



एग्री मैगज़ीन

(कृषि लेखों के लिए अंतरराष्ट्रीय ई-पत्रिका)

वर्ष: 01, अंक: 04 (नवम्बर, 2024)

www.agrimagazine.in पर ऑनलाइन उपलब्ध

© एग्री मैगज़ीन, आई. एस. एन.: 3048-8656

फल विकास में मुख्य चरण

(विवेक कुमार¹, लतेश कुमार², श्री एलन इवोन सिंह³ एवं डॉ. सुभाष वर्मा⁴)

¹रिसर्च स्कॉलर, उत्तर बंगा कृषि विश्वविद्यालय, कूचबिहार, पश्चिम बंगाल, भारत

²पी. एच. डी. छात्र, उद्यानिकी विभाग, कृषि महाविद्यालय, जे. एन. के. वि. वि., जबलपुर (मध्यप्रदेश), भारत

³क. अनु. सहा., बागवानी एवं वानिकी महाविद्यालय, रानी लक्ष्मी बाई केंद्रीय कृषि वि.वि., झांसी, उत्तर प्रदेश, भारत

⁴सहायक प्रोफेसर, एकलव्य विश्वविद्यालय, दमोह, मध्यप्रदेश, भारत

*संवादी लेखक का ईमेल पता: subhashverma0052@gmail.com

परागण और निषेचन

परागण में नर पुंकेसर से मादा वर्तिका तक परागकण का स्थानांतरण होता है, जिसके बाद पराग नली का विकास और अंडाशय का निषेचन होता है। सफल परागण और निषेचन फल सेट के लिए आवश्यक हैं। परागणकर्ता की उपस्थिति, फूल की संरचना और मौसम की स्थिति इस प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। यह हवा, कीड़े, जानवरों या मानव हस्तक्षेप के माध्यम से हो सकता है। सफल परागण के बाद निषेचन होता है, जिससे नर और मादा युग्मकों का मेल होता है और एक युग्मज बनता है। इसके महत्वपूर्ण पहलू शामिल हैं:

परागणकर्ता गतिविधि: मधुमक्खियों जैसे परागणकर्ताओं की उपस्थिति व गतिविधि सफल परागण के लिए महत्वपूर्ण होती है।

फूल का आकार-विन्यास: फूल की संरचना परागण की दक्षता को प्रभावित कर सकती है।

पर्यावरणीय स्थितियां: तापमान और आर्द्रता जैसी मौसम की स्थितियाँ परागणकर्ता व्यवहार और परागकण की स्थिरता को प्रभावित करती हैं।

फल सेट और प्रारंभिक विकास

निषेचन के बाद अंडाशय फल के रूप में विकसित होना शुरू होता है। फल सेट चरण में फल का प्रारंभिक विकास होता है, जो कोशिका विभाजन द्वारा संचालित होता है। जैसे-जैसे फल परिपक्व होता है, कोशिका का विस्तार प्रमुख विकास प्रक्रिया बन जाती है। यह चरण हार्मोनल संकेत, पोषक तत्व की उपलब्धता, और पर्यावरणीय स्थितियों से प्रभावित होता है। यह चरण महत्वपूर्ण है क्योंकि यह संभावित उपज निर्धारित करता है। फल सेट को प्रभावित करने वाले कारक हैं:

हार्मोनल संकेत: ऑक्सिन और जिबरेलिन जैसे हार्मोन फल सेट को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

पोषक तत्व की उपलब्धता: फल के प्रारंभिक विकास का समर्थन करने के लिए पर्याप्त पोषक तत्व आवश्यक होते हैं।

पर्यावरणीय तनाव: जैसे सूखा या अत्यधिक तापमान जैसी स्थितियाँ फल को गिरने का कारण बन सकती हैं।

कोशिका विभाजन और विस्तार

फल विकास के शुरुआती चरणों के दौरान कोशिका विभाजन प्रमुख प्रक्रिया होती है जो विकास को संचालित करती है। जैसे-जैसे फल का विकास जारी रहता है, कोशिका का विस्तार प्रमुख कारक बन जाता है। इस चरण में शामिल हैं:

कोशिका विभाजन: फल में कोशिकाओं की संख्या बढ़ाता है, जिससे इसके विकास में योगदान मिलता है।

कोशिका विस्तार: कोशिकाओं का बड़ा होना, जो फल के आकार में समग्र वृद्धि में योगदान करता है।

जल और पोषक तत्व का अवशोषण: कोशिका विस्तार और तंतु दबाव को बनाए रखने के लिए आवश्यक है।

परिपक्वता

परिपक्वता उस चरण को संदर्भित करती है जब फल अपने पूर्ण आकार और शारीरिक परिपक्वता तक पहुँच जाता है। इस चरण में फल का अंतिम आकार प्राप्त होता है और इसमें शारीरिक और संरचनात्मक परिवर्तन होते हैं। परिपक्वता के मुख्य लक्षण हैं:

रंग विकास: पिंगमेंट संरचना में परिवर्तन से फल का विशेष रंग विकसित होता है।

शर्करा का संचय: स्टार्च का शर्करा में रूपांतरण, जिससे फल की मिठास में सुधार होता है।

संरचना में बदलाव: कोशिका भित्ति घटकों के एंजाइमिक टूटने के कारण फल का मुलायम होना।

पकना

पकने में जैव-रासायनिक परिवर्तनों की एक श्रृंखला शामिल होती है जो फल के स्वाद, रंग, बनावट और पोषण मूल्य को बढ़ाती है। ये परिवर्तन पौधे के हार्मोन, विशेष रूप से एथिलीन, द्वारा नियंत्रित होते हैं जो पकने की प्रक्रिया को समन्वित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। पकना फल विकास का अंतिम चरण है, जिसमें महत्वपूर्ण जैव-रासायनिक परिवर्तन होते हैं। पकने के दौरान महत्वपूर्ण प्रक्रियाएँ शामिल हैं:

एथिलीन उत्पादन: एथिलीन एक पौध हार्मोन है जो पकने को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

रंग परिवर्तन: क्लोरोफिल का टूटना और कैरोटेनॉयड्स और एंथोसायनिन जैसे अन्य पिगमेंट का संश्लेषण।

स्वाद और सुगंध का विकास: उन वाष्पशील यौगिकों का उत्पादन जो फल के स्वाद और सुगंध में योगदान करते हैं।

मुलायम होना: पेक्टिन और अन्य कोशिका भित्ति घटकों का टूटना, जिससे मुलायम बनावट प्राप्त होती है।

फल विकास को प्रभावित करने वाले कारक

i. आनुवंशिक कारक: फल फसल का आनुवंशिक स्वरूप इसके विकास के पैटर्न, फल के गुण और समग्र गुणवत्ता निर्धारित करता है। प्रमुख आनुवंशिक पहलू हैं:

प्रजाति का अंतर: विभिन्न किस्मों में आकार, रंग, स्वाद और पकने के व्यवहार जैसी अद्वितीय विशेषताएँ होती हैं।

प्रजनन और जैव प्रौद्योगिकी: चयनात्मक प्रजनन और आनुवंशिक इंजीनियरिंग जैसी तकनीकों का उपयोग वांछनीय लक्षणों को बढ़ाने के लिए किया जाता है।

ii. पर्यावरणीय परिस्थितियाँ: पर्यावरणीय कारक फल फसलों के विकास को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करते हैं। इनमें शामिल हैं:

तापमान: जैव-रासायनिक प्रतिक्रियाओं और विकास प्रक्रियाओं की दर को प्रभावित करता है।

प्रकाश: प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक है और पिगमेंट संश्लेषण को प्रभावित कर सकता है।

जल की उपलब्धता: कोशिका विस्तार और तंतु दबाव को बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण है।

मृदा स्वास्थ्य: पोषक तत्व की उपलब्धता और जड़ के स्वास्थ्य को प्रभावित करता है।

iii. खेती के अभ्यास: फल विकास को अनुकूलित करने के लिए प्रभावी खेती के अभ्यास आवश्यक हैं। इनमें शामिल हैं:

सिंचाई प्रबंधन: फल विकास के महत्वपूर्ण चरणों के दौरान पर्याप्त पानी की आपूर्ति सुनिश्चित करना।

पोषक तत्व प्रबंधन: उर्वरक के माध्यम से आवश्यक पोषक तत्व प्रदान करना जो विकास और विकास का समर्थन करता है।

कटाई और पतला करना: फल के भार को प्रबंधित करने और प्रकाश का प्रवेश और वायु परिसंचरण में सुधार के लिए तकनीकें।

कीट और रोग नियंत्रण: जैविक तनावों से फलों की सुरक्षा करना ताकि उपज हानि और गुणवत्ता में गिरावट से बचा जा सके।

शारीरिक और जैव-रासायनिक प्रक्रियाएँ

i. हार्मोनल नियंत्रण: पौध हार्मोन, या फाइटोहार्मोन, फल विकास को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। प्रमुख हार्मोन हैं:

ऑक्सिन्स: कोशिका वृद्धि और फल के विकास को बढ़ावा देते हैं।

जिबरेलिन्स: कोशिका विभाजन और वृद्धि को उत्तेजित करते हैं।

साइटोकिनिन्स: कोशिका विभाजन को बढ़ावा देते हैं और उम्र बढ़ने में देरी करते हैं।

एथिलीन: पकने और उम्र बढ़ने को नियंत्रित करता है।

एब्सिसिक एसिड (ABA): तनाव प्रतिक्रियाओं और फल परिपक्वता में शामिल होता है।

ii. प्रकाश संश्लेषण और श्वसन: प्रकाश संश्लेषण फल विकास के लिए आवश्यक ऊर्जा और कार्बनिक यौगिक प्रदान करता है। वहीं, श्वसन इन यौगिकों को तोड़कर कोशिकीय गतिविधियों के लिए ऊर्जा मुक्त करता है। इन प्रक्रियाओं के बीच संतुलन फल के विकास और गुणवत्ता को प्रभावित करता है।

iii. पोषक तत्व का परिवहन और आत्मसात: जड़ों से विकासशील फलों तक पोषक तत्वों का परिवहन विकास और वृद्धि के लिए आवश्यक है। मुख्य पोषक तत्व हैं:

मैक्रोन्यूट्रिएंट्स: नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम और सल्फर।

माइक्रोन्यूट्रिएंट्स: आयरन, मैंगनीज, जिंक, कॉपर, बोरॉन, मोलिब्डेनम और क्लोरीन।

iv. जल संबंध: पानी कोशिकीय तंतु को बनाए रखने, पोषक तत्व परिवहन और जैव-रासायनिक प्रक्रियाओं का समर्थन करने के लिए आवश्यक है। पर्याप्त पानी की आपूर्ति कोशिका विस्तार और फल के बड़े होने के लिए महत्वपूर्ण है।