

## Conservation and popularization of Cactus and Succulent Plants

Pramila Pandey<sup>1</sup>, N.S. Pandey<sup>2</sup> and Sakshi Verma<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany, B.S.N.V. P.G. College, Lucknow-226 001, U.P., India

<sup>2</sup>N.R.E.C. P.G. College, Khurja, BulandShahar-203 001, U.P., India  
pramila28@gmail.com

Received: 18-08-2024, Accepted: 22-09-2024

**Abstract-** Climate change has become one of the biggest challenges to crop production. Prolonged drought and desertification are major issues facing the Indian hot dry climate region where the rural poor and small farmers are most affected. Therefore, crops which cannot withstand such conditions like drought, high temperature and poor soil etc. need more attention. Cactus crops are attracting worldwide attention due to their unique characteristics that allow them to survive harsh ecological conditions, especially cactus pear or prickly pear (*Opuntia ficus indica* (L.) Mill.) Cactus can be grown on land where no other crops can grow; hence, it can be used to restore barren lands. It is the only crop that can be relied upon when everything else fails. Thus, it is an eco-friendly crop that can withstand prolonged drought. Using cactus as gardening is also an art which is a blend of creativity, nature and design. While traditional gardens often feature lush greenery and vibrant flowers, there is a growing trend toward including cacti. These resilient plants offer unique textures, attractive forms and a range of colors that can transform any garden into a stunning landscape.

**Key words-** Climate change, Cactus, ecological, attractive

### कैकटस और सैक्यूलेंट पौधों का संरक्षण और लोकप्रियकरण

प्रमिला पाण्डे<sup>1</sup>, नरेन्द्र शंकर पाण्डे<sup>2</sup> एवं साक्षी वर्मा<sup>1</sup>

<sup>1</sup>वनस्पति विज्ञान विभाग, बी.एस.एन.वी. पी.जी. कॉलेज, लखनऊ-226 001, उत्तर प्रदेश, भारत

<sup>2</sup>एन.आर.ई.सी. पी.जी. कॉलेज, खुर्जा, बुलन्दशहर-233 001, उत्तर प्रदेश, भारत

**सार—** जलवायु परिवर्तन फसल उत्पादन के लिए सबसे बड़ी चुनौती में से एक बन गया है। लंबे समय तक सूखा और मरुस्थलीकरण भारतीय गर्म शुष्क जलवायु वाले क्षेत्र के सामने आने वाले प्रमुख मुद्दे हैं जहाँ ग्रामीण गरीब और छोटे किसान सबसे अधिक प्रभावित होते हैं। इसलिए, जो फसलें सूखे, उच्च तापमान और खराब मिट्टी आदि ऐसी परिस्थितियों का सामना नहीं कर सकती हैं, पर अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। कैकटस की अनूठी विशेषताएं जो इन्हें कठोर पारिस्थितिक परिस्थितियों में लचीलापन प्रदान करती हैं जिसके कारण कैकटस की फसलें दुनिया भर का ध्यान अपनी ओर आकर्षित कर रही हैं, विशेष रूप से कैकटस नाशपाती या कांटेदार नाशपाती (ओपंटिया फिकस इंडिका)। कैकटस को ऐसी भूमि पर उगाया जा सकता है जहाँ कोई अन्य फसल नहीं उग पाती इसलिए, इसका उपयोग बंजर भूमि को पुनर्स्थापित करने के लिए किया जा सकता है। यह एकमात्र ऐसी फसल है जिस पर तब भरोसा किया जा सकता है जब बाकी सब कुछ विफल हो जाए। इस प्रकार, यह पर्यावरण अनुकूल फसल है जो लंबे समय तक सूखे का सामना कर सकती है। कैकटस को बागवानी के रूप में प्रयोग करना भी एक कला है जो रचनात्मकता, प्रकृति और डिजाइन का मिश्रण है। जबकि पारंपरिक उद्यानों में अक्सर हरी-भरी हरियाली और जीवंत फूल होते हैं, कैकिट को शामिल करने की ओर रुझान बढ़ रहा है। ये लचीले पौधे अद्वितीय बनावट, आकर्षक रूप और रंगों की एक श्रृंखला प्रदान करते हैं जो किसी भी बगीचे को एक आश्चर्यजनक परिदृश्य में बदल सकते हैं।

**बीज शब्द—** जलवायु परिवर्तन, कैकटस, मरुस्थलीकरण, रचनात्मकता

**1. परिचय—** सैक्यूलेंट शब्द का अर्थ है नम और स्वादिष्ट, या मांसल ऊतक जो पानी जमा करते हैं। कैकटस शब्द प्राचीन ग्रीक शब्द काकटोस से लिया गया है, जिसका उपयोग थियोफ्रेस्टस द्वारा कांटेदार पौधों को चिह्नित करने के लिए किया गया था। कैकटस एक अत्यधिक किफायती पौधा है क्योंकि यह कैकटैसी परिवार का बिना रखरखाव वाला जंगली व सजावटी पौधा है। इसे नई दुनिया के पौधे भी कहा

## वैज्ञानिक ज्ञानवर्धक आलेख

जाता है।<sup>1</sup> इसकी खेती बड़े पैमाने पर चारे और भोजन जैसे विभिन्न उपयोगों के लिए की जाती है (स्वादिष्ट फल का उपयोग सब्जी के रूप में किया जाता है)। इसे ऊर्जा स्रोत भी माना जाता है क्योंकि इसमें 14 प्रतिशत तक ग्लूकोज होता है<sup>2</sup> यह गर्म, शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में उगता है। इसकी आकृति या शरीर विज्ञान और रचना ऐसी है कि यह पानी का संरक्षण करती है। इसका उपयोग ऊर्जा स्रोत के रूप में और पारिस्थितिकी तंत्र के सुधार के लिए भी किया जाता है। कैटटस मांसल और गूदेदार होता है क्योंकि इसमें पानी की भारी मात्रा को बनाए रखने की अद्भुत क्षमता होती है, इसलिए यह पौधा रेगिस्ट्रेशन में पनपने में सक्षम है। तना बांसुरीदार होता है जो कभी-कभार होने वाली बारिश के दौरान पानी के बेहतर अवशोषण में मदद करता है, संग्रहित पानी बाद में लंबे समय तक सूखे के दौरान पौधे को जीवित रहने में मदद करता है। यह “एक सरस या रसीला (या सक्सोफाइट) पौधा है जिसमें कम से कम एक रसीला ऊतक होता है जो कि एक जीवित ऊतक है। जो संभावित अन्य कार्यों के अलावा, योग्य पानी के कम से कम अस्थायी भंडारण को करता है जब मिट्टी में पानी की स्थिति इतनी खराब हो जाती है कि जड़ बाहरी जल आपूर्ति कराने के लिए सक्षम नहीं रह जाती है, तब मिट्टी से आवश्यक पानी उपलब्ध कराने के लिए यही जीवित ऊतक पौधे को बाहरी जल आपूर्ति से अस्थायी रूप से स्वतंत्र बनाता है।<sup>3</sup> 30 से अधिक वनस्पति परिवारों में रसीले या सरस पौधों की प्रजातियाँ हैं, जिनमें छोटे वार्षिक पौधों से लेकर विशाल पेड़ तक समिलित हैं। कैटटसी विशाल पेड़ों के लिए सबसे बड़ा वार्षिक पौधा है और संभवतः रसीले पौधों में सबसे प्रसिद्ध है। रसीले पौधों की एकीकृत विशेषता पौधे के एक या एक से अधिक अंगों में पानी जमा करने की उनकी क्षमता है, जिससे तने के सरसे, पत्ती के रसीले और जड़ के रसीले—तथाकथित कॉडिसिफॉर्म पौधों का निर्माण होता है। जड़ रसीले पौधे—तथाकथित कॉडिसिफॉर्म पौधे हैं।

शारीरिक रूप से यह सीएएम चयापचय (Crassulacean Acid Metabolism) को प्रदर्शित करता है, जिसमें पर्यावरणीय तनाव, ज्यादातर पानी की अनुपलब्धता को सहन करने की क्षमता होती है;<sup>4</sup> केम पौधे, क्रासुलेसियन एसिड मेटाबॉलिज्म (CAM) मार्ग से कार्बन डाईऑक्साइड को ठीक करने वाले पौधे होते हैं। ये पौधे शुष्क और पानी की कमी वाले वातावरण में पनपते हैं। इन पौधों में कार्बनिक अम्लों के उपापचयन की वजह से ही इन्हें कैम पौधे कहा जाता है। इनकी कुछ विशेषताएं इन पौधों में मांसल पत्तियाँ और रूपात्मक रूप से, कैटटस का तना संशोधित होता है और मांसल, सपाट और बेलनाकार या गोलाकार बन जाता है और त्वेंड बनाता है। कैटटस की एक विशिष्ट विशेषता एरोल्स की उपस्थिति है जो कांटों और फूलों को जन्म देती है। पौधे में स्कोटोएकिटव रंग होते हैं जो रात के समय खुलते हैं, इसलिए दिन में वाष्पोत्सर्जन से बचे हुए पानी की कमी को रोकने में सहायक होते हैं। क्रासुलेसियन एसिड मेटाबॉलिज्म (सीएएम) मार्ग एक विशेष प्रकार का कार्बन निर्धारण मार्ग है। यह उन पौधों में देखा जाता है जो शुष्क, अर्ध-शुष्क या जेरोफाइटिक स्थितियों में उगते हैं। शुष्क परिस्थितियों में जीवित रहने के लिए, पौधे सीएएम मार्ग को अपना लेते हैं। सीएएम मार्ग का उपयोग करके पौधे प्रकाश श्वसन से बचते हैं। इन पौधों की पत्तियाँ रसीली या मांसल पाई जाती हैं। वैज्ञानिकों ने सबसे पहले इस मार्ग को पौधों के क्रासुलासी परिवार में देखा (उदाहरण— ब्रायोफिल्म, सेडम, कलानचो)। इस खोज के नाम पर इस मार्ग का नाम रखा गया है।

सक्यूलेंट्स पौधे को लगाने के लिए अच्छे ड्रेनेज वाले टेराकोटा, सिरेमिक या मिट्टी के गमले सही माने जाते हैं। इसके अलावा रसायनिक खाद की जगह हमेशा ही जैविक का उपयोग किया जा सकता है। बीज या पौधे को आप नर्सरी से ही खरीदें। कैटटस पौधे को घर या बगीचे में उगाने के लिए ध्यान रखें कैटटस पौधे को ढीली और अच्छी जल निकासी वाली मिट्टी में लगाना चाहिए। कैटटस को जरूरत से कम पानी देना चाहिए। मिट्टी पूरी तरह सूख जाने के बाद ही पानी दें। कैटटस को सीधी धूप देनी चाहिए, सर्दियों में जब पौधा निष्क्रिय हो जाता है, तो पानी और खाद की मात्रा कम कर दें। अधिक पानी देने से कैटटस नरम और मुलायम हो जाता है और उसे वापस आने में कठिनाई होती है। कैटटस के पौधे के लिए भोजन तने में बनता है। कैटटस के तने को भोजन संश्लेषित करने के लिए संशोधित किया जाता है, इसलिए इसका रंग हरा होता है।

### 2. बगीचों में कैटटस के उपयोग के लाभ

- 2.1. **कम रखरखाव—** कैटटस अपनी कठोरता और कठोर परिस्थितियों में पनपने की क्षमता के लिए जाने जाते हैं। उन्हें न्यूनतम पानी की आवश्यकता होती है, जो उन्हें व्यस्त माली या शुष्क जलवायु वाले लोगों के लिए उपयुक्त बनाता है।
- 2.2. **अद्वितीय सौंदर्यशास्त्र—** अपने विविध आकार और आकृतियों के साथ, कैटटस दृश्य रुचि पैदा कर सकता है। लंबी, स्तंभाकार कैटटस से लेकर छोटी, गोलाकार आकार तक, वे बगीचे में वास्तुशिल्प तत्व जोड़ते हैं।
- 2.3. **सूखा प्रतिरोध—** रसीले पौधों के रूप में, कैटटस पानी संग्रहित करने के लिए अनुकूल है, जिससे वेजीरोस्कैपिंग के लिए आदर्श बन जाते हैं— एक भूनिर्माण विधि जो सिंचाई की आवश्यकता को कम या समाप्त कर देती है।
- 2.4. **बहुमुखी प्रतिभा—** कैटटस का उपयोग विभिन्न उद्यान शैलियों में किया जा सकता है, आधुनिक और न्यूनतम से लेकर ग्रामीण और रेगिस्ट्रेशन—थीम वाले डिजाइन तक।

### 3. कैक्टस गार्डन डिजाइन करना

- 3.1 सही प्रजाति का चयन— ऐसी कैक्टिट चुनें जो जलवायु और बगीचे की स्थितियों के अनुकूल हो। कुछ लोकप्रिय प्रजातियों में सगुआरो, प्रिकली पीयर, बैरल कैक्टस और गोल्डन बैरल शामिल हैं।
- 3.2 फोकल प्वाइंट बनाना— बड़े कैक्टिट को केंद्र बिंदु के रूप में उपयोग किया जा सकता है, जिसके चारों ओर अन्य पौधों को व्यवस्थित किया जा सके। अपने अद्वितीय आकार और आकृतियों के कारण सबका ध्यान अपनी ओर आकर्षित करती है और बगीचे को सुंदरता प्रदान करती है।
- 3.3 अन्य पौधों के साथ संयोजन— एक विविध और जीवंत परिदृश्य बनाने के लिए कैक्टिट को अन्य सूखा-सहिष्णु पौधों जैसे रसीले, सजावटी घास और देशी जंगली फूलों के साथ जोड़ें।
- 3.4 कंटेनरों का उपयोग करना— रसीले, सजावटी घास और देशी जंगली फूलों के साथ अन्य सूखे-सहिष्णु सिद्धांतों को बनाने के लिए एक विविध और जीवंत परिदृश्य बनाएं।
- 3.5 हार्डस्केप तत्वों को शामिल करना— कैक्टिट की बीहड़ सुंदरता को बढ़ाने के लिए पत्थरों, बजरी और ड्रिफ्टवुड का उपयोग करें। ये तत्व रेगिस्तान के एहसास को बढ़ा सकते हैं और पौधों को कंट्रास्ट प्रदान कर सकते हैं।

### 4. कैक्टस के विभिन्न उपयोग

- 4.1 फल के रूप में— कैक्टस के फलों का वजन पर्यावरणीय परिस्थितियों और इसकी उत्पत्ति के आधार पर 50 से 150 ग्राम तक होता है। यह अंडाकार और लम्बी आकृति वाला एक बेरी है। पेरिकार्प बहुत मोटा होता है और गूदा इसका उपभोग्य भाग होता है। इसमें मुख्य रूप से पानी होता है, जो 84 से 90 प्रतिशत और शर्करा 10 से 15 प्रतिशत होती है। ओपैंटिया फिक्स इंडिका के फल खाने में व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं। इस फल को ड्रैगन फ्रूट या पिटाया के नाम से भी जाना जाता है। कुछ कैक्टस की खेती व्यापक रूप से फल के लिए की जाती है, जैसे— ओपैंटिया टूना, ओ. स्ट्रेप्टाकांथा और ओ. कार्डेना / कार्नेंगिया गिगेंटीन अच्छी गुणवत्ता वाले फल पैदा करता है। सेरेस पेरुवियनस का सेब, बेरी के आकार का होता है। एस-लिनलूल और लिनालूल डेरिवेटिव के कारण फल एक उत्कृष्ट सुगंधित गंध प्रदर्शित करता है। कैक्टस के फलों की शेल्क लाइफ कम होती है, यह कम अस्तित्व और उच्च पीएच (5.3 से 7.1 तक) मान के कारण होता है। इस कारण से कैक्टस फल का भंडारण नहीं किया जा सकता। चूंकि कैक्टस फल के भंडारण को माइक्रोबियल सामग्री को कम करके और छिलके वाले फलों को 41°C पर 8 दिनों के लिए विशेष फिल्मों में पैक करके बढ़ाया जा सकता है। इंडोल व्यूटिरिक एसिड (आईबीए) और जिब्रेलिक एसिड (जीए) का फूलों पर छिड़काव किया जाता है ताकि निर्बलता उत्पन्न करके बीज रहित उत्पादन किया जा सके। प्राकृतिक रूप से पकने के 9 दिन पहले कैक्टस फल को पकाने के लिए आमतौर पर एथेफॉन का उपयोग 500 से 250 पीपीएम सांद्रता में किया जाता है। फलों में विटामिन, अमीनो एसिड और खनिज होते हैं। फल का सामान्य खाने योग्य भाग 54.18% होता है। कैक्टस में बीटालेन्स रंगद्रव्य होता है जो रंग देता है और इसका उपयोग आइसक्रीम और दही बनाने में किया जाता है।<sup>7</sup>

- 4.2 सब्जी के रूप में— जंगली कैक्टस के कोमल वानस्पतिक भाग जिनमें ग्लोचिड और कांटों की कमी होती है, उन्हें सब्जियों और सलाद के रूप में उपयोग किया जाता है।

- 4.3 चारे के रूप में— कांटेदार नाशपाती व्यापक रूप से पाई जाने वाली सबसे अच्छी फसल है और इन्हें कई अन्य फसलों की सुरक्षा के लिए खेत की सीमाओं पर भी उगाया जाता है। मवेशियों को खिलाने से पहले इसकी रीढ़ को जला दिया जाता है और फिर सूखाग्रस्त क्षेत्रों में मवेशियों को खिलाने के लिए इसका उपयोग किया जाता है। यद्यपि इसमें प्रोटीन की मात्रा कम होती है, लेकिन इसका उपयोग अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में डेयरी मवेशियों को चारा खिलाने के लिए किया जाता है। यह दूध को अच्छा स्वाद और मक्खन को अच्छा रंग प्रदान करता है।

5. निष्कर्ष— अधिक बार पड़ने वाले सूखे या लंबी अवधि की सूखे की घटनाओं के परिणामों से बचने के लिए रसीले पौधों की क्षमता ग्लोबल वार्मिंग के कारण बदलती जलवायु के कारण तेजी से महत्वपूर्ण अनुकूलन बन जाएगी। बढ़ते तापमान और तेजी से बदलती जलवायु परिस्थितियों के जवाब में रसीले पौधों की विविधता के वितरण में बदलाव की उम्मीद की जा सकती है, लेकिन यह विविधता विशेष रूप से वैश्विक विविधता वाले हॉटस्पॉट में पशुधन चराई और आवास क्षरण और हानि जैसी मानवीय गतिविधियों से खतरे में है। इन पारिस्थितिकी तंत्र परिवर्तनों की तीव्र गति को देखते हुए, इन परिवर्तनों के प्रति रसीली प्रजातियों की प्रतिक्रिया का सटीक आकलन करने के लिए क्षेत्रीय सर्वेक्षण करने के बढ़ते प्रयासों की तत्काल आवश्यकता है। इन उल्लेखनीय पौधों द्वारा प्रदान किए जाने वाले आवश्यक भोजन, चारा,

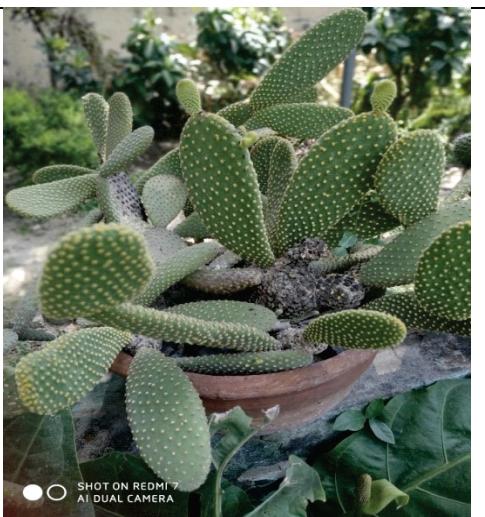
## वैज्ञानिक ज्ञानवर्धक आलेख

फाइबर, ईंधन उत्पादों और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं की विशाल विविधता को देखते हुए रसीले पौधों की जैव विविधता का संरक्षण भी एक महत्वपूर्ण संरक्षण लक्ष्य होना चाहिए। कैकटस एवं मांसल पौधों के संरक्षण, छात्रों में जागरूकता व प्रियकरण हेतु वर्तमान में बी0एस0एन0वी0 पी0जी0 कॉलेज, लखनऊ, का वनस्पति विज्ञान विभाग प्रयासरत है।

S.N.	Common name	Botanical Name	Family	Plant Image
1.	Donkey Ear	<i>Kalanchoe gastonis-bonnieri</i>	Crassulaceae	
2	Aloe vera	<i>Aloe barbadensis miller</i>	Liliaceae or Asphodelaceae	
3.	Crown thorn	<i>Euphorbia millii</i>	Euphorbiaceae	

4	Hadjod or Devils backbone	<i>Cissus quadrangularis</i>	Vitaceae	
5.	Prickly pear cactus	<i>Opuntia ficus indica</i>	Cactaceae	
6.	Golden rat tale	<i>Cleistocactus winteri</i>	Cactaceae	
7	Eve needle cactus	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	Cactaceae	

**वैज्ञानिक ज्ञानवर्धक आलेख**

8	Flaming katy or Christmas kalanchoe	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	Crassulaceae	
9.	Silken pincushion	<i>Mammillaria bombycinia</i>	Cactaceae	
10.	Polka Dot Cactus	<i>Opuntia microdasys</i>	Cactaceae	

## References

- Shetty, A. A.; Rana, M. K. and Preetham, S. P. (2012). Cactus: A medicinal food. *Journal of Food Science and Technology*, 49(5):530-536
- Salim, N.; Abdelwaheb, C.; Rabah, C. and Ahcene, B. (2009). Chemical composition of *Opuntia ficusindica* (L.) fruit. *African Journal of Biotechnology*, 8(8):1623-1624.
- Fathordobady, F., Manap, M., Selamat, J., & Singh, A. (2019). Development of supercritical fluid extraction for the recovery of betacyanins from red pitaya fruit (*Hylocereus polyrhizus*) peel: a source of natural red pigment with potential antioxidant properties. *International Food Research Journal*, 26(3), 1023-1034.
- Dodd AN, Borland AM, Haslam RP, Griffiths H, Maxwell K. 2002. Crassulacean acid metabolism: plastic, fantastic. *Journal of Experimental Botany* 53, 569–580
- D.J. vonWillert, B.M. Eller, M.J.A. Werger, E. Brinckmann, H.D. Ihlenfeldt, H.J.B. Birks, J.A. Wiens(1992)Life strategies of succulents in deserts: with special reference to the Namib desert.Cambridge University Press, Cambridge, UK (1992)
- Kevin R Hultine, Tania Hernández-Hernández, David G Williams, Shannon E Albeke, Newton Tran, Raul Puente, Eugenio Larios, (2023), Global change impacts on cacti (Cactaceae): current threats, challenges and conservation solutions, *Annals of Botany*, Volume 132, 683,
- López-Cervantes, J., Sánchez Machado, D. I., Campas-Baypoli, O. N., & Bueno-Solano, C. (2011). Functional properties and proximate composition of cactus pear cladodes flours. *Food Science and Technology*, 31(3), 654-659.