एग्री मैगज़ीन

(कृषि लेखों के लिए अंतरराष्ट्रीय ई-पत्रिका)
वर्ष: 03, अंक: 08 (अगस्त, 2026)
www.agrimagazine.in पर ऑनलाइन उपलब्ध

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

सेब बागवानी में कैल्शियम का महत्व

*अरुण कुमार, दुर्गा प्रशाद भंडारी एवं दीपिका
वैज्ञानिक (उद्यान विज्ञान), क्षेत्रीय बागवानी अनुसंधान एवं प्रशिक्षण केंद्र तथा कृषि विज्ञान केंद्र,
शारबो, किन्नौर, हिमाचल प्रदेश, भारत
*संवादी लेखक का ईमेल पता: arunkumar.negi@gmail.com

कैल्शियम (Ca) सेब के लिए केवल एक पोषक तत्व नहीं, बल्कि फल की मजबूती, कोशिका-भित्ति के निर्माण और भंडारण गुणवत्ता का आधार है। उपलब्ध सामग्री के अनुसार मिट्टी में कैल्शियम पर्याप्त होने के बावजूद फल तक इसकी पर्याप्त मात्रा पहुँचना कठिन हो सकता है। इसलिए कैल्शियम प्रबंधन का उद्देश्य सही समय पर कैल्शियम को फल तक पहुँचाना है।

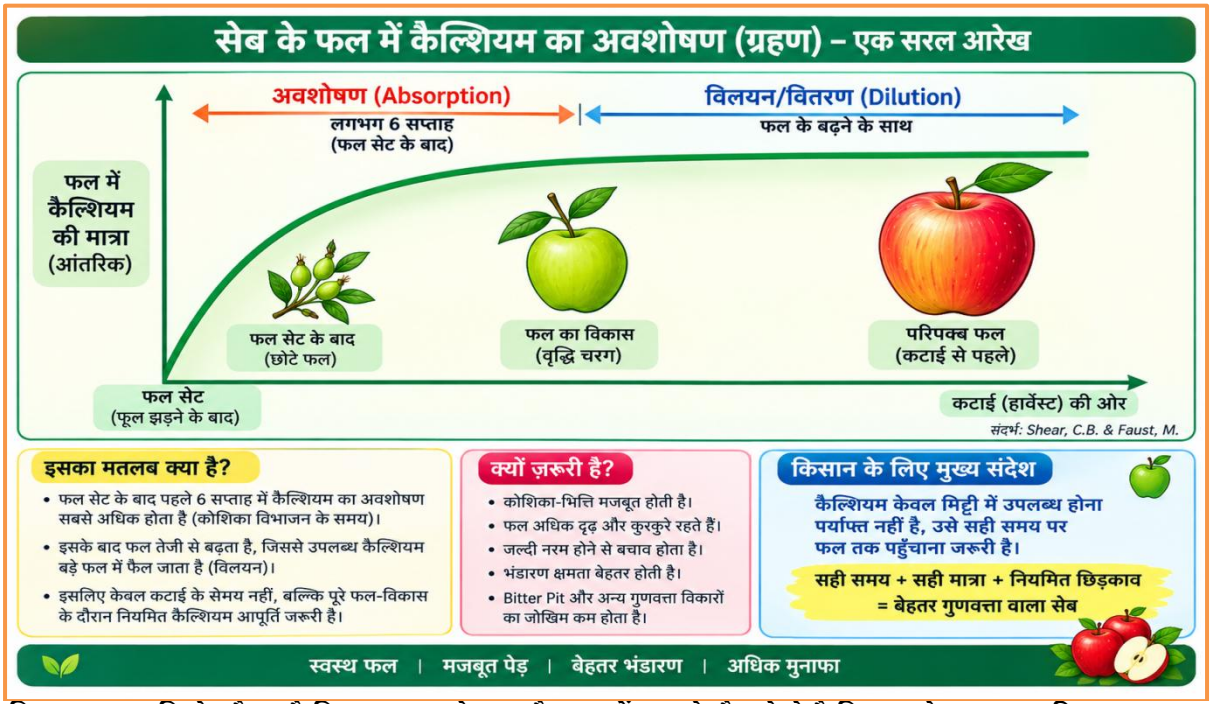
चित्र 1. सेब में कैल्शियम की आवाजाही और फल-वृद्धि के दौरान कैल्शियम प्रबंधन का सरल चित्रण।

कैल्शियम फल के लिए क्यों जरूरी है?

कैल्शियम कोशिका-भित्ति को मजबूत करता है और पेक्टिन के साथ कोशिकाओं को जोड़ता है। पर्याप्त कैल्शियम वाला फल अधिक दृढ़ और कुरकुरा रहता है तथा भंडारण के दौरान जल्दी नरम होने की संभावना कम होती है। यह कोशिका-विभाजन, कोशिका-परिपक्वता और कई एंजाइमों की क्रियाओं में भी भूमिका निभाता है। एक बार किसी ऊतक में पहुँचने के बाद कैल्शियम का पुनर्वितरण बहुत सीमित होता है। इसलिए फल के विकास के शुरुआती चरण में पर्याप्त कैल्शियम पहुँचना विशेष महत्व रखता है।

फल में कैल्शियम कैसे पहुँचता है?

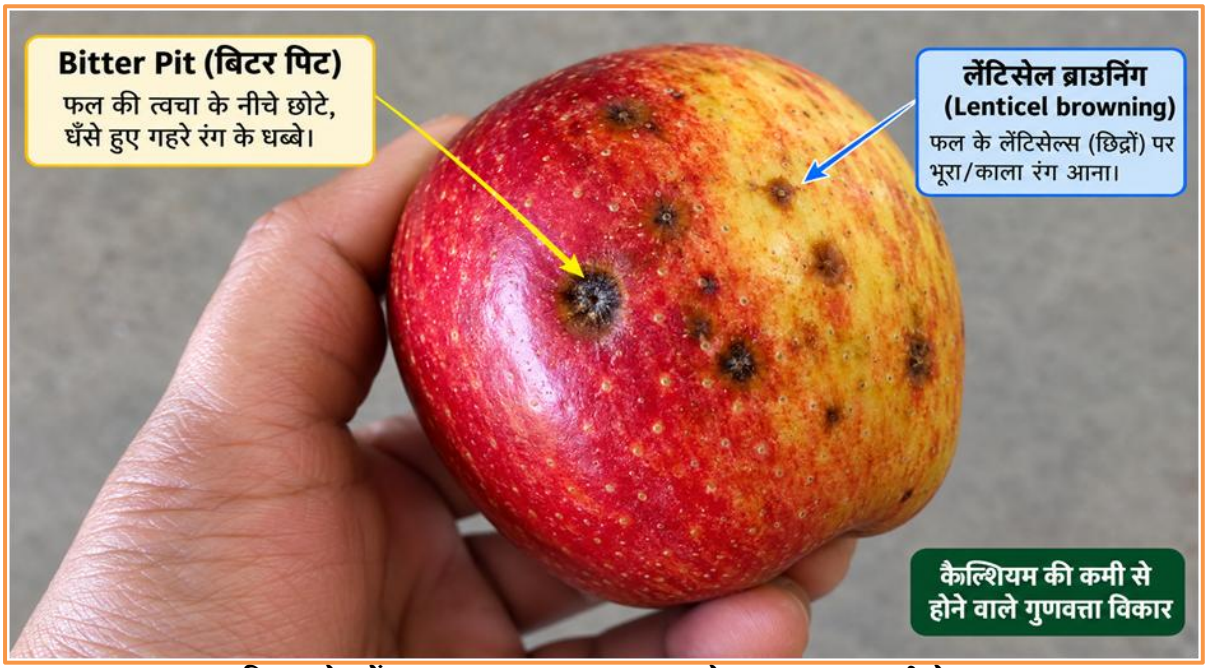
कैल्शियम मुख्यतः जाइलम में पानी के साथ ऊपर की ओर चलता है। पत्तियाँ फल की तुलना में अधिक पानी वाष्पित करती हैं, इसलिए पेड़ की जल-परिवहन व्यवस्था अक्सर पत्तियों को फल की अपेक्षा अधिक कैल्शियम उपलब्ध कराती है। फल-सेट के बाद शुरुआती अवधि कोशिका-विभाजन के लिए महत्वपूर्ण है। इसके बाद फल तेजी से बढ़ता है और उपलब्ध कैल्शियम बड़े होते फल में फैल जाता है, जिससे उसकी सांद्रता कम हो सकती है। लगभग 25 mm (अखरोट आकार) से फोलियर कैल्शियम का उपयोग फल में कैल्शियम स्तर बनाए रखने के लिए किया जाता है।



चित्र 2. फल-वृद्धि के दौरान कैल्शियम अवशोषण और बाद में फल के फैलने से कैल्शियम के dilution की अवधारणा।

कैल्शियम की कमी से क्या नुकसान होता है?

सबसे प्रसिद्ध समस्या 'बिटर पिट' (Bitter Pit) है। फल की सतह पर छोटे, धँसे हुए गहरे धब्बे दिखाई दे सकते हैं, जो अक्सर कैलिक्स सिरे के पास अधिक होते हैं। कई बार ये लक्षण बाग में स्पष्ट नहीं होते और कोल्ड स्टोरेज में कई सप्ताह बाद दिखाई देते हैं। कम कैल्शियम वाले फल जल्दी नरम हो सकते हैं, कुरकुरापन खो सकते हैं और भंडारण रोगों के प्रति अधिक संवेदनशील हो सकते हैं।



चित्र 3. सेब में Bitter Pit का उदाहरण (प्रदत्त पोषक प्रबंधन सामग्री से)।

किस बाग में Bitter Pit का जोखिम अधिक रहता है?

- बहुत कम फल-भार वाले पेड़
- अत्यधिक जोश (vigorous growth) वाले पेड़
- पानी की कमी या अत्यधिक पानी—दोनों स्थितियाँ
- नाइट्रोजन का अधिक उपयोग, विशेषकर मौसम के अंतिम हिस्से में
- पोटाश या मैग्नीशियम की अधिक मात्रा

ध्यान दें

कैल्शियम-समृद्ध मिट्टी होने पर भी फल में कमी हो सकती है। इसलिए केवल मिट्टी की स्थिति देखकर फल में कैल्शियम पर्याप्त मान लेना उचित नहीं है।

कैल्शियम देने की व्यावहारिक योजना

प्रदत्त Manual on Nutrient Management में कैल्शियम क्लोराइड का छिड़काव अखरोट आकार (लगभग 25 mm) के फल से शुरू करने, मौसम में 6–8 छिड़काव करने तथा 360–500 ग्राम कैल्शियम क्लोराइड/100 लीटर पानी की दर का उल्लेख है। समस्या वाले बागों में कम-से-कम 2.5 ग्राम मौलिक कैल्शियम/वर्ग मीटर/मौसम का लक्ष्य बताया गया है। प्रदत्त Field Guide में 360–500 ग्राम/100 लीटर की सामान्य दर और ज्ञात Bitter Pit वाले बागों के लिए 200 लीटर में 1 किलोग्राम तक की दर का उल्लेख है। छिड़काव सामान्यतः 10–15 दिन के अंतर पर तथा अपेक्षित कटाई से लगभग 45 दिन पहले शुरू करने की सलाह दी गई है। शुरुआती कोमल पत्तियों पर तेज सांद्रता से झुलसन का खतरा होता है। इसलिए शुरुआती छिड़काव आधी सांद्रता में करके, समान मौसमी मात्रा बनाए रखने के लिए आवृत्ति बढ़ाई जा सकती है।

सरल नियम

अखरोट आकार से शुरुआत करें ⟶ 10–15 दिन के अंतर पर दोहराएँ ⟶ गर्मी/तेज धूप में न छिड़कें ⟶ स्थानीय परिस्थितियों और उत्पाद के अंतिम छिड़काव अंतराल का पालन करते हुए कार्यक्रम जारी रखें।

स्रोत	दर	समय	सावधानी
कैल्शियम क्लोराइड	360–500 g/100 L	अखरोट आकार से प्री-हार्वेस्ट; 6–8 छिड़काव	गर्मी में पत्ती झुलसन से बचें
कैल्शियम नाइट्रेट	600 g/100 L	अखरोट अवस्था; 1–2 शुरुआती छिड़काव	देर से उपयोग लाल रंग विकास को प्रभावित कर सकता है
कैल्शियम चिलेट	लेबल के अनुसार	पेटल फॉल से अखरोट अवस्था	फॉर्मुलेशन के अनुसार दर बदलती है

छिड़काव करते समय इन बातों का रखें ध्यान

समय: सुबह या शाम छिड़काव करें। तेज धूप/अधिक तापमान में पत्ती झुलसन और फल पर रसेटिंग का जोखिम बढ़ सकता है।

कवरेज: फल और पत्तियों पर समान एवं पर्याप्त कवरेज जरूरी है।

पेड़ की स्थिति: अत्यधिक जोश, कम फल-भार और असंतुलित पोषण वाले पेड़ों में समग्र पोषण व जल-व्यवस्था सुधारें।

पानी प्रबंधन: बहुत कम या बहुत अधिक सिंचाई से बचें; जल-तनाव Bitter Pit का जोखिम बढ़ा सकता है।

कैल्शियम को दूसरे रसायनों के साथ मिलाएँ या अलग रखें?

प्रदत्त सामग्री के अनुसार कैल्शियम स्प्रे कई सामान्य फफूंदनाशी/कीटनाशी के साथ सामान्यतः टैंक-मिश्रित किए जा सकते हैं, लेकिन हर उत्पाद के लेबल पर संगतता देखना जरूरी है।

मिश्रण	सलाह	मुख्य कारण
कैल्शियम + सामान्य fungicide/insecticide	लेबल देखें; अच्छी agitation रखें	कई उत्पादों के साथ सामान्यतः संभव
कैल्शियम + तांबा/जिंक	एक ही टैंक में न मिलाएँ; अलग रखें	अवक्षेप/नोजल बंद होने व प्रभाव घटने का जोखिम
कैल्शियम + बोरॉन	आमतौर पर संगत; पहले बोरॉन पूरी तरह घोलें	बोरॉन कैल्शियम uptake में मदद कर सकता है
कैल्शियम + PGR	PGR का अपना समय/खुराक रखें	PGR गलत समय पर अलग प्रभाव दे सकता है
कैल्शियम + seaweed/humic/amino	छोटे जार में पहले परीक्षण करें	ब्रांड व पानी की कठोरता के अनुसार मिश्रण बदल सकता है

जार टेस्ट जरूर करें, उसी पानी में छोटे जार में निर्धारित अनुपात से उत्पाद मिलाएँ। 15–30 मिनट बाद परत, गुच्छे या अलगाव दिखे तो मिश्रण खेत में न डालें और अलग-अलग दिनों में छिड़काव करें।

कैल्शियम + नाइट्रोजन: जरूरी सावधानी

कटाई के करीब बहुत अधिक नाइट्रोजन देने से नई कोमल वृद्धि बढ़ सकती है और फल की तुलना में शाखाओं की मांग बढ़ सकती है। देर मौसम में नाइट्रोजन को जरूरत से अधिक न बढ़ाएँ।

किसान के लिए मौसमवार कैल्शियम चेकलिस्ट

अवस्था	क्या करें?	उद्देश्य	सावधानी
फल-सेट के बाद	फल-भार, पेड़ की वृद्धि और पानी की स्थिति देखें	कैल्शियम मांग का आकलन	अत्यधिक vegetative growth से बचें
अखरोट आकार (~25 mm)	कैल्शियम क्लोराइड कार्यक्रम शुरू करें	फल में Ca स्तर बनाए रखना	शुरुआती कम सांद्रता उपयोगी
मौसम के मध्य	10–15 दिन के अंतर पर दोहराएँ	फल बढ़ने से Ca dilution को संतुलित करना	गर्मी/तेज धूप में न छिड़कें
कटाई से पहले	लेबल/स्थानीय PHI के अनुसार अंतिम छिड़काव रखें	कटाई के समय firmness सुधारना	अंतिम अनुमत अंतराल रखें
कटाई/भंडारण	Bitter Pit/soft fruit वाले ब्लॉक चिन्हित करें	अगले वर्ष की योजना	फल को चोट से बचाएँ

एक नजर में 10 जरूरी बातें

1. कैल्शियम फल की कोशिका-भित्ति को मजबूत करता है और firmness बनाए रखने में मदद करता है।
2. मिट्टी में कैल्शियम होने पर भी फल तक इसकी आपूर्ति सीमित हो सकती है।
3. Bitter Pit अक्सर फल में दिखाई देता है; पत्तियाँ हमेशा चेतावनी नहीं देतीं।
4. कम फल-भार और अत्यधिक vegetative growth जोखिम बढ़ा सकते हैं।
5. अखरोट आकार (लगभग 25 mm) से फोलियर कैल्शियम कार्यक्रम शुरू करें।
6. कैल्शियम क्लोराइड: 360–500 g/100 L; सामान्यतः 6–8 छिड़काव।
7. ज्ञात समस्या वाले बाग में 200 L पानी में 1 kg तक की उच्च दर केवल अनुशंसित परिस्थिति में रखें।
8. शुरुआती छिड़काव आधी सांद्रता में करने से पत्ती झुलसन का जोखिम घटाया जा सकता है।
9. तांबा और जिंक वाले स्प्रे कैल्शियम से अलग रखें; नई टैंक-मिश्रण को जार टेस्ट से जाँचें।
10. कैल्शियम प्रबंधन को संतुलित सिंचाई, फल-भार और नाइट्रोजन/पोटाश के संतुलित उपयोग के साथ अपनाएँ।

याद रखें

कैल्शियम का लाभ अक्सर तुरंत दिखाई नहीं देता। इसका असली फायदा कटाई के बाद—मजबूत, कुरकुरे फल, कम Bitter Pit और बेहतर भंडारण क्षमता—में सामने आता है।

स्रोत सामग्री

1. Manual on Nutrient Management — Himachal Pradesh Horticulture Development Project; प्रदत्त मैनुअल।
2. Calcium recommended in Himachal by UHF Nauni and Department of Horticulture — प्रदत्त अनुशंसा सामग्री।