते हैं

4) फाइटेट्स (Phytates) फाइटेट्स (फाइटिस) बीजों में उपस्थित रसायनिक पदार्थ का वह समुह है जो फोरम (Phosphorus), जिंक (Zinc), मैगनीज (Manganese), कैल्शियम (Calcium) तथा अन्य खनिज पदार्थों से जुड़े हुए पाए जाते है बीज अंकुरण के समय विकर द्वारा इनका उपघटन होता है तथा भ्रूण की वृद्धि में सहायक होता है

5) वृद्धि नियंत्रक (Growth Regulators) वृद्धि नियंत्रक वह रसायनिक पदार्थ है जो अत्यन्त निम्न मात्रा में चौथे या पौधे के अंगों की वृद्धि या तो बढ़ाते है या कम करते है, अर्थात् नियंत्रित करते हैं बीज में भी निभित्र वृद्धि दिवाक अर्थात हामॉन्स पाए जाते है जो बीज अंकुरण के समय भ्रूण की वृद्धि को नियंत्रित करते हैं पादप ऊतकों में पाए जाने वाले पादप हाममोन्स निग्न हैं

1) आक्सीन (Auxin)- यह पहला हामोंन है जिसे फ्रीट्स वेन्ट (Frits went) ने जो के पौधे में खोजा था. या मुख्य रूप से शीर्ष विभज्योतक ऊतक में बनता है तथा शिशु पौधे की वृद्धि को बढ़ाता है इन्डोल-3-एसीटिक अमन (Indole-3-Acetic acid.IAA) सबसे ज्यादा मात्रा में पाए जाने वाला अतिसक्रिय आक्सीन है इन्डोल 3-एसीटीक अम्ल, ट्रिप्टोफेन (Tryptophan) अमिनों अम्ल से बनता है यह एकमात्र ऐसा पादप हामीन है जो ध्रुवीय (polar) तथा अनुवीय (non polar) प्रकार से स्थानान्तरित (Translocate) होता है

पौधों में आक्सीन मुक्त तथा संयुग्मित (Conjugated) अवस्था में पाए जाते हैं संयुग्मित IAA मुख्य रूप से कोशिका द्रव्य में उच्च (जैसे ग्लायको प्रोटीन) तथा निम्न आणविक भार (जैसे ग्लूकोस) यौगिक से संयुक्त रहते है आक्सीन के कुछ मुख्य प्रभाव कोशिका वृद्धि (cell growth), कोशिका विभेदन (cell division), शीर्ष प्रभावीता (Apscal Dominance), प्ररोह वृद्धि (Stem elongations) आदि है

2) जीष्बरलीन (Gibberellins) इस हाममोन को सर्वप्रथम कुरोसावा (Kurosawa) ने चावल में होने वाली कवक रोग के अध्ययन के दौरान खोजा था याबुता तथा मुमुकी (Yabuta and Sumuki) ने इसे जीब्बेरेला फूजीकुरा (Gibberella fujikura) नामक कवक से प्राप्त किया तथा इसका नाम जीब्बरलीन रखा यह ट्रेटासाइक्लीक (Tetracyclic) डाईटर पीनोइड (Terpenoid) यौगिक है जो चार आइसोप्रिन (Isoprene) इकाई से बनता है यह मुख्यतः शीर्ष कोशिका तथा शिशु पत्तियों में पाया जाता है इसकी सबसे ज्यादा मात्रा बीज तथा फल में पाई जाती हैं

जोब्बरलीन के प्रमुख प्रभाव जैसे प्ररोह वृद्धि (Stem elongation), पुष्पन (Flowering), लिग निर्धारण (Sem determination), बीज अंकुरण (Seed germinaton) आदि है जीब्बरलीन बीज के अंकुरण में बहुत ही महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, यह हामीन, बीजपत्र में उपस्थित एल्यूरोन परत (Aleurone layer) से जल अपघटित विकर क संश्लेषण करवाते है तथा अणपोष में संचित भोज्य पदार्थ को भ्रूण को प्रदान करवाते हैं

3) साइटोकाइनिन (Cytokinin)- बीज में पाए जाने वाला यह एक अन्य हामोंन है जो मुख्यतः विभज्योत

ऊतक में पाया जाता है सर्वप्रथम साइटोकाइनिन को मिलर एवं समूह (Miller et.al.) ने खोजा तथा उसे काइनेटि (Kinetin) नाम दिया पहला प्राकृतिक साइटोकाइनिन नाम जियाटिन (Zeatin) था, जियाटिन (Zeatin)-6-अमीन प्यूरिन (6-amino purine) के रूप में प्राप्त किया गया था

क्योंकि साइटोकाइनिन कोशिका वृद्धि तथा विभेदन के लिए आवश्यक होता है, इसलिए यह बीज अंकुरण ऋण वृद्धि में सहायक होता है

TOPIC:-2.5
कृषि-पराशर में बीज संरचना

(Agri–Parashar / Krishi–Parashar ग्रंथ में वर्णित बीज-संरचना के मुख्य सिद्धांत)
प्राचीन भारतीय कृषि-ग्रंथ कृषि-पराशर (लगभग 5वीं–6वीं शताब्दी ई.) में बीज, भूमि और कृषि पद्धतियों का विस्तृत वर्णन मिलता है बीज की संरचना (Seed Structure) पर यह ग्रंथ आधुनिक वनस्पति-विज्ञान की तरह सूक्ष्म शारीरिक विवरण नहीं देता, लेकिन बीज के गुण, आकार, स्वरूप, अंकुरण-क्षमता और चयन मानदंड का उल्लेख करता है नीचे कृषि-पराशर के अनुसार बीज से जुड़े मुख्य तत्व दिए जा रहे हैं:

1. बीज का बाहरी स्वरूप (External Features of Seed)
कृषि-पराशर बीज के निम्न गुणों को श्रेष्ठ बीज संरचना से जोड़ता है:

(A) आकार (Shape)
- बीज समरूप (uniform) हो
- अत्यधिक बड़े या बहुत छोटे बीज अच्छे नहीं माने गए
- बीज का आकार गोल, भरा हुआ और दंभी (plump) होना श्रेष्ठ माना गया

(B) रंग (Colour)
- बीज का प्राकृतिक रंग बरकरार होना चाहिए
- काले पड़े, धब्बेदार, फीके या दाग वाले बीज त्याज्य बताए गए

(C) वजन/घनत्व (Weight and Density)
- भारी बीज (जो पानी में न डूबें) अच्छे बताए गए
- हल्के और खोखले बीजों को त्यागने का निर्देश है

2. बीज का आंतरिक गुण (Internal Qualities)
ग्रंथ में आधुनिक अर्थ में भ्रूण, बीज-दल, एंडोस्पर्म आदि का सीधे वर्णन नहीं है, परंतु उनके कार्य

आधारित विवरण मिलता है:

(A) जीवंतता (Viability)

- बीज "उत्तम वीर्ययुक्त" होना चाहिए अर्थात् अंकुरण-शक्ति पूर्ण हो
- पुराने या रोगग्रस्त बीज को निष्फल कहा गया

(B) पोषक भाग (Nutrient Content)

यद्यपि आधुनिक वैज्ञानिक नाम नहीं दिए गए, फिर भी वर्णन मिलता है कि अच्छा बीज —

- पोषण से पूर्ण,
- रस-युक्त (सत्त्वयुक्त),
- न सूखा न अत्यधिक नम होना चाहिए

यह सीधे बीज-दल/एंडोस्पर्म की समृद्धि की ओर संकेत करता है

3. बीज का विशेष परीक्षण (Seed Testing Methods in Krishi-Parashar)

ग्रंथ के अनुसार श्रेष्ठ बीज की पहचान के कुछ पारंपरिक परीक्षण:

(A) पानी-परीक्षा (Floatation test)

- भारी, भरे हुए बीज पानी में डूब जाते हैं ! अच्छे
- हल्के, खोखले बीज तैरते हैं ! त्याज्य

यह आधुनिक floatation method जैसा है

(B) स्पर्श-परीक्षा (Touch Test)

- बीज चिकना, कठोर और भरा होना चाहिए

(C) दंशन परीक्षा (Bite Test)

- दाँत से दबाने पर बीज में मज्जा/सत्त्व का अनुभव होना चाहिए

यह एंडोस्पर्म/कॉटिलेडन की गुणवत्ताकी जाँच है

4. बीज की शारीरिक संरचना का अप्रत्यक्ष उल्लेख

ग्रंथ में आधुनिक नामों के बिना निम्न तत्त्वों का संकेत मिलता है:

(A) बीज-दल / सत्त्व (Cotyledon / Endosperm)

"बीज का सत्त्व" ! पोषणयुक्त भाग

(B) अंकुर (Embryo)

"अंकुर जनन–शक्ति" का वर्णन मिलता है

(C) आवरण (Seed Coat)

चिकने, कठोर, अप्रदूषित आवरण को श्रेष्ठ कहा गया

5. कृषि-पराशर द्वारा उत्तम बीज की विशेषताएँ (Summary)

गुण	विवरण
आकार	मध्यम, समान, गोल, भरा हुआ
रंग	प्राकृतिक, चमकदार
वजन	भारी, घनत्वयुक्त
स्वभाव	रोग-मुक्त, कीट-मुक्त
अंकुरण शक्ति	उच्च (उत्तम वीर्ययुक्त)
आवरण	कठोर, चिकना, बिना दाग

UNIT :- 3

बीज की सुप्तावस्था

बीज प्रसुप्ति
(Seed Dormancy)

"स्वस्थ पौधों के अंगों व बीजों में उचित परिस्थितियों के होते हुए भी कुछ आंतरिक कारणों से कुछ समय वृद्धि का रुका रहना, 'प्रसुप्ति" या "विश्राम काल" कहलाता है
कुछ जातियों के परिपक्व बीज उचित वातावरणीय दशाओं जैसे नमी, ताप, वायु आदि मिलने पर भी अंकुरण नहीं करते है, क्योंकि इन बीजों को निश्चित काल के आराम की आवश्यकता होती है, अतः उचित वातावरणीय दशाओं के होते हुए भी अगर बीज या पौधे के अन्य अंगों एक निश्चित समय के लिए अंकुरण या वृद्धि में अवरुद्धता प्रदर्शित करते हैं वो यह स्थिति प्रमुप्ति (Dormancy) या विश्राम काल (Resting period) कहलाती है

"बीज अंकुरण हेतु उचित वातावरणीय परिस्थितियों के मिलने पर भी बीज का अंकुरण ना होना बीज प्रसुप्ति (Dormancy) कहलाती है "

लेकिन कुछ आतियों के चीच परिपक्व होने के एकदम बाद अंकुरण के लिए उचित दशाएं मिलते ही अंकुरित हो जाते हैं इन बीजों में वृद्धि की अवरुद्धता केवल प्रतिकुल वातावरणीय दशाओं

(unfavourable environmental Conditions) के कारण होती है, ऐसी अवरुद्धता निश्चलता (Quiscent) कहलाती है अतः बीजों का अंकुरण उचित, नमी, ताप, ऑक्सीजन अथवा प्रकाश की कमी से रुका रहता है, तो उसे निश्चलता कहते हैं

TOPIC :- 3.1

बीज सुप्तावस्था - प्रसुप्ति को तोड़ने के प्रकार, कारण और तरीके बीज सुप्तावस्था के लाभ एवं हानि

प्रसुप्ति के प्रकार
(Kinds of Dormancy)

प्रसुप्ति प्रायः निम्न प्रकार की होती है:-

1. प्राथमिक प्रसुप्ति (Priamry dormancy)
2. द्वितीयक प्रसूति (Secondary dormancy)
3. विशेष प्रसुप्ति (Special dormancy)

1. प्राथमिक प्रसुप्ति (Primary dormancy)- जब बीज परिपक्व होने के तुरन्त बाद अनुकुल परिस्थितियां (favourable conditions) मिलने पर भी अंकुरित नहीं होते, तो यह प्राथमिक प्रसुप्ति कहलाती है

2. द्वितीयक प्रसुप्ति : (Secondary dormancy) कुछ बीज परिपक्वता के तुरन्त बाद अनुकूल परिस्थितियों मिलने पर अंकुरित हो सकते हैं, लेकिन उन्हें यदि प्रतिकूल परिस्थितियाँ (unfavourable conditions) में रहना पड़ता है, तो उनमें प्रसुप्ति उत्पन्न हो जाती है और इसके बाद कुछ समय तक अनुकूल परिस्थितियों मिलने पर भी इनका अंकुरण नहीं होता है, तो यह निश्चित द्वितीयक प्रसुप्ति कहलाती है जैसे सफेद सरसों के बीच को CO, की अधिक सान्द्रता में रखने पर वे प्रसुप्त हो जाते हैं इसी प्रकार विभिन्न वातावरणीय कारकों के कारण द्वितीयक प्रसुप्ति उत्पन्न हो सकती है

3. विशेष प्रसुप्ति : (Special doemancy) कुछ बीजो में अंकुरण तो हो जाता है, परन्तु उनकी जड़े किन्ही कारणों से वृद्धि नहीं कर पाती है और नवीन जड़ के विकसित होने तक बीजपत्रोपरिक (Epicotyl) की वृद्धि रूक जाती है, तो इस प्रकार की प्रसुप्ति, विशेष प्रसुप्ति कहलाती है

प्रसुप्ति के कारण (Cause of Dormancy)

बीज में प्रसुप्ति विभिन्न कारणों से हो सकती है, तथा एक समय पर एक से ज्यादा कारक प्रसुप्ति का कारण

हो सकते हैं प्रसुप्ति के निम्न कारण हो सकते हैं
1. बीजावरण की जल के लिए अपारगम्यता (Impermeability of seed coat to water)
2. कठोर बीजावरण की उपस्थिति (presence of mechanically resistant seed coat)
3. बीजावरण की ऑक्सीजन के प्रति अपारगम्यता (Impermeability of seed coat to oxygen)
4.अपरिपक्व भ्रूर्ण (Radimentary embryo)
5. अंकुरण बाधक पदार्थ (Germinaion inhibitors)
6. प्रसुप्त भ्रूण (Dormant embryo)
7. इपीकोटाइल एवं हाइपोकोटाइल प्रसुप्ति (Epicotyl and Hypocotyl dormancy)

1. बीजावरण की जल के लिए अपारगम्यता (Impermeability of seed coat to water): जल अंकुरण के लिए सबसे महत्वपूर्ण कारक होता है अंकुरण की क्रिया में सर्वप्रथम पानी अन्तः चूषण (imbibition) की क्रिया द्वारा बीजावरण से होकर बीज में प्रवेश करता है, और जीवद्रव्य (Protoplasm) व उसमें उपस्थित विभिन्न रसायन को सक्रिय कर अंकुरण करवाता है परन्तु बहुत सी जातियों के बीजों के बीजावरण जल के लिए अपारगम्य होते हैं ये बीज नम भूमि में अथवा जल में डूबो देने के बाद भी अंकुरण नहीं कर पाते हैं ऐसे बीज तब तक प्रसुप्त रहते हैं जब तक इनके बीजावरण की अपारगम्य मोमी परत (Impermeable waxy wating) सुक्ष्मजीवों द्वारा या तापमान द्वारा समाप्त नहीं हो जाती यह परत लिग्निन (lignin) सुबेरिन (Subernin) या पेक्टिन (Pectin) पदाचों के जमाव से बनती है

2. कठोर बीजावरण की उपस्थिति (Hard Seed Coat) :- कुछ पौधों जैसे सरसी, चौलाई के बीजों में पानी व ऑक्सीजन का प्रवेश हो जाने पर अंकुरण शुरू हो जाता है, लेकिन बीजावरण टूटकर नवोद्भिद (Seedling) को बाहर निकलने का रास्ता नहीं देता है इन बीजों को बीजावरण इतना कठोर होता है कि बीज पत्रों के फूल जाने पर भी नहीं फटता तया भ्रूण को बाहर आने से रोकता है ऐसे बीजों में बीजावरण को नुकसान पहुंचाकर ही अंकुरण कराया जा सकता है

3. बीजावरण की ऑक्सीजन के प्रति अपारगम्यता (Impermeability of seed coat to oxygen) : कुछ पौधों (जैसे जेन्थियम, जई) के बीज पानी का अवशोषण तो कर लेते हैं, लेकिन उनका बीजावरण ऑक्सीजन के प्रति अपारगम्य होने के कारण अंकुरण रुक जाता है जेनिधयम के फल में दो बीज होते हैं, जिनमें से ऊपरी बीज को अंकुरित होने में समय लगता है जबकि नीचले बीज में शीघ्र ही अंकुरण हो जाता है ऊपरी बीज का बीजावरण ऑक्सीजन के प्रति अपारगम्यता दिखाता है अतः प्रसुप्त रहता है इन बीजों का बीजावरण तोड़ देने अथवा ऑक्सीजन के अधिक दाब में रखने से बीज का अंकुरण हो जाता है

4. अपरिपक्व भ्रूण (Rudimetory embeyo): कुछ पौधों (जैसे-चीड़, देवदार, आडू आर्किडस आदि) के बीज में पौधे से अलग होने के समय भ्रूण को छोड़कर बीज के अन्य सभी भाग परिपक्व होते है अर्थात् अंकुरण के लिए तैयार रहते है लेकिन भ्रूण अपरिपक्व (Rudimentary) होता है और प्रसुप्त

का कारण बनता है यह प्रसुप्त अवस्था भ्रूण के परिपक्व हो जाने के बाद समाप्त हो जाती है ये बीज अंकुरित हो जाते है इस प्रकार के बीजों को अंकुरण से पूर्व एक पक्वनोत्तर अवस्था (After ripening stage) से गुजरना पड़ता है

5.अंकुरण बाधक पदार्थ (Germination inhibitorys): कुछ पौधों के बीजों में कईप्रकार के प्रसुप्तिकारी रासायनिक पदार्थ (Dormancy inducing chemicals) पाये जाते हैं, जिनके कारण बीजों का अंकुरण नहीं हो पाता है अंकुरण बाधक, रासायनिक यौगिक बीजों के गुदे, बीजचोल, भ्रूणपोष, तथा भ्रूण में पाये जाते हैं टमाटर के बीजों का अंकुरण उसके रस में पाए जाने वाले सिरूलिक अम्ल (cirulic acid) के कारण नहीं हो पाता है जई तथा धान के बीजो का अंकुरण उनको भूसी में पाए जाने वाले रासायनिक पदार्थ के कारण नहीं हो पाता है अंकुरण वाधक पदार्थ दाराम (Alkaloide), आवश्यक तेल (essential oils), एल्डिहाइडस (Aldehydes), कुमारिन (coumarin), एब्सोसोक अम्ल (Abscissic acid) आदि हो सकते हैं

6.प्रसुप्त पूण (Dormant embryo): बहुत से पौदों के बीजों में भ्रूण पूर्ण रूप से विकसित होते हैं, परन्तु अंकुरण की अनुकूल परिस्थिति में भी ये बीज प्रमुप्त अवस्था में रहते हैं ऐसे बीज कुछ समय बाद अंकुरण करते हैं यह प्रसुप्ति भ्रूण को शारीरिक क्रियात्मक अवस्था (Physiological conditions) के कारण होती है

7.इपीकोटाइल एवं हाइपोकोटाइल प्रमुप्ति (Epicotyl and Hypocotyl dormancy): इस प्रकार की प्रसुक्ति सेब, नाशपति, खूबानी आदि में पाई जाती है सेब के बीजों का यदि बीज कवच हटा दिया जाये तब भी बीजा में अंकुरण नहीं होता तथा इन बीजों का बीज कवच के साथ भ्रूणपोष के ऊपर पायी जाने वाली झिल्ली हटा देने पर बीज का अंकुरण हो जाता है इस प्रकार की प्रसुप्ति इपिकोटाइल एवं हाइपोकोटाइल प्रसुप्ति कहलाती है

प्रसुप्ति नष्ट करने की विधियाँ (Method of breaking dormancy)

बीजों की प्रसुप्ति को नह करने के लिए एख या एक से अधिक विधियाँ अपनाई जा सकती है बीजों की प्रसुप्ति को निम्नलिखित कृत्रिम विधियों द्वारा समाप्त किया जा सकता है

1. बीजों का यांत्रिक उपचार (Mechanical treatment of seeds)
2. रासायनिक उपचार (chemical treatment)
3. तापमान उपचार (temperature treatment)
4. कम ऑक्सीजन अथवा अधिक कार्बन डाई ऑक्साइड उपचार (Low oxygen or high CO_2 treatment)
5. प्रकाश उपचार (Light treatment)
6. बोजों को पानी में भिगोना (Putting Seeds in water)

7. वृद्धिवर्धक पदार्थों का प्रयोग (use of Growth regulators)

1. बीजों का यांत्रिक उपचार (Mechanical treatinent of seeds) जब बीजों में प्रसुप्ति सख्त बीजावरण के कारण होती है, जिसकी वजह से पानी व ऑक्सीजन का प्रवेश रुक जाता है तथा नवोद्भिद (seeding) बीजावरण को तोड़कर बाहर आने में असमर्थ रहता है, तो ऐसी स्थिति में बीजावरण को नुकसान पहुंचाकर प्रसुप्ति समाप्त की जा सकती है जिन बीजों में मशीन से गहराई की जाती है, उनमें अंकुरण शीघ्र हो जाता है, क्योंकि ऐसा करने से उनका बीजावरण टूट जाता है बीजावरण को तोड़ने के लिए कभी-कभी उन्हें खुरदूरी सतह पर रगड़ा जाता है (Scarification) या उन पर दबाव डाला जाता है

2. रासायनिक उपचार (Chemical treatment): कभी कभी बीजों को कुछ रासायनिक अम्लो जैसे HCl. H.SO, अथवा एल्कोहल से उपचारित करके भी बीजावरण को कमजोर किया जा सकता है अम्ल उपचार से बीजावरण विघटित हो जाते हैं एल्कोहल के उपयोग से बीजावरण में उपस्थित मोमी पदार्थ (waxy material) तथा सुबेरिन (Suberin) घुल जाते हैं आलू के कन्दों की प्रसुप्ति हाइड्रोजन परऑक्साइड (H_2O,) के उपचार से समाप्त की जा सकती है पौधों का मलबा जलाकर धुआँ करने से भी प्रसुप्ति समाप्त करने से सहायता मिलती है, क्योंकि इस धुएं में इथिलीन (Ethylene) गैस की पर्याप्त मात्रा होती है, जो प्रसुप्ति समाप्त कर देती है

3. तापमान उपचार (Temperature treatment): कुछ पौधों में निम्न (low) अथवा उच्च (high) तापमान (Temperature) अथवा तापमान की अदला-बदली (Alteration of temperature) से प्रसुप्ति समाप्त की जा सकती है बीजों को कुल समय ठण्डे व तुरन्त बाद कुछ समय गर्म तापमान की आवश्यकता होती है, तत्पश्चात् उनमें अंकुरण हो जाता है

4. कम ऑक्सीजन अथवा अधिक कार्बन डाई ऑक्साइड उपचार (Low oxygen or high CO. treatment): पौधों में कलिकाओं तथा कन्दों की प्रसुप्ति उन्हें ऑक्सीजन की कमी व CO, की अधिकता में रखने से नह की आ सकती हैं आलू के कन्दों को 3-3 दिन के लिए 20% 0, तथा 10-60% CO, वाले वातावरण में 250 तापमान पर रखने पर उनकी प्रसुप्ति समाप्त हो जाती है

5. प्रकाश उपचार (Light treatment): जिन बीजों में अंकुरण के लिये प्रकाश आवश्यक है, उन्हें प्रकाश डेकर और जिनके लिए अंकुरण में प्रकाश बाधक है, उन्हें प्रकाश रोककर अंकुरित किया जा सकता है बहुत से बीजों में लाल प्रकाश द्वारा अंकुरण में वृद्धि तथा फार रेड प्रकाश (far red light) द्वारा अंकुरण अवरुद्धता देखी गई है

6. बीजों को पानी में भिगोना (Putting Seeds in water) बीजों को कुछ समय पानी में भिगोने से कुछ हानिकारक रसायन धुलकर बाहर निकल जाते है, तथा अंकुरण हो पाता है इसके अलावा पानी में भिगोने से बीज का आवरण भी मूलायम पड़ जाता है जिससे भी बीज अंकुरण कर पाता है

7.वृद्धिवर्धक पदार्थों का उपयोग (Use of Growth Regulators) कुछ वृद्धिवर्धक पदार्थों का प्रयोग प्रमुप्ति समाप्त करने के लिए किया जाता है, लेकिन वे उसके साथ-साथ अंकुरण बढ़ाने में भी सहायक होते हैं जैसे जिब्रेलिन, काइनेटिन, ऑक्सीन आदि

प्रसुप्ति के लाभ (Advantages of Dormancy)

1. प्रसुप्ति के कारण कुछ पौधे के बीज प्रतिकूल वातावरणीय दशाओं में भी जीवित रहते हैं
2. कुछ फसलों के बीच प्रसुप्ति के कारण रुक-रुक कर उगते हैं. इस प्रकार किसी अनिष्ठ के कारण इनके नष्ट होने का भय नहीं रहता
3. प्रसुप्त बीज खलियान में भीगने पर अंकुरित होकर नष्ट नहीं होते
4. शीतधरों (Cold Storage) में आलू, प्याज व अन्य फसलो को प्रसुप्त रखकर गैर मौसम में अच्छे पैसे कमाये जा सकते हैं

प्रसुप्ति से हानियाँ (Disadvantages of Dormancy)

1. कुछ बोजों को कटाई के तुरंत बाद बोना चाहे तो प्रसुप्ति के कारण ऐसा नहीं कर सकते और उनकी प्रसुप्ति सम्राप्त होने का इंतजार करना पड़ता है

2. प्रसुप्ति के कारण कई बार अनुकूल मौसम होने पर भी अंकुरण हो होता है और कलिकाओं में वृद्धि धीमी तथा अनियमित होती है

3. कुछ फसलों के बीजों में प्रसुप्ति से उनको नष्ट होने से बचाया जा सकता है, वहीं कुछ खरपतवारों के बीजों में प्रसुप्ति के कारण एक समस्या बन गई है ये बीज कई वर्षों तक भूमि में पड़े रहने के बाद भी उगते रहते है और उनकी रोकथाम करना मुश्किल हो जाता है

प्रसुप्ति का महत्व

Importance of dormancy

(1) प्रसुप्तावस्था के कारण बीज आसानी से प्रतिकुल समय को सह पाने या बीता पाने की क्षमता रखते है
(2) प्रतुप्ति के कारण ही बीज मातृ पौधे से अलग होकर नए जगह तक अंकुरण हेतु प्रकीर्णित होकर पहुंच पाते हैं
(3) प्रसुप्ति के कारण बीजों का संग्रहण आसान हो जाता है एवं इन्हें समुचित रूप से वितरित करने में सहायता मिलती है

(4) उष्ण कटिबंधिय क्षेत्री (Torpical regions) में अपारगम्य बीजावरण वाले बीज की अत्यधिक तापमान से भी हानि पहुंचती है

5.प्रसुप्ति की दशा के अध्ययन के पश्चात आवश्यकतानुसार बीजों के अंकुरण को प्रिक्रिया में प्रयुक्त होने वाले समय को घटाया या बढ़ाया जा सकता है

TOPIC:-3.2

बीज ह्रास - सुक्षण एवं कारण

बीज गुणहास

(Seed deterioration)

किसी भी जैविक, भौतिक या रासायनिक कारक के द्वारा बीज की गुणवत्ता वत्ता में कमी होना बीजगुणता द्वास कहलाता है बीज की गुणवत्ता में द्वास का अर्थ बीज के रंग में परिवर्तन, योषक मान में कमी, नमी की वृद्धि, अंकुरण क्षमता में कमी आदि हो सकता है

ब्रीज गुणवत्ता हास के लक्षण (Symptoms of Seed deterioration)

बीज गुणवत्ता द्वास के दृश्य लक्षण बीज के अंकुरण तथा पौद वृद्धि के समय स्पष्ट दिखायी देते हैं साथ ही यह परिवर्तन आगे अन्य (लक्षण) कार्यिकी परिवर्तनों के रूप में दिखे जाते है जिन्हें हम कई तकनीकों के द्वारा शांत कर सकते है बीज गुणता ह्रास को वृद्धि परीक्षण Growout test के द्वारा भी मापा जा सकता है बीज गुणता द्वास के दौरान होने वाले महत्वपूर्ण परिवर्तन निम्न है-

1. एंजाइम सक्रियता में कमी
2. श्वंसन में कमी
3. मुक्त अमिनो अम्लों की मात्रा में वृद्धि
4. अंकुरण दर में कमी
5. वृद्धि तथा विकास दर में कमी
6. तनाव से लड़ने की क्षमता में कमी
7. भण्डारण क्षमता में कमी
8. बीज की एकरूपता में कमी
9. ऊपज की मात्रा में कमी
10. बीज के रंग में परिवर्तन

1.एंजाइम सक्रियता में कमी:- बीज में उपस्थिति एंजाइमों को सक्रियता में कमी बीज गुणता ह्रास का

एक मुख्य लक्षण है, एंजाइम सक्रियता में कमी का मापन ट्रेटाजोलियम परीक्षण तथा ग्लूटामिक एसिड डिकार्बोआक्सीलेव (GADA Test) परीक्षण द्वारा किया जा सकता है

श्वसन में कमी- श्वसन कुछ एंजाइमों जो कि संग्रहीत भोज्य पदार्थ के विघटन करते है का मुख्य लक्षण हैं जब बीज की गुणवत्ता में कमी होती हैं तब श्वसन दर कम हो जाती है अंततः बीज का अंकुरण नहीं हो पाता है

मुक्त अमिनो अम्लों की मात्रा में वृद्धि:- बीज में उपस्थित वसीय अम्लों की मात्रा में वृद्धि तभी होती है जब नमी की मात्रा 12% से अधिक हो जाती है इस नमी के कारण फंजाई बीज में प्रवेश कर जाती है बीज में फंजाई संक्रमण करके वसा को वसीय अम्लों में तोड़ देती है

बीज के प्रदर्शन से सम्बन्धित लक्षण:- बीज की गुणवत्ता में ब्रास उसके अंकुरण के दौरान प्रदर्शित होताहै बीज के अकुरण में देरी होना बीज गुणता द्वास को प्रकट करता है जो कि आगे चलकर पौद के वृद्धि के कमी के रूप में दिखाई देता है गुणनमा में ग्राम के कारण पौधों के खेत भराव क्षमता में भी कमी हो जाता है

अंकुरण तथा पौद वृद्धि के दौरान बीज की वातावरणीय तनाव से लड़ने की क्षमता में कभी भी एक मुख्य लक्षण है पिछले कुछ वर्षों में बोजों की गुणवत्ता में कमी का कारण इनकी भण्डारण समय में कभी भी देखी गयी है बीज गुणता क्रास का सबसे बड़ा प्रभाव बीज की उत्पादन क्षमता के कमी के रूप में देखा जा सकता है सबसे बड़ा कारण बीज का अंकुरित गा होना तथा बीज मृत्यु है

बीज के रंग में परिवर्तन कुछ अध्ययनों से ज्ञात हुआ है कि बीज की उम्र में वृद्धि तथा बीज के प्रकाश के सम्पर्क में आने के कारण, भ्रूण पूरे रंग का होने लगता है यह बीज गुणता ब्रास का एक मुख्य लक्षण है

बीज ह्रास के संभावित कारण
(Possible Causes of Seed Deterioration)

बोज हास के अध्ययन के लिए, उन सभी मूल कारकों (fundamental factors) का ज्ञान होना आवश्यक है जिनके द्वारा क्षरण (againg) होती है क्योंकि बीज द्वास के लिए केवल एक कारण जिम्मेदार नहीं होती, बहुत सारे कारक एक साथ कार्य करके बीज की आन्तरीक तथा बाह्य दशा को बदलते हैं निम्नलिखित सिद्धान्त, बीज ज्ञास के संभावित कारणों का उल्लेख करते है

(1) भोज्य भंडार का समाप्त होना (Depletion of food Reserves) बीज द्वास का यह सबसे पुराना सिद्धांत है इस सिद्धांत के अनुसार समय के साथ बीज में संचित भोज्य पदाथों का समाप्त होना ही बीज ह्रास का कारण है परन्तु यह सिद्धान्त लम्बे समय तक नहीं रह सका क्योंकि ज्यादातर बीजों में इतना भोजन संचित रहता है की वे1000-2000 सालों तक भी खत्म नहीं होता

(2) विभज्योतक कोशिकाओं की अप्राप्ती (Starvation of Meristematic cells) इस सिद्धान्त को LSDA-ARS सीड क्वालिटि रिसर्च सिम्पोसियम (Seed Quality Research Symposium) ने 1971 में प्रस्तावीत किया था परन्तु इस सिद्धान्त को पहले ही भोज्य भंडार समाप्ति सिद्धान्त (Depletion of food reserves) में लागू कर दिया था ऐसा देखा गया था कि वे ऊत्तक (tissue) जो पोषण को भोजन भंडार प्रदेश से स्थानान्तरित करते है, श्वसन की कमी के कारण समाप्त या क्षीण (depletes) हो जाते है अतः भ्रूण को पोषण नहीं प्रदान हो पाता दूसरे अध्ययन से यह ज्ञात हुआ की विभज्योतक कोशिकाएँ (Meristematic cells) जो ऊर्जा संचित (energy reserve) कोशिकाओं से केवल कुछ ही दूरी पर थी, भोजन की कमी के कारण मृत पायी गई जिसका कारण विभज्योतक कोशिकाओं (Meristematic cells) में ऊर्जा की समाप्ती, तथा ADP को ATP में बदलने का कोई तरीका नहीं होना बताया गया

(4) विषैले योगिकों का संचय (Accumulation of Toxic Compounds) संग्रहित बीजों में नमी की कमी के कारण श्वसन (respiration) तथा विकरों की क्रिया (Ezyme activity) बहुत होती है, जिसके फलस्वरूप विषैले पदार्थ इकट्ठे हो जाते हैं और वे बीज की जीवन क्षमता को कम करते हैं एक प्रयोग में ऐसा देखा गया कि जब गेहूं के जीर्ण भ्रूण (aged embryos) को तरूण भ्रूणपोष (Young endosperm) पर तथा तरूण भ्रूण (young embryo) को जीर्ण भ्रूणपोष (aged endosperm) पर प्रत्यारोपित किया गया, तो दोनों ही परिस्थितियों में अंकुरण (germination) तथा ओज (Vigour) में गिरावट देखी गई इस प्रयोग के अनुसार यह माना गया कि बीजों में उपस्थित एब्सीसीक अम्ल (Abscisic Acid) जो एक अंकुरण अवरोधक (germination Inlubitor) होता है, बीज के हास के लिए जिम्मेदार होता

(4) अंकुरण शुरू कराने वाली यंत्रावली का टूटना (Breakdown of Machanisms for Triggering Germinations)- बहुत सी ऐसी प्रक्रिया को बीज अंकुरण में सहायक होती है, बीज हास के लिए जिम्मेदारी होती है जैसे जीबरलीन तथा साइटोकाइनीस बहुत हद तक इन निकरी (enzymes) को सक्रिय करती है, जो बीज के अंकुरण में सहायक होते हैं, अतः बीज का हाम (deterioration) भी करवाते हैं

इस संदर्भ में नई खोज में यह पता चला कि शेटीन संश्लेषण (protein Synthesis) के दौरान राइबोसोम (Ribosomes) (5) राइबोसोम की इकाइयों का पृथक न होना (Inability of Ribosomal Subunite to Dissociate)-का RNA से पृषक नहीं होना भी बीज हास का कारण हो सकता है

क्योंकि चूण को वृद्धि के लिए नए प्रोटीन का संश्लेषण होना आवश्यक होता है और प्रोटीन संश्लेषण (Protein Synthesis) राइबोसोम्स (Ribosomes) के द्वारा कराया जाता है, तो अगर राइबोसोम्स

पुराने RNA से पृथक नहीं होंगे, तो नये प्रोटीन का संश्लेषण नहीं हो पाएगा परन्तु ह्रास के इस तथ्य की पुष्टि ठीक से नहीं होने के कारण, इस सिद्धान्त के बारे में ज्यादा ज्ञान नहीं एकत्रित हो पाया है

(5) एन्जाइम का घटना तथा निष्क्रिय होना (Enzyme Degradation and Inactivation)- एन्जाइम की क्रिया में कमी होना, ह्रास का ही एक लक्षण है, ह्रास बीजों में, केटेलेज (Catalase), डिहाइड्रोजिनेज (Dehydrogenase) तथा ग्लुटेमिक एसिड डोकालोक्सीलेज (Glutamic Acid Decarboxylase) जैसे एन्जाइम की क्रिया घटती हुई पायी जाती है एन्जाइम की क्रिया में कमी होने से श्वसन क्षमता भी कम होती है, जिससे ऊर्जा तथा भोजन दोनों ही अंकुरित बीज को उपलब्ध नहीं हो पाते हैं एन्जाइम की आण्विक संरचना (Molecular Structure) में बहुत से बदलाव होने की वजह से वे प्रभावशाली (effective) सिद्ध नहीं हो पाते हैं

(7) जल अपघटित एन्जाइम का बनना तथा सक्रिय होना (Formation and activation of hydrolytic enzymes) बीज में उपस्थित संचित भोज्य पदार्थ को भ्रूण को उपलब्ध कराने के लिए जल अपघटित एन्जाइम की आवश्यकता होती है

इन एन्जाइम की क्रिया बीज के नमी स्तर (moisture level) पर आधारित होती है अगर बीज में नमी का स्तर, अंकुरण को प्रोत्साहित नहीं कर पाता है, तो इस स्थिति में ये जल अपघटक एन्जाइम बीज को नष्ट करना शुरू कर देते हैं एन्जाइम जैसे लाइपेज (Lipase) फॉस्फोलाइपेज (Phospholipase), फॉस्फेटेज (Phosphatase), एमाइलेज (amylase), प्रशेटियोलेज (Protzolase) आदि जल उपपटित एन्जाइम है लाइपेज, लिपिड का जल अपघटन कर मुक्त वसीय अम्ल (free fathy acids) बनाते है फॉस्फोलाइपेज, (Phospholipase) प्लाज्मा झिल्ली में उपस्थित फॉस्फोलिपिड (Phospholipid) का अपघटन करते हैं फॉस्फेटेज (Phosphatase) एन्जाइम ATP को ADP में बदलते है तथा ऊर्जा को मुक्त कर देते हैं एमाइलेज (Amylase) तथा प्रॉटीयोलेज (Proteolase), कोशिका के कार्बोहाइड्रेट तथा प्रोटीन का जल अपघटन करते है इस प्रकार बीज पूरी तरह से नष्ट हो जाता है

(8) कवक का आक्रमण (Fungal Invasion) बीज भण्डार में नमी का स्तर (Moisture Level) यदि 14% या 1.5% तक या उससे ज्यादा होता है. तो यह स्तर 27% आपेक्षित आर्द्रता (Relative humidity) के बराबर होता है, जो कवक के आक्रमण के लिए अनुकूल होता है कवक के आक्रमण के लिए 30°C तक का तापमान अनुकूल होता है, अतः बीज भण्डार में नमी तथा तापमान दोनों ही कारक कवक के द्वारा बीज का ह्रास करवाते हैं

(9) क्रियात्मक संरचनराओं का घटना (Degradiation of Functional Structures)- कोशिका की सबसे महत्वपूर्ण संरचना, प्लाज्मा झिल्ली (Plauna membrane) होती है, जो कोशिका के साथ-साथ बहुत से कोशिकांग जैसे मइटोकोण्डिया (Minchondria), गोल्डी काय (golgt body),

अन्तः प्रदव्य जालिका (Endoplasmic reticulum), केन्द्रक (Nucleus) आदि को घेर के रखते है प्लाज्मा झिल्ली का क्रियाशील होना कोशिका का जीवित होने का प्रमाणहोता है अतः अगर प्लाज्मा झिल्ली या कोशिकांग की झिल्ली नष्ट होती है, तो कोशिका का अस्तित्व नहीं रहता जैसे ही बीज के ह्रास होने के लक्षण दिखाई देते हैं प्लाज्मा झिल्ली अपना चयनात्मक पारगम्यता (Selective Permeability) का गुण खो देती है, जिससे सारे कोशिका के अन्दर उपस्थित अणु, अन्तर कोशिकिय अवकाश (Intercellular space) में आ जाते है, तथा कोशिका नष्ट हो जाती हैं प्लाज्मा झिल्ली में उपस्थित फॉस्फोलिपिड (Phospholipid) को जल अपघटित एन्जाइम फॉस्फोलाइपेज (Phospholipase) तोड़ देता है तथा फॉस्फोलिपिड्स में उपस्थित लिपिड का स्वआक्सीकरण (Auto Oxidation) हो जाता है, इन दोनों कारणों की वजह प्लाज्मा झिल्ली की चयनात्मक पारगम्यता (Selective Permeability) नष्ट होती है

10.प्लाज्मा झिल्ली के साथ ही माइटोकोण्ड्रिया का नष्ट होना भी बीज ह्रास का महत्वपूर्ण कारण हैं माइटोकोण्ड्रिया स्थायी रूप से फुल (Swollen) जाते है तथा अपनी प्राकृतिक फुलने सिकुड़ने (Swelling-Contracting) की क्षमता खो देते हैं अन्तः में ये रंगीन तथा खंडित (Pigmented and fragmented) हो जाते हैं माइटोकोण्ड्रिया के नष्ट होने के दो कारण हैं- पहला एटीपेज (Atpase) एन्जाइम का बढ़ना तथा दूसरा आक्सीडेटिव फॉस्फोराइलेशन (Oxidative Phosphorylation O, की उपस्थिति में ATP का बनना) का कम होना Atpase एन्जाइम ATP को ADP में तोड़ता है अर्थात् संग्रहित ऊर्जा को खर्च कर देता है साथ ही ऑक्सीडेटिव व फॉस्फोराइलेशन (Oxidative Phosphorylation) का कम होने की वजह से ATP यानी ऊर्जा संग्रहित नहीं हो पाती है इस कारण से माइटोकोण्ड्रिया नष्ट हो जाता है तथा कोशिका और बीज भी नष्ट हो जाते हैं

TOPIC :- 3.3

1. वैदिक साहित्य में बीज सुप्तावस्था (Seed Dormancy)

वैदिक काल में बीज विज्ञान (Beej-Vijnana) का बहुत प्रारम्भिक ज्ञान मिलता है ऋग्वेद, अथर्ववेद, कृषि-सूत्रों और काशीप, पराशर, वृहस्पति जैसे वैदिक कृषिशास्त्रों में बीज, अंकुरण, संरक्षण और सुप्तावस्था के संकेत मिलते हैं — हालाँकि "Dormancy/सुप्तावस्था" शब्द प्रत्यक्ष रूप से नहीं मिलता

वैदिक संदर्भ

1. ऋग्वेद (10/27/23) — बीज के भीतर छिपी शक्तियों और उसके "जाग्रत होने" का वर्णन करता है
   - इसमें बीज के अन्तर्गुप्त जीवन का उल्लेख है, जो सुप्तावस्था का दार्शनिक-जैविक संकेत माना जाता है
2. अथर्ववेद (5/17/4, 12/1/48)

- बीज के शयन, निष्क्रिय रहने तथा उचित काल आने पर अंकुरण का उल्लेख
- यह सुप्तावस्था के सबसे निकटतम वैदिक विचार हैं

3. कृषि-सूत्र (कौटिल्य अर्थशास्त्र, पराशर कृषि-सूत्र)
   - उचित ऋतु से पहले बीज न बोने की सलाह ! बीज के भीतर अविकसित (dormant) जीवन का संकेत
   - कुछ बीजों का "दीर्घकाल पर्यन्त स्थिर रहना" सुप्त बीजों की ओर संकेत करता है

वैदिक साहित्य के अनुसार सुप्तावस्था की विशेषताएँ

- बीज में प्राण तो होता है पर वह अव्यक्त रहता है
- अनुकूल वातावरण आने पर ही जीवन प्रकट होता है (अंकुरण)
- ऋतु (season), अग्नि/ताप, नमी और भूमि की गुणवत्ता को अंकुरण के प्रमुख कारक बताया गया है – यानी सुप्तावस्था इन्हीं कारणों से बनी रहती है

2. वैदिक साहित्य में बीज ह्रास (Seed Deterioration/Seed Ageing)

बीज ह्रास का अर्थ है: बीज की गुणवत्ता का धीरे-धीरे नष्ट होना

वैदिक ग्रंथों में "ह्रास" शब्द प्रत्यक्ष न होकर "क्षय, नाश, जरा, वीर्य-ह्रास" जैसे शब्द मिलते हैं

बीज ह्रास के वैदिक संकेत

1. अथर्ववेद (8/7/10)
   - पुराना बीज वीर्यहीन (vigourless) हो जाता है
   - उसे बोने पर कम शक्ति वाला पौधा उत्पन्न होता है

   ! यह Seed Deterioration का सीधा संकेत है
2. कौटिल्य अर्थशास्त्र (2/24/15)
   - "पुरातन बीज बोने योग्य नहीं" —

   बीज का वृद्ध, क्षीण हो जाना बताया गया है
3. पराशर ऋषि – कृषि पराशर
   - बीज को आर्द्रता, कीट, ताप और समय से बचाने की सलाह —

   ये आधुनिक Seed Ageing के प्रमुख कारक हैं
4. वृहद संहिता – वराहमिहिर
   - पुराने बीज को "निष्प्रभाव" कहा गया है

वैदिक साहित्य में बीज ह्रास के लक्षण

- अंकुरण शक्ति का कम होना
- बीज का हल्का, सूखा या रंग बदल जाना

- कीट/फफूँदी का संक्रमण
- आयु बढ़ने पर “वीर्य-नाश” ! Seed Vigour कम

UNIT :- 4

बीज अंकुरण (Seed Germination)

बीज अंकुरण वह प्रक्रिया है जिसमें सुप्त (Dormant) बीज जल, ताप एवं ऑक्सीजन प्राप्त करके एक नये पौधे (Seedling) में विकसित होता है यह बीज से पौधा बनने की पहली और सबसे महत्वपूर्ण चरण है

बीज अंकुरण की परिभाषा
बीज का सुप्तावस्था से निकलकर सक्रिय शारीरिक एवं जैव रासायनिक प्रक्रियाओं द्वारा भ्रूण (Embryo) का बढ़ना तथा मूलांकुर (Radicle) का बाहर आना ही बीज अंकुरण कहलाता है

बीज अंकुरण (Seed Germination)

बीज एक जीवित रखना है, जिसमें उपस्थित भ्रूण सुषुप्तावस्था (Dormant stage) में रहता है किसान बीजों को एक निश्चित नमी थे पर भण्डार गृह के अंदर भण्डारीत रखता है, इस समय बीज में नमी की अत्यधिक कमी रहती है. इस नमी पर बीज में चलने काली समस्त क्रियाएं जैसे, ययापचय, श्वसन बहुत कम मात्रा में चलती है परंतु जब किसान इस बीज का उपयोग खेत में बुवाई के लिए करता है, तो वह सर्वप्रथम खेत की तैयारी कर सिचाई करता है, सिचाई के बाद बीज की बुवाई करता है. बुवाई के बाद भूमि में उपस्थित जल बीजों में उपस्थित बीजाण्डद्वार द्वारा बीज में प्रवेश करता है, बीजाण्डद्वार द्वारा पानी का बीज में प्रवेश जल अवशोषण (अन्तः चूषण) (Water imbibition) कहलाता है पानी के प्रवेश के बाद बीज में उपस्थित कोशिकाएँ, पानी के प्रवेश के कारण फूलने लगती हैं एवं बीज में उपस्थित भोज्य घुलने लगता है इसके साथ-साथ बीज में कुछ पाचक विकर क्रियाशील हो जाते है, जो भोजन को पचाने का कार्य करते हैं भोजन के चयापचय से प्राप्त ऊर्जा जब भ्रूण वाले भाग को मिलती है, और माइटोकॉन्ड्रिया की संख्या के बढ़ने से बीज में श्वसन दर बढ़ जाती है एवं भ्रूण क्रियाशील होकर वृद्धि को धारण कर लेता है बीज में उपस्थित कोशिकाओं में पानी के प्रवेश से कोशिकाओं के फूलने एवं भ्रूण का वृद्धि धारण करने से बीजावरण पर दबाव आता है, जिससे बीजावरण टूट जाता है एवं मूलाकुर एवं कुछ समय बाद प्रांकुर बोजावरण से बाहर आ जाते है. और एक पौध का निर्माण करते हैं

अतः "बीज में उपस्थित भ्रूण का क्रियाशील वृद्धि को धारण करना बीज अंकुरण (Seed

Geemination) कहलाता है "

"बीज से पौध का निर्माण बीज अंकुरण कहलाता है "

"अनुकूल परिस्थितियों (नमी, ताप, वायु, प्रकाश) के मिलने पर बीज में उपस्थित भ्रूण का क्रियाशील होकर पौद का निर्माण करना, बीज अंकुरण कहलाता है "
बीज में उपस्थित प्रांकुर व मूलांकुर द्वारा बीजावरण को तोड़कर बाहर निकलना बीज अंकुरण कहलाता है "

अनुकुल परिस्थितियाँ (नमी, ताप, वायु, प्रकाश मिलने पर) ∀ बीज अंकुरण (Seed Germination) बीज (Seed) पौध (Seedling)

अंकुरण हेतु आवश्यकताएँ
(Requirements for Germination)

बीज अंकुरण को प्रभावित करने वाले कारक
(Factor affecting seed germination)

बीज के अंकुरण के लिए आवश्यक परिस्थितियाँ
Essential factors for seed germination)
बीजों की सुषुप्तावस्था में जैव क्रियाएँ धीमी गति से चलती रहती है इस अवस्था में बीज अपनी प्रकृति के अनुसार इन बीजों दिन, महीने एवं वर्षों तक अपनी जीवन क्षमता (viability) खोये बिना पेड़े रहते हैं (भण्डारित रहते हैं) परंतु इन के अंकुरित होने के लिए जल, उचित तापमान, ऑक्सीजन, भोजन व अन्य बाह्य एवं आंतरिक कारकों की आवश्यकता होती है, जो निम्न है-

(1) बाह्य कारक (External factors)
(2) आंतरिक कारक (Internal factors)

(1) बाह्य कारक (External factors)

(A) जल (Water) - बीज के अंकुरण के लिए जीवद्रव्य में उचित मात्रा में जल होना आवश्यक है सूखे बीजों में जल की मात्रा 5-15% तक होती है परंतु भ्रूण के क्रियाशील होने के लिए बीजों में 60 से 90% तक जल की आवश्यकता होती है इसके साथ ही जल अवशोषण के कारण ही बीज फूलने लगते हैं और बीजावरण मूलायम हो जाता है, जिसके फलस्वरूप मूलांकुर व प्रांकुर आसानी से बाहर आ जाते हैं

(B) ऑक्सीजन (Oxygen) हम जानते हैं कि बीज जीवधारी है जिस प्रकार अन्य जीवधारियों को श्वसन के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है, उसी प्रकार बीज के अंकुरण के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता है अंकुरित बीजों में श्वसन क्रिया तेजी से होती है इसलिए इस समय बीजों को अधिक ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है

जमीन की अच्छी गुड़ाई व जुताई करना इसलिए भी आवश्यक होता है कि जुताई से मिट्टी भूरभूरी हो जाए तांकि जमीन में अधिक अधिक आक्सीजन पहुँचकर बीज के काम आ सके यही कारण है कि बीज को अधिक गहराई पर बुआई करने पर उनमें अंकुरण कम या बिल्कुल नहीं होता

तापमान (Temperature) कोई भी जैविक क्रिया उचित ताप पर ही होती है इसी प्रकार अंकुरण के लिए भी एक निश्चित या उचित तापमान की आवश्यकता होती है बीजो की कोशिकाओं का जीवद्रव्य (Protoplasm) उचित ताप पर ही सक्रिय रहता है यह तापक्रम बीजो के प्रकृति के अनुसार भिन्न-भिन्न होता है सामान्य रूप से बीजो का अंकुरण 20-35°C तापमान पर तीव्र गति से होता है

यदि ताप बहुत अधिक हो तो जीवद्रव्य (Protoplasm) झूलस जाता है और निष्क्रिय हो जाता है साथ ही बहुत कम ताप को तो भी जीवद्रव्य क्रियाशील नहीं होते हैं

प्रकाश (Light)- सभी बीजो के अंकुरण के लिए प्रकाश आवश्यक कारक नहीं है लेकिन कुछ बीजो का अंकुरण प्रकाश की उपस्थिति में ही संभव होता है बीज अंधेरे में तेजी से अंकुरित होते है लेकिन अंकुरण के बाद की वृद्धि के लिए प्रकाश आवश्यक होता है निरन्तर अंधेरे में उगने वाले पौधे लम्बे परन्तु कमजोर होते हैं क्योंकि इनमें पर्णहरिम (Chlorophyll) नहीं बन पाता तथा पत्तियाँ पीली व अविकसित रह जाती है अतः पौधे के विकास हेतु प्रकाश आवश्यक है

यदि ताप बहुत अधिक हो तो जीवद्रव्य (Protoplasm) झूलस जाता है और निष्क्रिय हो जाता है साथ ही बहुत कम ताप को तो भी जीवद्रव्य क्रियाशील नहीं होते हैं

प्रकाश (Light)- सभी बीजो के अंकुरण के लिए प्रकाश आवश्यक कारक नहीं है लेकिन कुछ बीजो का अंकुरण प्रकाश की उपस्थिति में ही संभव होता है बीज अंधेरे में तेजी से अंकुरित होते है लेकिन अंकुरण के बाद की वृद्धि के लिए प्रकाश आवश्यक होता है निरन्तर अंधेरे में उगने वाले पौधे लम्बे परन्तु कमजोर होते हैं क्योंकि इनमें पर्णहरिम (Chlorophyll) नहीं बन पाता तथा पत्तियाँ पीली व अविकसित रह जाती है अतः पौधे के विकास हेतु प्रकाश आवश्यक है

(B) आंतरिक कारक (Internal Factor) बाड़ा कारकों के (External Factor) के साथ ही बीज अंकुरण हेतु कुछ कुछ आंतरिक कारक (परिस्थितियाँ) का होना आवश्यक है जो निम्न है

(A) भोजन सामग्री (Food Material)- बीज अंकुरण हेतु भ्रूण के क्रियाशील होने के लिए उर्जा की आवश्यकता होती है यह उर्जा भ्रूण को बीज के बीजपत्र या भ्रूणपोष में संचित भोजन के पचने से प्राप्त होती है यदि किसी बीज में भोजन कम है तो अंकुरण श्रीमे-धीमे और कम होगा तथा यदि उसमें भोजन बिल्कुल भी नहीं तो बीज फूलकर ही रह जाऐगा अंकुरित नहीं होगा

(B) बीज की जीवन क्षमता एवं ओज (Viability and Vigour of seed)- बीज अंकुरण हेतु उचित परिस्थितियों के मिलने पर, बीज के अंकुरित होकर नये पौधे के विकास के लिए बीज में जीतन क्षमता (viability) व ओज (Vigour) आवश्यक है

(C) बीजो की सुपुप्तावस्था (Dormancy of Seed)- बीजों के अंकुरण के लिए बीजों में प्रसुप्तिकाल का पूर्ण होना आवश्यक है प्रसुप्ति काल में बीजो के अंकुरण हेतु उचित बाहय परिस्थितियों के मिलने पर भी अंकुरण नहीं होता यह प्रसुप्ति बीजो में अपरिपक्व भ्रूण की उपस्थिति, कठोर बीजचोल (Head seed coat) आदि कारणों से होती है

(D)विकरों की उपस्थिति अंकुरण के दौरान संचित भोज्य पदार्थ को पचाने के लिए पाचक विकरों का सक्रिय होना आवश्यक है

TOPIC :-4.1

बीज अंकुरण के प्रकार
(Types of seed Germination)

अंकुरण के दौरान बीजपत्र की स्थिति (Position of cotyledons) के आधार पर बीज अंकुरण दो प्रकार का होता है-

(A).ऊपरिभूमिक अंकुरण (Epigeal Germination)-

(A) EPi = Upon ऊपर, geal Earth सतह

अंकुरण के इस प्रकार में अंकुरण के दौरान बीजपत्रों के नीचे का क्षेत्र बीजपत्राधार में अधिक वृद्धि होती है जिसके फलस्वरूप चीजपत्र जमीन की सतह से ऊपर आ जाते हैं तथा इसके बाद ही प्रांकुर (pumule) में वृद्धि के परिणाम स्वरूप प्ररोह का निर्माण होता है ऐसे अंकुरण उपरिभूमिक अंकुरण कहलाता है

उदा. - सोयाबीन, कपास, अरण्ही, मुंग, इमली, पपीता, नींबू, नीम, तौराई आदि

अंकुरण के समय बीजपत्राधार एक हुक के रूप में वृद्धि करता है और प्रकाश के संपर्क में आने पर हुक के सीधा होने पर बीजपत्र जमीन से बाहर आ जाते है, सर्वप्रथम बीजपत्र पर्णहरिम के संश्लेषण के फलस्वरूप हरे दिखाई देते है जो बीजपत्रीय पत्र (Cotyledon leaf) कहलाते है तथा कुछ समय उपरांत सत्य पत्तियो (true leaves) के बन जाने पर यह सुखकर गिर जाते है

(B) अधोभूमिक अंकुरण (Hypogeal Germination)
-Hypo = below = नीचा, geal = Earth, सतह

अंकुरण के इस प्रकार में अंकुरण के समय बीजपत्रो (Cotyledon) के ऊपर का भाग बीजपत्रोरिक (Epicotyle) में अधिक वृद्धि होती है जिसके परिणामस्वरूप बीजपत्र (Cotyledon) जमीन की सतह से अंदर ही रह जाते है तथा प्रांकूर (Plumule) सतह की और विकसित होकर प्ररोह (Shoot) बनाता है तथा बीजपत्रो के नीचे के क्षेत्र (Hypocotyle) में वृद्धि कम होने के कारण बीजपत्र जमीन में ही दबे रहते है तथा भोज्य पदार्थ के अवशोषण एवं भोजन समाप्त हो जाने पर सुख कर अलग हो जाते है

उदा. गेहूं, चना, मटर, मक्का, आम, बाजरा आदि

बीजपत्रीपरिक (Epicotyle) Epi = upon (ऊपर) = Cotyle Cotyledon (बीजपत्र) बीजपत्रों के ऊपर का भाग बीजपत्रोपरिक कहलाता है
बीज पत्राधार (Hypocotyle) Hypo below नीचा, cotyle cotyledon बीजपत्रों के नीचे का भाग बीजपत्राधार कहलाता है

बीज अंकुरण के पैटर्न
(Pattern of seed germination)

बीज अंकुरण का निम्न पैटर्न है

(1) जल अवशोषण (Water inbibition)
(2) एन्ज़ाइम सक्रीयण (Enzyme Activation)
(3) भ्रूण में वृद्धि की शुरूवात (Initiation of embryo growth)
(4) चीजावरण का टूटना एवं पौध का बनना (Rapture of seed coat and emergence of seedling)
5) पौध स्थापन (Seedling establishment)

(1) जल अवशोषण (Water imbibition)- बीज के बुवाई के बाद होने वाली प्रथम क्रिया जल अवशोषण (water inbibition) है इस क्रिया में बीजावरण में उपस्थित बीजाण्डद्वार द्वारा भूमि में

उपस्थित जल बीज में प्रवेश करता है, जिससे कोशिकाओं का जीवद्रव्य (Protoplasm) घुलने लगते है तथा पानी के अवशोषण से कोशिकाएँ फूलने लगती है तथा बीज का भार बढ़ जाता है

(2) एन्ज़ाइम सक्रियण (Enzyme Activation) जल अवशोषण के पश्चात् बीज के बीजपत्र या भ्रूणपोष (endosperm) में उपस्थित भोजन को पचाने के लिए पाचक विकर क्रियाशील को जाते है, जो भोजन को पचाने का कार्य करते हैं

(3) भ्रूण में वृद्धि की शुरूवात (Initition of embryo growth) पाचक विकरों के सक्रिय होने के उपरांत भोज्य पदार्थ से प्राप्त ऊर्जा का उपयोग भ्रूण द्वारा किया जाता है, जिससे भ्रूण में वृद्धि प्रारंभ हो जाती है, जिससे बीजावरण पर दबाव बनता है

(4) बीजावरण का टूटकर पौध का बनना (Rapture of seed coat and emergence of seedling)- भ्रूण में वृद्धि प्रारंभ होने से प्रांकुर व मूलांकर का आकार बढ़ने लगता है, जिससे बीजावरण पर दबाव बढ़ता है और बीजावरण टूट जाता है बीजावरण के टूटने पर सर्वप्रथम मूलांकुर (Radicle) बाहर निकलता है एवं कुछ समय पश्चात प्रांकुर (Plumule) भी बाहर आ जाता है प्रांकुर से प्ररोह तंत्र एवं मुलांकुर से जड़ तंत्र बन जाता है और एक पौध का निर्माण हो जाता है

(5) पौध स्थापना (Seedling estitablishment) - आरंभिक अवस्था में पौध का विकास बीज के बीजपत्र (Cotyledons) एवं भ्रूणपोष (endosperm) में उपस्थित भोजन के उपयोग से ही होता है, परंतु प्रांकुर व मूलांकुर निकलने के बाद मूलांकुर से जडतंत्र के विकास होने से पौध मिट्टी में स्थापित होकर जमीन से पानी एवं खनिज लवणों को अवशोषित करते हैं, तथा प्रांकुर द्वारा प्ररोह तंत्र में लगी हुई पत्तियाँ प्रकाश संश्लेषण द्वारा अपना भोजन बनाकर पौध को स्थापित कर पौधे का निर्माण करती है

बीज अंकुरण परीक्षण
(Seed Germination Test)

किसानों तक गुणता संपन्न बीज पहुँचाने हेतु बीज प्रमाणीकरण आवश्यक होता है, तथा बीजों का प्रमाणीकरणतब ही किया जाता है जब भारत सरकार द्वारा बनाए गए बीज मानको का निर्धारण होता है जो कि अलग-अलग फसलों के बीजों के लिए अलग-अलग बनाए गए है जैसे सोयाबीन के बीजों के प्रमाणीकरण हेतु बीजों में नमी अधिकतम मात्रा 10% न्यूनतम भौतिक शुद्धता 98% तथा अंकुरण प्रतिशत न्यूनत्तम 70% होना चाहिए

अत: बीजों में बीज मानको के निर्धारण का पता लगाने हेतु बीजों का परीक्षण किया जाता है जैसे बीजों में अंकुरण प्रतिशत का पता लगने हेतु अंकुरण परीक्षण लगाया जाता है जिसको विधि नीचे प्रस्तुत है अंकुरण परीक्षण की विधि (Method of Germination Test) अंकुरण परीक्षण निम्न चरणों में पूर्ण

होता है

(क) कार्यकारी नमूना तैयार करना (Preparation of working sample)- बीज परीक्षण हेतु बीज परीक्षण प्रयोगशाला में भेजे गए, प्रस्तुत नमूने (Submitted sample) से 100 बीजों की चार प्रतिकृतियों (Replication) में गिनकर 100 बीज लिये जाते है जो गणन उपकरण या हाथ से गिने आते हैं

(ख) अध: स्तर (Substratum) अलग-अलग फसलों में परीक्षण हेतु विभित्र अध:स्तर उपयोग किये जातेहै जिन पर बीजों को उगाया जाता है जो निम्न है

(1) बालू (Sand) - बालू विधि द्वारा अंकुरण परीक्षण करने हेतु इस माध्यम का उपयोग किया जाता है, जिसमें नदी की बारिक रेत जिसके कणों का व्यास 0.05 मि.मी. 0.08 मिमी हो ली जाती है जिनमें बीजों की बुवाई की जाती है
(2).पेपर (Paper)- पेपर विधि द्वारा अंकुरण परीक्षण हेतु पेपर का उपयोग किया जाता है विभिन्न प्रकार से कागज के ऊपर या कागज के अंदर बीजों को रखकर अंकुरण करवाया जाता है
(3).बुवाई (Sowing)- उपरोक्त अध:स्तर पर बीजो को उचित दूरी पर रखा जाता है

(ग) नमी, ताप, वायु प्रकाश की व्यवस्था (Arrangment of Moisture, Temprature, air and

Light)- अंकुरण परीक्षण के दौरान बोज अंकुरण हेतु उचित नमी, ताप, वायु प्रकाश की व्यवस्था की जाती है इस हेतु बीजों को बीज अंकुरण पेटिका (Seed Germinator) में रखा जाता है इस दौरान यह ध्यान रखा जाता है कि अध:स्तर जिस पर बीज को रखा गया है, वह सुखे नहीं

(घ) परीक्षण अवधि (Period) अलग-अलग फसलों में परीक्षण की अवधि अलग-अलग होती है, सामान्यतया अधिकतर फसलों में 7-28 दिन अंकुरण परीक्षण पुर्ण हो जाता है
ङ) पौद का मूल्यांकन (Evaluation of Seedling)- पौद का मूल्यांकन करने के लिए पौद को अध:स्तर से निकाल परीक्षण अवधि के अंत में पौद का मूल्यांकन किया जाता तथा पौद व बीजों को निम्न श्रेणियों में रखा जाता है

(1) सामान्य पौद (Normal Seedling)- बीज अंकुरण परीक्षण के दौरान ऐसी पौध जो अनुकूल वातावरणीय परीस्थितियों जैसे नमी, उचित ताप, वायु व प्रकाश मिलने पर अपनी सामान्य वृद्धि दर्शाती है तथा एक नये पौधे को विकसित करने की क्षमता रखती है, सामान्य पौद (Normal Seedling) कहलाती है ऐसी पोद में सभी संरचनाएँ जैसे प्राथमीक जड़ एवं द्वितीयक जड, निकली हुई तथा प्रांकुर में पत्तियाँ बनी हुई या बनती हुई, तथा बीजपत्र लगे हुए साथ ही बीजपत्रोपरिक (Epicotyle) व बोजपत्राधार (Hypocotyle) पूर्ण रूप से विकसित हो तथा पोद स्वस्थ होती है

कुछ कमी जैसे द्विबीजपत्री पौद में दो बीजपत्र (Cotyledon) के बजाय एक बीजपत्र, प्राथमिक जड़ टूट गई हो फिर भी हो परंतु उसमें द्वितीयक जड़े सुविकसित हो, तथा बीजपत्राधार व बोजपत्रोपरिक में थोड़ी सी क्षति को गई हो पौद समान्य वृद्धि दर्शाती है, ऐसी पौद भी सामान्य पौद कहलाती है

(2).असामान्य पौद (Abnormal Seedling):- वह पीद जो अनुकूल दशाओं के मिलने पर समान्य पौद के रूप में निरंतर विकास की क्षमता नहीं दिखाती हो आसामान्य पौद कहलाती है
ISTA द्वारा बनाये गए नियमो में असामान्य पौद के निम्न प्रकार बताये है

(A) क्षतिग्रस्त पौद (Damaged Seedling) कुछ पौद में उसके आवश्यक अंग कुछ कमी के कारण क्षतिग्रस्त हो जाते हैं जैसे, बीजपत्रों का गिर जाना, प्राथमिक जड आवश्यक है परंतु टूट गई हो ऐसे कमी वाली पौद क्षतिग्रस्त पौध कहलाती है
(B) विकृत पोद (Deformed seedling) ऐसी पौद की आवश्यक संरचना में विकृती उत्पन्न हो जाती है, विकृत पौद कहलाती है
(C) रोगग्रस्त पौद (Decayed Seedling)- ऐसे पौद में रोग का आक्रमण इतना अधिक हो जाता है की उसका सामान्य विकास होना संभव नहीं होता है अतः ऐसी पौद रोगग्रस्त पौद कहलाती है, परंतु यह स्पष्ट हो कि रोग का कारक बीज में नहीं था

(3) कठोर बीज (Hard seed):- कुछ बीज परीक्षण अवधि के अंत तक पानी नही सोखते तथा कड़क बने रहते है, कठोर बीज (Hard seed) कहलाते है

(4) ताजे अनुकुरित बीज (Fresh Ungerminated seed):- कुछ बीज पानी का अवशोषण कर फुल जाते है तथा ताजे बने रहते है, ताजे अनंकुरित बीज कहलाते है

(5) मृत बीज (Dead seed) :- कुछ बीज परीक्षण अवधि के दौरान सड़ जाते है, मृत बीज कहलाते है
परिणाम (Result)-मूल्यांकन के बाद बीज अंकुरण का प्रतिशत निकाला जाता है, जिसमें सामान्य पौद, असामान्य पौद, आदि की गणना की जाती है

बीज अंकुरण बुनियादी आवश्यकताएँ
(Basic Requirements for Seed Germination)

बीज के सफल अंकुरण के लिए कुछ आवश्यक बाहरी (External) और आंतरिक (Internal) कारक आवश्यक होते हैं

1. जल (Water / Moisture)

- सबसे महत्वपूर्ण कारक
- बीज पानी सोखकर (Imbibition) फूलता है

- एंजाइम सक्रिय होते हैं और भोजन विघटित होकर भ्रूण को ऊर्जा देता है
- नमी बहुत कम हो तो बीज नहीं फूटता, और बहुत अधिक हो तो ऑक्सीजन की कमी से सड़न हो सकती है

2. ऑक्सीजन (Oxygen)

- श्वसन क्रिया के लिए आवश्यक
- अंकुरण में ऊर्जा (ATP) की आवश्यकता अधिक होती है, जो ऑक्सीजन की उपस्थिति में अधिक मिलती है
- जलभराव या बहुत सख्त मिट्टी ऑक्सीजन की उपलब्धता कम कर देती है

3. उपयुक्त तापमान (Suitable Temperature)

विभिन्न बीजों के लिए तापमान सीमा अलग होती है, परंतु सामान्यतः:

- न्यूनतम तापमान: 5–15°C
- उत्तम (Optimum) तापमान: 25–35°C
- अधिकतम तापमान: 40–45°C

तापमान एंजाइमों की सक्रियता और मेटाबोलिज्म को नियंत्रित करता है

4. प्रकाश (Light) / अंधकार

- कुछ बीज प्रकाश-संवेदी (Photosensitive) होते हैं—उन्हें अंकुरण के लिए प्रकाश चाहिए (जैसे– लेट्यूस)
- कुछ बीजों को अंधकार (Darkness) की आवश्यकता होती है (जैसे– प्याज, गेंहूँ)
- अधिकांश फसलों में प्रकाश आवश्यक नहीं होता

5. जीवित और स्वस्थ बीज (Viable Seed)

- बीज का जीवित होना आवश्यक है
- अत्यधिक पुराना, क्षतिग्रस्त या कीट-रोगों से ग्रसित बीज अंकुरित नहीं होता

6. सुप्तावस्था का अभाव (Absence of Dormancy)

यदि बीज ड्रॉमंसी में है, तो उपयुक्त परिस्थितियाँ होने पर भी अंकुरण नहीं होता

डॉर्मेंसी तोड़ने के उपाय:

- स्कैरिफिकेशन
- स्ट्रेटिफिकेशन
- हार्मोन उपचार (GA_3 आदि)

TOPIC :- 4.2

सामान्य एवं असामान्य अंकुर

1. सामान्य अंकुर (Normal Seedling)
वह अंकुर जो

समान्य शारीरिक (morphological)

जीववैज्ञानिक (physiological)

कार्यात्मक (functional)

रूप से पूर्ण और स्वस्थ होता है तथा भविष्य में सामान्य पौधे में विकसित हो सके—उसे सामान्य अंकुर कहते हैं
सामान्य अंकुर की विशेषताएँ

1. जड़ प्रणाली (Root system) सामान्य
   - प्राथमिक जड़ (Primary root) अच्छी विकसित
   - उपजड़ें (Lateral roots) मौजूद
2. तना प्रणाली (Shoot system) सामान्य
   - तना सीधा, बिना किसी क्षति के
   - एपिकल बड (Apical meristem) जीवित और सक्रिय
3. बीजदल / एंडोस्पर्म का सामान्य उपयोग
   - भोजन का सही ट्रांसफर
4. रंग सामान्य (Greening ठीक)
   - पत्तियाँ हरी, क्लोरोफिल सही
5. कोई यांत्रिक या रोगजनित क्षति नहीं
   - फफूंद, बैक्टीरिया या कीट से मुक्त
6. पौधे की प्राथमिक संरचनाएँ पूरी
   - Radical (जड़)
   - Plumule (अंकुर शीर्ष)
   - Hypocotyl / Epicotyl (कांड भाग)

2. असामान्य अंकुर (Abnormal Seedling)

वह अंकुर जो अपूर्ण, क्षतिग्रस्त या असंतुलित संरचना रखता हो और भविष्य में सामान्य पौधा नहीं बना सके, असामान्य अंकुर कहलाता है
असामान्य अंकुर की पहचान / प्रकार

(A) जड़ संबंधी असामान्यताएँ (Root Abnormalities)

बीज परीक्षण (Seedling Evaluation – ISTA मानदंड) में निम्न स्थितियों को जड़ संबंधी असामान्य अंकुर माना जाता है:

1. जड़ का अभाव (Missing Primary Root)
   - प्राथमिक जड़ (Radicle) बिल्कुल विकसित न हो
   - अंकुर केवल कोटिलेडन पर टिका हो
   - ऐसा अंकुर मिट्टी में खुद को स्थापित नहीं कर सकता

2. क्षतिग्रस्त या टूटी हुई जड़ (Damaged / Broken Root)
   - जड़ का सिरा (root tip) टूटा हुआ
   - अपिकल मेरिस्टेम नष्ट हो
   - आगे जड़ प्रणाली विकसित नहीं हो पाएगी

3. अत्यधिक मुड़ी या कुंडलित जड़ (Twisted / Spiral Root)
   - जड़ का असामान्य रूप से घूमकर बढ़ना
   - जड़ प्रणाली कमजोर और पानी/पोषक तत्व अवशोषण कम

4. फॉर्क्ड या द्विशाखित जड़ (Forked/Bifurcated Root)
   - जड़ दो शाखाओं में विभाजित
   - बीजांकुर की सामान्य वृद्धि क्षमता कमजोर
   - शारीरिक क्षति, फफूंद या नमी असंतुलन से होता है

5. जड़ पर रोग या सड़न (Root Rot / Decayed Root)
   - जड़ का काला, भूरा या पानीदार होकर गलना
   - फफूंद (Fusarium, Rhizoctonia) का संक्रमण
   - अंकुर आगे बढ़ नहीं पाता

6. अत्यधिक छोटी या अविकसित जड़ (Stunted/Underdeveloped Root)
   - जड़ की लंबाई बहुत कम
   - वृद्धि बिंदु कमजोर
   - भविष्य में पौधा स्थापित नहीं हो सकता

7. द्वितीयक जड़ों का अभाव (No Lateral Roots)
   - केवल प्राथमिक जड़ मौजूद, किन्तु शाखाएँ नहीं
   - पोषण अवशोषण क्षमता कम

8. जड़ का रंग असामान्य (Discolored Root)
   - भूरा/काला/पीला रंग ! सड़न, रोग या मृत ऊतक का संकेत
   - स्वस्थ जड़ सामान्यतः सफेद/क्रीम रंग की होती है

(B) तने/अंकुर संबंधी असामान्यताएँ (Shoot Abnormalities)

ISTA (International Seed Testing Association) के अनुसार वे अंकुर जिनके तने या अंकुर शीर्ष (plumule/shoot) में संरचनात्मक या कार्यात्मक दोष हों, असामान्य माने जाते हैं

1. तने या अंकुर शीर्ष का अभाव (Missing Shoot / Missing Plumule)
   - अंकुर में shoot pole विकसित नहीं होता
   - पौधा भविष्य में पत्ती, तना और शीर्ष मेरिस्टेम नहीं बना पाता
   - यह गंभीर असामान्यता है

2. प्लूमूल का क्षतिग्रस्त होना (Damaged or Destroyed Plumule)
   - अंकुर शीर्ष टूटा, दबा या संक्रमित हो
   - अपिकल मेरिस्टेम नष्ट होने से आगे वृद्धि रुक जाती है

3. तना टूटा या मुड़ा हुआ (Broken / Bent Hypocotyl/Epicotyl)
   - तने में दरार, कटाव, मोड़, या दबाव चोट हो
   - पोषक तत्वों व जल संचरण में बाधा आती है, जिससे पौधा सामान्य नहीं बढ़ता

4. द्विशाखित या फॉर्क्ड तना (Forked Shoot / Double Plumule)
   - दो शीर्ष/दो shoots विकसित हो जाते हैं
   - यह शारीरिक क्षति या विकासात्मक असंतुलन का परिणाम
   - आगे का विकास असममित और कमजोर होता है

5. अत्यधिक लंबा, पतला व कमजोर तना (Spindly or Etiolated Shoot)
   - तना बहुत कमज़ोर, धागे जैसा, अत्यधिक लंबा
   - प्रकाश की कमी, रोग या आनुवंशिक दोष का संकेत
   - पौधा स्थापित करने योग्य नहीं

6. तने का रंग असामान्य (Discolored Shoot)

- काला, भूरा, पीला, या धब्बेदार
- फफूंद संक्रमण या सड़न का संकेत
- स्वस्थ तना हल्का हरा/क्रीम रंग का होना चाहिए

7. पत्तियों का अभाव या असामान्य पत्तियाँ (Abnormal Cotyledons/Leaves)
(यद्यपि यह सीधे shoot abnormality नहीं, पर shoot health को दर्शाता है)

- पत्तियाँ न बनना, फटी, सड़ी, पीली या विकृत होना
- ऐसे अंकुर आगे स्वस्थ पौधा नहीं बनाते

8. तना बहुत छोटा या अविकसित (Stunted Shoot)

- तना/शूट की वृद्धि अत्यधिक कम
- शीर्ष सक्रिय नहीं
- पौधे की आगे की वृद्धि अवरुद्ध

(C) बीजदल / कोटिलेडन संबंधी असामान्यताएँ

बीजांकुर में कोटिलेडन (seed leaves) भोजन भंडारण, अंकुर पोषण और शुरुआती प्रकाश संश्लेषण के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण होते हैं

कोटिलेडन में किसी भी प्रकार की संरचनात्मक, आकारिक या रोगजनित गड़बड़ी को असामान्य अंकुर माना जाता है
ISTA के अनुसार, निम्न स्थितियाँ असामान्य कोटिलेडन कहलाती हैं:

1. बीजदल/कोटिलेडन का अभाव (Missing Cotyledon)

- किसी एक या दोनों कोटिलेडन का न होना
- भोजन आपूर्ति एवं फोटोसिंथेसिस प्रभावित
- अंकुर कमजोर तथा अस्थिर

2. फटा, टूटा या क्षतिग्रस्त कोटिलेडन (Damaged / Split Cotyledon)

- कटाव, फटाव, कुचलना या यांत्रिक चोट
- ऊतक का अधिक भाग नष्ट हो तो अंकुर असामान्य माना जाता है

3. रोगग्रस्त या सड़ा हुआ कोटिलेडन (Infected / Decayed Cotyledon)

- फफूंदी (mould), सड़न, काला/भूरा दाग
- यह संक्रमण धीरे-धीरे पूरे अंकुर को नुकसान पहुँचा सकता है

4. विकृत आकार वाले कोटिलेडन (Malformed / Deformed Cotyledon)

- अत्यंत छोटा, मुड़ा, असममित या चपटा
- आकारिक (morphological) असंतुलन से अंकुर की प्रक्रिया प्रभावित

5. रंगहीन या पीले/काले कोटिलेडन (Discolored Cotyledon)

- क्लोरोफिल की कमी, पीला, भूरा, काला
- यह पोषण कमी, रोग या मृत ऊतक का संकेत

6. कोटिलेडन का सूजना या पानीदार होना (Swollen / Watery Cotyledon)

- पानीदार, नरम या गूदेदार अवस्था ! संक्रमण का संकेत
- ऐसी स्थिति में अंकुर टिकाऊ नहीं होता

7. केवल एक कोटिलेडन बड़ा और दूसरा अत्यधिक छोटा (Unequal Cotyledons)

- विकासात्मक असंतुलन दिखाता है
- पौधा आगे सामान्य नहीं बन सकता

8. कोटिलेडन का सामान्य कार्य न कर पाना (Non-functional Cotyledon)

- भंडारित भोजन का सही ट्रांसफर न होना
- पत्ती बनने की प्रक्रिया बाधित
- ऐसा अंकुर धीरे-धीरे सूखता/मुरझाता है

(D) रोग, फफूंद या यांत्रिक चोट से उत्पन्न असामान्यताएँ

ISTA मानकों के अनुसार बीजांकुर में रोग (disease), फफूंद (fungal infection) या यांत्रिक चोट (mechanical injury) के कारण उत्पन्न कोई भी संरचनात्मक या शारीरिक दोष असामान्य अंकुर कहलाता है

1. फफूंद संक्रमण (Fungal Infection)

(a) मोल्डी बीजांकुर (Mouldy Seedling)

- बीज, जड़ या तना पर सफेद/काला/हरा फफूंद दिखाई देना
- अंकुर कमजोर और सड़न की शुरुआत

(b) डैम्पिंग-ऑफ (Damping-off)

- तने का आधार पानीदार, पतला या काला होकर सड़ जाता है
- अंकुर गिरकर मर जाता है

(c) जड़ सड़न (Root Rot)

- जड़ें भूरी/काली, पानीदार और गलित अवस्था में

- Fusarium, Pythium, Rhizoctonia आदि से

2. जीवाणु संक्रमण (Bacterial Infection)
- तने/जड़ में पानीदार धब्बे, गूदेदार ऊतक
- बदबूदार सड़न (soft rot) बनने पर अंकुर कार्यहीन
- ऊतक मृत ! असामान्य

3. विषाणु या अन्य रोगजनक प्रभाव (Viral / Pathogenic Effects)
- पत्तियों/कोटिलेडन का पीला, धारीदार, धब्बेदार होना
- विकृति या वृद्धि का रुकना
- आगे स्वस्थ पौधा बनना संभव नहीं

4. यांत्रिक चोट (Mechanical Injury)
(a) जड़ की चोट
- जड़ का आधा या पूरा हिस्सा टूटा
- मेरिस्टेम क्षतिग्रस्त ! वृद्धि रुक जाती है

(b) तने/प्लूमूल की चोट
- तना मुड़ा, दबा, कट गया या प्लूमूल नष्ट
- शूट प्रणाली विकसित नहीं होती

(c) कोटिलेडन की फट/कट/दबाव चोट
- कोटिलेडन का बड़ा हिस्सा क्षतिग्रस्त ! पोषण आपूर्ति बाधित

(d) बीज खोलने (Dehulling/Dehusking) में क्षति
- बीज आवरण हटाते समय भ्रूण पर चोट
- अंकुर बाद में असामान्य बनता है

5. विषाक्तता से उत्पन्न चोट (Chemical / Toxicity Damage)
- उर्वरक/कीटनाशक अवशेषों से जड़/तना जल जाना
- ऊतक भूरा/काला, वृद्धि रुक जाती है

6. पर्यावरणीय चोट (Environmental Injury)
(हालांकि सीधे रोग नहीं, पर परिणाम समान)
(a) अतिरिक्त नमी से सड़न
- जलभराव से जड़ें ऑक्सीजन की कमी से गलने लगती हैं

(b) उच्च ताप से ऊतक क्षति
- तना/पत्ती झुलसकर भूरा

(c) ठंढ क्षति (Frost injury)

- ऊतक पानीदार, कांच जैसे, बाद में काला

(E) वृद्धि संबंधी असामान्यताएँ (Growth Abnormalities)

बीजांकुर की कुल वृद्धि (overall growth) यदि असामान्य, असंतुलित या अवरुद्ध हो, और वह भविष्य में सामान्य पौधा न बना सके, तो उसे वृद्धि संबंधी असामान्य अंकुर माना जाता है
ISTA नियमों में इस समूह की असामान्यताएँ सबसे अधिक देखी जाती हैं

1. अविकसित या अवरुद्ध वृद्धि (Stunted Growth)
   - अंकुर बहुत छोटा, कमजोर और धीमी गति से बढ़ने वाला
   - जड़, तना और पत्तियाँ पर्याप्त विकसित नहीं होतीं
   - पोषण, प्रकाश, रोग या आनुवंशिक कारणों से

2. अत्यधिक लंबा, पतला और कमजोर अंकुर (Spindly Seedling / Etiolation)
   - तना बहुत लंबा, धागे जैसा और नरम
   - प्रकाश की कमी या आनुवंशिक दोष
   - ऐसा अंकुर प्राकृतिक परिस्थितियों में जीवित नहीं रह सकता

3. असंतुलित वृद्धि (Unbalanced Growth)
   - जड़ और तने के बीच संतुलन न होना:
     - जड़ बहुत छोटी, shoot लंबा
     - या shoot बहुत छोटा, जड़ अत्यधिक लंबी
   - पौधे की स्थापना क्षमता कमजोर हो जाती है

4. पत्तियों का खराब विकास (Poor Leaf Development)
   - पत्तियों का बहुत छोटा, मुड़ा या पतला होना
   - प्रकाश संश्लेषण क्षमता कम
   - कोटिलेडन सामान्य लेकिन असली पत्तियाँ विकसित नहीं होतीं

5. क्लोरोफिल की कमी (Chlorosis / Yellowing)
   - पत्तियाँ पीली, फीकी या सफेद
   - पोषण असंतुलन, रोग या आनुवंशिक कारण
   - फोटोसिंथेसिस बाधित ! अंकुर कमजोर

6. वृद्धि बिंदु (Apical Meristem) का निष्क्रिय होना
   - शीर्ष मेरिस्टेम तो मौजूद है पर सक्रिय नहीं
   - तना/पत्तियों की आगे वृद्धि रुक जाती है

- यह अंकुर "stunted" वर्ग में आता है

7. असामान्य मोटाई या सूजन (Abnormal Swelling)
   - तना या जड़ किसी बिंदु पर असामान्य रूप से मोटा
   - रोग, चोट या शारीरिक विकृति के कारण
   - सामान्य वृद्धि बाधित

8. क्यूटिकुलर या ऊतक विकृति (Tissue Malformation)
   - ऊत्तक सख्त/मुलायम/मुड़ा हुआ
   - कोशिकीय वृद्धि असंतुलित
   - अंकुर व्यवहारिक रूप से कमजोर

TOPIC:-4.3

अंकुरण अवरोधक एवं प्रवर्तक

अंकुरण अवरोधक (Germination Inhibitors)

वे कारक या रसायन जो बीज के अंकुरण को रोकते या विलंबित करते हैं

1. हार्मोन आधारित अवरोधक

(A) एब्सिसिक एसिड (ABA) – प्रमुख अवरोधक
   - बीज की सुप्तावस्था (Dormancy) बनाए रखता है
   - एंडोस्पर्म में एंजाइमों के निर्माण को रोकता है
   - बीज में भोजन अपघटन (starch ! sugar) को अवरुद्ध करता है
   - प्रतिकूल परिस्थितियों में बीज को अंकुरण से बचाता है

2. रासायनिक अवरोधक
   - फिनोलिक यौगिक (Phenolic compounds)
   - क्यूमारिन (Coumarin)
   - रिसिनोलेइक एसिड (Ricinoleic acid)
   - एस्कॉर्बिक एसिड की अधिकता भी कभी-कभी अवरोधक का काम करती है
   - कुछ बीजों में हार्ड-सीड कोट से निकलने वाले inhibitory पदार्थ (जैसे पिजन पी, ओपुंटिया आदि)

3. बीज का कठोर और अभेद्य आवरण

- पानी का अवशोषण रोककर अंकुरण रोकता है
- गैस आदान–प्रदान बाधित होता है

4. अपूर्ण विकसित भ्रूण (Under-developed embryo)
   - कई प्रजातियों में भ्रूण का विकास पूरा नहीं होता इसलिए बीज तुरंत नहीं उगते

5. पर्यावरणीय अवरोधक
   - कम तापमान, अधिक तापमान
   - ऑक्सीजन की कमी
   - प्रकाश की कमी/अधिकता (कुछ बीजों में)

अंकुरण प्रवर्तक (Germination Promoters)

वे कारक या रसायन जो बीज में सुप्तावस्था तोड़कर अंकुरण को बढ़ावा देते हैं

1. हार्मोन आधारित प्रवर्तक

(A) जिबरेलिन (GA)
- एंडोस्पर्म में अल्फ़ा-अमाइलेज एंजाइम बनाता है
- स्टार्च को शर्करा में परिवर्तित कर ऊर्जा उपलब्ध कराता है
- बीज की डॉर्मेंसी तोड़ता है
- विशेषकर गेहूँ, जौ आदि में अत्यंत प्रभावी

(B) साइटोकाइनिन
- कोशिका विभाजन बढ़ाते हैं
- जिबरेलिन के साथ मिलकर अंकुरण को प्रोत्साहित करते हैं

(C) एथिलीन
- कठोर बीज-कोट को मुलायम करता है
- डॉर्मेंसी कम करता है

2. पर्यावरणीय प्रवर्तक
   - उचित तापमान (Optimum temperature)
   - पर्याप्त जल (Imbibition)
   - ऑक्सीजन की उपलब्धता
   - प्रकाश (light-sensitive seeds जैसे लेट्यूस, टोबैको)

3. प्री-ट्रीटमेंट प्रवर्तक
   - स्कारिफिकेशन (Scarification) – बीज आवरण को तोड़ना/खरोंचना
   - स्ट्रैटिफिकेशन (Stratification) – बीजों को ठंडे वातावरण में रखना

- गर्म पानी में उपचार
- रसायनिक उपचार (H_2SO_4 आदि से कठोर बीज-कोट मुलायम करना)

4. अन्य रासायनिक प्रवर्तक
   - नाइट्रेट (KNO_3) ! कई बीजों में dormancy हटाता है
   - थायोयूरिया (Thiourea) ! प्रकाश-संवेदनशील बीजों के लिए उपयोगी
   - धूमन धुआँ/Smoke compounds (karrikins) ! कई जंगल प्रजातियों में अंकुरण बढ़ाते हैं

TOPIC:-4.4

अंकुरण के दौरान भंडारण उत्पादों का चयापचय (Metabolism of Stored Reserves During Germination)

1. प्रारंभिक सक्रियण (Imbibition & Activation)

- बीज जल अवशोषित करता है ! सूखे ऊतकों में एंजाइम पुनः सक्रिय होते हैं
- GA (Gibberellin) एंडोस्पर्म/एलीयूरोन परत को सक्रिय करता है
- एंजाइमों का निर्माण एवं स्राव बढ़ता है (जैसे– amylase, protease, lipase)

2. कार्बोहाइड्रेट का चयापचय (Metabolism of Carbohydrates)

(A) स्टार्च ! शर्करा

- एंडोस्पर्म/बीजदल में मुख्य भंडारण पदार्थ = स्टार्च
- GA की क्रिया से α-amylase, β-amylase, debranching enzymes सक्रिय !

स्टार्च ! माल्टोज़ ! ग्लूकोज़

(B) उपयोग

1. श्वसन (Respiration) ! ATP उत्पादन
2. सूक्रोज संश्लेषण ! बढ़ते कोटिलेडन व तने में परिवहन
3. सेलुलोज एवं कोशिका भित्ति का निर्माण
4. नई कोशिकाओं की वृद्धि के लिए ऊर्जा

3. प्रोटीन का चयापचय (Metabolism of Proteins)

(A) भंडारित प्रोटीन ! अमीनो अम्ल

- Protease, peptidase जैसे एंजाइम सक्रिय होकर

ग्लोबुलिन, एल्ब्यूमिन आदि प्रोटीन ! पेप्टाइड ! अमीनो अम्लों में तोड़ते हैं

(B) उपयोग

- अमीनो अम्लों से नए प्रोटीन, एंजाइम, संरचनात्मक प्रोटीन, राइबोसोमल प्रोटीन बनते हैं
- कुछ अमीनो अम्ल ऊर्जा हेतु TCA cycle में प्रवेश करते हैं

4. लिपिड/तेलों का चयापचय (Metabolism of Lipids)

(विशेषकर तैलीय बीजों – सरसों, मूंगफली, सोयाबीन)

(A) Lipase की क्रिया

- भंडारित ट्राइग्लिसराइड्स ! ग्लिसरॉल + फैटी एसिड

(B) फैटी एसिड ! शर्करा (Glyoxylate Cycle)

- फैटी एसिड β-oxidation से Acetyl-CoA बनाते हैं
- यह Glyoxysomes में Glyoxylate cycle से होकर

Acetyl-CoA ! Succinic acid ! Glucose (gluconeogenesis) बनाता है

(C) उपयोग

- ऊर्जा (ATP)
- शर्करा के माध्यम से कोशिका दीवार, वृद्धि

5. फाइटिन एवं खनिजों का चयापचय (Metabolism of Minerals)

- Phytase एंजाइम सक्रिय होकर फाइटिन (phytic acid) को तोड़ता है
- इसमें से P, Ca, Mg, K, Fe आदि खनिज मुक्त होते हैं
- ये RNA, DNA, ATP, झिल्लियों, एवं एंजाइमों के निर्माण में काम आते हैं

6. विटामिन और हार्मोन सक्रियता

- जैसे-जैसे चयापचय तेज़ होता है ! विटामिन (B-कॉम्प्लेक्स) बनते हैं
- हार्मोन (GA, Cytokinin) नई कोशिकाओं के विभाजन और वृद्धि को बढ़ाते हैं

7. ऊर्जाजनन (Energy Generation)

ग्लूकोज़, अमीनो अम्ल और फैटी एसिड—

! Glycolysis ! TCA ! ETC

! ATP उत्पादन

! अंकुर (Radicle, Plumule) की वृद्धि

समग्र प्रवाह (Summary Flowchart)
स्टार्च ! शर्करा ! ऊर्जा

प्रोटीन ! अमीनो अम्ल ! नए प्रोटीन/एंजाइम

वसा ! Acetyl-CoA ! शर्करा ! ऊर्जा

फाइटिन ! खनिज ! विकास

TOPIC :-4.5

भारतीय परंपरा में अंकुरित बीजों का महत्व
(Importance of Sprouted Seeds in Indian Tradition)

1. आयुर्वेदिक दृष्टि से महत्व
अंकुरित बीजों को आयुर्वेद में "प्राणवान आहार" कहा गया है
(i) प्राण शक्ति और ओज बढ़ाना
- अंकुरण के दौरान बीज में एंजाइम सक्रिय होते हैं और उसमें सजीव ऊर्जा (प्राण) बढ़ती है
- यह भोजन शरीर में ओज, बल और प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाता है

(ii) सुपाच्य (Easily digestible)
- अंकुरित बीजों में स्टार्च शर्करा में बदल जाता है, प्रोटीन अमीनो अम्लों में टूटने लगता है, जिससे वे आसानी से पच जाते हैं
- वात, पित्त, कफ—तीनों में संतुलन करते हैं

(iii) रोग-निरोधक गुण
- आयरन, फाइबर, विटामिन C, B-complex, और एंटीऑक्सिडेंट अधिक मात्रा में बनते हैं
- यह शरीर को रक्तशोधन, पाचन, त्वचा स्वास्थ्य और विकास में मदद देते हैं

2. भारतीय आहार-संस्कृति में महत्व
(i) उपवास और व्रत
- व्रत में अंकुरित मूंग, चना और गेहूँ का सेवन सात्विक, हल्का और उर्जा देने वाला माना गया है
- यह उपवास के बाद शरीर को धीरे-धीरे पोषण देता है

(ii) परंपरागत व्यंजन
भारत के कई क्षेत्रों में अंकुरित बीजों से व्यंजन बनाए जाते हैं—

- अंकुरित मूंग (गुजरात)
- उपमा/सलाद (दक्षिण भारत)
- चाट व मिसल (महाराष्ट्र)
- सत्तू/माल्ट (पूर्वांचल/बिहार)

3. धार्मिक एवं आध्यात्मिक महत्व

(i) जीवन और पुनर्जन्म का प्रतीक

- अंकुरित बीज "मृत प्रतीक जैसे कठोर बीज" से "नए जीवन" के जन्म का प्रतीक है
- इसे सृजन, आरंभ, आशा और समृद्धि का संकेत माना गया है

(ii) यज्ञ और पूजा में उपयोग

- कुछ विशेष संस्कारों—जैसे अन्नप्राशन, विवाह, नवान्न, नवरात्रि (कलश-स्थापन), होलिका दहन में अंकुरित जौ या गेहूँ का प्रयोग होता है
- इसे शुद्धता, उर्वरता, सम्पन्नता का प्रतीक माना जाता है

(iii) नवरात्रि में जौ अंकुरण (जवारा/जांवरा)

- देवी पूजा में जौ अंकुरित कर उगाना भूमि की उर्वरता और शुभ फल का प्रतीक है
- अंकुरों की लंबाई से वर्षा और फसल का अनुमान भी लगाया जाता था

4. कृषि एवं ग्रामीण परंपरा में महत्व

(i) उर्वरता और खेती की शुरुआत का संकेत

- पौराणिक कृषि-ग्रंथों में अंकुरण को बीज की शक्ति का परीक्षण माना गया है
- किसान नए मौसम की शुरुआत से पहले बीजों को भिगोकर अंकुरण परीक्षण करते थे

(ii) बीज-शुद्धि का संकेत

- अंकुरित होना दर्शाता है कि बीज जीवित, स्वस्थ और खेती के योग्य है
- इसे बीज संरक्षण और चयन की पारंपरिक तकनीक माना गया

5. स्वास्थ्य एवं पोषण के आधुनिक वैज्ञानिक पहलू

(जो भारतीय परंपरा पहले से ही मानती थी)

- विटामिन C में 5–10 गुना बढ़ोतरी
- एंजाइम गतिविधि कई गुना अधिक
- प्रोटीन की गुणवत्ता सुधरना
- एंटीन्यूट्रिएंट्स (फाइटेट, ट्रिप्सिन अवरोधक) का कम होना
- प्रतिरक्षा व चयापचय बेहतर होना

भारतीय परंपरा का दावा—"अंकुरित भोजन सर्वश्रेष्ठ"—वैज्ञानिक रूप से भी प्रमाणित है

UNIT :- 5

बीज की गुणवत्ता (Seed Quality)

बीज की गुणवत्ता से तात्पर्य उन सभी गुणों के समष्टि से है जो बीज को अंकुरण, ऊर्जस्विता, रोग-मुक्तता , शुद्धता और उच्च उत्पादन देने में सक्षम बनाते हैं उत्कृष्ट गुणवत्ता वाले बीज ही फसल की उत्पादकता और स्थिरता का आधार होते हैं

बीज गुणवत्ता के प्रमुख घटक

1. भौतिक गुणवत्ता (Physical Quality)

भौतिक रूप से बीज का साफ, समान और अशुद्धियों से मुक्त होना

इसके अंतर्गत शामिल है—

- बीजों का आकार, रंग, वजन समान होना
- खरपतवार बीज, कंकड़, तिनका, धूल आदि अशुद्धियों का न होना
- टूटे, सिकुड़े, क्षतिग्रस्त या रोगग्रस्त बीजों का अनुपस्थित होना

2. आनुवंशिक/वंशानुगत शुद्धता (Genetic Purity)

बीज अपनी मूल किस्म (variety) के लक्षणों को बनाए रखे

महत्त्व:

- पौधों का रूप, उपज क्षमता, परिपक्वता अवधि जैसी विशेषताएँ समान रहती हैं
- फसल की गुणवत्ता स्थिर रहती है
- उच्च उत्पादन की गारंटी

TOPIC :- 5.1

उच्च गुणवत्ता वाले बीजों की पहचान

उच्च गुणवत्ता (High-quality) वाले बीज खेती की सफलता का मूल आधार हैं ऐसे बीजों की पहचान कुछ प्रमुख भौतिक, शारीरिक, जैविक और आनुवंशिक गुणों से की जाती है नीचे सरल और स्पष्ट बिंदुओं में पूरा विवरण दिया गया है:

1. भौतिक (Physical) गुणों के आधार पर पहचान

(A) आकार, रंग और रूप

- बीज एकसमान आकार के हों – बहुत छोटे या बहुत बड़े मिश्रित न हों
- रंग स्वाभाविक (Natural) हो – काला पड़ा, दागदार, फफूंदीदार न हो
- सतह चमकदार और साफ हो

(B) बीज का वजन और भरापन

- भारी बीज सामान्यतः बेहतर अंकुरण देते हैं
- हल्के, खोखले या सिकुड़े हुए बीज खराब गुणवत्ता दर्शाते हैं

(C) बाहरी दोष न हों

- टूटा हुआ, कटा हुआ, बझड़ा (Shriveled), कीट-ग्रस्त, रोग-ग्रस्त नहीं होना चाहिए
- बीज पर फफूंदी की परत या बदबू भी खराब गुणवत्ता का संकेत है

2. शारीरिक (Physiological) गुणों के आधार पर पहचान

(A) उच्च अंकुरण क्षमता (Germination %)

अंकुरण क्षमता (Germination Percentage) बीज की गुणवत्ता का सबसे महत्वपूर्ण शारीरिक गुण है यह बताता है कि कुल बीजों में से कितने प्रतिशत बीज स्वस्थ एवं सफलतापूर्वक अंकुरित हो सकते हैं

नीचे सरल, स्पष्ट और परीक्षा-उपयोगी बिंदुओं में इसका विवरण दिया गया है:

1. उच्च अंकुरण क्षमता का अर्थ
   - उच्च गुणवत्ता वाले बीजों का अंकुरण प्रतिशत सामान्यतः 80–95% या उससे अधिक होता है
   - फसल के अनुसार यह मान थोड़ा बदल सकता है (जैसे दालों, अनाज, तेलहन आदि में)

2. उच्च अंकुरण क्षमता के संकेत
   - बीज जल्दी और समान रूप से (uniformly) अंकुरित होते हैं
   - अंकुर मजबूत, हरे, सीधे और लम्बे होते हैं
   - बीज में आंतरिक ऊर्जा (vigour) अधिक होती है

3. उच्च अंकुरण क्षमता क्यों आवश्यक है?
   - खेत में पौधों की एकसमान स्थापना (uniform plant stand) मिलती है
   - बीज की लागत घटती है क्योंकि कम बीज में अधिक पौधे मिल जाते हैं
   - फसल की उपज (yield) बढ़ती है

4. अंकुरण क्षमता कैसे जांचते हैं? (Germination Test)

(i) पेपर/तौलिए विधि (Top of Paper / Between Paper Test)

- 100 बीज रखें
- 25–30°C तापमान
- 3–7 दिनों बाद अंकुरित बीज गिनें

Germination % = (अंकुरित बीजों की संख्या / कुल बीज) × 100

(ii) मिट्टी विधि (Sand/Soil Test)

- बीज को गमले/ट्रे में बोकर अंकुरण गिनते हैं

5. उच्च अंकुरण वाले बीजों की विशेषताएँ

- बीज भरपूर और भारी होते हैं
- सिकुड़े हुए, टूटे, हल्के या कीट-ग्रस्त नहीं होते
- बीज में उचित नमी (8–12%) होती है
- भंडारण सही तरह किया गया होता है

6. प्रमाणित बीजों में न्यूनतम अंकुरण प्रतिशत (उदाहरण)

- धान, गेहूँ, मक्का – 80–90%
- दालें (चना, अरहर) – 75–85%
- तेलहन (सरसों, सोयाबीन) – 70–85%
- सब्जियाँ – 85–95%

(B)ऊर्जा (Vigour) — शारीरिक (Physiological) गुण

बीज ऊर्जा (Seed Vigour) बीज की वह क्षमता है जिससे वह अनुकूल और प्रतिकूल दोनों परिस्थितियों में तेजी से, समान रूप से और मजबूत अंकुर उत्पन्न कर सके

यह केवल अंकुरण प्रतिशत नहीं, बल्कि अंकुर की सेहत, शक्ति और प्रारंभिक वृद्धि को दर्शाता है नीचे इसे सरल, स्पष्ट और परीक्षा-उपयोगी रूप में दिया गया है:

1. बीज ऊर्जा (Vigour) का अर्थ

- उच्च ऊर्जा वाले बीज तेजी से अंकुरित होते हैं
- प्रतिकूल परिस्थितियों (सूखा, ठंड, अधिक ताप, खराब मिट्टी) में भी जीवित रहकर बढ़ते हैं
- ऐसे बीज मजबूत और स्वस्थ अंकुर बनाते हैं

2. उच्च ऊर्जा वाले बीजों की विशेषताएँ

- अंकुर लम्बे, सीधे और गहरे हरे होते हैं
- जड़ें अधिक विकसित, गहरी और शाखायुक्त होती हैं

- अंकुर शुरुआत में ही अच्छा विकास दिखाते हैं
- पौधों की प्रारंभिक वृद्धि (initial growth) तेज होती है

3. बीज ऊर्जा की पहचान
(i) प्रारंभिक वृद्धि परीक्षण (Seedling Growth Test)
- अंकुर की लंबाई मापी जाती है (Shoot + Root length)
- लम्बे और स्वस्थ अंकुर ! उच्च ऊर्जा

(ii) त्वरित उम्र बढ़ाने का परीक्षण (Accelerated Ageing Test)
- बीजों को नियंत्रित उच्च ताप व नमी पर रखा जाता है
- फिर अंकुरण परीक्षण किया जाता है
- उच्च ऊर्जा वाले बीज कठिन परिस्थितियों में भी अच्छा अंकुरण दिखाते हैं

(iii) विद्युत चालकता (Electrical Conductivity Test)
- बीज भिगोने के बाद घोल की EC मापते हैं
- कम EC = उच्च ऊर्जा (क्योंकि कम लीकिंग वाले बीज अधिक जीवंत होते हैं)

4. ऊर्जा का महत्व
- फसल की समान और तेज स्थापना
- शुरुआती कीटों और रोगों के विरुद्ध अधिक सहनशीलता
- प्रारंभिक वृद्धि बेहतर ! कुल उपज (yield) अधिक
- प्रतिकूल वातावरण में भी अंकुर जीवित रहते हैं

5. उच्च ऊर्जा वाले बीजों की पहचान के सरल लक्षण
- भारी, भरे हुए और समान आकार
- चमकदार सतह
- अंकुरण 4–5 दिनों में शुरू
- अंकुर मोटे और मजबूत

(C).नमी (Moisture Content) — शारीरिक (Physiological) गुण
बीज की नमी (Moisture Content) बीज की गुणवत्ता, भंडारण क्षमता और अंकुरण पर सीधे प्रभाव डालती है यह उच्च गुणवत्ता वाले बीजों की पहचान का महत्वपूर्ण शारीरिक गुण है
नीचे इसे सरल, स्पष्ट और परीक्षा-उपयोगी रूप में प्रस्तुत किया गया है:

1. नमी (Moisture Content) का अर्थ
- बीज में उपस्थित जल की प्रतिशत मात्रा को नमी कहते हैं
- यह बीज की जीवंतता (viability) और लंबे समय तक भंडारण क्षमता को निर्धारित करती है

2. उच्च गुणवत्ता वाले बीजों की आदर्श नमी
फसलों के अनुसार कुछ सामान्य मान:

फसल/बीज	आदर्श नमी (%)
अनाज (धान, गेहूँ, मक्का)	10–12%
दालें (चना, अरहर)	8–10%
तिलहन (सरसों, सोयाबीन)	7–9%
सब्जियों के बीज	6–8%

कम नमी = अधिक भंडारण क्षमता

ज्यादा नमी = फफूंदी/सड़न/गर्मी बढ़ने की संभावना

3. नमी का महत्व
- कम नमी पर बीज अधिक समय तक जीवित रहते हैं
- भंडारण कीट एवं रोगों का प्रकोप कम होता है
- बीज का वजन स्थिर रहता है
- अंकुरण क्षमता और ऊर्जा (vigour) अच्छी बनी रहती है

4. अधिक नमी के नुकसान
- बीज गरम (Heating) होना शुरू हो जाता है
- फफूंद का विकास (Aspergillus, Penicillium आदि) होने लगता है
- अंकुरण प्रतिशत घट जाता है
- बीज का रंग बदल सकता है और बदबू आना शुरू हो सकती है

5. बीज की नमी कैसे मापी जाती है? (Moisture Determination Methods)
(i) ओवन ड्राई विधि (Standard Method – ISTA)
- बीज को 103–130°C ताप पर 2–4 घंटे सुखाया जाता है
- वजन घटने से नमी प्रतिशत निकाला जाता है

यह सबसे सटीक विधि है
(ii) इलेक्ट्रॉनिक मोइस्चर मीटर
- त्वरित (Instant) अनुमान के लिए उपयोग किया जाता है

6. नमी और भंडारण संबंध (Harrington's Rules)
- हर 1% नमी घटने पर बीज की उम्र दोगुनी हो जाती है (10–12% के बीच)

- हर 5°C तापमान घटने पर भी बीज की उम्र दोगुनी हो जाती है

(3).जैविक (Biological) गुण –

उच्च गुणवत्ता वाले बीजों की पहचान

उच्च गुणवत्ता वाले बीजों के जैविक गुण वे विशेषताएँ हैं जो बीज को रोगों, कीटों और सूक्ष्मजीवों से सुरक्षित रखती हैं ये गुण बीज की स्वास्थ्य स्थिति (Seed health) बताते हैं नीचे सरल और सटीक रूप से इनका विवरण दिया गया है:

(A) रोग-मुक्त (Disease-free) होना
- बीज किसी भी फफूंद, बैक्टीरिया या वायरस जनित रोग से संक्रमित न हो
- बीज पर काला धब्बा, सफेद या हरी फफूंदी, सड़े हुए हिस्से रोग की उपस्थिति दर्शाते हैं
- बीज से रोग फसल में फैल सकते हैं, इसलिए बीज स्वास्थ्य अत्यंत महत्वपूर्ण है

(B) कीट-मुक्त (Insect-free) होना
- बीज में कीटों के छेद, सुराख, पाउडर जैसी बुराद नहीं होनी चाहिए
- भंडारण कीट जैसे गुंजन कीट (weevils), गोदाम कीट आदि स्वस्थ बीजों को नष्ट करते हैं

(C) बीज सतह पर फफूंदी (Fungal growth) नहीं होना
- सतह पर सफेद, काला, हरा या धूसर रंग की परत दिखाई दे तो वह कवक संक्रमण का संकेत है
- ऐसे बीजों की अंकुरण क्षमता कम हो जाती है

(D) बीज में अंदरूनी सड़न (Internal decay) का अभाव
- कट परीक्षण में अंदर का भाग
  - ठोस
  - सफेद/क्रीमी
  - बिना दाग का

    होना चाहिए
- अंदर काला, भूरे धब्बे, सड़न या बदबू मिले तो बीज अस्वस्थ है

(E) बीज का उपचारित होना (Treated Seeds)
- उच्च गुणवत्ता वाले बीज अक्सर फफूंदनाशी (fungicide) या कीटनाशी से उपचारित होते हैं
- बीज पर लाल, नीली या हरी कोटिंग उपचार का संकेत है

- उपचारित बीज प्रारंभिक रोगों से सुरक्षित रहते हैं

(F) बीज स्वास्थ्य परीक्षण (Seed health testing) के आधार पर
- बीज हेल्थ लैब में निम्न रोगों की जांच की जाती है:
  - Alternaria
  - Fusarium
  - Aspergillus
  - Rhizoctonia
  - Xanthomonas, Pseudomonas
  - वायरस जनित रोग

स्वस्थ बीज इन रोगों से मुक्त पाए जाते हैं

4.आनुवंशिक (Genetic Purity)

गुण — उच्च गुणवत्ता वाले बीजों की पहचान
आनुवंशिक गुण (Genetic Purity) यह सुनिश्चित करते हैं कि बीज बिल्कुल उसी किस्म (variety) के हों, जिसके नाम से बेचे या बोए जा रहे हैं अर्थात् ये बीज True-to-type हों — अपने माता-पिता पौधे के समान गुण वाले
नीचे आनुवंशिक शुद्धता से जुड़े प्रमुख बिंदु सरल व स्पष्ट रूप में दिए हैं:

(A) किस्म की शुद्धता (True-to-type nature)
- बीज से निकले पौधे ठीक उसी किस्म की विशेषताओं वाले हों:
  - पौधे की ऊँचाई
  - पत्ती का आकार
  - फूल/बालियों का प्रकार
  - फल/बीज का आकार, रंग
  - परिपक्वता अवधि
- कोई off-type (अलग किस्म का पौधा) नहीं होना चाहिए

(B) किस्मों का मिश्रण न हो (No varietal admixture)
- बीजों में अन्य किस्मों के दाने नहीं होने चाहिए
- खेत में उगाने पर सभी पौधे एकसमान दिखें

(C) शुद्ध स्रोत से उत्पादन (Seed source purity)
- बीज आनुवंशिक रूप से शुद्ध स्रोतों से प्राप्त हों, जैसे:
  - ब्रीडर सीड

- फाउंडेशन सीड
- प्रमाणित (Certified) सीड

- इन स्रोतों में आनुवंशिक शुद्धता क्रमशः उच्च से निम्न होती है (70–100%)

(D) नियंत्रित परागण (Controlled Pollination)

- बीज उत्पादन खेत में उचित दूरी (Isolation distance) रखी जाए, ताकि
  - अन्य किस्म का पराग
  - जंगली पराग

    से मिश्रण न हो
- यह आनुवंशिक शुद्धता बनाए रखने का मुख्य आधार है

(E) ऑफ-टाइप पौधों का निरिक्षण व हटाना (Roguing)

- बीज उत्पादन खेत में नियमित रूप से
  - भिन्न दिखने वाले
  - कमज़ोर
  - रोगग्रस्त
  - अलग रंग/आकार वाले

    पौधों को हटाया जाता है
- इससे बीज की आनुवंशिक शुद्धता बनी रहती है

(F) स्थिरता (Genetic Stability)

- बीजों से कई पीढ़ियों में एकसमान गुण बने रहें
- किसी प्रकार का अनावश्यक परिवर्तन (mutation) न दिखे

(G) दस्तावेज़ी शुद्धता (Certification label purity)
प्रमाणित बीजों पर स्पष्ट रूप से लिखा होता है:

- Genetic Purity %
- बीज वर्ग (Class)
- उत्पादन स्थल
- निरीक्षण रिपोर्ट

उच्च गुणवत्ता वाले बीजों में यह शुद्धता 90–100% तक होती है

5. बीज की पहचान के सरल घरेलू परीक्षण

(A) पानी परीक्षण (Float Test)

- एक कप पानी में बीज डालें —
  - भरे हुए और स्वस्थ बीज डूब जाते हैं
  - खाली या खराब बीज तैरते हैं

(B) कट परीक्षण

- बीज को काटकर देखें —
  - अंदर सफेद, ठोस और भरा हुआ भाग होना चाहिए
  - काला/भूरा/सड़ा हुआ भाग खराब बीज दर्शाता है

(C) अंकुरण परीक्षण (Paper/Towel test)

- 10–100 बीज पेपर/कपड़े में रखकर 3–7 दिनों में अंकुरण देखें
- अंकुर स्वस्थ, सीधे और हरे होने चाहिए

6. लेबल/पैकेट पर देखकर पहचान

प्रमाणित बीज पैकेट पर निम्न जानकारी होनी चाहिए:

- किस्म का नाम
- बैच नंबर
- अंकुरण प्रतिशत
- नमी प्रतिशत
- शुद्धता (Purity %) और जड़ता (Inert matter %)
- जैविक/रोगमुक्त प्रमाण
- पैकिंग तिथि व वैधता अवधि

उच्च गुणवत्ता वाले बीजों की विशेषताएँ

उच्च अंकुरण (80–95%)

- उच्च विगर
- बीमारी और कीटों से मुक्त
- सही नमी (8–12%)
- समान आकार–रंग–वजन
- आनुवंशिक रूप से शुद्ध
- पैकेट पर संपूर्ण जानकारी

TOPIC:-5.2

फसल उत्पादन में उच्च गुणवत्ता वाले बीजों की भूमिका

फसल उत्पादन में उच्च गुणवत्ता वाले बीजों की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण है, क्योंकि बीज ही किसी भी फसल की उपज, गुणवत्ता, रोग-प्रतिरोध, और उत्पादन लागत को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करता है
कृषि वैज्ञानिकों के अनुसार अच्छी खेती की शुरुआत अच्छे बीज से होती है

नीचे उच्च गुणवत्ता वाले बीजों की प्रमुख भूमिकाएँ दी गई हैं:

1. उच्च अंकुरण एवं समान रूप से उगने वाले पौधे

उच्च गुणवत्ता वाले बीजों की प्रमुख विशेषता यह होती है कि उनमें अंकुरण क्षमता (Germination Percentage) अधिक होती है और पौधे समान रूप से तथा एकरूप (Uniformly) उगते हैं

उच्च अंकुरण क्षमता

- इसका अर्थ है कि अधिकतम बीज स्वस्थ पौधों में परिवर्तित हो जाते हैं
- उच्च अंकुरण प्रतिशत (आमतौर पर 80–95%) यह सुनिश्चित करता है कि खेत में उचित पौध संख्या (plant population) प्राप्त हो
- बीजों में उपस्थित ऊर्जा (vigour) भी अधिक होती है, जिससे अंकुरण तेज़ और मजबूत होता है

समान रूप से उगने वाले पौधे (Uniform Crop Stand)

- अच्छे बीजों से पौधे एक समान ऊँचाई, वृद्धि-दर और विकास दिखाते हैं
- पौधों की एकरूपता से
  - पोषक तत्वों का उपयोग समान रूप से होता है,
  - प्रकाश अवरोध (shading) कम होता है,
  - निराई-गुड़ाई और प्रबंधन कार्य सरल हो जाते हैं

लाभ

खेत में पुनः बुवाई की आवश्यकता कम होती है

पौधों के बीच प्रतिस्पर्धा कम रहती है

फसल की समय पर परिपक्वता होती है

अंततः उपज अधिक और गुणवत्ता बेहतर मिलती है

2. अधिक उत्पादन (Higher Yield)

उच्च गुणवत्ता वाले बीज फसल उत्पादन को सीधे प्रभावित करते हैं क्योंकि ये बीज पौधों में बेहतर वृद्धि, मजबूत विकास और अधिक दानों/फलों के गठन की क्षमता प्रदान करते हैं इस कारण खेत की कुल पैदावार में उल्लेखनीय वृद्धि होती है

उच्च गुणवत्ता वाले बीज अधिक उपज क्यों देते हैं?

(1) स्वस्थ एवं ताकतवर पौधे बनते हैं

- उच्च शुद्धता एवं अच्छे विगोर वाले बीज से पौधे अधिक तेजी से विकसित होते हैं
- ऐसे पौधे तनाव झेलने में सक्षम होते हैं, जिससे उत्पादन स्थिर रहता है

(2) पौधों की संख्या पर्याप्त और समान मिलती है

- समान रूप से अंकुरण होने से खेत में उचित पौध घनत्व बनता है
- अधिक पौध संख्या = अधिक बालियाँ/फल-कुलियाँ = अधिक उपज

(3) किस्म की आनुवंशिक विशेषताएँ प्रकट होती हैं

- उच्च गुणवत्ता वाले बीजों में आनुवंशिक शुद्धता (genetic purity) अधिक होती है
- इससे पौधे किस्म के वास्तविक गुण दिखाते हैं, जैसे:
  - अधिक फल संख्या
  - बड़े दाने
  - अधिक बाली/गुच्छे
  - सूखे/रोग प्रतिरोध

(4) रोग और कीट कम लगते हैं

- प्रमाणित बीज रोग-मुक्त होते हैं, जिससे पौधे शुरू से स्वस्थ रहते हैं
- स्वस्थ पौधें अधिक समय तक उत्पादक बने रहते हैं

(5) पोषक तत्वों का कुशल उपयोग

- अच्छी गुणवत्ता वाले बीज तेजी से जड़ें बनाते हैं, जिससे
  - मिट्टी के पोषक तत्वों का बेहतर अवशोषण
  - जल की बेहतर उपयोग दक्षता

होती है, और उपज बढ़ती है

3. रोग एवं कीट-प्रतिरोध (Disease and Pest Resistance)

उच्च गुणवत्ता वाले बीजों का एक महत्वपूर्ण लाभ यह है कि वे रोग-मुक्त, स्वच्छ और कई बार प्रतिरोधी किस्मों से प्राप्त होते हैं इससे पौधे रोगों और कीटों के प्रकोप से कम प्रभावित होते हैं और फसल सुरक्षित रहती है

(1) रोग-मुक्त बीज (Disease-free seed)

- गुणवत्ता वाले बीजों को उत्पादन और प्रसंस्करण के दौरान रोग-जनक फफूंद, बैक्टीरिया और वायरस से मुक्त रखा जाता है
- इससे पौधे शुरू से ही स्वस्थ बनते हैं और आरंभिक संक्रमण की संभावना कम हो जाती है

(2) प्रतिरोधी किस्मों की उपलब्धता

उच्च गुणवत्ता वाले बीज ऐसे पौधों से लिए जाते हैं जिनमें

रोगों (जैसे – झुलसा, रतुआ, कांतिव्याधि, मुरझान)

कीटों (जैसे – तना छेदक, फल छेदक, एफिड)

के प्रति आनुवंशिक प्रतिरोध मौजूद होता है
इससे पौधे स्वाभाविक रूप से रोगों/कीटों का मुकाबला करते हैं

(3) रासायनिक दवाइयों की आवश्यकता कम होती है

- रोग-प्रतिरोधी पौधों पर कीटनाशकों/फफूंदनाशकों का उपयोग कम करना पड़ता है
- इससे
  - उत्पादन लागत घटती है
  - पर्यावरण प्रदूषण कम होता है
  - खाद्यान्न अधिक सुरक्षित (residue-free) मिलता है

(4) पौधों की आयु और उत्पादन क्षमता बढ़ती है

- रोगों और कीटों के न लगने से पौधे पूरी अवधि तक स्वस्थ रहते हैं
- स्वस्थ पौधे
  - अधिक फूल-फल बनाते हैं
  - दाने और फल बेहतर भरते हैं
  - कुल उत्पादन अधिक देते हैं

(5) खेत में रोगों का प्रसार कम होता है

- रोग-मुक्त बीजों से बनाए पौधे पूरे खेत में संक्रमण का स्रोत नहीं बनते
- इससे पूरा खेत सुरक्षित रहता है, विशेषकर रतुआ, झुलसा और मोज़ेक जैसे रोगों से

4. आनुवंशिक शुद्धता (Genetic Purity)

उच्च गुणवत्ता वाले बीजों की सबसे महत्वपूर्ण विशेषताओं में से एक है आनुवंशिक शुद्धता, जिसका अर्थ है कि बीजों में वही वंशानुगत गुण मौजूद हों जो मूल या विकसित की गई किस्म में थे ऐसे बीज खेत में वही विशेषताएँ प्रदर्शित करते हैं जिसके लिए वे विकसित किए गए हैं

(1) किस्म के वास्तविक गुणों की अभिव्यक्ति

उच्च आनुवंशिक शुद्धता वाले बीजों से उगने वाले पौधे:

- समान ऊँचाई,
- समान पकने की अवधि,
- समान दाने/फल का आकार,
- समान रंग, स्वाद व गुणवत्ता

दिखाते हैं
इससे पूरी फसल एकरूप (uniform) दिखाई देती है

(2) उच्च उपज क्षमता का संरक्षण
यदि किस्म उच्च उपज देने वाली है, तो उसकी उपज क्षमता आपसी मिश्रण (contamination) से घट सकती है

आनुवंशिक शुद्धता बनाए रखने से:

- उपज स्थिर
- उत्पादन क्षमता अधिक
- गुणवत्ता बेहतर

रहती है

(3) प्रतिरोधी गुणों का संरक्षण
बहुत सी किस्मों में

रोग-प्रतिरोध

कीट-प्रतिरोध

सूखा/लवणता सहनशीलता

जैसे गुण विकसित किए जाते हैं
आनुवंशिक शुद्धता बनी रहने से ये गुण पौधों में सटीक रूप से व्यक्त होते हैं

(4) परागण या अन्य किस्मों से मिश्रण की रोकथाम
निम्न गुणवत्ता वाले बीजों में अक्सर

- अनचाही किस्मों के बीज
- खरपतवार बीज
- अन्य प्रजातियों का मिश्रण

मिल जाता है
उच्च आनुवंशिक शुद्धता वाले बीज इनमें से किसी भी मिलावट से मुक्त होते हैं

(5) कृषि कार्यों में सरलता

आनुवंशिक रूप से शुद्ध पौधे

- समान गति से बढ़ते हैं
- समान समय में पकते हैं
- प्रबंधन, निराई-गुड़ाई व कटाई को सरल बनाते हैं

(6) बाजार मूल्य में वृद्धि

किस्म के गुणों के अनुरूप उत्पाद मिलता है, जिससे:

- दाने/फल की गुणवत्ता बेहतर
- ग्रेडिंग आसान
- बाजार में अधिक दाम

प्राप्त होता है

5. पौधे की प्रारंभिक शक्ति (Seed Vigour)

(Seed Vigour / बीज-ऊर्जा)

बीज-ऊर्जा या पौधे की प्रारंभिक शक्ति का अर्थ है बीज की तेजी से, समान रूप से और प्रतिकूल परिस्थितियों में भी अंकुरित होने तथा मजबूत पौधा बनाने की क्षमता यह बीज की कुल जीवन-शक्ति (vitality) का संकेत है

(1) तेज़ और शक्तिशाली अंकुरण

उच्च विगोर वाले बीज

- सामान्य से तेज़ अंकुरित होते हैं
- प्रारंभिक जड़ और तना अधिक मजबूत बनते हैं
- पौधे तेजी से खेत में स्थापित हो जाते हैं

इससे फसल की शुरुआत ही मजबूत होती है

(2) प्रतिकूल परिस्थितियों को सहन करने की क्षमता

उच्च विगोर वाले बीज

तापमान में उतार–चढ़ाव

कम नमी

हल्का सूखा

खराब मिट्टी की स्थिति

परिवहन व भंडारण के तनाव

जैसी स्थितियों को बेहतर सहन करते हैं

(3) समान व एकरूप पौधें (Uniform Seedling Stand)
विगोर अधिक होने पर पौधे

- एक समान ऊँचाई
- एक समान गति से वृद्धि
- समान पत्तियाँ

दिखाते हैं, जिससे पूरी फसल uniform बनती है

(4) प्रतिस्पर्धा में बढ़त (Competitive Ability)
ऊर्जा-सम्पन्न पौधे

- खरपतवारों से बेहतर प्रतिस्पर्धा करते हैं
- प्रकाश, पानी और पोषक तत्वों का अधिक कुशल उपयोग करते हैं

इससे फसल पर प्रारंभिक दवाब कम होता है

(5) रोगों का कम प्रभाव
उच्च विगोर वाले अंकुर

- रोगों और फफूंदों के प्रति स्वाभाविक रूप से अधिक सहनशील होते हैं
- कमजोर अंकुरों की तुलना में कम मरते हैं

इससे पौधों का स्टैंड बढ़िया बना रहता है

(6) अधिक उपज में योगदान
प्रारंभ से ही स्वस्थ और ऊर्जा-सम्पन्न पौधे

अधिक शाखाएँ/टिलर बनाते हैं

अधिक फूल–फल बनाते हैं

दाने/फल बेहतर भरते हैं
जिससे अंतिम पैदावार में वृद्धि होती है

6. खरपतवार समस्या में कमी (Reduction in Weed Problem)

उच्च गुणवत्ता वाले बीजों का उपयोग खेत में खरपतवारों की समस्या को काफी हद तक कम करता है बीज की शुद्धता, उच्च ऊर्जा और तेज़ प्रारंभिक वृद्धि के कारण फसल पौधे खरपतवारों पर बढ़त बनाए रखते हैं

(1) बीजों में खरपतवार बीजों की अनुपस्थिति

गुणवत्ता वाले बीजों में

- खरपतवार बीजों की मिलावट नहीं होती
- अन्य प्रजातियों या खराब बीजों का मिश्रण भी नहीं रहता

इससे खेत में नई खरपतवार आबादी बनने की संभावना कम होती है

(2) तेज़ प्रारंभिक वृद्धि से बेहतर प्रतिस्पर्धा

उच्च विगोर वाले बीज:

तेजी से अंकुरित होते हैं

तेजी से जड़ें एवं पत्तियाँ विकसित करते हैं

खेत की खाली जगह जल्दी भर देते हैं

इससे खरपतवारों को

रोशनी, पानी और पोषक तत्व

मिलने के अवसर कम हो जाते हैं

(3) फसल का समान पौध स्टैंड

एक समान उगे पौधों से

- पौधे एक-दूसरे के बीच पर्याप्त छाया बनाते हैं
- भूमि खुली नहीं रहती
- खरपतवारों का प्रकाश अवशोषण कम हो जाता है

जिससे उनका विकास रुक जाता है

(4) खेत प्रबंधन सरल और लागत कम

खरपतवार कम होने से

निराई-गुड़ाई का श्रम कम

खरपतवारनाशकों का उपयोग कम

उत्पादन लागत घटती है
और फसल प्रबंधन आसान हो जाता है

(5) पोषक तत्वों का अधिकतम उपयोग फसल द्वारा
खरपतवार कम होने से

- फसल को अधिक पोषक तत्व
- अधिक जल
- अधिक स्थान

मिलता है, जिससे फसल की वृद्धि बेहतर होती है

7. उत्पादन लागत में कमी (Reduction in Production Cost)

उच्च गुणवत्ता वाले बीजों का उपयोग खेती में कुल उत्पादन लागत को काफी कम करता है क्योंकि ऐसे बीज स्वस्थ, शुद्ध, रोग-मुक्त होते हैं और तेज़ तथा समान वृद्धि देते हैं, जिससे खेती के कई कार्य स्वचालित रूप से आसान और कम खर्चीले हो जाते हैं

(1) पुनः बुवाई की आवश्यकता कम
अच्छे बीजों में अंकुरण प्रतिशत अधिक होता है

पौधों का अच्छा स्टैंड मिलता है

जगह-जगह खाली स्थान नहीं बनते

दोबारा बीज डालने का खर्च बचता है

(2) कीटनाशक और फफूंदनाशक की लागत घटती है
उच्च गुणवत्ता वाले बीज

- रोग-रहित होते हैं
- कई किस्मों में रोग/कीट-प्रतिरोध होता है

इससे कीटनाशकों और फफूंदनाशकों का उपयोग

कम मात्रा

कम बार

होता है

(3) निराई-गुड़ाई पर खर्च कम
स्वस्थ और तेजी से बढ़ने वाले पौधे

- खरपतवारों को दबाते हैं
- खेत में खरपतवार कम उगते हैं

इससे निराई-गुड़ाई पर लगने वाला

श्रम

समय

लागत

सभी कम होते हैं

(4) उर्वरक और पानी का बेहतर उपयोग
उच्च विगोर वाले बीज

- मजबूत जड़ें बनाते हैं
- पोषक तत्वों का अधिक कुशल अवशोषण करते हैं

इससे उर्वरक का उपयोग प्रभावी होता है और

बेकार जाने वाले पोषक तत्व

अतिरिक्त सिंचाई

कम आवश्यक होती है

(5) समान वृद्धि से प्रबंधन आसान
एक जैसे पौधे होने पर

- दवाइयाँ
- खाद
- सिंचाई

को एक समान पैटर्न में देना आसान होता है
इससे समय, श्रम व मशीनरी का खर्च घटता है

(6) कटाई और बाद की प्रक्रियाएँ सस्ती
जब फसल एक समान पकती है तो:

एक ही बार कटाई

कम श्रम

अधिक दक्षता

होती है, जिससे कटाई की लागत घटती है

8. बाजार में गुणवत्ता एवं लाभ (Market Quality and Profitability)

उच्च गुणवत्ता वाले बीज न केवल खेत में अच्छी फसल देते हैं, बल्कि बाजार में उत्पाद की गुणवत्ता बढ़ाकर अधिक लाभ कमाने में भी सहायता करते हैं ऐसे बीजों से प्राप्त उत्पाद आकार, रंग, स्वाद, पोषक गुणवत्ता और एकरूपता में श्रेष्ठ होते हैं, जिससे बाजार में उनका मूल्य अधिक मिलता है

(1) उत्पाद की उच्च गुणवत्ता
सही किस्म के शुद्ध और उच्च गुणवत्ता वाले बीजों से:

- दाने बड़े और भराव अच्छे होते हैं
- फल/सब्ज़ियाँ आकार एवं रंग में आकर्षक होती हैं
- अनाज में टूट-फूट कम होती है
- उत्पाद का पौष्टिक मूल्य अधिक रहता है

इससे बाजार में उनका ग्रेड उच्च माना जाता है

(2) एकरूपता (Uniformity) से अधिक दाम
एक जैसे आकार, वजन और रंग वाले उत्पाद:

- खरीददारों को अधिक पसंद आते हैं
- निर्यात के लिए उपयुक्त माने जाते हैं
- थोक बाजार में प्रीमियम प्राइस प्राप्त करते हैं

एकरूप फसल = उच्च बाजार मूल्य

(3) बेहतर भंडारण और परिवहन क्षमता
उच्च गुणवत्ता वाले बीजों से प्राप्त उत्पाद:

- मजबूत होते हैं
- खराब होने की संभावना कम होती है
- भंडारण में नुकसान कम होता है

इससे किसानों का आर्थिक नुकसान कम होता है

(4) बाजार में अधिक मांग

अच्छी गुणवत्ता वाले उत्पादों की:

- खरीददारों में अधिक मांग
- ब्रांड और विश्वसनीयता बनती है
- खरीदार किसान से बार-बार खरीदना पसंद करते हैं

इससे किसान को स्थायी लाभ मिलता है

(5) अतिरिक्त आय के अवसर

बेहतर गुणवत्ता होने पर:

Super fine grade

Export grade

Premium packing

जैसी सुविधाओं का लाभ लिया जा सकता है, जिससे आय बढ़ती है

(6) कुल लाभ (Profitability) में वृद्धि

उच्च गुणवत्ता वाले बीज:

- लागत कम करते हैं
- उत्पादन बढ़ाते हैं
- उत्पाद की गुणवत्ता बढ़ाते हैं

इन सभी का सम्मिलित परिणाम है —

किसान को अधिक शुद्ध लाभ

9. जल एवं उर्वरक की बेहतर उपयोग दक्षता

(Better Water and Nutrient Use Efficiency)

उच्च गुणवत्ता वाले बीजों से उगने वाले पौधों में जड़, तना और पत्तियों का विकास संतुलित और तेज़ होता है इसके परिणामस्वरूप पौधे जल (Water) एवं उर्वरकों (Fertilizers) का उपयोग अधिक

कुशलता से करते हैं, जिससे फसल की वृद्धि और उत्पादन क्षमता बढ़ती है

(1) मजबूत व गहरी जड़ व्यवस्था
उच्च गुणवत्ता वाले बीज तेज़ी से

- लंबी,
- शाखायुक्त, और
- गहरी जड़ें

विकसित करते हैं
मजबूत जड़ प्रणाली पौधों को

मिट्टी में गहराई तक पानी लेने

उर्वरकों को बेहतर अवशोषित करने

में सक्षम बनाती है

(2) जल दक्षता (Water Use Efficiency) में सुधार
उच्च विगोर वाले पौधे:

- पानी को अधिक कुशलता से उपयोग करते हैं
- कम पानी में भी बेहतर वृद्धि दिखाते हैं
- सूखा या नमी की कमी का तनाव सहन करते हैं

इससे सिंचाई की बारंबारता कम होती है और पानी की बचत होती है

(3) उर्वरकों का अधिकतम अवशोषण
अच्छी जड़ों और स्वस्थ पौधों के कारण:

- नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटाश आदि का अवशोषण बढ़ता है
- पोषक तत्व मिट्टी में व्यर्थ नहीं जाते
- पौधों के विकास एवं उपज क्षमता पर सीधा सकारात्मक प्रभाव पड़ता है

(4) समान पौध वृद्धि से संतुलित पोषक उपयोग
एकरूप फसल का अर्थ है कि सभी पौधे

- समान गति से बढ़ते हैं
- समान पोषक तत्व लेते हैं
- समान पानी का उपयोग करते हैं

इससे खेत में उर्वरकों का असमान वितरण नहीं होता

(5) संसाधनों का अपव्यय कम

उच्च गुणवत्ता वाले बीजों के कारण:

उर्वरकों की लीचिंग (leaching)

रन-ऑफ (run-off)

वाष्पीकरण से पानी की हानि

कम होती है, जिससे संसाधन बचते हैं

(6) अधिक उत्पादन का आधार

जब पौधे जल और पोषक तत्वों का बेहतर उपयोग करते हैं, तब

- प्रकाश संश्लेषण बढ़ता है
- वृद्धि बेहतर होती है
- अधिक फल/दाने बनते हैं

इस प्रकार कुल उत्पादन और गुणवत्ता दोनों बढ़ते हैं

10. प्रतिकूल परिस्थितियों में बेहतर प्रदर्शन

(Better Performance under Adverse Conditions)

उच्च गुणवत्ता वाले बीजों से उगने वाले पौधे सुविकसित, मजबूत और ऊर्जा-सम्पन्न होते हैं इसके कारण वे पर्यावरणीय तनावों का सामना बेहतर ढंग से कर पाते हैं और उत्पादन बनाए रखते हैं

(1) सूखा/जल-निष्कर्षण (Drought/Water Stress)

- उच्च विगोर वाले बीजों से मजबूत जड़ें विकसित होती हैं
- पौधे मिट्टी के गहरे स्तर से पानी ले सकते हैं
- सूखा या कम वर्षा में भी जीवन बनाए रखते हैं और उत्पादन घटता नहीं है

(2) उच्च तापमान/गर्मी सहनशीलता

- अच्छे बीजों के पौधे तापमान में उतार-चढ़ाव झेलने में सक्षम होते हैं
- पत्तियों की झुलसने या तनों की क्षति कम होती है
- फल/दाने समय पर बनते हैं और उत्पादन प्रभावित नहीं होता

(3) ठंड/सर्दी सहनशीलता

- ठंड या देर-सर्दी में अंकुरण और विकास प्रभावित नहीं होता
- पौधों का प्रारंभिक स्टैंड मजबूत रहता है
- उपज का समय और मात्रा संतुलित रहती है

(4) रोग और कीट दबाव में स्थिरता
- रोग-प्रतिरोधी किस्मों के उच्च गुणवत्ता वाले बीज रोगों और कीटों के प्रकोप के दौरान भी उत्पादन बनाए रखते हैं
- कमजोर बीजों की तुलना में कम नुकसान होता है

(5) मृदा और पोषक तत्व असंतुलन
- उच्च गुणवत्ता वाले बीजों से पौधे कम उर्वरक वाली या हल्की/भारी मिट्टी में भी विकसित होते हैं
- पोषक तत्वों का बेहतर अवशोषण और कुशल उपयोग सुनिश्चित होता है

(6) कुल उत्पादन और लाभ में स्थिरता
- प्रतिकूल परिस्थितियों में उच्च गुणवत्ता वाले बीजों से उगने वाले पौधे अधिक स्थिर और भरोसेमंद उत्पादन देते हैं
- किसान का आर्थिक जोखिम कम होता है

TOPIC:- 5.3

बीज गुणवत्ता अवधारणा

बीज गुणवत्ता (Seed Quality) की अवधारणा

बीज गुणवत्ता से तात्पर्य ऐसे सभी गुणों के समुच्चय से है जो किसी बीज को अच्छा, स्वस्थ, सक्षम एवं उच्च उत्पादन देने योग्य बनाते हैं उच्च गुणवत्ता वाले बीज किसानों के लिए सबसे महत्वपूर्ण इनपुट होते हैं, क्योंकि एक अच्छी फसल का आधार अच्छे बीज ही होते हैं

1. आनुवंशिक गुणवत्ता (Genetic Quality)

आनुवंशिक गुणवत्ता से तात्पर्य बीज की किस्म की शुद्धता (Varietal Purity) तथा मूल किस्म के गुणों के संरक्षण से है इसका अर्थ है कि बीज वही विशेषताएँ रखे जो उसकी विकसित किस्म में निर्धारित की गई हैं

आनुवंशिक गुणवत्ता के मुख्य पहलू
(A) किस्म की शुद्धता (Varietal Purity)

- बीज में अन्य किस्मों के पौधे या बीज मिश्रित न हों
- खेत में उगने पर पौधे अपनी किस्म की विशिष्ट आकृति, रंग, ऊँचाई, पकने की अवधि, दाना आकार आदि गुणों को प्रदर्शित करें

(B) आनुवंशिक विचलन का अभाव (No Genetic Deterioration)
किसी भी कारण से किस्म के मूल गुण न बदलें, जैसे—

- प्राकृतिक पर-परागण
- अपक्व या मिश्रित बीज
- ऑफ-टाइप (किस्म से अलग दिखने वाले पौधे)
- गलत खेत या गलत तकनीक से बीज उत्पादन

(C) किस्म के विशेष गुणों का संरक्षण (Maintenance of Varietal Characters)
किस्म के विशिष्ट गुण जैसे—

- रोग प्रतिरोध (Disease resistance)
- उच्च उपज (High yield)
- दाना आकार व रंग
- सूखा/ताप-सहिष्णुता (Stress tolerance)

इन्हें बीज में सुरक्षित रखना ही आनुवंशिक गुणवत्ता है

(D) मूल स्रोत से बीज उत्पादन (True-to-type Seed)
बीज को हमेशा प्रमाणित स्रोत से लेना चाहिए ताकि वह True-to-type हो, अर्थात् उसी माता-पिता से उत्पन्न हो जिसकी किस्म विकसित की गई है

आनुवंशिक गुणवत्ता सुनिश्चित करने के उपाय

1. रोग एवं कीट मुक्त मूल बीज का उपयोग
2. बीज उत्पादन खेत में आइसोलेशन दूरी (Isolation distance) का पालन
3. फील्ड निरीक्षण के दौरान ऑफ-टाइप पौधों को हटाना (Roguing)
4. किस्म के विवरण (DUS characters) का पालन
5. सही विधि से प्रक्रिया, भंडारण एवं लेबलिंग

2. शारीरिक गुणवत्ता (Physical Quality)

शारीरिक गुणवत्ता से तात्पर्य बीज की बाहरी बनावट, स्वच्छता, आकार, आकार-एकरूपता एवं

अशुद्धियों की अनुपस्थिति से है यह बीज की भौतिक विशेषताओं को दर्शाती है जो सीधे अंकुरण, भंडारण व फसल की गुणवत्ता को प्रभावित करती हैं

शारीरिक गुणवत्ता के मुख्य घटक

(A) बीज की स्वच्छता (Seed Purity/Cleanliness)

- बीज में धूल, भूसी, तिनके, पत्थर, मिट्टी, घास आदि अशुद्धियाँ नहीं होनी चाहिए
- साफ-सुथरा बीज बेहतर अंकुरण और पौधों की समान वृद्धि देता है

(B) समान आकार एवं रूप (Uniform Size and Shape)

- बीज एक समान आकार, रंग, वजन व पौष्टिकता वाले हों
- समान आकार वाले बीज समान गति से पानी अवशोषित करते हैं, जिससे एकसमान अंकुरण होता है

(C) टूटे, सिकुड़े व क्षतिग्रस्त दानों का अभाव

- बीज में
  - टूटे हुए दाने (Broken)
  - सिकुड़े हुए (Shrivelled)
  - कीट-क्षतिग्रस्त (Weevil damaged)
  - कटे-फटे (Mechanical injury)

    न हों
- ऐसे दाने अंकुरण को कम कर देते हैं

(D) खरपतवार बीजों की अनुपस्थिति (No Weed Seeds)

- बीज में खरपतवार के बीजों का मिश्रण नहीं होना चाहिए, विशेषकर
  - हानिकारक (Objectionable weeds)
  - परजीवी खरपतवार
- यह फसल उत्पादन तथा खेत की स्वच्छता दोनों के लिए महत्वपूर्ण है

(E) अन्य फसलों के बीज का अभाव (No Other Crop Seeds)

- किसी अन्य फसल के बीज का मिश्रण बीज शुद्धता को कम करता है और फसल की गुणवत्ता पर प्रभाव डालता है

(F) बीज का वजन और भराव (Test Weight & Plumpness)

- भारी, भरे हुए, मोटे बीज अधिक विगर और अंकुरण देते हैं
- Test Weight शारीरिक गुणवत्ता का महत्वपूर्ण संकेतक है

शारीरिक गुणवत्ता

उच्च अंकुरण

समान और तेज़ पौध उभार

खरपतवार समस्या में कमी

फसल की एकरूपता

भंडारण में सुरक्षित एवं टिकाऊ

3. फिजियोलॉजिकल गुणवत्ता (Physiological Quality)

फिजियोलॉजिकल गुणवत्ता से तात्पर्य बीज की जीवंतता (Viability), अंकुरण क्षमता (Germination %), और विगर (Seed Vigour) से है यह बीज के अंदर चलने वाली जीव रासायनिक व शारीरिक प्रक्रियाओं की गुणवत्ता को दर्शाती है, जो सीधे पौधों के उभार, वृद्धि व फसल उत्पादन को प्रभावित करती है

फिजियोलॉजिकल गुणवत्ता के मुख्य घटक

(A) अंकुरण क्षमता (Germination Percentage)

- बीज का जीवित होकर अंकुरित होने की क्षमता
- उच्च गुणवत्ता वाले बीज सामान्यतः 80–90% या उससे अधिक अंकुरण दर्शाते हैं (फसल के अनुसार)
- अच्छे अंकुरण का अर्थ है खेत में अधिक स्वस्थ पौध संख्या

(B) बीज ऊर्जा/विगर (Seed Vigour)

- बीज की त्वरित, समान और मजबूत अंकुरण करने की क्षमता
- उच्च विगर वाले बीज प्रतिकूल परिस्थितियों (सूखा, ठंड, रोग दबाव) में भी सफलतापूर्वक उग जाते हैं
- विगर परीक्षण जैसे:
    - Accelerated ageing
    - Cold test
    - Speed of germination

से मापा जाता है

(C) जीवंतता (Viability)

- बीज का जीवित होना व अंकुरण के लिए सक्षम रहना
- जीवंतता कम होने पर बीज अंकुरित नहीं होते या कमजोर seedlings बनते हैं
- TTC टेस्ट (Tetrazolium test) जीवंतता का प्रमुख परीक्षण है

(D) बीज नमी (Seed Moisture Content)

- कम नमी (आमतौर पर 8–12%) बीज के भंडारण और अंकुरण के लिए आवश्यक है
- अधिक नमी से बीज की श्वसन दर बढ़ती, और तेजी से बुढ़ापा (aging) होता है

(E) बीज का बुढ़ापा/जीवन अवधि (Seed Longevity)

- बीज कितने समय तक अपनी गुणवत्ता बनाए रख सकता है
- तेलीय बीज (तेल-युक्त) जल्दी उम्र बढ़ाते हैं, जबकि अनाज श्रेणी के बीज लंबे समय तक टिकते हैं

(F) स्वस्थ भ्रूण (Healthy Embryo)

- भ्रूण (Embryo) का स्वस्थ और पूर्ण रूप से विकसित होना आवश्यक है
- क्षतिग्रस्त भ्रूण का अंकुरण कमजोर होता है

फिजियोलॉजिकल गुणवत्ता

तेज व समान अंकुरण

मजबूत पौध वृद्धि

प्रतिकूल परिस्थितियों में बेहतर प्रदर्शन

खेत में पौध जनसंख्या स्थिर

अधिक उत्पादन

4. स्वास्थ्य गुणवत्ता (Seed Health Quality)

स्वास्थ्य गुणवत्ता से तात्पर्य बीज का रोगजनकों (Pathogens), कीटों तथा किसी भी जैविक संक्रमण से मुक्त होना है यह बीज की स्वास्थ्य स्थिति को दर्शाता है जो सीधे अंकुरण, फसल की वृद्धि तथा उपज पर प्रभाव डालती है

स्वास्थ्य गुणवत्ता के मुख्य घटक

(A) रोगजनकों से मुक्त बीज (Disease-free Seed)

बीज में निम्न प्रकार के रोगजनक नहीं होने चाहिए—

- फफूंद (Fungi) – जैसे स्मट, ब्लास्ट, ब्लाइट, विल्ट
- बैक्टीरिया (Bacteria) – जैसे ब्लाइट, रॉट
- वायरस (Virus) – जैसे येलो मॉजेक, लीफ कर्ल
- निमेटोड (Nematodes) – जैसे रूट-नॉट

रोगजनक बीज द्वारा खेत में फैलने का जोखिम बढ़ाते हैं

(B) कीट-क्षति रहित बीज (Insect/Pest-free Seed)
- बीज में किसी प्रकार की कीट सुरंग (holes),
- Weevil damage,
- या भंडारण कीट न हों

कीट-क्षतिग्रस्त दानों की अंकुरण क्षमता कम होती है

(C) विषाणुजनित रोगों का नियंत्रण (Control of Seed-borne Viruses)
वायरस बीज के माध्यम से एक पीढ़ी से दूसरी में पहुँच जाते हैं, इसलिए
- प्रमाणित बीज (Certified seed)
- वायरस-फ्री मातृ पौध

का उपयोग अनिवार्य है

(D) रोग वहन क्षमता (Seed-borne Infection Level)
बीज के भीतर या सतह पर रोगजीवों का स्तर न्यूनतम होना चाहिए

बीज-बोर्न रोग दो प्रकार के हो सकते हैं:
1. Externally seed-borne (बाहरी)
2. Internally seed-borne (आंतरिक)

(E) सुरक्षित भंडारण (Safe Storage Health)
- बीज को सूखा एवं साफ वातावरण मिले
- फफूंद (Aspergillus, Penicillium) विकसित न हो
- नमी व तापमान नियंत्रित रहे

(F) बीजोपचार (Seed Treatment)
स्वास्थ्य गुणवत्ता बनाए रखने हेतु बीज का उपचार किया जाता है:
- फफूंदनाशक (कार्बेन्डाजिम, थायरम)
- कीटनाशक

- जैव-एजेंट (Trichoderma, Pseudomonas)
- माइक्रोन्यूट्रिएंट कोटिंग

स्वास्थ्य गुणवत्ता का महत्व

रोगों का खेत में प्रसार रुकता है

अंकुरण एवं विगर बेहतर रहते हैं

पौधों की प्रारंभिक वृद्धि मजबूत होती है

उपज में वृद्धि

लागत में कमी (कम रोग नियंत्रण की आवश्यकता)

5. भंडारण गुणवत्ता (Storability Quality)

भंडारण गुणवत्ता से तात्पर्य बीज की वह क्षमता है जिसके द्वारा वह लंबे समय तक अपनी जीवंतता (Viability), अंकुरण क्षमता (Germination %) और विगर (Vigour) को सुरक्षित रख सके

अर्थात—बीज जितने लंबे समय तक बिना खराब हुए सुरक्षित रखा जा सके, उसकी भंडारण गुणवत्ता उतनी ही अच्छी होती है

भंडारण गुणवत्ता के मुख्य घटक

(A) बीज की नमी (Seed Moisture Content)

- भंडारण के लिए बीज की नमी सबसे महत्वपूर्ण है
- सामान्यतः 8–12% नमी बीज को सुरक्षित रखने के लिए उपयुक्त है
- अधिक नमी ! फफूंद, कीट, गर्मी (heating), अंकुरण में कमी

(B) तापमान (Temperature)

- कम तापमान में बीज लंबे समय तक सुरक्षित रहते हैं
- गर्म और नम वातावरण में बीज की गुणवत्ता तेजी से घटती है

(C) बीज की आनुवंशिक व रासायनिक प्रकृति

कुछ बीज स्वाभाविक रूप से जल्दी या देर से वृद्ध होते हैं:

- तेलीय बीज (सरसों, सोयाबीन, मूंगफली) ! जल्दी खराब होते हैं
- अनाज श्रेणी के बीज (गेहूं, धान) ! अधिक समय तक टिकाऊ

(D) बीज का परिपक्व होना (Seed Maturity)

- पूर्ण रूप से पके हुए, ठोस, भरे हुए बीज भंडारण में अधिक समय तक टिकते हैं
- अपक्व या कमजोर बीज जल्दी खराब होते हैं

(E) पैकेजिंग सामग्री (Packaging Material)

- वायुरोधी थैले (HDPE, PICS bags),
- सिलिका जेल या सूखा वातावरण,
- जूट बैग + पॉली लाइनर

बेहतर भंडारण प्रदान करते हैं

(F) भंडारण संरचना (Storage Structure)

- साफ, सूखा, हवादार, तापमान नियंत्रित गोदाम आवश्यक है
- भंडारण कीटों को रोकने के लिए नियमित फ्यूमिगेशन/प्रबंधन जरूरी है

(G) बीज बुढ़ापा (Seed Ageing)

- समय के साथ बीज में विजातीय पदार्थ बढ़ते हैं, एंजाइम गतिविधि घटती है, जिससे अंकुरण कम होने लगता है
- इसे कम करने के लिए कम RH + कम तापमान आवश्यक है

भंडारण गुणवत्ता

बीज लंबे समय तक जीवंत (Viable) रहते हैं

अंकुरण प्रतिशत तथा विगर बरकरार

कीटों व फफूंद से सुरक्षा

अगली फसल के लिए बीज सस्ते और उपलब्ध

किसान नुकसान से बचता है

TOPIC :-5.4

गुणवत्तापूर्ण बीज बोने की विशेषता

गुणवत्तापूर्ण (उच्च गुणवत्ता वाले) बीज बोने की मुख्य विशेषताएँ

उच्च गुणवत्ता वाले बीज कृषक को बेहतर उत्पादन, स्वस्थ पौधे तथा अधिक लाभ देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं गुणवत्तापूर्ण बीज बोने की प्रमुख विशेषताएँ निम्नलिखित हैं:

1. उच्च अंकुरण क्षमता (High Germination %)

उच्च गुणवत्ता वाले बीज की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता उच्च अंकुरण क्षमता होती है इसका अर्थ है कि बोए गए अधिकांश बीज सफलतापूर्वक अंकुरित होकर स्वस्थ पौधे बनें

मुख्य बिंदु:

- उच्च अंकुरण क्षमता का मतलब है 85–95% या उससे अधिक बीजों का सफलतापूर्वक अंकुरित होना
- इससे खेत में समान एवं पर्याप्त पौध संख्या प्राप्त होती है
- पौधों का प्रारंभिक विकास अच्छा होता है, जिससे आगे की वृद्धि मजबूत रहती है
- उच्च अंकुरण क्षमता वाले बीज कम मात्रा में बीज दर की आवश्यकता रखते हैं, जिससे लागत भी कम होती है
- प्रतिकूल परिस्थितियों में भी ऐसे बीज तेजी से अंकुरित होते हैं

2. उच्च जीवन शक्ति / विगर (High Vigour)

उच्च जीवन शक्ति (Seed Vigour) बीज की वह क्षमता है जिससे वह तेज़, समान और मजबूत अंकुरण करता है तथा प्रतिकूल परिस्थितियों में भी स्वस्थ पौधा बन पाता है

मुख्य बिंदु:

- उच्च विगर वाले बीज तेजी से अंकुरित होते हैं और अंकुर मजबूत बनता है
- ऐसे बीज कम अनुकूल परिस्थितियों (जैसे हल्का सूखा, कम तापमान या हल्का खारापन) को भी सहन कर लेते हैं
- उच्च विगर के कारण पौधे बीमारियों और कीटों के प्रारंभिक हमलों के प्रति अधिक सहनशील होते हैं
- खेत में पौधे समान रूप से विकसित होते हैं, जिससे फसल की वृद्धि एकरूप रहती है
- उच्च विगर वाले बीज जल, पोषक तत्वों और प्रकाश का उपयोग अधिक कुशलता से करते हैं

3. आनुवंशिक शुद्धता (Genetic Purity)

आनुवंशिक शुद्धता का अर्थ है कि बीज अपनी मूल किस्म या हाइब्रिड की वास्तविक आनुवंशिक विशेषताओं को पूरी तरह बनाए रखता है ऐसा बीज बोने पर पौधों में वांछित गुण सही रूप में प्रकट होते हैं

मुख्य बिंदु:

- आनुवंशिक रूप से शुद्ध बीज से समान प्रकार के पौधे विकसित होते हैं
- किस्म/हाइब्रिड के मुख्य गुण (जैसे उपज क्षमता, दाना/फल का आकार, रंग, स्वाद, रोग-प्रतिरोध) सही रूप में दिखाई देते हैं
- खेत में पौधों का एकरूप विकास होता है, जिससे प्रबंधन आसान तथा उत्पादन उच्च मिलता

है

- अशुद्ध या मिश्रित बीजों में पौधों की विशेषताएँ बिखरी हुई होती हैं, जिससे उपज में कमी और गुणवत्ता प्रभावित होती है
- बीज प्रमाणिक संस्था द्वारा जाँचकर Genetic Purity % निर्धारित किया जाता है (सामान्यतः 98–99% तक)

4. शारीरिक शुद्धता (Physical Purity)

शारीरिक शुद्धता का अर्थ है कि बीजों का नमूना अन्य अवांछित सामग्री से मुक्त हो तथा केवल स्वस्थ, भरपूर, संपूर्ण बीज ही उपस्थित हों

मुख्य बिंदु:

- बीजों में धूल, मिट्टी, पत्तियाँ, तिनके, भूसी आदि बाहरी सामग्री नहीं होती
- टूटे, कुटे, सिकुड़े, कीटग्रस्त या रंग बदले हुए अशुद्ध/दोषपूर्ण बीजों का प्रतिशत बहुत कम होता है
- खरपतवारों के बीज भी अनुपस्थित या नगण्य होते हैं
- एक ही किस्म के समान आकार, वजन और रंग वाले बीज उपस्थित होते हैं
- प्रमाणित बीजों में शारीरिक शुद्धता का स्तर सामान्यतः 98–99% तक होता है
- उच्च शारीरिक शुद्धता से अंकुरण दर, पौध संख्या एवं फसल की गुणवत्ता बेहतर रहती है

5. रोग एवं कीट-मुक्त (Seed Health Quality)

रोग एवं कीट-मुक्त बीजों का अर्थ है कि बीज फफूँद, बैक्टीरिया, वायरस, निमेटोड या कीटों से संक्रमित न हों तथा स्वास्थ्य दृष्टि से पूर्ण रूप से सुरक्षित हों ऐसे बीज खेत में रोगों के प्रसार को रोकते हैं और फसल को शुरुआती अवस्था में मजबूत बनाते हैं

मुख्य बिंदु:

- बीज फफूँदजनित (Fungal), जीवाणुजनित (Bacterial), विषाणुजनित (Viral) तथा निमेटोड रोगों से मुक्त होते हैं
- बीज पर कीटों द्वारा हुए छेद, खाए हुए हिस्से या संक्रमण नहीं होता
- बीज की सतह पर फफूँद का कलर, दाग-धब्बे, बदरंगपन नहीं दिखाई देता
- रोग-मुक्त बीज बोने से फसल की प्रारंभिक वृद्धि तेज़ और स्वस्थ होती है
- स्वास्थ्ययुक्त बीज फसल में रोग फैलाव को कम करते हैं तथा रसायनों की आवश्यकता घटाते हैं
- अधिकांश प्रमाणित बीज पूर्व-उपचारित (Seed Treated) होते हैं, जो बीजजनित रोगों को नियंत्रित करते हैं
- इससे फसल की उपज, गुणवत्ता और पौधों का जीवनकाल बेहतर रहता है

6. उचित नमी मात्रा (Optimum Moisture)

उचित नमी मात्रा का अर्थ है कि बीज में इतनी ही नमी हो, जिससे उसकी अंकुरण क्षमता सुरक्षित रहे

और भंडारण के दौरान खराब न हो अधिक या कम नमी बीज की गुणवत्ता को प्रभावित करती है
मुख्य बिंदु:

- बीज में नमी सामान्यतः 8–12% के बीच उचित मानी जाती है (फसल के प्रकार अनुसार)
- कम नमी वाले बीज लंबे समय तक सुरक्षित रहते हैं और अंकुरण क्षमता बनी रहती है
- अधिक नमी होने पर बीज में फफूँद, दानों का काला पड़ना, सड़न एवं कीट संक्रमण की संभावना बढ़ जाती है
- उचित नमी वाले बीज भंडारण के दौरान तापमान व आर्द्रता को अच्छी तरह सहन करते हैं
- बीज में सही नमी से तेज़ और समान अंकुरण होता है
- प्रमाणित बीजों को पैकिंग से पहले नमी मापक यंत्र से जांचा जाता है

7. समान आकार और वजन (Uniform Size & Weight)

समान आकार और वजन वाले बीज उच्च गुणवत्ता का महत्वपूर्ण संकेत हैं ऐसे बीज समरूपता (Uniformity) प्रदान करते हैं, जिससे अंकुरण और फसल की वृद्धि दोनों बेहतर होती है
मुख्य बिंदु:

- समान आकार और वजन वाले बीज समान गति से अंकुरित होते हैं, जिससे पौधे एकरूप विकसित होते हैं
- बड़े, पूर्ण और भरपूर वजन वाले बीजों में अंकुरण ऊर्जा अधिक होती है
- छोटे, हल्के, सिकुड़े हुए या अधूरे बीजों का अंकुरण कमजोर या असमान होता है
- समान बीज आकार से बीजों का रोपण गहराई और दूरी अधिक नियंत्रित रहती है, विशेषकर मशीन द्वारा बुआई में
- इससे खेत में पौधों की घनत्व समान रहती है, जो फसल की गुणवत्ता और उपज के लिए महत्वपूर्ण है
- समान वजन वाले बीज पोषक तत्वों का भंडार अधिक रखते हैं, इसलिए प्रारंभिक विकास तेज़ होता है

8. उच्च भंडारण क्षमता (High Storability)

उच्च भंडारण क्षमता का अर्थ है कि बीज लंबे समय तक भंडारण में भी अपनी जीवंतता (Viability), अंकुरण क्षमता और विगर को सुरक्षित रख सके यह गुण बीज की गुणवत्ता का महत्वपूर्ण संकेतक है
मुख्य बिंदु:

- उच्च भंडारण क्षमता वाले बीज लंबे समय तक सुरक्षित रहते हैं और उनकी अंकुरण क्षमता जल्दी कम नहीं होती
- इन बीजों में श्वसन दर (Respiration rate) कम होती है, जिससे ऊर्जा का नुकसान कम होता है
- सही नमी (8–12%) और कठोर बीज-कोट (Seed coat) के कारण ऐसे बीज फफूँद, कीट और तापमान के उतार–चढ़ाव को अधिक सहन करते हैं
- उच्च भंडारण क्षमता वाले बीज तेज़ी से पुराना (Ageing) नहीं होते, इसलिए उनकी विगर

और अंकुरण शक्ति लंबे समय तक सुरक्षित रहती है

- ऐसे बीजों में तेल, प्रोटीन और एंजाइम का विघटन धीमा होता है, जिससे उनका जीवनकाल बढ़ जाता है
- सही तरीके से सुखाए, साफ किए और पैक किए गए बीजों की भंडारण क्षमता और भी अधिक होती है
- उच्च स्टोरेबिलिटी वाले बीज अगले सीज़न तक बिना गुणवत्ता खोए उपयोग किए जा सकते हैं

9. खरपतवार बीज रहित (Weed Seed Free)

खरपतवार-बीज रहित बीजों का अर्थ है कि बोने वाले बीजों में किसी भी प्रकार के खरपतवारों के बीज उपस्थित न हों खरपतवार बीज फसल के साथ प्रतिस्पर्धा करके उत्पादन को काफी कम कर देते हैं, इसलिए इन्हें रहित रखना बीज गुणवत्ता का महत्वपूर्ण मानक है

मुख्य बिंदु:

- उच्च गुणवत्ता वाले बीजों में खरपतवारों के बीज बिल्कुल नहीं होते या मात्रा अत्यंत नगण्य होती है
- खरपतवार बीज मिल जाने पर खेत में अनचाही पौधें तेजी से फैलती हैं, जो पोषक तत्व, जल, प्रकाश और स्थान के लिए फसल से प्रतिस्पर्धा करती हैं
- इससे फसल की उपज 20–40% तक घट सकती है, विशेषकर घासदार (grassy) खरपतवार होने पर
- खरपतवार रहित बीजों से खरपतवार नियंत्रण पर खर्च और श्रम दोनों कम हो जाते हैं
- प्रमाणित बीज उत्पादन में प्रोसेसिंग व सफाई मशीनों (Seed cleaner, grader) से खरपतवार बीजों को अलग किया जाता है
- खरपतवार बीज रहित बीज बोने से फसल की शुद्धता, समानता और शुरुआती वृद्धि बेहतर रहती है

10. प्रमाणित (Certified) एवं लेबलयुक्त बीज

प्रमाणित और लेबलयुक्त बीज वह होते हैं जिन्हें कृषि विभाग या मान्यता प्राप्त बीज प्राधिकरण द्वारा गुणवत्ता जांचकर अनुमोदित किया गया हो ऐसे बीजों में अंकुरण, शुद्धता, रोग-मुक्तता और आनुवंशिक गुण सुनिश्चित होते हैं

मुख्य बिंदु:

- बीज प्रमाणित संस्था द्वारा जाँच के बाद ही बेचे जाते हैं
- लेबल पर बीज की किस्म, उत्पादन वर्ष, अंकुरण %, नमी %, शुद्धता %, पैकिंग दिनांक और प्रमाणीकरण संख्या स्पष्ट रूप से लिखी होती है
- प्रमाणित बीज उच्च गुणवत्ता, रोगमुक्त और आनुवंशिक रूप से शुद्ध होते हैं
- किसान को बीज की गुणवत्ता और उपज की संभावना का भरोसा मिलता है
- लेबल और प्रमाणन से बाजार में धोखाधड़ी या नकली बीज से सुरक्षा मिलती है
- ऐसा बीज बोने से फसल में समान विकास, उच्च उत्पादन और गुणवत्ता सुनिश्चित होती है

TOPIC :-5.5

भारतीय परंपरा में कृषि स्थिरता में उच्च गुणवत्ता वाले बीजों की भूमिका

1. उच्च अंकुरण और प्रारंभिक शक्ति (Germination & Seed Vigour)

परिभाषा:

- अंकुरण (Germination): बीज से नया पौधा विकसित होने की प्रक्रिया
- प्रारंभिक शक्ति / वीगोर (Seed Vigour): बीज की वह क्षमता जिससे वह जल्दी और समान रूप से अंकुरित होकर मजबूत पौधा बनाता है, विशेष परिस्थितियों में भी

महत्व भारतीय परंपरा में:

1. समान और तेजी से अंकुरण:
   - उच्च गुणवत्ता वाले बीज जल्दी और सभी बीज समान रूप से अंकुरित होते हैं
   - इससे फसल के पौधे एक समान उम्र और आकार के होते हैं, जो देखभाल और प्रबंधन को आसान बनाता है
2. मजबूत प्रारंभिक विकास:
   - अंकुरण के बाद पौधों की जड़ें और तने मजबूत होते हैं
   - मजबूत पौधा प्रतिकूल परिस्थितियों (सूखा, ठंड, कीट) में भी जीवित रह सकता है
3. रोग और कीट सहनशीलता:
   - उच्च वीगोर वाले पौधे रोगों और कीटों के हमले को बेहतर तरीके से सहन करते हैं
   - इससे रसायनों पर निर्भरता कम होती है
4. कृषि स्थिरता पर प्रभाव:
   - समान अंकुरण और मजबूत प्रारंभिक वृद्धि फसल के पूरे चक्र में उत्पादन स्थिरता सुनिश्चित करती है
   - यह पारंपरिक भारतीय खेती में खाद्य सुरक्षा और फसल प्रबंधन के लिए महत्वपूर्ण है

उदाहरण:

- गेहूं और धान में उच्च अंकुरण वाले बीजों से पौधे तेजी से बढ़ते हैं, जड़ें मजबूत होती हैं और अंतिम उत्पादन अधिक तथा स्थिर होता है

2. उच्च और स्थिर उत्पादन (Higher & Stable Yield)

परिभाषा:

- उच्च उत्पादन: फसल से अपेक्षित मात्रा से अधिक उपज प्राप्त करना
- स्थिर उत्पादन: हर मौसम और वर्ष में उत्पादन में अस्थिरता न होना

महत्व भारतीय परंपरा में:

1. आनुवंशिक क्षमता का पूरा उपयोग:
    - उच्च गुणवत्ता वाले बीज अपने मूल आनुवंशिक गुणों को बनाए रखते हैं
    - इससे पौधों की वृद्धि, फूल और फल का विकास अधिकतम होता है
2. फसल का समान विकास:
    - समान अंकुरण और प्रारंभिक शक्ति वाले बीजों से पौधे एक जैसी वृद्धि करते हैं
    - परिणामस्वरूप, पूरे खेत में उत्पादन संतुलित और उच्च होता है
3. पर्यावरणीय अनुकूलता:
    - गुणवत्तापूर्ण बीज विभिन्न मौसमी परिस्थितियों (सूखा, अधिक वर्षा, गर्मी) में भी बेहतर प्रदर्शन करते हैं
    - इससे उत्पादन स्थिर रहता है
4. भारतीय कृषि में महत्व:
    - पारंपरिक खेती में किसान फसल से अधिकतम उत्पादन की उम्मीद करते हैं ताकि घर और बाजार दोनों की जरूरतें पूरी हों
    - उच्च और स्थिर उत्पादन फसल चक्र और ग्रामीण अर्थव्यवस्था की स्थिरता सुनिश्चित करता है

उदाहरण:

- धान और बाजरा की स्थानीय किस्में यदि प्रमाणित उच्च गुणवत्ता वाले बीजों से बोई जाएँ, तो प्रति हेक्टेयर उपज बढ़ती है और वर्ष-दर-वर्ष उत्पादन में उतार-चढ़ाव कम होता है

3. रोग और कीट प्रतिरोध (Disease & Pest Resistance)

परिभाषा:

- रोग और कीट प्रतिरोधी बीज ऐसे बीज होते हैं जो रोगजनक सूक्ष्मजीवों और कीटों के हमले के प्रति अधिक सहनशील होते हैं

महत्व भारतीय परंपरा में:

1. रोग-मुक्त प्रारंभिक अवस्था:
    - उच्च गुणवत्ता वाले बीज अक्सर रोग-मुक्त और स्वस्थ होते हैं
    - इससे फसल की शुरुआत ही सुरक्षित होती है और बीज से होने वाले रोगों का जोखिम कम होता है
2. कीट नियंत्रण में मदद:
    - प्रतिरोधी बीज पौधों को कीटों के हमले से बचाते हैं
    - पारंपरिक भारतीय खेती में इससे कीटनाशक रसायनों पर निर्भरता कम होती है
3. उत्पादन स्थिरता बढ़ाना:
    - रोग और कीटों से बचाव सीधे फसल की उपज और गुणवत्ता को प्रभावित करता है
    - इससे किसान को स्थिर उत्पादन और बेहतर आर्थिक लाभ मिलता है
4. प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण:

- रोग प्रतिरोधी बीजों का उपयोग मिट्टी, जल और जैविक संसाधनों की सुरक्षा में मदद करता है
- पारंपरिक भारतीय कृषि में यह टिकाऊ खेती और पर्यावरण संतुलन के अनुरूप है

उदाहरण:

- साबुत अनाज जैसे गेहूं और धान में प्रमाणित रोग-प्रतिरोधी बीजों का उपयोग फफूंदी (Rust, Blight) और कीट (Stem borer) संक्रमण को कम करता है, जिससे फसल की उत्पादकता और स्थिरता दोनों बढ़ती हैं

4. जल और पोषण दक्षता (Water & Nutrient Use Efficiency)

परिभाषा:

- जल दक्षता: पौधे द्वारा उपलब्ध जल का अधिकतम और प्रभावी उपयोग
- पोषण दक्षता: पौधे द्वारा मिट्टी में मौजूद पोषक तत्वों का अधिकतम उपयोग

महत्व भारतीय परंपरा में:

1. मजबूत अंकुरण और जड़ विकास:
   - उच्च गुणवत्ता वाले बीज जल्दी और समान रूप से अंकुरित होते हैं
   - मजबूत जड़ प्रणाली होने से पौधे जल और पोषक तत्वों को अधिक कुशलता से अवशोषित करते हैं
2. कम संसाधन उपयोग:
   - बीजों की उच्च वीगोर और विकास क्षमता से सिंचाई और उर्वरक की आवश्यकता कम होती है
   - इससे जल संरक्षण और मिट्टी की उर्वरता बनाए रखने में मदद मिलती है
3. पर्यावरणीय स्थिरता:
   - जल और पोषण दक्षता से फसल उत्पादन कम संसाधन में स्थिर रहता है
   - पारंपरिक भारतीय कृषि में यह प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण और टिकाऊ खेती के लिए महत्वपूर्ण है
4. उत्पादन में सुधार:
   - पौधों की बेहतर जल और पोषण दक्षता से उनका विकास संतुलित होता है
   - परिणामस्वरूप उपज अधिक और स्थिर रहती है

उदाहरण:

- धान और गेहूं में उच्च गुणवत्ता वाले बीजों से मजबूत जड़ें विकसित होती हैं, जिससे पौधे सूखा या कम पोषक तत्व वाली मिट्टी में भी बेहतर वृद्धि करते हैं

4. जल और पोषण दक्षता (Water & Nutrient Use Efficiency)

परिभाषा:

- जल दक्षता: पौधे द्वारा उपलब्ध पानी का अधिकतम उपयोग
- पोषण दक्षता: पौधे द्वारा मिट्टी में मौजूद पोषक तत्वों का अधिकतम उपयोग

महत्व भारतीय परंपरा में:

1. मजबूत जड़ विकास:
   - उच्च गुणवत्ता वाले बीज जल्दी और समान रूप से अंकुरित होते हैं
   - मजबूत जड़ प्रणाली पौधों को जल और पोषक तत्वों को अधिक कुशलता से अवशोषित करने में मदद करती है
2. संसाधनों की बचत:
   - जल और उर्वरक की आवश्यकता कम होती है
   - यह पारंपरिक भारतीय कृषि में जल संरक्षण और मिट्टी की उर्वरता बनाए रखने में सहायक है
3. उत्पादन में स्थिरता:
   - कुशल जल और पोषण उपयोग से पौधे स्वस्थ और समान रूप से विकसित होते हैं
   - परिणामस्वरूप उपज अधिक और स्थिर रहती है
4. पर्यावरणीय स्थिरता:
   - कम जल और रासायनिक उर्वरक के उपयोग से मिट्टी और पानी पर रासायनिक दबाव कम होता है
   - पारंपरिक खेती में यह प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के अनुरूप है

उदाहरण:

- धान और गेहूं की उच्च गुणवत्ता वाले बीजों से विकसित पौधों की जड़ें गहरी और मजबूत होती हैं
- सूखे या कम पोषक तत्व वाली मिट्टी में भी ये पौधे बेहतर वृद्धि और उत्पादन देते हैं

5. आनुवंशिक शुद्धता और जैव विविधता (Genetic Purity & Biodiversity)

परिभाषा:

- आनुवंशिक शुद्धता (Genetic Purity): बीज में उसकी मूल प्रजाति या किस्म के आनुवंशिक गुणों का बिना किसी मिलावट के संरक्षण
- जैव विविधता (Biodiversity): किसी क्षेत्र में विभिन्न प्रजातियों और किस्मों का विविध मिश्रण

महत्व भारतीय परंपरा में:

1. स्थानीय किस्मों का संरक्षण:
   - उच्च गुणवत्ता वाले बीज अपनी आनुवंशिक शुद्धता बनाए रखते हैं
   - इससे स्थानीय और पारंपरिक किस्मों की पहचान और संरक्षण में मदद मिलती है
2. उच्च उत्पादन और अनुकूलन क्षमता:
   - शुद्ध बीज अपनी किस्म विशेष के गुण व्यक्त करते हैं, जैसे उपज, रोग प्रतिरोधक क्षमता और पर्यावरण अनुकूलन
   - इससे कृषि उत्पादन स्थिर और सुरक्षित रहता है
3. जैव विविधता में योगदान:

- विभिन्न किस्मों और प्रजातियों का उपयोग पारंपरिक भारतीय कृषि का हिस्सा है
- यह पारिस्थितिक संतुलन बनाए रखने और कीट/रोग दबाव कम करने में मदद करता है

4. दीर्घकालिक कृषि स्थिरता:
   - आनुवंशिक शुद्धता और विविध किस्मों के प्रयोग से फसल की टिकाऊ स्थिरता सुनिश्चित होती है
   - प्राकृतिक आपदाओं और जलवायु परिवर्तन के प्रति लचीलापन बढ़ता है

उदाहरण:

- भारतीय धान और बाजरा की स्थानीय किस्में, जब शुद्ध बीजों से बोई जाती हैं, तो वे क्षेत्रीय परिस्थितियों के अनुसार अधिक अनुकूल होती हैं और उत्पादन स्थिर रहता है
- विविध किस्मों के मिश्रण से कीट और रोग का फैलाव कम होता है

6. कृषक की आर्थिक स्थिरता (Economic Stability of Farmers)

परिभाषा:

- कृषक की आर्थिक स्थिरता का मतलब है किसानों की आय का निरंतर और पर्याप्त स्तर पर होना, जिससे उनके जीवन और कृषि गतिविधियाँ संतुलित बनी रहें

महत्व भारतीय परंपरा में:

1. उत्पादन में स्थिरता:
   - उच्च गुणवत्ता वाले बीज फसल के अंकुरण, विकास और उपज को स्थिर बनाते हैं
   - इससे कृषक की वार्षिक उत्पादन राशि स्थिर रहती है और आर्थिक जोखिम कम होता है
2. बेहतर बाजार मूल्य:
   - स्वस्थ, रोग-प्रतिरोधी और उच्च उपज वाली फसल बाजार में बेहतर मूल्य प्राप्त करती है
   - किसानों को उनकी मेहनत का उचित आर्थिक लाभ मिलता है
3. उत्पादन लागत में कमी:
   - रोग और कीट प्रतिरोधी, जल और पोषण दक्ष बीज कम रसायनों और उर्वरक की आवश्यकता रखते हैं
   - इससे उत्पादन लागत कम होती है और मुनाफा बढ़ता है
4. लघु और पारंपरिक किसानों के लिए सुरक्षा:
   - छोटे किसानों के लिए उच्च गुणवत्ता वाले बीज आर्थिक सुरक्षा का माध्यम हैं
   - पारंपरिक कृषि में यह उन्हें प्राकृतिक संसाधनों के अनुकूल और टिकाऊ खेती करने में सक्षम बनाता है

उदाहरण:

- यदि एक किसान प्रमाणित उच्च गुणवत्ता वाले गेहूं के बीज बोता है, तो रोग-मुक्त और उच्च उत्पादन वाली फसल मिलने से उसे बाजार में बेहतर मूल्य और स्थिर आय मिलती है
- इससे किसान भविष्य के लिए बीज, उर्वरक और अन्य संसाधनों में निवेश करने में सक्षम होता है

7. परंपरागत खेती और स्थिरता (Traditional Farming & Sustainability)

परिभाषा:

- परंपरागत खेती: स्थानीय ज्ञान और संसाधनों पर आधारित कृषि प्रणाली, जो मौसमी चक्र, स्थानीय बीज किस्मों और प्राकृतिक संसाधनों के संतुलन पर आधारित होती है
- कृषि स्थिरता: फसल उत्पादन, पर्यावरण और संसाधनों का दीर्घकालिक संतुलन

महत्व भारतीय परंपरा में:

1. स्थानीय संसाधनों का संरक्षण:
    - परंपरागत खेती में स्थानीय बीज किस्मों और मिट्टी, जल, और जैविक खाद का उपयोग होता है
    - उच्च गुणवत्ता वाले बीज इन संसाधनों के प्रभावी और टिकाऊ उपयोग में मदद करते हैं
2. जैव विविधता का समर्थन:
    - विभिन्न पारंपरिक किस्मों और बीजों का उपयोग फसल विविधता बनाए रखता है
    - यह कीट और रोग दबाव को कम करता है और पारिस्थितिक संतुलन बनाए रखता है
3. प्राकृतिक आपदाओं के प्रति लचीलापन:
    - मजबूत और अनुकूलन क्षमता वाले बीज पारंपरिक खेती में फसल को सूखा, बाढ़ या अन्य प्रतिकूल परिस्थितियों में जीवित रखने में मदद करते हैं
    - इससे फसल उत्पादन और खाद्य सुरक्षा स्थिर रहती है
4. संपूर्ण टिकाऊ कृषि प्रणाली:
    - उच्च गुणवत्ता वाले बीज, पारंपरिक ज्ञान और प्राकृतिक संसाधनों का संयोजन टिकाऊ कृषि सुनिश्चित करता है
    - यह पर्यावरणीय संतुलन, फसल स्थिरता और कृषक की आय को दीर्घकालिक रूप से बनाए रखता है

उदाहरण:

- भारत में स्थानीय धान और बाजरा की पारंपरिक किस्में, जब प्रमाणित उच्च गुणवत्ता वाले बीजों से बोई जाती हैं, तो वे कम संसाधनों में अधिक और स्थिर उत्पादन देती हैं
- इससे मिट्टी की उर्वरता, जल संसाधन और पारिस्थितिकी संतुलन बनाए रहते हैं