शाकीय कैक्टस पियर की जैविक खेती

कमलेश कुमार एवं धुरेन्द्र सिंह
भा.कृ.अनु.प.- केंद्रीय शुष्क बागवानी संस्थान बीकानेर

परिचय

टिकाऊ फसल उत्पादन के लिए जलवायु परिवर्तन एक बड़ी चुनौती बन गया है। भारतीय गर्म शुष्क क्षेत्र में लंबे समय से सूखा और मरुस्थलीकरण से सामने आ रही समस्याओं में से एक है, जहां ग्रामीण गरीब और लघु जोत धारक सबसे ज्यादा प्रभावित हैं। यदि लोग इन कठोर परिस्थितियों में जीवित रहना चाहते हैं, तो उनकी फसल सूखा, उच्च तापमान और खराब मिट्टी का सामना करने वाली होनी चाहिए। कैक्टस की फसलें दुनिया भर में तेजी से सरोकार प्राप्त कर रही है, विशेष रूप से कैक्टस पियर (ओपेंसिया फाइकस-इंडिका) में, इसकी अनूठी विशेषताओं के कारण जो कठोर पारिस्थितिकी स्थितियों के लिए लचीलापन प्रदान करती है। कैक्टस पियर के फल और क्लेडोड को क्रमशः तूना एवं नोपल के नाम से जाना जाता है। नोपल कैक्टस में उच्च म्यूसिलेज (लसदार पदार्थ) के कारण प्रतिकूल जलवायु परिस्थितियों में भी नमी को बनाए रखने की क्षमता होती है। कैक्टस पियर ऐसी भूमि पर उत्पादन देने में सक्षम है, जहां कोई अन्य फसल उगने में सक्षम नहीं हैं; इसका उपयोग बेकार पड़ी भूमि को पुनर्स्थापित करने के लिए किया जा सकता है। मरुस्थलीकरण का मुकाबला करने के साथ ही मानव उपभोग, पशुधन के लिए चारा, ऊर्जा प्रयोजनों के लिए जैव ईंधन, कार्मिन (लाल रंग) उत्पादन के लिए कोचिनियल और कई उप-उत्पादों (पेय पदार्थ, शाकाहारी पनीर, दवाएं और सौंदर्य प्रसाधन) में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। वे शुष्क वातावरण में विभिन्न वन्यजीव प्रजातियों के लिए शरण और भोजन प्रदान करते हैं।

कैक्टस नोपल पेक्टिन, म्यूसीज, खनिज, पॉलीफेनोल, निकोटीफ्लोरिन, विटामिन, पॉलीअनसेचुरेटेड फैटी अम्ल और अमीनो अम्ल में समृद्ध हैं । नोपल में ऑक्सीकरणरोधक और विभिन्न फ्लेवोनोइड होते हैं, विशेष रूप से क्वेर्सेटिन 3-मिथाइल ईथर, जो एक बहुत ही कुशल रेडिकल स्केवेंग्जर हैं। नोपल गूदे में कई तरह के यौगिक (आहार फाइबर, विटामिन सी, फिनालिक यौगिक) हैं, जिनमें आंतों, हृदय, यकृत स्वास्थ्य, ऑक्सीकरणरोधक और कैंसर की रोकथाम जैसे महत्वपूर्ण लाभ प्रदान करने की संभावना होती है। ताजा क्लेडोड, जिसे नोपल कहा जाता है, आवश्यक अमीनो अम्ल और विटामिन सहित प्रोटीन का उत्कृष्ट स्रोत है। पौष्टिक और औषधीय रूप से कैक्टस नोपल बहुत ही महत्वपूर्ण होता हैं। कुल फिनोलिक्स और प्रतिउपचायक क्षमता ने सुझाव दिया है कि कैक्टस नोपल मानव पोषण और स्वास्थ्य के लिए एक पौष्टिक भोजन के रूप में उपयोगी हो सकता है। नोपल्स ने उपचयनकारी तनाव जो विभिन्न जीनोटॉग्जिंस (मायकोटॉक्सीन, एफ्लाटॉक्सिन और साइटोटॉक्सिन) के कारण उत्पन्न होता है, में सुरक्षात्मक प्रभाव दिखाया है। नोपल्स ने सूजन में कमी एवं त्वचा के घाव भरने और आमाशय श्लेष्मकता पर

सकारात्मक प्रभाव दिखाया है। कैक्टस नोपल का लसदार पदार्थ खाद्य पदार्थों में, खाद्य पदार्थों में वसा प्रतिकृति के रूप में और एक स्वाद बंधक (बाइंडर) के रूप में उपयोग किया जाता है। कैक्टस नोपल्स को स्वास्थ्य के लिए भी फायदेमंद बताया गया है। इन प्रभावों को कई रोगों के उपचार में दिखाया गया है। परंपरागत रूप से कैक्टस नोपल्स का उपयोग जलन, घावों, सूजन, हाइपरलिपिडिमिया, मोटापा और प्रतिश्यायी जठरशोथ के उपचार के लिए किया जाता है। नोपल के मद्यसार अर्क को सूजनरोधी, हाइपोग्लाइसेमिक और विषाणु-विरोधी प्रयोजनों के लिए दिया जाता है। औषधीय अध्ययन में सबसे अधिक योग्य जानकारी कैक्टस फलों के बजाय नोपल्स में मिलती है। कैक्टस नोपल्स की चिकित्सीय क्षमता का चयापचय सिंड्रोम (मधुमेह और मोटापा सहित), गैर अल्कोहल वसा यकृत रोग (एनएफ़एडीडी), संधिशोथ, सेरेब्रल इस्केमिया, कर्क रोग, विषाणु और जीवाणु संक्रमणों के लिए सुझाव दिया गया है। पहचाने गये प्राकृतिक नोपल यौगिकों और उनके व्युतपन्न ने सूजनरोधी, प्रति उपचायक, हाइपोग्लाइसेमिक, रोगाणुरोधी, फोड़ा नाशक, दस्त रोधी और तंत्रिका रक्षक गुण दिखाए हैं। नोपल्स निकोटीफ्लोरिन में समृद्ध हैं और सूजनरोधी और तंत्रिका रक्षक तंत्र के माध्यम से मस्तिष्क अवरक्त आकार को घटाकर और एस्किमिया द्वारा प्रेरित स्नायुविक कमी को कम कर देते हैं। नोपल का अर्क रक्त वसा का स्तर कम करता है, फोड़ा नाशक और सूजनरोधी तंत्र को व्यक्त करता है एवं उल्लेखनीय रूप से घाव भरने में सुधार करता है।

नोपल स्वास्थ्य के लाभों के साथ, कर्क रोग को रोकने, त्वचा की स्वास्थ्य में सुधार, हृदय स्वास्थ्य की रक्षा, विनियमन और पाचन में सुधार, काली खांसी के लिए उपचार, प्रतिरक्षा प्रणाली को बढ़ावा देने, चयापचय गतिविधि को अनुकूलित कर, मजबूत हड्डियों का निर्माण, अनिद्रा का इलाज और पूरे शरीर में सूजन को कम करता है। । मैक्सिकन लोक चिकित्सा में, इसके गूदे एवं रस को घाव भरने, पाचन और मूत्र सम्बंधी प्रणाली की सूजन के उपचार के लिए उपयुक्त माना जाता है। आजकल, कैक्टस नोपल इटली वासी औषधिविदों द्वारा सुझाए जाने वाले उत्पादों में से एक है, जो ग्लिसेमिया को कम करने में प्रभावी हो सकता है।

मिट्टी और जलवायु

कैक्टस की खेती के लिए आदर्श स्थितियां जहां गर्मी में गर्म और सर्दियाँ ठंडी शुष्क होती हैं, वसंत और शुरुआती गर्मियों के दौरान तापमान -5^{0}C से नीचे नहीं गिरता है और 300-600 मिमी के बीच वार्षिक वर्षा होती है। कैक्टस में अनुकूलन क्षमता की एक विस्तृत श्रृंखला है और यह किसी भी प्रकार की मिट्टी में विकसित हो सकता है। यह प्राकृतिक आवास में विभिन्न प्रकार की मिट्टी में बढ़ता है। मूल रूप से, कैक्टस एक सूखा प्रतिरोधी फसल है और रेतीली मिट्टी और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में अच्छी तरह से होती है। अधिक वर्षा कैक्टस की खेती के लिए अनुपयुक्त है। आमतौर पर, यह ठंड के लिए अतिसंवेदनशील होता है, लेकिन कुछ क्लोन प्रकृति में ठंड सहिष्णु भी पाए जाते हैं। यह क्षारीय, भारी, चट्टानी और अम्लीय मिट्टी में भी अच्छी तरह से उगाया जा सकता है। कैक्टस के लिए उपयुक्त CO_2 अपटेक की इष्टतम सीमा 25/15 डिग्री सेल्सियस दिन/ रात का तापमान है। उच्च या निम्न दिन/ रात के तापमान की सीमा के परिणामस्वरूप कार्बनिक भोजन बनाने में तीव्र कमी होती है, जो पौधे की वृद्धि और

उत्पादन को खराब करती है।

कैक्टस की खेती

1. खेती के लिए उपयुक्त जीनोटाइप और स्थान का चयन

औपचारिक रूप से शाकीय (काँटे रहित) कैक्टस पियर की किस्मों को घर के आस-पास ही लगाना चाहिए, जहां मानव उपस्थिति से जंगली जानवरों के साथ-साथ घरेलू पशुओं और गिलहरी जैसे हानिकारक कीटों के लिए पर्याप्त सुरक्षा प्रदान हो सके। शाकीय जीनोटाइप मानव और जानवरों के उपभोग के लिए आसान और बेहतर है। इस जीनोटाइप की सुरक्षित खेती के लिए कम लागत वाली हरित गृह और जाल गृह (नेट हाउस) भी उपयुक्त हैं (चित्र 1)

चित्र 1. तुड़ाई के लिए तैयार कैक्टस नोपल्स

1. कैक्टस पियर का प्रवर्धन

कैक्टस पियर को फरवरी- अप्रैल और जुलाई- सितम्बर के महीनों के दौरान परिपक्व नोपल के माध्यम से प्रवर्धित किया जा सकता है। हरित गृह में इसे वर्ष भर प्रवर्धित किया जा सकता है। बेहतर संरक्षण और स्थापन के लिए नोपल्स को न्यूनतम दो सप्ताह तक विरोहण एवं निर्जलीकृत किया जाना चाहिए।

खाद डालना

कैक्टस की पोषक आवश्यकता कम है लेकिन पोषक तत्वों की कमी से पौधों का स्वास्थ्य और आर्थिक उपज में बहुत नुकसान हो सकता है। नए क्लैडोड के साथ-साथ फल प्राप्त करने में खादों का शीतकालीन अनुप्रयोग बहुत प्रभावी बताया गया है। कैक्टस जैविक खादों के लिए बहुत अच्छी तरह से प्रतिक्रिया करता है जो मिट्टी की संरचना, पोषक तत्व सामग्री और जल धारण क्षमता में सुधार करता है। आमतौर पर 6-10 टन प्रति हेक्टेयर अच्छी तरह से सड़ी हुई गोबर की खाद को रोपण से पहले मिट्टी में मिलाना चाहिए।

खेत में रोपाई

रोपण से पहले क्लैडोड को सड़ने से बचाने के लिए फफूंदनाशक जैसे बोर्डो मिश्रण या मेंकोंजेब @ 2 ग्राम/ लीटर पानी से उपचारित किया जाता है। कैक्टस लगाने की दूरी इसकी विविधता/ क्लोन/ जीनोटाइप पर निर्भर

करती है, चाहे वह कॉम्पैक्ट हो या फैलने वाला हो। मिट्टी में 1/3 निचले हिस्से को रखते हुए पैड्स को सीधा खेत में लगाना चाहिए।

जल प्रबंधन

कैक्टस पानी के प्रति बहुत संवेदनशील है इसलिए विकास के प्रारंभिक चरणों के दौरान इष्टतम सिंचाई प्रदान की जानी चाहिए। कैक्टस लगाने के तुरंत बाद सिंचाई नहीं करते हैं। रोपण के २-३ दिनों के बाद हल्की पानी की सिंचाई करनी चाहिए और एक साल तक १०-१५ दिनों के अंतराल पर सिंचाई करनी चाहिए। पूरी तरह से स्थापित वृक्षारोपण को अच्छी उपज के लिए हल्की सिंचाई की आवश्यकता होती है। उन क्षेत्रों में सिंचाई की कोई आवश्यकता नहीं है जहाँ गर्मी की बारिश अच्छी होती है क्योंकि कैक्टस में अन्य फसलों की अपेक्षा सबसे अधिक पानी का उपयोग और वर्षा जल उपयोग दक्षता होती है। मानसून के मौसम के अलावा मासिक सिंचाई क्लैडोड वृद्धि और विकास के लिए फायदेमंद पाई गई।

तुड़ाई एवं उपज

सब्जी के लिए कैक्टस पियर की कोमल नोपल्स तोड़ी जाती हैं, आरम्भिक अवस्था की कोमल नोपल्स जो 10 से 15 सेंटीमीटर तक लम्बी हों को उपभोग किया जाता है (चित्र 2)। नोपल्स में रेसे की मात्रा नोपल की उम्र बढ़ने के साथ साथ बढ़ती जाती है और तब ये प्रसंस्करण करने में अधिक कठिन हो जाते हैं और इसके बाद ये जानवरों के चारे के लिए उपयुक्त हैं। हरित गृह में नोपल्स की 15-20 दिनों के अंतराल पर नियमित रूप से तुड़ाई की जा सकती है, जिससे 1.5 किलोग्राम कोमल नोपल/ वर्ष/ पौधा की औसत उपज मिलती है।

चित्र 2. सब्जी और सलाद के लिए उपयुक्त नोपल्स एवं परिपक्व क्लेडोड से निकले नये नोपल्स

कैक्टस पियर के आर्थिक उत्पाद

कई आर्थिक उत्पादों जैसे कि सब्जी और सलाद के लिए नोपल्स, फल, स्क्वैश, कोचिनियल रंग इत्यादि आर्थिक लाभ के कई उत्पाद तैयार किये जा सकते हैं (चित्र 3)

चित्र 3. कैक्टस नोपल्स से बने विभिन्न उत्पाद, मिश्रित सब्जी एवं सलाद

आर्थिक लाभ

आईसीएआर-सीआईएएच, बीकानेर में किए गए गहन अनुसंधान एवं विकास प्रयासों से यह साबित हो गया है कि शाकीय कैक्टस पियर की खेती विभिन्न उत्पादों से पोषण और आय के साथ शुष्क क्षेत्र में सफलतापूर्वक की जा सकती है। वर्ष भर उत्पादन कम लागत वाली ग्रीन हाउस स्थिति के तहत लिया जा सकता है। ग्रीनहाउस में, 15-20 दिनों के अंतराल पर नियमित रूप से 1.5 किग्रा टेंडर नोडल प्रति पौधा प्रति वर्ष की औसत उपज के साथ प्राप्त किया जा सकता है। इस प्रकार, किसान इस फसल से नियमित आय प्राप्त कर सकता है। प्रारंभिक अध्ययनों से संकेत मिलता है कि 3-4 वर्ष के पूर्ण विकसित पौधे से विभिन्न वनस्पति उत्पादों, फलों और प्रसंस्कृत वस्तुओं (जैसे स्क्वैश, आरटीएस, अचार, जैम, कैंडी उत्पादों आदि) के विभिन्न ताजा उत्पादों से प्रति वर्ष 150 से 200 रुपये प्रति पौधे प्राप्त किए जा सकते हैं। इस प्रकार, एक किसान 3:1 के अनुमानित लाभ:लागत अनुपात के साथ ग्रीन हाउस की स्थिति के तहत 500 से 600 रुपये प्रति वर्ग मीटर क्षेत्र की आय प्राप्त कर सकता है।

चित्र 4. शाकीय कैक्टस पियर बाग का क्षेत्र दृश्य