

हिन्दी बुलेटिन

सांगरी उत्पादन के लिए खेजड़ी की बागवानी



डॉ. दिलीप कुमार समादिया



केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान
बीकानेर - 334 006 (राजस्थान)

हिन्दी बुलेटिन

सांगरी उत्पादन के लिए खेजड़ी की बागवानी

डॉ. दिलीप कुमार समादिया



केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान
बीकानेर - 334 006 (राजस्थान)

उद्घरण : सांगरी उत्पादन के लिए खेजड़ी की बागवानी
हिन्दी बुलेटिन: 2007

प्रकाशक : डॉ. टी. ए. मोरे
निदेशक
केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान
बीकानेर -334 006 (राजस्थान)
दूरभाष - 0151-2250147, 2250960

लेखक : डॉ. दिलीप कुमार समादिया
वरिष्ठ वैज्ञानिक (बागवानी)

अनुवाद : प्रेम प्रकाश पारीक

छायांकन : संजय पाटिल

मुद्रक : राहुल प्रिण्टर्स, 9 सादुल कॉलोनी, बीकानेर
दूरभाष 0151- 2526852

अनुक्रमणिका

क्रम संख्या	विवरण	पृष्ठ संख्या
1.	खेजड़ी- एक परिचय	1
2.	सांगरी (कच्ची फलियां)	6
3.	सांगरी उत्पादन हेतु उन्नत प्रजातियां	7
4.	वानस्पतिक प्रवर्धन तकनीक	12
5.	सांगरी उत्पादन हेतु बाग लगाना	17
6.	स्वस्थानिक कलिकायन से बाग विकसित करना	19
7.	छोटे पेड़ों का प्रतिकूल परिस्थितियों में बचाव	21
8.	पेड़ों की सघाई	21
9.	पेड़ों की छंगाई	22
10.	बागवानी आधारित सांगरी उत्पादन व्यवस्था	25
11.	फसल प्रक्षेत्र प्रबन्धन	27
12.	फसल उत्पाद प्रबन्धन	28
13.	आय-व्यय	30

सांगरी उत्पादन के लिये खेजड़ी की बागवानी

मरु प्रदेश के कल्प वृक्ष के रूप में पहचाना जाने वाला एवं

वेद-उपनिषदों में वर्णित दिव्य शमी वृक्ष खेजड़ी, शुष्क क्षेत्र की 'जीवन रेखा' है। खेजड़ी (प्रोसोपिस सिनेरेरियो) लिगुमिनोसी कुल का फलीदार वृक्ष है। यह भारतवर्ष के विभिन्न प्रान्तों में जौटी (दिल्ली), जौंड (पंजाब व हरियाणा), सुमरी (गुजरात), बनी (कर्नाटक), वन्नी (तमिलनाडू), कण्डी (सिंध), आदि अनेक नामों से जाना जाता है। खेजड़ी के वृक्ष राजस्थान के अर्द्धशुष्क व शुष्क, विशेषकर मरु क्षेत्र में बहुतायत में पाए जाते हैं। खेत में खेजड़ी का वृक्ष होना भूमि की उपजाऊ शक्ति का द्योतक है। इस वृक्ष का प्रत्येक भाग किसी न किसी रूप में प्राणियों के लिए उपयोगी होता है। इस कारण इसे बहुउपयोगी वृक्ष कहा जाता है।

खेजड़ी की पत्तियां (लूंग) को बकरी, ऊँट, आदि पशु बड़े चाव से खाते हैं तथा यह इनके लिए बहुत गुणकारी भी होती है। इसकी सांगरी (कच्ची फलियाँ) से यहां का जनमानस भली भाँति परिचित है। इनसे बनने वाली सब्जियाँ अपना एक विशेष स्थान रखती है। इसकी लकड़ी जलाऊ तथा इमारती लकड़ी के रूप में ग्रामीण तथा शहरी दोनों क्षेत्रों में प्रयोग की जाती है। खेजड़ी के पेड़ मरु क्षेत्र में वातावरण संतुलन एवं भूमि को उपजाऊ बनाने में अग्रणी भूमिका निभाते हैं। गर्मियों की प्रचण्ड धूप में जब तापमान 45 डिग्री सेल्सियस से ऊपर होता है एवं धूल भरी आंधियाँ चलती है तब भी खेजड़ी का पौधा मरु भूमि में लहराता स्थानीय प्रजा, पशु व पक्षियों को राहत प्रदान करता है।

हमारे देश के अतिरिक्त पाकिस्तान, अफगानिस्तान, ईरान व अरब देशों के शुष्क प्रान्तों के साथ विश्व के अनेक भागों में खेजड़ी पायी जाती है। प्रायः इसके पेड़ कम से कम 75 मिलीमीटर से 450 मिलीमीटर वर्षा वाले क्षेत्रों में पाये जाते हैं। ग्रीष्मकालीन वातावरणीय रुकावटें जैसी प्रतिकूल स्थिति में भी खेजड़ी के पेड़ लहराते रहते हैं। तापमान के उतार-चढ़ाव को सहन करने की विलक्षण क्षमता होने के कारण यह वृक्ष शीतकाल में -4° सेल्सियस से ग्रीष्मकाल के 50° सेल्सियस तक के तापमान में जीवित रह जाता है। सर्दियों का पाला (Frost) व गर्मियों की लू में यह अप्रभावित रहता है।

हमारे देश में खेजड़ी मुख्य रूप में उत्तरी पश्चिमी मरूस्थलीय प्रदेशों जिनमें राजस्थान, पंजाब, हरियाणा व गुजरात में प्राकृतिक रूप से फैली है। इन प्रदेशों के शुष्क व अर्धशुष्क क्षेत्रों की कठोर कृषि जलवायु में यह बहुतायत में पाए जाते हैं। इन क्षेत्रों में मुख्य रूप से वर्षा आधारित बारानी खेती होती है। वर्षा की मात्रा, वितरण एवं समय अस्थिर है। वर्ष भर में 9-21 दिन ही वर्षा हो पाती है जिनमें अधिकांश जुलाई से सितम्बर के मध्य होती है। मार्च से अक्टूबर तक वातावरण में गर्मी अधिक व आर्द्रता कम रहती है। मई-जून में गर्म लू व धूल-सहित आंधियाँ चलती हैं। मरू प्रदेश में सर्दी का मौसम 60-70 दिनों का होता है, इसमें कभी-कभी तापमान शून्य से भी नीचे चला जाता है।

अत्यधिक कठोर मरूस्थलीय जलवायु, कम वर्षा व आठ महिनो तक वर्षा जल का अभाव, लम्बे समय तक प्रचण्ड गर्मी, न्यूनतम नमी एवं अधिक

वाष्पीकरण जैसी पारिस्थितिकी में भी खेजड़ी के असंख्य पेड़ मरूधरा के आंचल पर लहरा रहे होते हैं। यह सब उन सभी तथ्यों की पुष्टि है कि यह पेड़ किस तरह विपरीत परिस्थितियों को सहन करने की क्षमता रखता है। खेजड़ी के पेड़ मरूस्थलीय बालू रेत के धोरों व समतल खेत के साथ ही कंकरीली-पत्थरीली व क्षारीय भूमि (9.5 PH) में भी पाये जाते हैं।

बहुउपयोगी विशिष्ट लक्षणों के कारण खेजड़ी मरूधरा का लोकप्रिय पेड़ है। काश्तकारों द्वारा वर्षा आधारित कृषि उत्पादन प्रणालियों में इस प्रजाति को फसल के रूप में बढ़ावा व संरक्षण वृहद स्तर पर दिया जाता रहा है। शुष्क व अर्धशुष्क प्रदेशों में किसानों की अर्थव्यवस्था प्रमुख रूप से वर्षा आधारित खेती व पशुधन पर निर्भर है और इस दशा में खेजड़ी-वृक्ष एक अहम भूमिका निभा रहा है। अकाल व कम वर्षा की स्थिति में भी एक वयस्क खेजड़ी वृक्ष से 50-60 किलोग्राम खाद्य आहार (लूंग व सांगरी) प्रति वर्ष प्राप्त हो जाता है। खेजड़ी की बहुगुणी पत्तियाँ (लूंग) पशुधन के लिये उपयोगी व उत्तम पौष्टिक आहार है। इसे ऊँट, बकरी, भेड़ आदि बड़े चाव से खाते हैं। इसकी पत्तियों में 14-18 प्रतिशत प्रोटीन, 15-20 प्रतिशत रेशा तथा 8 प्रतिशत खनिज तत्व पाये जाते हैं।

खेजड़ी की जड़ों में वातावरणीय नत्रजन को इकट्ठा करने वाले राइजोबियम बैक्टेरिया होते हैं। मरूक्षेत्र के किसान सदियों से यह जानते रहे हैं कि जहाँ-जहाँ खेजड़ी के पेड़ होते हैं वहाँ उगाई गई फसलों (बाजरा, ग्वार,

मोट, तिल आदि) की उत्पादकता सदैव अच्छी रहती है। ग्रीष्मकाल में जब वातावरणीय प्रकोप हो रहे होते हैं तब खेजड़ी का पेड़ हरा-भरा रहता है एवं फूलों व फलियों से लदा नजर आता है और यहाँ के निवासियों (प्राणी, पशुधन व पक्षियों) को प्रत्येक क्षेत्र में कल्पवृक्षी राहत प्रदान कर संभलने की नई प्रेरणा देता है।



अभी तक यही माना जाता रहा है कि खेजड़ी के वृक्ष धीमी गति से बढ़ते हैं। यह पेड़ 12-15 वर्ष की आयु के होने पर ही आकार लेते हैं तथा तब तक उनकी आर्थिक महत्ता भी नहीं होती है। स्वतः उगी खेजड़ियों में बहुत कम में ही सांगरी उत्पादन संभव होता है तथा अधिकांश लूंग व ईधन के काम आती है। इस मरू कल्पवृक्ष पर अभी तक जो भी कार्य हुए हैं उनमें से मुख्य कार्य इस को अधिक से अधिक बढ़ावा देने का हुआ है जिससे खेजड़ी के पेड़ों की संख्या में वृद्धि हो एवं काश्तकार इसे मित्र वृक्ष के रूप में अपनाकर अपने खेतों में लगाएं।

केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान की बीकानेर में स्थापना के साथ ही यह निश्चित किया गया था कि मरू तुलसी- 'खेजड़ी' को एक बागवानी फसल के रूप में पहचान देकर इसकी बहुउपयोगिता को जनसाधारण के लिए आर्थिक सम्बल प्रदान करने वाली बनाई जाए। इस दिशा में बहुत से कार्य करने की आवश्यकता थी जिसमें खेजड़ी का एक सरल विधि से वानस्पतिक प्रवर्धन तथा उन्नत किस्मों का चुनाव करना प्रमुख था। इन दोनों कार्यों के होने पर ही खेजड़ी के बाग लगाना संभव हो सकता है। इस कार्य का उद्देश्य रखा गया कि काश्तकार सम्पूर्ण फसल उत्पादन तकनीकियां अपनाकर इस पेड़ को आर्थिक संरक्षण देने वाली फसल, जिसमें सांगरी उत्पादन हेतु बगीचा एवं अन्य फसलों के साथ खेजड़ी आधारित फसल उत्पादन प्रणालियां हैं, को अपनाएं। अतः खेजड़ी को स्थाई बागवानी फसल बनाने हेतु सर्व प्रथम विख्यात शुष्क क्षेत्र कृषि वैज्ञानिक "डॉ. ओम प्रकाश पारीक" एवं उनकी टीम ने वर्ष 1999 से इन सभी पहलुओं पर गहन अनुसंधान कार्य प्रारंभ किए।

सांगरी (कच्ची फलियां)

खेजड़ी की कच्ची फलियां सांगरी के नाम से लोकप्रिय हैं। हरी एवं सूखी दोनों ही अवस्थाओं में ही बड़े स्तर पर इसका व्यापार होता है। इनका प्रयोग सब्जी व अचार के रूप में किया जाता है। कच्ची हरी सांगरी मात्र 15-20 दिनों तक ही उपलब्ध (मध्य अप्रैल से मई के प्रथम सप्ताह) होने के कारण कच्ची फलियों को सुखाकर भण्डारण द्वारा वर्ष भर प्रयोग करते हैं। कच्ची सांगरी की फलियों में औसतन 8 प्रतिशत प्रोटीन, 58 प्रतिशत कार्बोहाइड्रेड, 28 प्रतिशत रेशा, 2 प्रतिशत वसा, 0.4 प्रतिशत कैल्शियम तथा 0.2 प्रतिशत लौह तत्व होता है। मरू क्षेत्र की बहुलोकप्रिय सब्जी 'पंचकूटा' जो कि इस प्रदेश में उगने वाले पांच प्रकार के पेड़-पौधों के उत्पाद से बनाई जाती है, में सांगरी प्रमुख घटक है। पंचकूटा की सब्जी सूखी सांगरी के साथ केर, लसोड़ा व काचरी के कच्चे सूखे फल तथा कूमट के बीज को मिलाकर विशेष रूप से बनाई जाती है और यह 'पंचकूटा' आजकल पंचतारा होटलों में भी परोसी जा रही है।

पूर्ण रूप से पकी फलियां **खोखा** नाम से जानी जाती हैं जिसको 'मारवाड़ी मेवा' की संज्ञा दी गई है। पकी फलियों में 8-15 प्रतिशत प्रोटीन, 40-50 प्रतिशत कार्बोहाइड्रेड, 8-15 प्रतिशत शर्करा तथा 9-12 प्रतिशत रेशा होता है। खेजड़ी की परिपक्व फलियों को गाँवों में बच्चे बड़े चाव से खाते हैं। खोखों को पीसकर बाजरे के आटे के साथ मिलाकर रोटियाँ बनाई जाती हैं। इन मीठे खोखों को पूर्ण रूप से सुखा कर बनाए पाउडर से पौष्टिकता युक्त बिस्कुट भी बनाए जा सकते हैं।

सांगरी उत्पादन हेतु उन्नत प्रजातियाँ

वर्तमान में जहां भी खेजड़ी के पेड़ उगे हुए हैं वह सभी बीजू हैं और प्राकृतिक रूप से उगे हैं। बीजू पौधे 10-12 वर्षों में अपना पूर्ण आकार प्राप्त करते हैं। कारतकार इस अवस्था बाद ही पेड़ों की छंगाई कर लूंग या सांगरी ले पाते हैं। बीजों से विकसित होने के कारण खेजड़ी के प्रत्येक पेड़ में अलग-अलग रंग-रूप, आकार व गुणवत्ता वाली सांगरी लगती है तथा उत्पादकता में भी बहुत विविधता होती है। सांगरी में विविधता इसके स्वाद (कड़वी, कसैली, मीठी व स्वादहीन), कोमलता (सख्त, कम कोमल व कोमल), रेशे की मात्रा (रेशेदार, कम रेशेदार व रेशाहीन), लम्बाई (6-40 सेमी.), मोटाई (0.20-0.47 सेमी.) तथा बीज की संख्या (2-30 बीज प्रति फली) में होती है। इसके अलावा फलियों का आकार, रंग एवं गुच्छों की संख्या में भी विविधता पायी जाती है। अध्ययनों में पाया गया है कि सांगरी हेतु उपयुक्त फलियां खेजड़ी के बहुत कम पेड़ों पर ही पाई जाती है।



अतः निश्चित है कि बीज द्वारा पनपे खेजड़ी के पेड़ों की फलियों में गुणवत्ता भी एक सी नहीं होती है। खेजड़ी को बागवानी फसल का दर्जा दिलाने एवं इसकी किस्म सुधार की संभावना को खोजने हेतु जैव विविधता पर वर्ष 2000-2005 तक विस्तार से कार्य किये गये। पश्चिमी राजस्थान में प्राकृतिक रूप से उगे खेजड़ी के वृक्षों में जैव विविधता को आधार मानकर कुछ उत्तम गुणवत्ता एवं उत्पादकता वाले पेड़ों का चयन कर उन पर गहन अध्ययन किया गया। सांगरी उत्पादन हेतु अच्छी किस्मों विकसित करने के लिए उपलब्ध बहुपयोगी जननद्रव्यों का वानस्पतिक विधि से प्रवर्धन कर संरक्षित करने की योजना बनाई गई।

केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर में उत्तम गुणवत्ता की सांगरी हेतु के-1, के-2, के-13, के-16 व के-17 चयनों को अति उत्तम पाया गया। अब सांगरी उत्पादन हेतु खेजड़ी की किस्मों का वानस्पतिक विधि से प्रवर्धन कर हजारों की संख्या में उन्नत किस्मों के पौधे तैयार किये जा सकते हैं एवं सुव्यवस्थित बाग भी लगाए जा सकते हैं।

थार शोभा : खेजड़ी से व्यवस्थित एवं गुणवत्तायुक्त सांगरी उत्पादन के लिए केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर ने वर्ष 2007 में “थार शोभा” नामक प्रजाति की संस्तुति की है। अब किसान बाजार मांग के

सांगरी उत्पादन हेतु उन्नत प्रजातियां

वर्तमान में जहां भी खेजड़ी के पेड़ उगे हुए हैं वह सभी बीजू हैं और

प्राकृतिक रूप से उगे हैं। बीजू पौधे 10-12 वर्षों में अपना पूर्ण आकार प्राप्त करते हैं। कारतकार इस अवस्था बाद ही पेड़ों की छंगाई कर लूंग या सांगरी ले पाते हैं। बीजों से विकसित होने के कारण खेजड़ी के प्रत्येक पेड़ में अलग-अलग रंग-रूप, आकार व गुणवत्ता वाली सांगरी लगती है तथा उत्पादकता में भी बहुत विविधता होती है। सांगरी में विविधता इसके स्वाद (कड़वी, कसैली, मीठी व स्वादहीन), कोमलता (सख्त, कम कोमल व कोमल), रेशे की मात्रा (रेशेदार, कम रेशेदार व रेशाहीन), लम्बाई (6-40 सेमी.), मोटाई (0.20-0.47 सेमी.) तथा बीज की संख्या (2-30 बीज प्रति फली) में होती है। इसके अलावा फलियों का आकार, रंग एवं गुच्छों की संख्या में भी विविधता पायी जाती है। अध्ययनों में पाया गया है कि सांगरी हेतु उपयुक्त फलियां खेजड़ी के बहुत कम पेड़ों पर ही पाई जाती है।



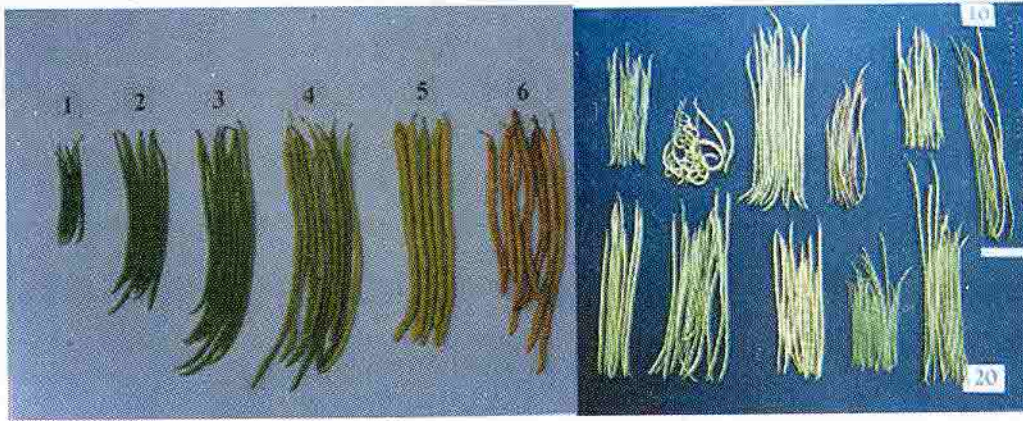
अतः निश्चित है कि बीज द्वारा पनपे खेजड़ी के पेड़ों की फलियों में गुणवत्ता भी एक सी नहीं होती है। खेजड़ी को बागवानी फसल का दर्जा दिलाने एवं इसकी किस्म सुधार की संभावना को खोजने हेतु जैव विविधता पर वर्ष 2000-2005 तक विस्तार से कार्य किये गये। पश्चिमी राजस्थान में प्राकृतिक रूप से उगे खेजड़ी के वृक्षों में जैव विविधता को आधार मानकर कुछ उत्तम गुणवत्ता एवं उत्पादकता वाले पेड़ों का चयन कर उन पर गहन अध्ययन किया गया। सांगरी उत्पादन हेतु अच्छी किस्मों विकसित करने के लिए उपलब्ध बहुपयोगी जननद्रव्यों का वानस्पतिक विधि से प्रवर्धन कर संरक्षित करने की योजना बनाई गई।

केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर में उत्तम गुणवत्ता की सांगरी हेतु के-1, के-2, के-13, के-16 व के-17 चयनों को अति उत्तम पाया गया। अब सांगरी उत्पादन हेतु खेजड़ी की किस्मों का वानस्पतिक विधि से प्रवर्धन कर हजारों की संख्या में उन्नत किस्मों के पौधे तैयार किये जा सकते हैं एवं सुव्यवस्थित बाग भी लगाए जा सकते हैं।

थार शोभा : खेजड़ी से व्यवस्थित एवं गुणवत्तायुक्त सांगरी उत्पादन के लिए केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर ने वर्ष 2007 में “थार शोभा” नामक प्रजाति की संस्तुति की है। अब किसान बाजार मांग के

सांगरी उत्पादन हेतु उन्नत प्रजातियां

वर्तमान में जहां भी खेजड़ी के पेड़ उगे हुए हैं वह सभी बीजू हैं और प्राकृतिक रूप से उगे हैं। बीजू पौधे 10-12 वर्षों में अपना पूर्ण आकार प्राप्त करते हैं। काश्तकार इस अवस्था बाद ही पेड़ों की छंगाई कर लूंग या सांगरी ले पाते हैं। बीजों से विकसित होने के कारण खेजड़ी के प्रत्येक पेड़ में अलग-अलग रंग-रूप, आकार व गुणवत्ता वाली सांगरी लगती है तथा उत्पादकता में भी बहुत विविधता होती है। सांगरी में विविधता इसके स्वाद (कड़वी, कसैली, मीठी व स्वादहीन), कोमलता (सख्त, कम कोमल व कोमल), रेशे की मात्रा (रेशेदार, कम रेशेदार व रेशाहीन), लम्बाई (6-40 सेमी.), मोटाई (0.20-0.47 सेमी.) तथा बीज की संख्या (2-30 बीज प्रति फली) में होती है। इसके अलावा फलियों का आकार, रंग एवं गुच्छों की संख्या में भी विविधता पायी जाती है। अध्ययनों में पाया गया है कि सांगरी हेतु उपयुक्त फलियां खेजड़ी के बहुत कम पेड़ों पर ही पाई जाती है।



अतः निश्चित है कि बीज द्वारा पनपे खेजड़ी के पेड़ों की फलियों में गुणवत्ता भी एक सी नहीं होती है। खेजड़ी को बागवानी फसल का दर्जा दिलाने एवं इसकी किस्म सुधार की संभावना को खोजने हेतु जैव विविधता पर वर्ष 2000-2005 तक विस्तार से कार्य किये गये। पश्चिमी राजस्थान में प्राकृतिक रूप से उगे खेजड़ी के वृक्षों में जैव विविधता को आधार मानकर कुछ उत्तम गुणवत्ता एवं उत्पादकता वाले पेड़ों का चयन कर उन पर गहन अध्ययन किया गया। सांगरी उत्पादन हेतु अच्छी किस्मों विकसित करने के लिए उपलब्ध बहुपयोगी जननद्रव्यों का वानस्पतिक विधि से प्रवर्धन कर संरक्षित करने की योजना बनाई गई।

केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर में उत्तम गुणवत्ता की सांगरी हेतु के-1, के-2, के-13, के-16 व के-17 चयनों को अति उत्तम पाया गया। अब सांगरी उत्पादन हेतु खेजड़ी की किस्मों का वानस्पतिक विधि से प्रवर्धन कर हजारों की संख्या में उन्नत किस्मों के पौधे तैयार किये जा सकते हैं एवं सुव्यवस्थित बाग भी लगाए जा सकते हैं।

थार शोभा : खेजड़ी से व्यवस्थित एवं गुणवत्तायुक्त सांगरी उत्पादन के लिए केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर ने वर्ष 2007 में “थार शोभा” नामक प्रजाति की संस्तुति की है। अब किसान बाजार मांग के

अनुसार उत्तम गुणों वाली सांगरी के बगीचे विकसित कर इसे अतिरिक्त आमदनी का स्रोत बना सकते हैं। कलिकायन किये हुए एक पंचवर्षीय पेड़ से लगभग 4.25 किलोग्राम ताजा सांगरी तथा 6.27 किलोग्राम लूंग प्रति वर्ष प्राप्त की जा सकती है। पेड़ की आयु के अनुरूप सांगरी व लूंग का उत्पादन उत्तरोत्तर बढ़ता जायेगा। इस किस्म की ताजा फलियां हल्की हरी, सीधी, गोल, मुलायम एवं मीठी होती हैं। यह किस्म अत्यधिक गर्मी एवं सर्दी के अलावा सूखा सहिष्णु भी है जिससे शुष्क क्षेत्रीय जलवायु में इसकी खेती की व्यापक सम्भावना है।





सारणी-1 फली में लक्षणात्मक विभिन्नता एवं उनका चयन आधार

लक्षण	विभिन्नता	चयन आधार
लम्बाई (से.मी.)	5-39	>20
मोटाई (से.मी.)	0.20-0.47	0.20.0.28
बीज संख्या	2-30	>19
बीज का वजन (मि.ग्राम)	20-60	>30
स्वाद	कड़वी, कसैली, मीठी, बेस्वाद	मीठी
कोमलता	सख्त, कम कोमल, कोमल	कोमल
रेशे की मात्रा	रेशेदार, कम रेशेदार, रेशे बिना	रेशे बिना
रंग	हरा, हल्का हरा, हल्की रंगत	हरा
आकार	चपटी, गोल, खांचायुक्त सीधी अथवा घुमावदार	गोल सीधी

सारणी 2 : सांगरी हेतु चयनित पेड़ों में फली के लक्षण

चयन	फलियों के लक्षण					गुणवत्ता के आधार पर रैंक
	लम्बाई (सेमी)	मोटाई (सेमी)	भार (ग्राम)	फली में बीज	फलियों का रंग आकार	
के1	21.51	0.373	3.74	23.40	हल्की रंगत सीधी एवं गोल	5
के2	17.51	0.340	3.26	22.53	हल्की रंगत सीधी एवं गोल	5
के3	12.42	0.393	3.53	14.36	हरी मुड़ी हुई चपटी	3
के4	20.62	0.393	2.61	23.76	हरी खाच युक्त चपटी	3
के5	13.46	0.396	2.38	15.43	हल्की हरी खाच युक्त चपटी	2
के6	23.24	0.416	3.37	24.43	हल्की रंगत खाच युक्त चपटी	2
के7	24.31	0.360	3.34	25.70	हल्की हरी खाचयुक्त गोल	4
के8	23.58	0.433	3.72	19.50	हल्की हरी खाच युक्त चपटी	4
के9	17.04	0.430	2.57	16.30	हल्की हरी खाच युक्त चपटी	5
के10	21.70	0.420	2.14	22.00	हल्की हरी खाच युक्त चपटी	4
के11	17.03	0.413	1.99	19.20	हरी सीधी एवं गोल	5
के12	7.28	0.376	0.66	8.16	हल्की हरी मुड़ी हुई गोल	3
के13	21.66	0.440	2.63	19.90	हल्की हरी खाच युक्त चपटी	4
के14	17.53	0.416	2.92	18.40	हल्की हरी खाच युक्त गोल	4
के15	10.79	0.570	3.70	13.06	हल्की हरी खाच युक्त गोल	3
के16	20.66	0.420	3.30	21.20	हल्की हरी खाचयुक्त गोल	4
के17	19.73	0.413	3.04	18.46	हल्की रंगत खाच युक्त चपटी	5
के18	13.16	0.443	1.97	13.16	हल्की रंगत खाच युक्त चपटी	3
औसत	17.95	0.413	2.82	18.83	.	.
सीवी %	11.9	7.8	23.3	12.3	.	.
सीडी 5%	3.54	0.053	1.093	3.93	.	.

वानस्पतिक प्रवर्धन तकनीक

प्राकृतिक रूप से खेजड़ी का प्रवर्धन बीज द्वारा ही होता है। इस प्रकार प्रवर्धित पेड़ों में फलियां (सांगरी) 10-12 वर्षों की आयु के पश्चात ही लगती हैं। इनकी वानस्पतिक बढ़वार, फली उत्पादकता तथा गुणवत्ता में विभिन्नता स्वभाविक ही है। इस जैव-विविधता में से फली की गुणवत्ता के आधार पर उत्तम पेड़ों का चयन किया गया। खेत में लगाए गए सभी पेड़ों से अच्छी गुणवत्ता वाली फलियों का उत्पादन सुनिश्चित करने के लिए वानस्पतिक प्रवर्धन द्वारा बनाए उत्तम गुणवत्ता वाले पौधों का रोपण करना आवश्यक है, क्योंकि बीज द्वारा प्रवर्धित पौधों में फलियों की गुणवत्ता विविधता युक्त होगी। हाल ही में खेजड़ी के वानस्पतिक प्रवर्धन के लिए इस संस्थान ने पैच कलिकायन (पैबंद) विधि विकसित की है जिसके द्वारा अच्छी सफलता प्राप्त हुई है। इस विधि के अनुसार वानस्पतिक प्रवर्धन तकनीक द्वारा तीन प्रकार से खेजड़ी-बाग विकसित किए जा सकते हैं:-

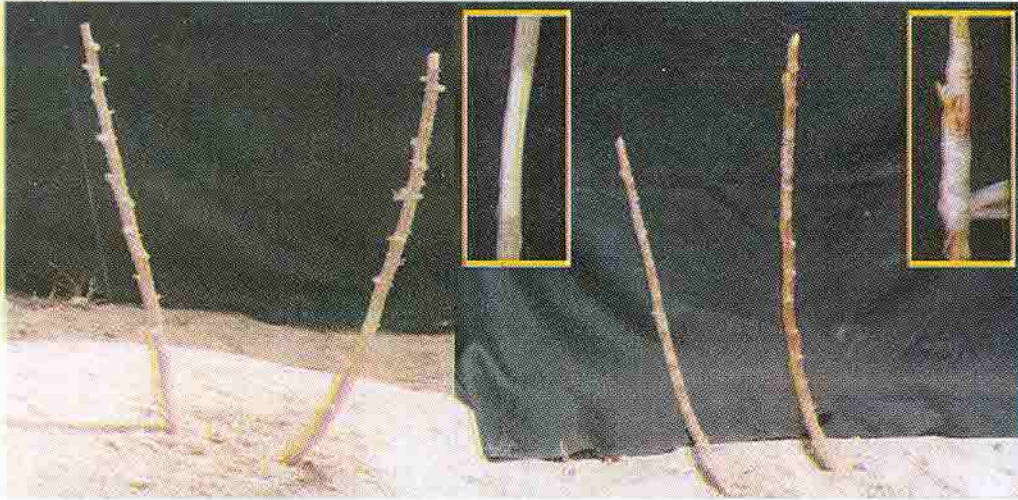
1. नर्सरी में कलिकायन किए हुए खेजड़ी के पौधों को खेत में वांछित दूरी पर लगाकर।
2. खेत में जंगली खेजड़ी के मूलवृंत वांछित दूरी पर लगाने के एक या दो वर्ष बाद चिन्हित उत्तम कलम से उन पर कलिकायन करके।
3. खेत में स्वतः या व्यवस्थित उगाये गये बीजू पेड़ों पर चिन्हित उत्तम खेजड़ी की कलम से शीर्ष / स्वस्थानिक कलिकायन करके।

वानस्पतिक प्रवर्धन की इन तीनों विधियों द्वारा बाग लगाने के लिए मूलवृंत की तैयारी, कलम का चुनाव एवं कलिकायन विधि का वर्णन निम्न प्रकार से है।

(अ) मूलवृंत की तैयारी

कलिकायन हेतु नर्सरी अथवा खेत में मूलवृंत तैयार कर लिए जाते हैं। नर्सरी में मूलवृंत तैयार करने के लिए पॉलिथीन की 30 x 15 सेमी. की थैलियों (नलियों) को गोबर की खाद, बालू रेत एवं चिकनी मिट्टी के मिश्रण से भर दिया जाता है तथा जून-जुलाई में किसी अच्छी खेजड़ी से प्राप्त बीज इनमें बो देते हैं। बीज उगने तक इन नलियों को फव्वारे से सींचा जाता है। यह जंगली बीजू पौधे लगभग एक वर्ष के होने पर पौधशाला में ही इन पर कलिकायन कर देते हैं। एक वर्ष के तैयार मूलवृन्तों को चयनित दूरी पर खेत में रोपित कर स्थापित होने के बाद भी उन पर कलिकायन किया जा सकता है। मूलवृन्त हेतु जंगली पौधे किसी अन्य नर्सरी से भी प्राप्त किए जा सकते हैं। नर्सरी में कलिकायन एक या दो वर्ष तक की आयु के पौधों पर किया जा सकता है। स्वस्थानिक (इन सीटू) कलिकायन तकनीक द्वारा खेजड़ी का बाग लगाने हेतु प्रक्षेत्र में निश्चित दूरी पर बीजों की बुवाई कर मूलवृन्त तैयार कर उन पर कलिकायन करना उत्तम पाया गया है। खेत में स्वस्थानिक कलिकायन दो वर्ष या अधिक आयु के पौधों पर भी किया जा सकता है।





(ब) कलिकायन के लिए कलम का चुनाव

उत्तम गुणवत्ता वाली फली वाले मातृवृक्ष (मदर ट्री) से कलिका कलमों (साइन स्टिक) का चुनाव करना चाहिए। मातृवृक्ष की नवम्बर-दिसम्बर में काट-छांट करना आवश्यक है जिससे कि उनमें निकले नए कल्लों से कलिकायन के लिए उपयुक्त कलमों प्राप्त की जा सके। काट-छांट न करने पर पुरानी टहनियों में फूल आते हैं तथा कलिकायन के लिए उपयुक्त कलियां नहीं मिल पाती हैं। अच्छी कलिका कलमों का चुनाव करते समय निश्चित करें कि उनमें स्वस्थ, हरी एवं कुछ फूली हुई कलियाँ हो। काटी गई कलमों को गीले टाट में लपेट कर रखा जाए।

(स) कलिकायन

कलिकायन मई से सितम्बर तक किया जा सकता है। प्रातःकाल अथवा सांयकाल में किया कलिकायन अधिक सफल होता है। कलिकायन हेतु तैयार जंगली मूलवृंत झाड़ी में से 1-2 मुख्य तने छांट कर अन्य को निकाल देते हैं। इन चुने हुए तनों अथवा कल्लों से निकली शाखाओं को काट कर निकाल दें तथा उनके सिरों को कलिकायन करने के निश्चित स्थान से कुछ ऊपर से काट दें। अब कलिकायन हेतु निश्चित स्थान से 2.5 x 1.0 सेमी. छाल की पेच इस प्रकार निकालें की छाल के निचले चिकने पदार्थ (केम्बिनयम) पर खरोंच न आए। मातृवृक्ष के कली सहित पेच को तुरन्त मूलवृंत पर से निकाले

पेच के स्थान पर ठीक से स्थापित करके पॉलिथीन की पट्टी द्वारा कस कर बांध दें। कलिका 3-4 सप्ताह में प्रस्फुटित होने लगती है। इस बीच तथा इसके बाद वर्ष भर मूलवृंत से निकले जंगली फुटाव को निरन्तर हटाते रहें। लगभग 5-6 माह में कलिकायन द्वारा प्रवर्धित अच्छी गुणवत्ता वाला खेजड़ी वृक्ष तैयार हो जाएगा। 2.0-2.5 वर्ष की आयु के स्वस्थानिक मूलवृन्तों पर किये गये कलिकायन में तेजी से वानस्पतिक वृद्धि होती है और इस तरह 4 वर्ष की अल्पायु में ही फलन प्रारंभ हो जाता है।

(द) शीर्ष कलिकायन

इस विधि का प्रयोग खेजड़ी के पुराने जंगली पेड़ों को उत्तम गुणवत्ता की फली देने वाले वृक्षों में परिवर्तित करने हेतु किया जा सकता है। अधिक पुराने वृक्षों पर शीर्ष कलिकायन करने के लिए दिसम्बर माह में वृक्षों की काट-छांट करनी होती है। इससे उनमें नए कल्ले फूटते हैं जिन पर उपयुक्त समय पर (मई से सितम्बर) कलिकायन किया जा सकता है। शीर्ष कलिकायन हेतु पेड़ के मुख्य तने को भूमि की सतह से 1-2 मीटर ऊँचाई पर काट दें। इसमें पेड़ की 2-3 मुख्य शाखाओं को भी काटा जा सकता है। कुछ समय पश्चात इनमें कई नए कल्ले विकसित हो जाएंगे। इनमें से कुछ कल्ले कलिकायन के लिए चुन कर अन्य को काट दें। मुख्य तने पर 2-3 तथा शाखा पर 2 कल्ले रखना कलिकायन के लिए पर्याप्त होता है।

सांगरी उत्पादन हेतु बाग लगाना

वर्तमान में खेतों में खेजड़ी के बीजू पौधे अव्यवस्थित रूप से पनप रहे हैं जिससे कृषि क्रियाओं में भी बाधा आती है। शुष्क क्षेत्र में खेजड़ी आधारित फसल उत्पादन प्रणालियाँ विकसित की जा सकती हैं ताकि कारुणिक खेजड़ी को आधार वृक्ष बनाकर कृषि उत्पादन प्रणालियाँ अपना सकें। क्षेत्रीय जलवायु एवं जल संसाधन के आधार पर खेजड़ी के पेड़ों को खेत में 8, 16 अथवा 24 मीटर पर एकल या दोहरी पट्टिका बनाकर 2, 4 अथवा 8 मीटर की दूरी पर पौधे लगाये जा सकते हैं। खेत में खेजड़ी के एकल पौधे वर्गाकार विधि में 4 से 10 मीटर की दूरी पर भी लगाए जा सकते हैं। सघन सांगरी उत्पादन खेती के लिए पौध रोपण कतार में 2-2 मीटर की दूरी पर निश्चित की गई पट्टिकाओं पर करना चाहिए। इन पौधों से लगभग 3-4 वर्ष तक फली उत्पादन लेने के पश्चात् मध्य के पौधों में से एक-एक पौधे को निकाल दें ताकि बचे पेड़ 4 मीटर की दूरी पर रह जाए। इन पेड़ों से अगले 3-4 वर्ष फली उत्पादन लेने के उपरान्त एक-एक पेड़ मध्य से निकाल दें ताकि अब पेड़ों के बीच की दूरी 8 मी. रह जाए। इस प्रकार खेत में एक निश्चित दूरी पर पट्टिका में पास-पास खेजड़ी के पौधे होंगे जो खेत की उत्पादकता बढ़ाने में पूर्ण सहयोग देंगे एवं मध्य में बोई जाने वाली फसलों के लिए खेत का वातावरण भी अनुकूल होगा। पौधरोपण का सर्वोत्तम समय वर्षा ऋतु है।

इन पट्टिकाओं के बीच में ग्वार, मोठ, बाजरा, मूंगफली, कपास, गेहूं, सरसों, चना एवं बागवानी वाली फसलों जिनमें सब्जियाँ एवं बीजीय मसाले की खेती आसानी से की जा सकती है। योजनाबद्ध रूप से बेर, आंवला, बीलपत्र, सेंजना जैसे फलदार वृक्षों का समावेश भी किया जा सकता है। इन सभी अवस्थाओं में खेजड़ी के पेड़ अतिरिक्त आर्थिक लाभ देंगे साथ ही अकाल की स्थिति में आधार कल्पवृक्ष के रूप में प्राणियों को सम्बल प्रदान करेंगे।

वानस्पतिक प्रवर्धन से सांगरी उत्पादन योजनाओं को अपनाकर लगाए गये खेजड़ी के बगीचे निम्नलिखित अनुसार लाभदायक हो सकते हैं:-

- (1) कलिकायन द्वारा विकसित पेड़ों में वांछित उत्तम गुणवत्ता वाली सांगरी का ही उत्पादन सुनिश्चित है।
- (2) वानस्पतिक प्रवर्धन द्वारा लगाए गए पेड़ों में 3-4 वर्ष की आयु से ही सांगरी उत्पादन प्रारम्भ हो जाता है जो बीजू पेड़ों में 10-15 वर्ष की आयु होने पर होता है। कलिकायन किए एक पेड़ से तीसरे वर्ष लगभग 500 ग्राम सांगरी मिल जाती है। यह उत्पादन आयु के साथ उत्तरोत्तर बढ़ता रहता है। इस प्रकार 4 से 5 वर्ष के पेड़ से 1-4 किलो, 6 से 7 वर्ष के पेड़ से 5-10 किलो, 8 से 10 वर्ष के पेड़ से 15-30 किलो एवं उसके पश्चात् पूर्ण विकसित पेड़ से 60-100 किलो तक सांगरी उत्पादन मिल सकता है।
- (3) स्वस्थानिक कलिकायन द्वारा विकसित बाग में शीघ्र फलन होता है जिससे इसकी व्यावसायिक स्तर पर खेती की जा सकती है। बारह माह के चक्र में सांगरी व लूंग, दोनों बहुमूल्य उत्पाद प्राप्त करने के लिए छंगाई की समय सारणी अपनाई जानी चाहिए।

- (4) खेजड़ी वृक्षों के बीच दूसरे फलवृक्ष, सब्जियों एवं फसलों का उत्पादन अधिक अच्छा होता है एवं इसे आधार वृक्ष बनाकर उत्पादन प्रणालियां विकसित की जा सकती हैं।

स्वस्थानिक कलिकायन से बाग विकसित करना

स्वस्थानिक कलिकायन विधि से बगीचा तैयार करने के लिये बीजों द्वारा खेत में निश्चित दूरी पर मूलवृत्त उगाकर उन पर ही कलिकायन किया जाता है। खेजड़ी के बीजू पेड़ का जड़ तन्त्र इतना व्यवस्थित और विकसित होता है कि शुष्क जलवायु की प्रतिकूल परिस्थितियों एवं सूखे की अवस्था में भी यह पेड़ को हरा-भरा व फलन योग्य रखता है। पौधशाला में पौलीथीन की नलियों/थैलियों में बीज से मूलवृत्त तैयार करने व कलिकायन में 15-18 महीनों का समय लगता है तथा उसके बाद ही पौधे खेत में लगाये जा सकते हैं। इन पौधों को जब खेत में लगाया जाता है तब तक उनकी मुख्य जड़ घुमावदार हो जाती है और निकालते समय कट जाती है जिससे पौधे की स्थापना व बढ़वार पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। नर्सरी में पौध तैयार कर खेत में स्थापित करने में अधिक देखभाल करनी पड़ती है।





खेत में मूलवृंत के लिए तैयार किए इन पेड़ों की जड़ें सीधी व गहराई तक जाने से अच्छी बढ़वार होती है। स्वस्थानिक पद्धति से बाग लगाने हेतु चयनित प्रक्षेत्र का रेखांकन कर कतारों में निश्चित दूरी पर 45X45X45 सेमी. के गड्ढे बनाकर उनमें देशी गोबर की खाद भर दें। जुलाई में वर्षा होने पर प्रति गड्ढे में 4-5 बीज बोएं तथा उस पर छोटा थांवला बनाकर समय-समय पर निगरानी करें। वर्षा का अन्तराल ज्यादा होता है तो प्रत्येक गड्ढे में एक-दो लीटर पानी डालें जिससे बीज में अंकुरण हो जाए। अगस्त-सितम्बर में इन गड्ढों में छोटे-छोटे पौधे दिखाई देने लगते हैं। इस समय प्रत्येक गड्ढे में 1-2 पौधे रखकर शेष पौधों को निकाल दें। अगली वर्षा ऋतु आने तक खेत में पालतू जानवरों का प्रवेश निषेध रखें तथा थालों की देखभाल करते रहें। अगले वर्ष जुलाई में प्रत्येक गड्ढे में केवल एक स्वस्थ व सीधे बढ़वार वाले पौधे को ही बढ़ने दें। जब खेत में झाड़ियाँ 18-24 महीनों की हो जाएं तब उपर्युक्त तकनीक से कलिकायन करना आरंभ करें। जिस पौधे पर कलिकायन सफल नहीं हो, उस पर नीचे से निकल रहे नवोदित कल्लों को बढ़ने दें ताकि उन पर फिर से कलिकायन की जा सके। इस तरह पूरा खेत 2-3 वर्ष की अवधि में चाही गई किस्म के अनुरूप तैयार हो जाता है।

कलिकायन सफल हो जाने के बाद अच्छी बड़वार हेतु 15-20 किलो देशी गोबर की खाद प्रत्येक थांवले में डालें। थांवले पौधों के आकार के अनुरूप बढ़ाते रहें जिससे पौधों की जड़ों के आस-पास अधिक से अधिक वर्षा जल संग्रहण हो सके। थांवलों को साफ रखें तथा पेड़ के निचले हिस्से से निकलने वाली जंगली टहनियों को काटते रहें। इस प्रकार शुष्क क्षेत्रों में खेजड़ी आधारित बगीचे स्थापित किये जा सकते हैं तथा उत्तम गुणवत्ता वाली किस्मों के अनुरूप बहुत ही कम लागत व देखभाल द्वारा सांगरी उत्पादन लिया जा सकता है। खेजड़ी की बागवानी विपरीत परिस्थिति में अच्छी आय का स्वजनित माध्यम बन जाता है।

छोटे पेड़ों का प्रतिकूल परिस्थितियों में बचाव

बीजों से तैयार मूलवृन्त अथवा सीधे रोपे गए पौधों को दीमक से बचाना आवश्यक है। इसके लिए पूर्व में प्रत्येक खड्डे में 50 ग्राम 2 प्रतिशत मिथाइल पैराथियोन अथवा 1.5 प्रतिशत क्विनालफॉस का धूड़ा मिलाना चाहिए। बीज बोने अथवा पौध रोपण के बाद यदि आवश्यकता पड़े तो पौधों में 1 मि.ली. क्लोरोपाइरीफॉस एक लीटर पानी में घोल कर हल्की सिंचाई करनी चाहिए। एक से दो वर्ष तक के पौधों को आंधी की रेत में दबने एवं जंगली जानवरों से बचाना चाहिए।

पेड़ों की सधाई

पैबन्द चढ़ाने के बाद पौधों में कलिकायन स्थान के नीचे मूलवृन्त से जंगली शाखाएं निकलती रहती हैं। इनको निकलते ही काट कर अलग करते



रहना चाहिए। कलिकायन के स्थान से भी प्रायः एक से अधिक शाखाएं निकलती हैं। कुछ बढ़वार लेने के उपरान्त इनमें से एक सबसे पुष्ट शाखा को छोड़कर अन्य को हटा देना चाहिए। इस एक पुष्ट एवं उर्ध्वगामी शाखा से

2-3 शाखाओं को चारों ओर बढ़ने दें। यही शाखा कालान्तर में पेड़ की मुख्य शाखा का रूप लेगी। इसके पश्चात् 3-4 वर्ष तक पेड़ में वांछित शाखाओं को छोड़कर अन्य को काटते रहें जिससे कि यह अच्छी बढ़वार ले कर एक मजबूत, पुष्ट एवं उत्पादन में श्रेष्ठ पेड़ बन सके।

पेड़ों की छंगाई

मरू प्रदेश में प्रचलित परम्परानुसार खेत में उगे बीजू या जंगली खेजड़ी के वृक्षों की वार्षिक अथवा द्विवार्षिक छंगाई नवम्बर-दिसम्बर में की जाती है। इस छंगाई द्वारा पिछले वर्ष की टहनियों के 10-15 से.मी. भाग को छोड़कर काट देते हैं। इन टहनियों (छड़ियों) का उपयोग ईंधन अथवा खेतों के चारों ओर बाड़ लगाने के लिए करते हैं। काटी हुई टहनियों को कुछ समय धूप में रखने से उन पर लगी पत्तियां (लूम या लूंग) सूख जाती हैं। इसको झाड़कर इकट्ठा कर लेते हैं तथा पशुचारा में प्रयोग करते हैं।

पैबन्दी पेड़ों की भी परम्परागत छंगाई नवम्बर-दिसम्बर में की जा सकती है लेकिन उस वर्ष इन पर फलियां (सांगरी) नहीं लगती हैं। व्यवस्थित बगीचे में आर्थिक दृष्टि से सांगरी के साथ लूंग आवश्यक है जो कि वर्तमान में अपनाई जा रही छंगाई व्यवस्था में संभव नहीं है। अतः प्रतिवर्ष उत्तम गुणवत्ता वाली सांगरी के साथ लूंग उत्पादन करने की व्यवस्था भी आवश्यक थी। इस व्यवस्था को छंगाई के माध्यम से ही विकसित करना आर्थिक रूप से लाभदायक था। व्यवस्थित छंगाई तकनीकी विकसित करने हेतु वर्ष 2002-2004 तक अनुसंधान कार्य किए गए ताकि वार्षिक छंगाई के बाद भी प्रतिवर्ष सांगरी उत्पादन की व्यवस्था हो सके। केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान ने अनुसंधान के आधार पर एक ऐसी समय सारणी तैयार की है जिससे वर्ष भर खेजड़ी के दोनों मुख्य उत्पाद-लूंग व सांगरी प्राप्त किए जा सकते हैं।

बागवानी फसल के रूप में खेजड़ी का वानस्पतिक विधि से प्रवर्धन कर बाग स्थापित करने वालों के लिये यह समय सारणी बहुत लाभप्रद होगी। इस विधि में पेड़ों की छंगाई नवम्बर माह में नहीं करके मई के अन्त से जून के मध्य सप्ताह तक करनी होती है जिससे लूंग व सांगरी प्रतिवर्ष प्राप्त होती रहे। प्रयोगों के आधार पर यह निश्चित हो चुका है कि खेजड़ी पेड़ों की छंगाई मई-जून में, जिस समय खोखे पक कर गिरने लगते हैं, करना लाभदायक रहता है। इस समय लूंग भी पक जाती है और ग्रीष्म ऋतु में होने वाले चारे के अभाव की पूर्ति भी हो सकती है। मई-जून की छंगाई के बाद जून-जुलाई में ही पेड़ों में पुनः नई फूटान आ जाती है एवं नवम्बर-दिसम्बर तक शाखाएं पक

जाती हैं। इन शाखाओं पर फरवरी-मार्च में फूल व फलियों की कलियों का उद्गम होता है। इस प्रकार अप्रैल-मई में सांगरी का उत्पादन हो जाता है और एक ही वर्ष में दोनों उत्पाद प्राप्त किए जा सकते हैं। छंगाई करने का यह ढंग गणस्पतिक विधि से लगाये गए बगीचों से अधिक आर्थिक लाभ के साथ खेजड़ी को आजीविका के साधन का 'पेड़' कहलाने की क्षमता रखता है क्योंकि 3-4 वर्ष की आयु से ही सांगरी व लूंग का उत्पादन आरंभ होकर उत्तरोत्तर बढ़ता जाता है।

सारणी 3 : स्वस्थानिक कलिकायन एवं छंगाई तकनीकी द्वारा सांगरी व लूंग के वार्षिक उत्पादन का तुलनात्मक विवरण

पेड़ों की स्थिति एवं वैज्ञानिक विधि से प्रबन्धन	छंगाई की क्रिया का समय	पौधों की औसत ऊँचाई (मी.)	पौधों का फैलाव (मी.)	कलिकायन के नीचे/उपर तने की मोटाई (सेमी.)	ताजा सांगरी उत्पादन (किलो/पौधा)	लूंग उत्पादन (किलो/पौधा)	प्रति पौधा सांगरी व लूंग का कुल उत्पादन (किलो/वर्ष)
(अ) सामान्य बीजू पेड़ (5-6 वर्ष आयु)	मध्य नवम्बर	4.98	4.15 x 4.65	46/00	0.00	7.65	7.65
	मई के अन्त से जून का प्रथम सप्ताह	4.75	4.0 x 4.72	45/00	0.00	7.55	7.55
(ब) बीजू पेड़ 18-20 माह के होने पर स्वास्थानिक कलिकायन (फलन का तीसरे व चौथे वर्ष का औसत)	मध्य नवम्बर	3.86	4.45 x 4.50	45/43	0.00	7.98	7.98
	मई के अन्त से जून का प्रथम सप्ताह	3.65	4.39 x 4.32	44/42	4.25	6.27	10.52

बागवानी आधारित सांगरी उत्पादन व्यवस्था - एक योजना

राजस्थान का उत्तर पश्चिमी मरूस्थलीय भू-भाग परम्परागत पेड़-पौधे जैसे- खेजड़ी, केर, बेर, कूमट, फोग, सेवण एवं पशुधन जैसे- गाय, ऊँट, भेड़, बकरी, अरव, आदि के लिए अपनी एक विशेष पहचान रखता है। मरू क्षेत्र की बड़ी-बड़ी जोतें फसल उत्पादन हेतु प्रायः वर्षा की मात्रा एवं उसके वितरण पर ही निर्भर करती हैं। इस कारण काश्तकार की कृषि उत्पादन प्रणालियां अस्थिर व अनिश्चितताओं के घेरे में रहती हैं। इतना सब होते हुए भी प्रकृति ने इस क्षेत्र के प्राणियों के लिए बहुत कुछ सजों रखा है और इसी के बल पर यहां सदियों से परम्परागत फसलें होती आ रही हैं। प्रकृति ने इस क्षेत्र के लिए आजीविका के अन्य साधन भी दिए हैं जिनमें पशुपालन एक है जो स्थानीय लोगों की अर्थव्यवस्था को सुचारु बनाए रखे है।

समय की मांग व घटती जोत के कारण बारानी क्षेत्र से कृषि उत्पादन निरन्तर कम होता जा रहा है जिससे काश्तकार को कठिनाईयों का सामना करना पड़ रहा है। आवश्यकता इस बात की है कि मरूक्षेत्र के काश्तकार कृषि द्वारा घटती जोत पर वैज्ञानिक ढंग से नियंत्रण व अधिक आर्थिक लाभ अर्जित करें। इस दिशा में ऐसी कार्य योजना की आवश्यकता है जो कि मरू क्षेत्रीय बागवानी के सन्दर्भ में हो तथा इसके लिए वैज्ञानिक ढंग से क्षेत्रीय जलवायु को आधार बनाकर “बागवानी आधारित फसल उत्पादन प्रबन्धन योजना” पर कार्य करे। माना कि एक काश्तकार के पास लगभग 20-100 बीघा तक बारानी जमीन है और वह परम्परागत खेती करता आ रहा है परन्तु अब सुनियोजित ढंग से खेजड़ी के साथ पशु पालन आधारित अन्य कृषि उत्पादन प्रणालियाँ विकसित की जा सकती हैं।

अपनी काश्त जोत में ही परम्परागत पेड़ों को रखते हुए 8, 16 अथवा 24 मीटर दूरी पर एकल अथवा दोहरी पट्टिकाओं में खेजड़ी के बीजू पेड़ों को

2, 4 या 8 मीटर के फासले पर कतारों में उगाया जा सकता है। इन पट्टिकाओं पर वर्षा जल संग्रहण एवं संरक्षण हेतु 2 मीटर चौड़ी नालियां या थांवला बनाया जा सकता है। बीजू मूलवृत्त एक से दो वर्ष के होने पर उन्नत किस्म की खेजड़ी की कलमों द्वारा स्वस्थानिक विधि से इन पर कलिकायन करें। वानस्पतिक विधि से प्रवर्धित पौधे शीघ्रता से बढ़ते हैं एवं 3-4 वर्ष की आयु में ही सांगरी एवं लूंग उत्पादन योग्य हो जाते हैं। पेड़ों की आयु में उत्तरोत्तर बढ़ते-तरी के साथ ही लूंग व सांगरी उत्पादन भी बढ़ता चला जाता है। शुष्क क्षेत्रीय बागवानी प्रबन्धन योजना अपनाकर खेजड़ी के एक 12 वर्षीय पेड़ से प्रतिवर्ष 50-60 किलो उत्तम गुणवत्ता वाली सांगरी, 50-60 किलो लूंग तथा इतनी ही मात्रा में जलाऊ लकड़ी प्राप्त की जा सकती है। वर्षा आधारित सांगरी उत्पादन योजना एवं वैज्ञानिक ढंग से उत्पाद प्रबन्धन, प्रसंस्करण एवं विपणन कर एक पेड़ से कम से कम ₹ 1000/- तक की वार्षिक आमदनी प्राप्त की जा सकती है।

बागवानी आधारित फसल उत्पादन प्रबन्धन योजना में खेजड़ी व पशुधन को आधार बनाकर मरूस्थलीय फसलों, घासों, झाड़ियों व पेड़-पौधों का समावेश एवं वर्षा जल संरक्षण तथा प्रबन्धन कर अधिक से अधिक उत्पादन



सुनिश्चित किया जा सकता है। योजनाबद्ध प्रक्षेत्र प्रबन्धन एवं वर्षा आधारित फसल उत्पादन वातावरण विकसित कर कई स्थानीय फसलों को व्यवस्थित रूप से उत्पादन प्रणालियों में समावेशित किया जा सकता है।

प्रतिकूल जलवायु तथा कम वर्षा की स्थिति में भी स्थानीय वर्षाकालीन फसलों

जिनमें बाजरा, ग्वार, मोठ, तिल, मतीरा, काकड़िया, काचरी आदि, बहुवर्षीय झाड़ियाँ व पौधे जैसे तुम्बा, ग्वारपाठा, फोग, खीप, घास (सेवण, भरुट) तथा स्थानीय प्रजातियों के पेड़-पौधे जैसे - केर, लसोड़ा, बेर, कुमट को व्यवस्थित उत्पादन प्रणालियों में डालकर आर्थिक स्थिरता लाई जा सकती है।

फसल प्रक्षेत्र प्रबन्धन

सांगरी उत्पादन की बागवानी के लिये उन सभी बिन्दुओं पर तकनीकी प्रबन्ध रखना आवश्यक है जिनमें संसाधनों का समुचित उपयोग करते हुए बगीचों से अधिक आर्थिक लाभ हो। सर्वप्रथम खेजड़ी आधारित बागवानी हेतु प्रक्षेत्र का चयन कर उस क्षेत्र का विधिवत रेखांकन व भू-भाग के उपभोग हेतु योजना बनाना आवश्यक है। शुष्क क्षेत्रीय कठोर जलवायु में वर्षा आधारित सांगरी उत्पादन हेतु प्रक्षेत्र में समुचित फसल उत्पादन सम्बंधी वातावरण विकसित करना होगा। स्थानीय पेड़-पौधों व बहुवर्षीय उपयोगी झाड़ियों का समावेश कर प्रक्षेत्र के चारों ओर वायुरोधी पर्दिका का विकास करना बहुत ही आवश्यक है। खेत के चारों ओर तारबन्दी या बाड़ द्वारा जंगली व पालतू जानवरों के प्रवेश व स्वतंत्र भ्रमण को रोका जाना चाहिए। प्रक्षेत्र में वर्षा जल संग्रहण एवं संरक्षण हेतु खेतों की वर्षा पूर्व व पश्चात् जुताई सम्बन्धी कार्य लगातार करना, साथ ही खेत में छोटे-छोटे जल संग्रहण क्षेत्रों (Micro Catchment) व कुण्ड विधि से जल संरक्षण व उपयोग करना चाहिए।

स्वस्थानिक कलिकायन विधि द्वारा खेजड़ी का बाग स्थापित करने हेतु सर्व प्रथम दो वर्षों तक के मूलवृत्तों की कड़ी निगरानी आवश्यक है। दो वर्ष के भीतर यह निश्चित कर लें की प्रत्येक चयनित स्थानों पर बीजू पौधे हों एवं

उन पर कलिकायन का कार्य साथ-साथ ही चलता रहे। पौधों के चारों ओर थांवला बनाकर उनमें 20-25 किलो देशी गोबर की खाद मिलाएं, यह कार्य फरवरी एवं जुलाई के मध्य में करना उचित रहता है। अधिक से अधिक वर्षा जल संग्रहण हेतु थांवलों को पेड़ के अनुरूप बड़ा बनाएं तथा उनकी मेंड़ें ऊँची रखें, तथा इन थांवलों को साफ करते रहें। जुलाई व अगस्त के अन्तिम सप्ताह में थांवलों में अच्छी तरह निराई-गुड़ाई कर खरपतवारों को निकालें।

बागवानी हेतु खेजड़ी के पेड़ों की सघाई व छंगाई का विशेष ध्यान रखें एवं पेड़ों को समुचित आकार देकर व्यवस्थित रखना चाहिए। अच्छी गुणवत्ता युक्त सांगरी उत्पादन हेतु फूल व फलियाँ बनते समय पेड़ों की निगरानी करें। फलियों को सही अवस्था में तथा समयान्तराल पर तोड़कर छँटनी करने के पश्चात बाजार में विपणन हेतु भेजें। फसल में किसी तरह के कीट या रोगों के प्रकोप की सम्भावना हो तो समय पर नियंत्रण करना जरूरी है।

खेजड़ी की विकसित पौध पट्टिकाओं के बीच की जगह को अन्य बारानी फसलों के उत्पादन हेतु लगातार काम में लेते रहें और मध्य में उगाई जाने वाली फसलों का चयन वर्षाजल की उपलब्धता अथवा सिंचाई की सुविधा, संसाधन तथा बाजार मांग के अनुरूप करें।

फसल उत्पाद प्रबन्धन

खेजड़ी के जिन पौधों में नवम्बर-दिसम्बर में छंगाई नहीं की है, उन्हीं में फरवरी-मार्च में नई वानस्पतिक वृद्धि के साथ ही फूल बनने की प्रक्रिया प्रारंभ होती है। मार्च के मध्य सप्ताह से लेकर अप्रैल के प्रथम सप्ताह तक

पुष्प-गुच्छ बनना तथा खिलना प्रारम्भ होता है। अप्रैल के अन्तिम सप्ताह से मई के मध्य तक सांगरी कच्ची रहती है। अच्छी गुणवत्ता वाली कच्ची सांगरी 15-20 दिनों तक ही प्राप्त हो सकती है इसके बाद ये फलियाँ बड़ी होकर पक (खोखा) जाती है तथा पेड़ से गिरने लगती हैं। सांगरी उत्पादन के लिये चयनित किस्मों के पेड़ों पर लगे एक गुच्छे से 8-15 तक कच्ची फलियाँ प्राप्त होती हैं। फलियाँ प्रायः 16-22 सेन्टीमीटर लम्बी एवं उनका वजन 1.5 - 2.8 ग्राम तक पाया जाता है। फलियों में 15-20 तक छोटे एवं कच्चे बीज पाये जाते हैं।

नर्म व हरी अवस्था में ताजा सांगरी का सब्जियों के लिये प्रयोग तो उसी मौसम में होता है, परन्तु सांगरी को सुखाकर वर्ष भर प्रयोग किया जाता है। सुखाने के लिए मुलायम व हरी फलियों को कच्ची अवस्था में तोड़ना चाहिए। ताजा फलियों को सूखाने के लिये फलियों की तोड़ाई सुबह या शाम के समय ही करें। फलियों के गुच्छों को तोड़कर गीले टाट अथवा बाँस के टोकरों में भरकर पेड़ की छाया में रखें। घर में साफ-सुथरी जगह पर कपड़े/प्लास्टिक की चद्दर बिछाकर गुच्छों में से सुखाने योग्य अच्छी फलियों की छंटाई कर साफ करें। बहुत छोटी व अयोग्य फलियों को अलग कर दें।

सांगरी को सूखाने से पूर्व उबलते हुए गर्म पानी में दो मिनट तक डुबाने (Blanching) से फलियाँ लम्बे समय तक सुरक्षित रखी जा सकती हैं तथा अच्छी दिखाई देती है। ब्लांचिंग की क्रिया के लिये बड़े बर्तन में इतना पानी हो की 8-10 किलो सांगरी आसानी से डूब जाए। 20 ग्राम नमक प्रति लीटर पानी के हिसाब से डालकर पानी को हल्का उबालें। छंटाई की हुई सांगरी को उबलते हुए पानी में डालें और एक-दो पल्टी लगाकर छलनी की

सहायता से तुरन्त बाहर निकाल लें। इस तरह तैयार सांगरी को घर के अन्दर आंशिक धूप-छांव वाले स्थान में सुखा दें। सूखने पर सांगरी को प्लास्टिक की थैलियों में भरकर बाजार में विक्रय करें। सांगरी को बाजार में विक्रय करने हेतु, “सांगरी पैक” तैयार करने की आवश्यकता है। अच्छी तरह से सूखी सांगरी को दबाकर रखें और 250 व 500 ग्राम के पोली-पैक विधिवत भरकर सम्पूर्ण जानकारी के साथ बाजार में विपणन करें जिससे आर्थिक लाभ के साथ सांगरी विपणन की श्रृंखला भी तैयार होगी।

आय-व्यय

खेजड़ी की बागवानी के लिए स्थापित किये गये बगीचों में 18-20 महिनो पुराने जंगली मूलवृन्तो पर स्वस्थानिक कलिकायन करने के दूसरे वर्ष से ही सांगरी उत्पादन प्रारम्भ हो जाता है। वर्षा आधारित खेजड़ी के पौधों में फसल उत्पादन तकनीक द्वारा देशी मूलवृन्तो पर कलिकायन करने के पाँच वर्षों बाद लगभग 10 किलो सांगरी एवं 15-18 किलो लूंग का प्रतिवर्ष उत्पादन दर्ज किया गया है। स्वस्थानिक कलिकायन किए पौधों से पाँच वर्षों के सांगरी एवं लूंग उत्पादन के आय तथा व्यय का विवरण सारणी संख्या 4 में दर्शाया गया है।

मरुक्षेत्र में कोई किसान यदि खेजड़ी को कृषि उत्पादन प्रणालियों में आधार वृक्ष बनाकर सांगरी उत्पादन करता है तो एक हेक्टेयर खेत में 24-24 मीटर की दूरी पर चार एकल पट्टिका विकसित कर 6-6 मीटर की दूरी पर खेजड़ी के पेड़ लगाए जा सकते हैं। बागवानी आधारित फसल प्रक्षेत्र प्रबन्धन तकनीकी अपनाकर इन पेड़ों से ताजा सांगरी व लूंग से प्रतिवर्ष रू. 5005 - 6110 [रू. 2080 + 2925 = 5005 एवं (रू. 2600 + 3510 = 6110) अथवा,

सूखी सांगरी व लूंग से प्रतिवर्ष रू. 7085 - 8710 [रू.- 4160 + 2925 = 7085 एवं रू.- 5200 + 3510 = 8710] का शुद्ध लाभ प्राप्त किया जा सकता है। खेजड़ी के साथ वर्षा आधारित या सिंचित वार्षिक फसलें, सब्जियाँ अथवा फल वृक्षों की सुनियोजित खेती द्वारा लाभ की मात्रा को बढ़ाया जा सकता है। वर्षा आधारित सांगरी उत्पादन हेतु 6 x 6 मीटर वर्गाकार विधि से एकल बाग स्थापित करने पर एक हेक्टेयर में खेजड़ी के 275 वृक्षों का समावेश किया जा सकता है। स्वस्थानिक कलिकायन से बाग लगाने के पाँचवे वर्ष की उपज के आधार पर एक हेक्टेयर प्रक्षेत्र से ताजा सांगरी व लूंग से रू. 21175 - 25850 या सूखी सांगरी व लूंग से रू. 29975 - 36850 तक वार्षिक आय प्राप्त की जा सकती है।

सारणी 4: वानस्पतिक विधि से स्थापित बगीचों से सांगरी उत्पादन व आय-व्यय का ब्यौरा

सारणी 4.1 ताजा सांगरी उत्पादन एवं विपणन

पौध लगाने की विधि	पौधों की संख्या/हे.	उत्पादन (क्वि/हे.)	आय (रू/हे.)	खर्चा (रू/हे.)	शुद्ध लाभ (रू/हे.)
प्रक्षेत्र में खेजड़ी की पट्टिकाएं (24 X 6 मी.)	65	5.2-6.5	2600-3250	520-650	2080-2600
एकल खेजड़ी बाग (6X6 मी.)	275	22.0-27.5	11000-13750	2200-2750	8800-11000

सारणी 4.2 सूखी सांगरी उत्पादन एवं विपणन

पौध लगाने की विधि	पौधों की सं/ हे.	उत्पादन (क्वि/हे.)	आय (रू/हे.)	खर्चा (रू/हे.)	शुद्ध लाभ (रू/हे.)
प्रक्षेत्र में खेजड़ी की पट्टिकाएं (24X6 मी.)	65	1.0-1.3	5200-6500	1040-1300	4160-5200
एकल खेजड़ी बाग (6X6 मी.)	275	4.7-5.5	22000-27500	4400-5500	17600-22000

सारणी 4.3 लुंग उत्पादन एवं विपणन

पौध लगाने की विधि	पौधों की सं/ हे.	उत्पादन (क्वि/हे.)	आय (रु/हे.)	खर्चा (रु/हे.)	शुद्ध लाभ (रु/हे.)
प्रक्षेत्र में खेजड़ी की पट्टिकाएं (24X6 मी.)	65	9.75-11.70	3900-4680	975-1170	2925-3510
एकल खेजड़ी बाग (6X6 मी.)	275	41.25-49.50	16500-19800	4125-4950	12375-14850

सारांश

इस प्रकार खेजड़ी मरुप्रदेश का कल्पवृक्ष होने को चरितार्थ करता है। इस वृक्ष का योजनाबद्ध विस्तार तथा संरक्षण करके इसके साहचर्य में लाभ ही लाभ प्राप्त किया जा सकता है, क्योंकि यह वृक्ष पौष्टिक फल व पशुचारा स्रोत के साथ भूमि संरक्षण, वातावरणीय स्थिरता तथा नियमित आय स्रोत के लिए भी महत्वपूर्ण है। मरुप्रदेश की अति कठोर जलवायु एवं स्थानीय संसाधनों को खेजड़ी के साथ-साथ “बागवानी आधारित फसल उत्पादन प्रक्षेत्र प्रबन्धन” तकनीकों पर आधारित कृषि उत्पादन प्रणालियाँ इस क्षेत्र में अकाल की स्थिर कु-छाया को सुकाल में परिवर्तित कर सकती है।



