

जल ब्राह्मी की खेती



हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

AgriSearch with a human touch



एक कदम स्वच्छता की ओर

Jay Bhavani P.Press - Mo. 94297 08190



भाकृअनुप
ICAR

परमेश्वर लाल सारन
प्रधान वैज्ञानिक (उद्यान विज्ञान)

भाकृअनुप-औषधीय एवं संगंधीय पादप अनुसंधान निदेशालय
बोरीआवी- 387310, आणंद, गुजरात

जल ब्राह्मी की खेती



भाकृअनुप
ICAR

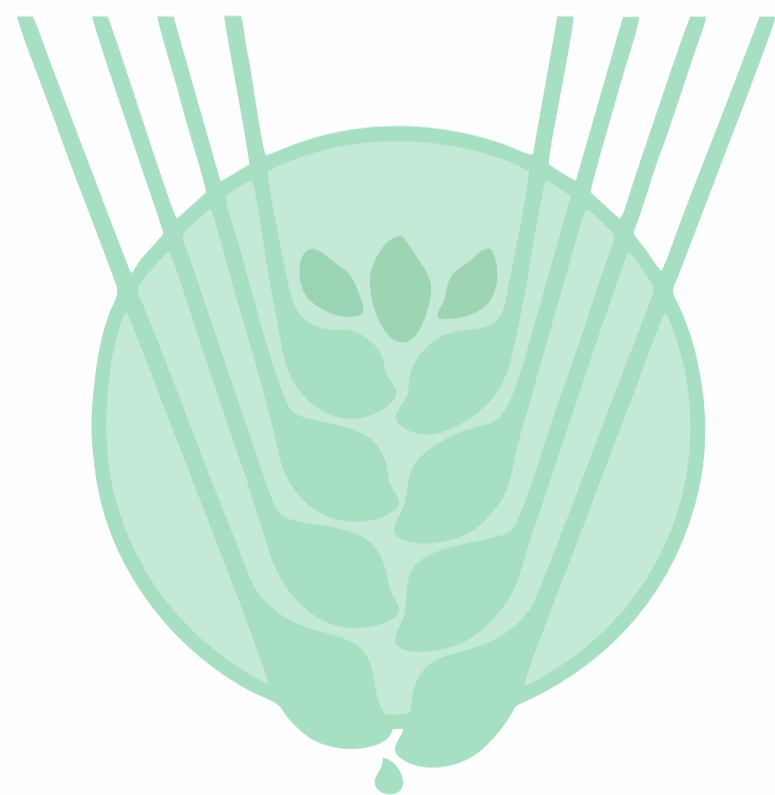
संकलन और उद्धरण

परमेश्वर लाल सारन
प्रधान वैज्ञानिक (उद्यान विज्ञान)
प्रथम संस्करण : जून, 2020

प्रकाशक :

निदेशक :

भाकृअनुप-औषधीय एवं संगंधीय पादप अनुसंधान निदेशालय
बोरीआवी- 387310, आणंद, गुजरात
फोन: 91 2692 271602, फैक्स: 91 2692 271601
ईमेल: director.dmapr@icar.gov.in
वेबसाइट: www.dmapr.icar.gov.in



भाकृअनुप
ICAR

विषय-सूची

जल ब्राह्मी की खेती

परिचय
उत्पत्ति और वितरण
रूपात्मक विवरण
मिट्टी और जलवायु
किस्में और जर्मप्लाज्म
वानस्पतिक प्रसारण
कृषि तकनीक
भूमि की तैयारी और रोपाईं
खाद और उर्वरक
सिंचाई
अंतः कृषि
पौध-संरक्षण
कटाई व उपज
सुखाना व पैकेजिंग करना
जल-ब्राह्मी खेती के केस का अध्ययन
पारंपरिक औषधि उपयोग एवं सक्रिय यौगिक
प्रलेखन
खेती कैलेंडर

प्राक्कथन

भारत वर्ष विभिन्न प्रकार की जलवायु होने के कारण वानस्पतिक विविधताओं में धनी है। यहां पर विभिन्न प्रकार की औषधीय गुणों वाली जड़ी-बूटिया प्राकृतिक रूप से उगती हैं, इनका उपयोग मानव स्वास्थ्य सुधार के लिए सदियों से किया जाता रहा है। जल ब्राह्मी एक बारहासी पौधा है जो की भारत में यह लगभग 3000 वर्षों से आयुर्वेदिक चिकित्सकों द्वारा उपयोग की जाने वाली एक जड़ी बूटी है। इस का उल्लेख चरक संहिता और सुश्रुत संहिता जैसे आयुर्वेदिक ग्रंथों में किया गया है। यह प्रजाति भारत वर्ष में उष्णकटिबंधीय से शितोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में आसानी से पायी जाती है। बेकोसाइड्स में समृद्ध होने के कारण जल ब्राह्मी के सभी भाग विभिन्न प्रकार की दवाइया बनाने में काम आते हैं। इस जड़ी बूटी में उपस्थित सक्रिय तत्व का उपयोग स्मृति, अनुभूति, मनोदशा, तंत्रिका आवेग संचरण तथा मानसिक कामकाज से जुड़े कारकों को बढ़ाने के लिए किया जाता है।

इस फसल की खेती दोमट से बलुई दोमट मिट्टी जिसमें चिकनी मिट्टी (क्ले) की मात्रा अधिक वाले क्षेत्रों में सफलता पूर्वक की जाती है तथा किसान इसके उत्पादन से अच्छी आमदनी भी प्राप्त कर रहे हैं। इस अवसर पर मुझे खुशी है, की भाकृअनुप-औषधीय एवं सगंधीय पादप अनुसंधान निदेशालय, आणंद, गुजरात से इस प्रसार पुस्तिका का संकलन व प्रकाशन "बायोटेक-किसान हब परियोजना" के अंतर्गत जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, नई दिल्ली के वित्तीय सहयोग से किया जा रहा है। यह पुस्तिका जल ब्राह्मी की खेती करने वाले किसानों सहित हितधारकों के लिए एक उपयोगी मार्गदर्शिका के रूप में सहयोगी साबित होगी।

शुभकामनाओं के साथ !

आणंद, गुजरात
(निदेशक)

जल ब्राह्मी की खेती

परिचय

जल ब्राह्मी (*Bacopa monnieri L. Pannell*) एक महत्वपूर्ण जमीन पर फैलने वाली (प्रोस्ट्रेट) जड़ी बूटी है। ब्राह्मी नाम 'ब्रह्म' शब्द से लिया गया है, जिसकी पौराणिक रचना "हिंदू पैथियन" में है। क्योंकि मस्तिष्क के शरीर कि रचनात्मक गतिविधि का केंद्र होता है। मस्तिष्क की स्वास्थ्य को बेहतर बनाने वाले किसी भी यौगिक को ब्राह्मी कहा जाता है। भारत में यह लगभग 3000 वर्षों से आयुर्वेदिक चिकित्सा के चिकित्सकों द्वारा उपयोग की जाने वाली एक जड़ी बूटी के रूप में लिया जाता है। इस जड़ी बूटी का उल्लेख कई आयुर्वेदिक ग्रंथों (चरक संहिता और सुश्रुत संहिता) में किया गया है। इसका मुख्य रूप से याददास्त और अनुभूति को बेहतर बनाने के लिए आयुर्वेदिक पारंपरिक चिकित्सा में उपयोग किया जाता रहा है।

उत्पत्ति और वितरण

सामान्यतया यह पूरे भारतीय उपमहाद्वीप में नम और दलदली क्षेत्र (धारा तथा नदी के किनारों पर) में लगभग 1320 मीटर की ऊंचाई तक पाया जाता है। जीनस बाकोपा में 146 प्रजातियाँ शामिल हैं। बाकोपा मोनिएरी का उदगम स्थल भारत, बांग्लादेश और दक्षिणी एशिया को माना गया है। भारत के अलावा यह नेपाल, श्रीलंका, चीन, ताइवान, वियतनाम, फ्लोरिडा और संयुक्त राज्य अमेरिका के दक्षिणी राज्यों में भी बहुतायत में पायी जाती है।

रूपात्मक विवरण

दुनिया भर में व्यापक उपलब्धता के कारण इसे अक्सर विभिन्न क्षेत्रों एवं भाषाओं में अलग-अलग नामों से पहचाना जाता है। संस्कृत में सरस्वती

(ज्ञान और ज्ञान की देवी या स्वयं का सार सीखाने वाली), सोमवती (सोम या अमृत से युक्त), इंद्रावली (भगवान इंद्र की ऊर्जा), ब्राह्मी (ब्रह्मा या सर्वोच्च वास्तविकता का ज्ञान) आदी नामों से जाता है। हिंदी में जल-ब्राह्मी या श्वेत कामिनी, ब्राह्मी, नीर ब्राह्मी के रूप में जाना जाता है। गुजराती में, इसे जलने वरी या कड़वी लूणी के नामों से जाना जाता है। अंग्रेजी में, इसे हर्ब-ओफ-ग्रेस, बाकोपा, थाइमलीड ग्रतिओला या वाटर हाइजोप कहा जाता है। बाकोपा दुनिया के गर्म क्षेत्रों में वितरित जलीय जड़ी बूटियों की 146 प्रजातियां में शामिल है। यह हर्ब प्लांटैगिनेसी के परिवार से आती है; अतः इसे **Scrophulariaceae**, के परिवारों के अंतर्गत भी रखा जाता है। इसमें गुणसूत्र की संख्या $2n = 64$ पायी जाती है।

वर्गीकरण

किंगडम	:	प्लांटा
प्रभाग	:	ट्रेचेओफाइटा
वर्ग	:	मैग्नोलिओपसिडा
ओर्डर	:	लामिएलेस
परिवार	:	स्करोफुलारिएसि
जीनस	:	बाकोपा
प्रजाति	:	मोनिएरी (एल.)



चित्र 1: जल ब्राही की शाखाओं के फेलने का तरीका

ब्राही कई शाखाओं के साथ जमीन की सतह पर फैलने वाली जड़ी बूटी है (चित्र 1)। यह 1-2 फीट की ऊंचाई तक बढ़ती है और इसकी शाखाएं 10-35 सेमी. तक लंबी होती हैं। इसमें अंडाकार आकार के पत्ते होते हैं जो 1-2 सेंटीमीटर लंबे और ३ मिमि. तक चौड़े होते हैं। पत्तियां तनों के साथ जोड़े में बनती हैं। इस पौधे की पत्तियाँ रसीली और अपेक्षाकृत मोटी मांसल होती हैं। पत्तियां तिरछी और तने पर विपरीत रूप से व्यवस्थित होती हैं। एपिडर्मिस धारीदार छल्ली की उपस्थिति को दर्शाता है और निचली एपिडर्मल कोशिकाओं में स्ट्राइक अधिक तथा मुख्य रूप में होता है। एपिडर्मल कोशिकाओं में कम या ज्यादा लहर वाली दीवारें होती हैं जो दोनों सतहों पर ग्रंथियों के ट्राइकोम की उपस्थिति को दर्शाती हैं। छोटी ग्रंथियों के ट्राइकोम शंक्वाकार डंठल पर पैदा होते हैं और बड़े वाले 8 कोशिकाओं कि ग्रंथियों के सिर के पास होते हैं। सतह के दृश्य में, इन ट्राइकोम को 4 से 8 विभाजित कोशिकाओं के रूप में देखा जाता है। अगरी सतह में निचले हिस्से की तुलना में अधिक ट्राइकोम और कम रंध होते हैं। मेसोफिल क्षेत्र में कौल्शियम

ओक्सालेट के कुछ प्रिज्मीय क्रिस्टल पाए जाते हैं जो बंडल शीथ से घिरे रहते हैं। पत्ति की मध्यशिरा बाकी पत्ती से अलग नहीं होती है परन्तु एक अलग बंडल म्यान "मिडरिब" के संवहनी बंडल को घेरता है और उदर पक्ष पर कुछ सर्पिल या कुंडलाकार वाहिकाओं और पृष्ठीय पक्ष पर फ्लोएम द्वारा दर्शाया जाता है। पत्ती की दोनों सतहों पर एनामोसाइटिक रंध्र पाये जाते हैं।

फूल छोटे, सफेद-बैंगनी रंग के होते हैं, जो एकान्त, पतले पेडीकल्स पर पत्ती की धुरी में पांच पंखुड़ियों के साथ 0.6-3.2 सेंटीमीटर लंबा, काइलस ग्लेबस बेस से विभाजित पैदा होते हैं। कैलीक्स 6 मिमी. लंबा, कोरोला 8 मिमी. लंबा, अंडाकार फल (कैप्सूल) 5 मिमी. लंबा होता है (चित्र 2)। बीज तिरछे और पीले रंग के होते हैं। इसका तना मुलायम, रसीला, ग्रंथियों और बालों वाला होता है। एपिडर्मल कोशिकाएं मूल रूप से लम्बी, आंतरिक लम्बी कोर्टेक्स से बनी होती हैं। संवहनी उन्नत में 4 से 5 प्रकार के प्राथमिक जाइलम होती हैं तथा कुछ माध्यमिक उन्नत भी विकसित हुए होते हैं। एपिडर्मिस के नीचे पैरेन्काइमाटस कोर्टेक्स का एक विस्तृत क्षेत्र है जो स्टेम में बड़े अंतरकोशिकीय स्थानों के साथ पतली दीवारों वाली कोशिकाओं से बना है। पीथ की कोशिकाएँ पतली परत वाली, गोलाकार, कम या ज्यादा आइसोडायमेट्रिक होती हैं जिनमें अलग-अलग परते होती हैं। जड़ें नोड्यूल से बाहर निकलती हैं और सीधे मिट्टी में चली जाती हैं।

मिट्टी और जलवायु

ब्राह्मी को अलग-अलग मिट्टी एवं जलवायुवाली परिस्थितियों में उगाया जा सकता है। पानी में इसकी बढ़वार करने की क्षमता के कारण इसे एक लोकप्रिय मछलीघर संयंत्र के लिए उपयुक्त बनाती है



चित्र 2: जल ब्राह्मी (डीबीएम-2) के फूल तथा पेडीकल्स

यह पौधा उपोष्णकटिबंधीय परिस्थितियों में जलभराव वाले क्षेत्रों में असाधारण रूप से अच्छा प्रदर्शन करता है। लगभग दोमट से बलुई दोमट मिट्टी जिसमें क्ले की अच्छी मात्रा हो, इसके विकास के लिए सबसे उपयुक्त रहती हैं। उत्तर भारत में, यह तापमान की एक विस्तृत श्रृंखला (15-40 डिग्री सेल्सियस) और मिट्टी के पीएच (5-7.5) में इसकी अच्छी बढ़वार होती है। यह सर्दियों के महीनों के दौरान निष्क्रिय हो जाता है, सिवाय जो जल ब्राह्मी बहते जल के करीब होता है। पौधे उच्च तापमान (30-40 डिग्री सेल्सियस) और अधिक आर्द्रता (65-80%) पर बहुत तेजी से बढ़ते हैं तथा धूप के साथ प्रचुर मात्रा में वर्षा विकास के लिए अनुकूल होती है। दक्षिण भारत में इसे पूरे साल भर उगाया जा सकता है। यह थोड़ीसी विपरित परिस्थितियों में भी बढ़ सकता है।

किस्में या जननद्रव्य (Germplasm)

लखनऊ से विकसित तीन जर्मप्लाज्म सुबोधक, प्रज्ञाशक्ति और सिम-जगिति हैं, जिन्हें बारहमासी के रूप में उगाया जा सकता है और प्रति वर्ष दो बार काटा जा सकता है। सिम-जगिति चयन के माध्यम से विकसित

हुआ है। इसमें लगभग 9-25 सेंटीमीटर पौधे की लंबाई होती है, जिसमें प्रोस्टेट-साबइरेक्ट शाखाएं होती हैं, जो कि तिरछी और हरी पत्तियों वाली होती हैं। तना एंथोसायनिन से भरपूर होता है जिसमें पीला बैंगनी रंग होता है। सूखी जड़ी-बूटी की पैदावार बेकोसाइड-ए (1.94-2.07% या 85 किलोग्राम हेक्टेयर-1 बेकोसाइड) सामग्री के साथ 40 क्विंटल प्रति हेक्टेयर है। प्रज्ञाशक्ति उड़ीसा का चयन है, जो की 65 क्विंटल/हेक्टेयर (1.8% बेकोसाइड ए) के साथ सूखी फसल ली जा सकता है। सुबोधक जंगली संग्रह से एक चयन है जो 47 क्विंटल/हेक्टेयर/फसल (1.6% बेकोसाइड ए) के साथ सूखी जड़ी बूटी की उपज प्रदान करता है।

आईसीएआर-डीएमएपीआर, बोरियावी में भी जल बाहरी पर शोध कार्य चल रहा है तथा हाल ही में परिग्रहण डी.बी.एम.-2, डी.बी.एम.-4, आदि चयन के माध्यम से विकसित किए जा रहे हैं। डी.बी.एम.-2 जो की 150 क्विंटल/हेक्टेयर से अधिक सूखी पैदावार तीन कटाई के दौरान देता है। जैव सक्रिय यौगिकों, बैकोपासाइड-II (3.17 मिलीग्राम प्रति ग्राम-1) और बैकोसाइड-3 (1.00 मिलीग्राम प्रति ग्राम-1) की अच्छी मात्रा के साथ अधिकतम हर्ब उपज (5.09 किलोग्राम मिटर-2) गर्मियों में भी ली जा सकती है। पहचान के लिए इंटरनोडल लंबाई, स्टेम मोटाई, पेडीकल्स लंबाई (फूल) और पत्ती के आकार जैसे आकृति विज्ञान वर्ण हैं। डी.बी.एम.-4 में जैव सक्रिय यौगिकों, बैकोपासाइड-II (4.97 मिलीग्राम प्रति ग्राम-1) और बैकोसाइड-3 (1.57 मिलीग्राम प्रति ग्राम-1) की अच्छी मात्रा गर्मियों (अप्रैल मई) कि फसल कटाई में भी ली गई है।

वानस्पतिक प्रसारण

‘सॉफ्ट हर्ब कटिंग’ का इस्तेमाल प्रसारण सामग्री के रूप में किया जाता है। बड़े पैमाने पर प्रसार के लिए, पूरे पौधे को छोटे-छोटे विभाजनों में काट दिया जाता है और सीधे तैयार क्यारी में लगाया जाता है। एक हेक्टेयर

क्षेत्र में रोपण के लिए औसतन 3-3.5 किंवटल हर्ब की आवश्यकता होती है। पूरे पौधे को छोटे भागों में लगभग 4-5 सेंटीमीटर लंबा काट दिया जाता है, प्रत्येक कटिंग में दो-तीन नोड होनी चाहिए जिनको सीधे खेत में प्रत्यारोपित भी किया जा सकता है। अधिक से अधिक उपज प्राप्त करने के लिए प्लास्टर विधि का उपयोग किया जा सकता है (चित्र 3)। दक्षिण भारतीय परिस्थितियों में लगभग 5-6 मीटर लंबी और 60,000 से 65,000 कटे हुए तने के टुकड़े प्रयाप्त रहते हैं।



चित्र 3: ब्राह्मी का वानस्पतिक प्रसारण: A-सॉफ्ट हर्ब 'कटिंग' बनाना; B-प्लास्टर विधि का उपयोग; C-तैयार फसल

कृषि तकनीक

इस जड़ी बूटी में यादशक्ति और जीवन शक्ति बढ़ाने की अंतर्निहित क्षमता है, इसलिए, विश्व स्तर पर इसकी व्यावसायिक खेती ध्यान आकर्षित कर रही है। इस जड़ी बूटी को खेती और संरक्षण के लिए पहचाने जाने वाले बत्तीस औषधीय पौधों में से एक के रूप में वर्गीकृत किया गया है। इसके साथ ही एक सौ अष्टत्तर औषधीय पौधों की प्रजातियों में से एक है जिनका भारत से अधिक मात्रा में व्यापार होता है। इसे सात महत्वपूर्ण औषधीय पौधों में से एक के रूप में भी वर्गीकृत किया जाता है, जिसके लिए तत्काल विशिष्ट ध्यान देने की आवश्यकता है। इस तरह की फसल का एकीकरण जल भराव वाले क्षेत्र में मौजूदा चावल-गेहूं की खेती प्रणाली की जगह हितधारकों के लिए व्यवहार्य विकल्पों में से एक हो सकता है।

भूमि की तैयारी और रोपाईं

एम.बी. प्लाऊ का उपयोग करते हुए खेत को 25 सेमी. गहराई तक दो से तीन बार जुताई करनी चाहिए। खेत की गर्मियों में जुताई करने से रोगमुक्त तथा मिट्टी की अच्छी बनावट प्राप्त होती है। इससे विभिन्न कीटों, खरपतवार के बीज/प्रकंद और अंडे बाहर निकल आते हैं, जो पक्षियों द्वारा खत्म कर दिए जाते हैं। इसे खरपतवार मुक्त बनाने के लिए भूमि को उचित रूप से जुताई की जानी चाहिए तथा एक समान स्तर पर खेत को रखना चाहिए। खेत को छोटे छोटे भूखंडों में विभाजित कर सीमा बनाने हेतु 30 सेंटीमीटर मिट्टी चढ़ा देनी चाहिए। रोपाईं से पहले इसे पानी से संतृप्त करके दो सप्ताह पहले धान की तरह हलवा कर देना चाहिए। खेत तैयारी के दौरान ही गोबर की खाद, फास्फोरस और पोटैश उर्वरकों को बेसल खुराक के रूप में देना चाहिए।



चित्र 4: जल ब्राह्मी में बाढ़ सिंचाई

नाइट्रोजन उर्वरकों को तीन विभाजित खुराकों में लगाया जाना चाहिए। सॉफ्ट हर्ब कटिंग्स को 10×10 सेमी. की दूरी पर अच्छी तरह से तैयार की गई मिट्टी में प्रत्यारोपित किया चाहिए। लंबी-2 रेंगने वाली बारहमासी शाखाओं को 30×30 सेमी. की दूरी पर भी प्रत्यारोपित कर सकते हैं। रोपण के बाद एक सप्ताह के भीतर प्रसारण विकसित होना चालू हो जाता है, अतः रोपण के तुरंत बाद बाढ़ सिंचाई प्रदान की जानी चाहिए है (चित्र 4)। मार्च से जून के दौरान नर्सरी में आदर्श रूप से नर्सरी को प्रत्यारोपित किया जाना चाहिए तथा अधिकतम फसल उत्पादन हेतु जुलाई महीने में इसे खेत में प्रत्यारोपित किया जाना चाहिए। मानसून के गर्म और आर्द्र महीनों के माध्यम से बढ़ने और प्रसार करने से अच्छी फसल ली जा सकती है। दो साल के बाद उच्च उपज जारी रखने के लिए खेत को बदला जाना चाहिए अथवा फसल कटाई के बाद खेत कि कल्टिवेटर से उचित जुताई करनी चाहिए ताकि हवा का उचित संचार हो सके, अन्यथा उपज घटने के आसार बढ़ जाते हैं।

खाद और उर्वरक

इस जड़ी बूटी के उचित विकास हेतु अच्छी तरह से विघटित गोबर की खाद (10 टन) के साथ-2 नाइट्रोजन (30 किलो), फास्फोरस (50 किलो) और पोटाश (40 किलो) की जरूरत प्रति हेक्तेयर होती है। दक्षिण भारतीय परिस्थितियों में एन.पी.के. उर्वरकों (100:60:60 किलो) की सिफारिश 5 टन गोबर की खाद के साथ प्रति हेक्तेयर की जाती है। रोपाई के बाद एक महीने के अंतराल पर दो विभाजित खुराकों में नाइट्रोजन को लगाना आवश्यक रहता है। जिंक सल्फेट 20 किलो प्रति हेक्तेयर की दर से एक बेसल खुराक अक्सर पंजाब, हरियाणा, उत्तराखंड और उत्तर प्रदेश के मैदानी इलाकों में जहाँ जिंक की कमी के लक्षण दिखाई देते हैं, वहाँ आवश्यक रहती है।

सिंचाई

यह एक जल भराव या गिली मिट्टी वाले क्षेत्र की बारहमासी फेलनें वाली जड़ी बूटी है, इसलिए इसकी खेती में जल प्रबंधन प्रमुख भूमिका निभाता है। पौधों के बेहतर स्थापना और विकास के लिए रोपाई के ठीक बाद खेत में पानी भर देना आवश्यक होता है। इसके बाद, गर्मियों में दिनों के अंतराल पर और सर्दियों के मौसम में दिनों के अंतराल पर खेत की भारी सिंचाई करनी चाहिए। बरसात के मौसम में आवश्यकता के अनुसार सिंचाई करनी चाहिए। एक वर्ष में औसतन 26 से 30 भारी सिंचाईयो की आवश्यकता होती है। अधिकांश समय, खेत को पानी की हल्की परत से ढक कर रखना चाहिए, इसलिए सुनिश्चित सिंचाई व्यवस्था इसकी खेती में प्राथमिक आवश्यकता होती है।

अंतः कृषि

खेत को अच्छी तरह से जोता जाना चाहिए तथा खेत की तैयारी के दौरान खरपतवार मुक्त रखना चाहिए। शुरुआत में हर 15-20 दिनों के अंतराल पर हाथ से निराई करनी अनिवार्य होती है। बाद में पौधे फलते-फूलते समय वनस्पति की घनी चटाई बन जाती है। उसके बाद कभी-कभी या प्रत्येक फसल कि कटाई के बाद निराई की आवश्यकता होती है। खरपतवारों की निराई गुड़ाई के दौरान व फसल की कटाई के समय जल में उपस्थित मेंढको के कारण आने वाले सांपों का ध्यान रखना चाहिए। परजीवी कीटों के नियंत्रण हेतु संकेतक के रूप में कम से कम एक हेक्टेयर क्षेत्र में 15-20 लोहे के स्टैंड ("टी" आकार) होने चाहिए क्योंकि पक्षी कीट खाने के दौरान स्टैंड पर बैठते रहते हैं (चित्र 5)।



चित्र 5: पक्षियों के बैठने के लिए लोहे के स्टैंड

पौध-संरक्षण

जल ब्राह्मी की खेती से जंगली जानवरों, कीटों के प्रकोप और बीमारियों से नुकसान होने का खतरा कम होता है। लीफ माइनर, होपर, सफेद मक्खी, कटवर्म आदि जल ब्राह्मी को संक्रमित करने के लिए जाने जाते हैं। सामान्य कटवर्म "स्पोडोप्टेरा लिटुरा" (फैब्रिअस) (लेपिडोप्टेरा: नोक्टुइडे) एक विनाशकारी कीट है, जो पूरे उष्णकटिबंधीय और समशीतोष्ण एशिया, आस्ट्रेलिया और प्रशांत द्वीपों में आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण फसलों जैसे तंबाकू, अरंडी, कपास, सोयाबीन और मूंगफली को नुकसान पहुंचाता है। निशा-चर, वयस्क पतंगों की उच्च गतिशीलता और मेजबान पौधों की एक विस्तृत श्रृंखला पर ओवीपोसाइट की क्षमता होने के कारण लिटुरा में नए पौधों पर आक्रमण करने की बहुत अधिक संभावना रहती है। भारत में, एस. लिटुरा लगभग सभी राज्यों में व्यापक है और विभिन्न फसलों को नुकसान पहुंचाता है। उत्तर प्रदेश तथा गुजरात के ग्रीन हाउस में एस. लिटुरा ब्राह्मी पर एक महत्वपूर्ण आर्थिक क्षति का कारण बनता है। वयस्क पतंगे की लंबाई 15-20 मिमी. तथा पंख 30-38 मिमी. के बीच होते हैं। मलाईदार धारियाँ और शिराओं के साथ समांतर लाइनों के एक जटिल पैटर्न के साथ भूरे से लाल-भूरे रंग के होते हैं। पंख भूरे-भूरे हाशिये के आकार के साथ भूरे-सफेद रंग के होते हैं। मादाएं 200 से 300 के समूह में क्रीम रंग में सुनहरे भूरे रंग के अंडे देती हैं। अंडे आमतौर पर मेजबान पौधे के पत्ते के नीचे कि तरफ देती हैं। लार्वा रंग में परिवर्तनशील (युवा एक हल्का हरा, बाद में गहरे हरे से भूरे रंग का) शरीर के गहरे और हल्के अनुदैर्घ्य बैंड के साथ मौजूद होते हैं। शुरू में फीडिंग के समय में पत्ते कंकाल के समान या छुट्टी हुई नसों की रूपरेखा

दिखाई देती है। कैटर पिलर पूरे पत्ते खाते रहते हैं। कैटरपिलर कई सेंटीमीटर मिट्टी में धंस जाता है और वहां मिट्टी के अंदर पतले हो जाते हैं। आमतौर पर इसे क्रमशः अंडा, लार्वा, प्यूपा और वयस्कों के पूरा होने में 4-5, 23-25, 7-8 और 6-8 दिन लगते हैं।

लार्वा धीरे-धीरे क्लोरोफिल को स्क़ैप करना और बाद में पूरे पौधे को खाने पर केवल पेटिओल्स और शाखाओं को ही पीछे छोड़ते हैं (चित्रा 6)। इसलिए नियंत्रण के उपायों जैसे कि हाथ से लार्वा को खत्म करना, फसलचक्र को लागू करना आदी अपनाना चाहिए। होपर और कटवर्म आमतौर पर नीम आधारित जैव कीटनाशकों @ 10 मिलीलीटर प्रति लीटर के छिड़काव से नियंत्रित किया जा सकता है। यदि रासायनिक कीटनाशकों का उपयोग वास्तव में आवश्यक हो तो जी.ए.पी. के दिशा निर्देशों के अनुसार सख्तीसे प्रभाव-अवधि का पालन करते हुए करें।



चित्रा 6: लार्वा द्वारा पौधों को नुकसान

लीफ माइनर का लार्वा पौधों की पत्ती, उल्लक आदी खाता है। ग्रीनहाउस, होम गार्डन और क्षेत्रों में पाए जाने वाले, लीफ माइनर एक कीट परिवार का लार्वा (मैंगोट) स्टेज है, जो पत्तियों की ऊपरी और निचली सतहों के बीच फीड करता है (चित्रा 7)। भारी रूप से संक्रमित पौधों पर प्रति पत्ती 6 या अधिक मैंगोट खोजने पर पाए जाते हैं। क्षति पौधे की वृद्धि को रोक देती है, जिसके परिणाम स्वरूप पैदावार कम हो जाती है। मेजबान पौधों में सेम, ब्लैकबेरी, गोभी, लेट्यूस, मिर्च, और विभिन्न प्रकार के सजावटी फूल, पेड़ और झाड़ियाँ शामिल हैं। मेजबान पौधों की एक विस्तृत श्रृंखला होने के कारण लीफ माइनर में नए मेजबान पर आक्रमण करने की बहुत अधिक संभावना रहती है।



चित्रा 7: लीफ माइनर के लार्वा द्वारा पौधों को नुकसान

भारत में यह लगभग सभी राज्यों में व्यापक है तथा विभिन्न फसलों को नुकसान पहुंचाता है। गुजरात में जल ब्राह्मी पर यह कीट एक महत्वपूर्ण आर्थिक क्षति का कारण बनता है। पत्ती खनिक के संक्रमण के शुरुआती लक्षण पत्तियों पर सफेद रंग में मुड़े हुए निशान दिखाई देते हैं। वयस्कों द्वारा खदान (माइन) के 3 से 4 दिनों के बाद आसानी से देखा जा सकता है तथा खदान का आकार लार्वा की परिपक्वता के साथ बढ़ता जाता है। गंभीर क्षति में पत्तियों की प्रकाश संश्लेषक क्षमता कम हो जाती है तथा पूर्व परिपक्व पत्ती की गिरावट का कारण भी बनता है। गर्म मौसम में लीफ माइनर वयस्क केवल 2 सप्ताह में जीवन चक्र पूरा करने तथा साल में लगभग सात से दस पीढ़ियों का जीवन चक्र पूरा करती हैं। सुरंग खोदने के पहले संकेत पर इस लार्वा को मारने से पौधों को मामूली प्रकोप से भी बचाया जा सकता है। किसी भी लार्वा को कुचलने के लिए दो उंगलियों के बीच पत्ती को दबादे ताकी लारवा को नष्ट किया जा सके। यह सब लगातार बारीकी से मोनिटर करने पर ही सम्भव होता है। पौधों को फ़ैलने और कीट के नुकसान को सहन करने की क्षमता देने के लिए जैविक उर्वरकों तथा उचित पानी का उपयोग कर पौधों के स्वास्थ्य को बनाए रखें। संक्रमित पत्तियों को समय-समय पर करते रहना चाहिए। पौधा जितना अधिक स्वस्थ होगा, उतनी संक्रमण की कम संभावना होगी। परजीवी ततैया डिग्लाइफ़स (*Diglyphus isaea*) एक व्यावसायिक रूप से उपलब्ध लाभदायक कीट है, जो सुरंग में लीफ माइनर के लार्वा को मार देता है। अंडे देने वाले वयस्कों को पकड़ने के लिए पीले या नीले रंग के चिपचिपे जाल (Yellow sticky card) का उपयोग करें। नीम के तेल का स्प्रे भी कीटों के विकास को बाधित करता है, क्योंकि इसमें विकर्षक और एंटीफीडेंट गुण होते हैं।

कटाई व उपज

बारहमासी फसल से एक वर्ष में तीन कटाई ली जा सकती हैं, जिसमें पहली कटाई मार्च, दूसरी जून-जुलाई तथा तिसरी अक्टूबर के महीने में तीन से चार महीने के अंतराल पर अनुकूल तरीके से लि जा सकती है।



चित्र 8: मानसून वाली फसल का विकास

मानसून वाली फसल की कटाई का सबसे अच्छा समय अक्टूबर से नवंबर के बीच होता है और इस कटाई के तहत अधिकतम बायोमास का उत्पादन होता है (चित्र 8)। उसके बाद सर्दी व गर्मी वाली फसल की कटाई के समय बायोमास और बेकोसाइड की उपज कम होती है। धरातल से 4-5 सेंटीमीटर की ऊंचाई पर से कट देकर ऊपरी हिस्से को हटा लिया जाता है तथा पुनः मूल वाले हिस्से को पुनरुत्थान के लिए छोड़ दिया जाता है। पेट्रोलचलित कटाई मशीन का उपयोग करके, परिपक्वता के लक्षणों की

शुरुआत के समय में फसल को काटा जाता है (चित्र 9)। इससे कटाई के समय के साथ-साथ श्रम लागत तथा कटाई की एकरूपता को बनाये रखा जा सकता है। एक कटाई में औसतन 300-400 किंवटल प्रति हेक्तेयर ताजा और 55 से 60 किंवटल प्रति हेक्तेयर सूखा माल का उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है। कुल मिलाकर तीनों कटाई से औसतन 170 से 180 किंवटल तक सूखी हर्बेज की पैदावार अनुकूल अवस्था में प्राप्त की जा सकती है।



चित्र 9: फसल परिपक्वता के लक्षण तथा कटाई

सुखाई व पैकेजिंग करना

सुखाना व पैकेजिंग करना फसल कटाई के बाद (पोस्टहार्वैस्ट) के कार्यों में सबसे महत्वपूर्ण कारक है। उत्पाद की गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए इसे अत्यधिक सावधानी से संशोधित किया जाना चाहिए। ताजा सामग्री को अधिक समय तक संभालने तथा हर्बल उद्योगों की जरूरतों को पूरा करने हेतु सुखाने की प्रक्रिया बहुत ही महत्वपूर्ण है। आमतौर पर उपज को पक्के फर्श पर फैलाकर पारंपरिक तरीके (धूप और छाया) से सुखाया जाता है। अन्य बेहतर सुखाने के तरीकों जैसे कैबिनेट, सौर सुरंग, फ्रीज, माइक्रोवेव में सुखाने आदि को नियोजित करने की आवश्यकता है। वांछित हरा रंग बनाए रखने के लिए तारपीन या अन्य मैट का उपयोग करके छाया या आंशिक छाया में सुखाना चाहिये। इसके लिए कटाई की गई सामग्री को १२ से 15 दिनों तक एक दिन के अंतराल से मैट पर फैलाकर पलटते रहना चाहिए। छाया में सुखाने हेतु प्रयाप्त नमी की मात्रा (9-10%) प्राप्त करने में कम से कम 15 दिन लगते हैं। विभिन्न औषधीय पौधों की प्रजातियों के लिए अधिकतम अंतिम नमी की मात्रा 8-12% के बीच बनाए रखने की यूरोपीय फार्माकोपिया सिफारिश करता है। आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले विभिन्न तरीकों में से, कैबिनेट सुखाने (50 °C) को सबसे अच्छी विधि माना जाता है, क्योंकि इस तापमान पर अधिकतम बेकोसाइड्स की मात्रा व बनावट बनी रहती है। उचित पैकेजिंग, हैंडलिंग और वितरण के दौरान संदूषण को रोकने के साथ-2 उत्पाद की अखंडता और स्वाद प्रोफाइल को भी बनाए रखता है। सूखी जड़ी-बूटी को फिजियो-रासायनिक गुणों के बेहतर प्रतिधारण के लिए एच.डी.पी.ई. या पोलिथीन लाइनेड गनी बैग में संग्रहित किया जाना चाहिए। सुखाने और भंडारण के दौरान बिमारीयों के संक्रमण से बचने के लिए भी सावधानी बरतने की आवश्यकता होती है।

जल-ब्राह्मी खेती के केस का अध्ययन

मध्य गुजरात के किसानों को, खासकर बारिश के मौसम में जल जमाव की समस्या का सामना करना पड़ता है, जो परंपरागत फसलों की खेती को सीमित कर देता है। इसके नतीजन फसलों के पर्याप्त विकल्प की आवश्यकता होती है। देश में एक अग्रणी अनुसंधान संस्थान होने के नाते, आईसीएआर-डीएमएपीआर, बोरियावी ने एक औषधीय फसल जल-ब्राह्मी की खेती का सुझाव दिया, जो इस तरह की भूमि में टिकाऊ होती है। निदेशालय ने किसानों के लिए फसल की लाभप्रदता को समझाने के लिए प्रक्षेत्र दिवस व प्रदर्शनों का आयोजन किया (चित्र 10)। जल-ब्राह्मी की खेती में रुचि रखने वाले अग्रणिय किसानों को डीबीटी, नई दिल्ली (बायोटेक किसान हब परियोजना) और सीएसएस-डीएसडी, कालीकट के वित्तीय सहयोग से प्रक्षेत्र स्तर के प्रदर्शनों के माध्यम से तकनीकी सहायता प्रदान की गई। गुजरात के इस्नाव (आनंद) गाँव के एक अग्रणि किसान, श्री विमलकुमार के. पटेल एक सफल ब्राह्मी काश्तकार के रूप में उभरे, जिन्होंने पिछले तीन वर्षों से चावल के खेतों में सुझाई गई तकनीक को अपनाकर जल ब्राह्मी की सफलतापूर्वक खेती का प्रदर्शन किया है।



चित्र 10: प्रक्षेत्र दिवस का आयोजन

उन्होंने किसी भी रासायनिक इनपुट का उपयोग किए बिना, चावल के खेत में जल ब्राही की खेती शुरू की, जो पहली सफलता की गाथा (पन्डोली, पेट्लाद, 2017) का विस्तार है। यह किसान दूध उत्पादन के लिए 10-12 गायों को भी पाल रहा है। इनके गोबर का उपयोग गोबर गैस संयंत्र में अपने स्वयं के घर में उपभोग के लिए बायोगैस का उत्पादन करता है तथा प्रक्रिया के बचे हुए उप-उत्पाद को जैविक खाद (पाचन) के रूप में उपयोग करता है। यह खेत में इस्तेमाल किए जाने वाले उर्वरकों के लिए एक बहुत ही अच्छा वैकल्पिक खाद है। चूसने वाले कीटों के प्रबंधन के लिए पांच-छह जड़ी-बूटियों की पत्तियों से काढ़ा तैयार कर छिड़काव किया जाता है। प्रगतिशील किसान राज्य सरकार कि रियायती सौर- प्रणाली से भी आय पैदा करता है। बुवाई कि सामग्री हेतु ब्राही के पूरे पौधे को छोटे विभाजनों (4-5 सेमी लंबे) में काटा जाता है। प्रत्येक विभाजन में दो-तीन नोड्स होते हैं, अच्छी उपज प्राप्त करने के लिए मानसून के शुरुआत में तैयार किए खेत में सीधे प्रत्यारोपित कर दिया गया था। बारहमासी पौधों को मानसून से एक वर्ष में तीन कटाई ली गई, पहली कटाई अक्टूबर माह में, इसके बाद दो रेटून, पहली फरवरी तथा दूसरी जून में ली गई। प्रगतिशील किसान (श्री विमलकुमार के. पटेल) ने पेट्रोलचलित कटाई मशीन का उपयोग करके परिपक्वता के लक्षणों के आधार पर फसल कि कटाई की। औसतन, तीनों कटाई से प्राप्त 175-180 क्विंटल सूखी मात्रा की उपज प्राप्त हुई थी। किसान को ब्राही की खेती करने से औसतन रु० 2,87,000 प्रति हेक्टेयर शुद्ध लाभ के साथ-साथ बी:सी अनुपात 1:3.14 प्राप्त हुआ था (तालिका-1)। अतः जल ब्राही की खेती पानी भराव व निचले इलाकों में एक लाभदायक उद्यम साबित हुई है।

तालिका-1: मध्य गुजरात में ब्राह्मी की खेती का अर्थशास्त्र।

विशेष	मूल्य (₹)
तीन कटाई से सूखी घास (क्विंटल प्रति हेक्टेयर)	179/-
सकल लाभ (@ ₹० 2350 प्रति क्विंटल)	4,20,650/-
कुल लागत (सी-2)	1,33,922/-
शुद्ध लाभ पर सी-2 (प्रति हेक्टेयर)	2,86,728/-
बी:सी अनुपात	1:3.14

औषधीय पौधों के किसानों/ हितधारकों के लिए विपणन प्रमुख मुद्दा रहता है। इससे लिये इस किसान का दो साल के लिए, पुराने प्रगतिशील किसान के साथ, फसल बोनो से पहले ही बायबैक अनुबंध कर लिया था। अब उसके पास डीएमएपीआर, आनंद के हस्तक्षेपों से फ्रेश मंत्रा, एल.एल.पी. ओर्गेनिक्स, अहमदाबाद और जेड.एफ.एच.सी., अंबाच के साथ अनुबंध है। नेट या चटाई पर आंशिक छाया में सामग्री सूखाई गई (चित्र 11)। इसके अलावा, दस दिनों के बाद सूखे माल को बैग में पैक करके प्रोसेसिंग यूनिट में सप्लाई किया गया। तीन साल की खेती के बाद, किसान को अच्छी आमदनी प्राप्त हुई। पहले, किसान पारंपरिक फसलों जैसे गेहूं, चावल आदि की खेती कर रहा था, लेकिन अब अच्छा लाभ प्राप्त करने के बाद, उसने अपने चावल के खेत को इसमें बदल दिया है।



चित्र 11: फसल की परिपक्वता पर काटाई, सफाई तथा सुखाने का तरीका

जल-ब्राह्मी पारंपरिक औषधिय उपयोग एवं सक्रिय यौगिक

स्वास्थ्य देखभाल के लिए, आयुर्वेद विश्व की सबसे पुराना, शुद्धतम और पारंपरिक औषधिय प्रणाली है तथा भारत में इसकी उत्पत्ति 3000 से भी अधिक वर्षों पहले हुई थी। न्यूओट्रोपिक (Nootropic) जड़ी बूटियों का उपयोग स्मरणशक्ति अनुभूति, मनोदशा और मानसिक कामकाज से जुड़े अन्य कारकों को बढ़ाने के लिए किया जाता रहा है। इसे मध्यारसायन के रूप में वर्गीकृत किया गया है, जो कि बेकोसाइड्स में समृद्ध होने के कारण तंत्रिका आवेग संचरण को बढ़ाने के लिए तथा स्मरण, बुद्धि और अनुभूति को बेहतर बनाने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। बैकोसाइड्स न्यूरोनल संश्लेषण और सिनैप्टिक गतिविधि की बहाली और तंत्रिका आवेग संचरण की मरम्मत करके क्षतिग्रस्त न्यूरोन्स की मरम्मत में सहायता करते हैं। पूरे पौधे का उपयोग स्वदेशी प्रणाली से औषधीय रूप में किया जाता है। इसका उपयोग मूत्रवर्धक, गठिया, अस्थमा और स्वरभंग के इलाज के लिए भी किया जा रहा है। इसके अलावा ब्राह्मी में खांसी, बुखार और मधुमेह को नियंत्रित करने की भी अच्छी क्षमता होती है। छह महीने तक दूध के साथ सेवन करने पर यह पौधा दिव्य औषधि के रूप में माना जाता है। जल ब्राह्मी दर्दनाक जोड़ों, जोड़ों में सूजन, परिधीय न्यूरिटिस, कब्ज और जलन के खिलाफ उपयोगी दवा है। यह त्वचा, बालों और नाखूनों के विकास को भी उत्तेजित करता है।

यह बेकोसाइड्स में समृद्ध होने के कारण महत्वपूर्ण दवाओं के लिए व्यावसायिक रूप से एक महत्वपूर्ण कच्चा माल है। सबसे अच्छी विशेषता वाला पादप रसायन ट्राइट्रोपेनोइडस सैपोनिन जिन्हें बेकोसाइड्स के रूप में जाना जाता है, जो जुजुबोजेनिन या स्यूडो-जुजुबोजेनिन मोएटिस एग्लिकोन इकाइयों के रूप में है। बैकोसाइड्स में 12 ज्ञात एनालोग्स का एक परिवार शामिल है। अन्य सैपोनिन्स को बेकोपासाइड्स I-XII कहा जाता है। प्रमुख ग्लाइकोसाइड्स बेकोसाइड ए₁, बेकोसाइड ए₃, बेकोसैपोनिन्स ए, बी, ई और एफ हैं। जल ब्राही में कार्बोहाइड्रेट (5.9 ग्राम प्रति 100 ग्राम), वसा (0.6 ग्राम), प्रोटीन (2.1 ग्राम), कच्चा फाइबर (1.05 ग्राम), राख (1.9 ग्राम), कैल्शियम (202 मिलीग्राम), फास्फोरस (16 ग्राम), के साथ 88.4% नमी होती है। यह आयरन (7.8 मिलीग्राम) तथा एस्कोर्बिक एसिड का भी अच्छा स्रोत है।

जल ब्राही कार्यात्मक तथा चिकित्सीय लाभों के लिए चिकित्सकीय रूप में लाभदायक साबित हुई है। जीवनशैली में बदलाव और स्वास्थ्य के लिए बढ़ती चेतना के कारण खाद्य उत्पादों की भी अच्छी मांग है जो स्वस्थ होने के साथ-साथ कुछ कार्यात्मक लाभ भी प्रदान करते हैं। यह वाणिज्यिक खाद्य उत्पादों जैसे पेय, सिरप, ऊर्जा पेय, स्वास्थ्य पेय, सूखे खाद्य उत्पादों और कन्फेक्शनरी उत्पादों के साथ में एक कार्यात्मक घटक के रूप में जोड़ा गया है। बाजार में कई खाद्य उत्पाद उपलब्ध हैं, जिनमें कार्यात्मक खाद्य सामग्री के रूप में जल ब्राही शामिल है। मुख्य समस्या जड़ी बूटियों के साथ खाद्य उत्पादों में अर्क को शामिल करने के दौरान आती है क्योंकि अधिकांश खाद्य उत्पाद की मैट्रिक्स जल ब्राही के रसायन की संरचना से बहुत अलग होती है।

प्रलेखन

प्रत्येक गतिविधि के प्रलेखन का उपयोग विभिन्न प्रकार या जर्मप्लाज्म के अनुसार ठीक से किया जाना चाहिए। खेती की प्रत्येक गतिविधि जैसे रोपाई, निराई, खाद, उर्वरक, सिंचाई, कटाई, कटाई के समय और प्रत्येक कटाई से उपज को विशेष क्षेत्र की मिट्टी और पानी की गुणवत्ता के आंकड़ों के साथ ठीक से रखा जाना चाहिए। कटाई के बाद की प्रसंस्करण गतिविधियाँ जैसे, छँटाई, धुलाई, सुखाने, ग्रेडिंग, पैकिंग, भंडारण, समय के विवरण के साथ परिवहन के समय को भी दर्ज किया जाना चाहिए। यह एक संपूर्ण इतिहास को संदर्भित करने और अंतिम उत्पाद तक पहुंच सुनिश्चित करने के लिए सहायक होगा।

खेती कैलेंडर

प्रमुख गतिविधि	अवधि	गतिविधि का विवरण
नर्सरी उगाना	मार्च-अप्रैल	आवश्यकता होने पर ही नर्सरी उगाना चाहिए।
भूमि की तैयारी	मई-जून	गर्मी के समय एम.बी. प्लाऊका उपयोग करते हुए खेत की दो से तीन बार जुताई करनी चाहिए।
खाद और उर्वरक आवेदन	मई-जून	गोबर की खाद (10 टन) नाइट्रोजन (1/3 किग्रा.), का फास्फोरस (सपुर्ण) और पोटैश (सपुर्ण) भूमि की तैयारी के समय तथा रोपाई के बाद एक महीने के अंतराल पर दो विभाजित खुराकों में नाइट्रोजन उर्वरकों को लगाना आवश्यक है।
सिंचाई	साल भर	सिवाय मानसून के आवश्यकता के अनुसार सिंचाई करते रखा चाहिए।
अंतः कृषि	जुलाई से जुलाई तक	शुरुआत में हर 15-20 दिनों के अंतराल पर हाथ से निराई करनी अनिवार्य होती है।
कीट प्रबंधन	अक्टूबर, मार्च अप्रैल	नीम आधारित जैव कीटनाशकों के छिड़काव से नियंत्रित किया जा सकता है।
कटाई	अक्टूबर, मार्च	एक वर्ष में तीन से चार महीने के अंतराल पर फसल की तीन कटाई ली जा सकती है।

डिजिटल खेती कैलेंडर

