एग्री मैगज़ीन
(कृषि लेखों के लिए अंतरराष्ट्रीय ई-पत्रिका)
वर्ष: 03, अंक: 06 (जून, 2026)
www.agrimagazine.in पर ऑनलाइन उपलब्ध
© एग्री मैगज़ीन, आई. एस. एस. एन.: 3048-8656

मखाना : वैज्ञानिक खेती एवं फसल सुधार

प्रवीण कुमार, लालबाबू कुमार, *परितोष कुमार, महेंद्र पाल, प्रभात कुमार, विनय कुमार, दिवाकर पासवान एवं डी. के. महतो
जूट अनुसंधान केंद्र, कटिहार, बीएयू, सबौर, भागलपुर, बिहार, भारत
*संवादी लेखक का ईमेल पता: pari.jhunni@gmail.com

भारत विश्व का एक गौरवशाली एवं कृषि प्रधान देश है, जहाँ की एक बड़ी जनसंख्या प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से कृषि एवं उससे संबद्ध व्यवसायों पर निर्भर है। देश की लगभग 65-70 प्रतिशत आबादी आजीविका के लिए कृषि क्षेत्र से जुड़ी हुई है। कृषि न केवल खाद्य सुरक्षा का आधार है, बल्कि ग्रामीण अर्थव्यवस्था और रोजगार सृजन का भी प्रमुख स्रोत है। बिहार, भारत के प्रमुख कृषि राज्यों में से एक है, जो अपनी उपजाऊ भूमि, प्रचुर जल संसाधनों तथा विविध कृषि प्रणालियों के लिए प्रसिद्ध है। राज्य की अर्थव्यवस्था में कृषि का महत्वपूर्ण योगदान है तथा सकल घरेलू उत्पाद (GDP) में कृषि क्षेत्र का योगदान लगभग 40 प्रतिशत है। उत्तरी बिहार का भौगोलिक स्वरूप अनेक नदियों, जलधाराओं तथा विस्तृत जलभराव वाले क्षेत्रों से प्रभावित है। कोसी, गंडक, बागमती, कमला तथा महानंदा जैसी नदियों के कारण यहाँ प्रतिवर्ष बाढ़ एवं जलजमाव की स्थिति उत्पन्न होती है। यद्यपि बाढ़ को सामान्यतः एक प्राकृतिक आपदा के रूप में देखा जाता है, किन्तु उचित प्रबंधन एवं वैज्ञानिक दृष्टिकोण अपनाकर इन जलमग्न क्षेत्रों का उपयोग लाभकारी कृषि गतिविधियों के लिए किया जा सकता है। ऐसे क्षेत्रों में मखाना, सिंघाड़ा एवं मत्स्य पालन जैसी जल-आधारित कृषि प्रणालियाँ किसानों के लिए आय एवं रोजगार के महत्वपूर्ण स्रोत बन सकती हैं। बिहार में लगभग 13,000 हेक्टेयर क्षेत्र जल प्लावित अथवा स्थायी जलभराव की श्रेणी में आता है, जहाँ मखाना की सफल खेती की जा सकती है। वर्तमान समय में भारत के कुल मखाना उत्पादन का लगभग 90 प्रतिशत भाग बिहार राज्य से प्राप्त होता है, जिससे यह राज्य देश का प्रमुख मखाना उत्पादक क्षेत्र बन गया है। मखाना उत्पादन मुख्यतः उत्तर बिहार के मधुबनी, दरभंगा, सीतामढ़ी, सहरसा, सुपौल, पूर्णिया, कटिहार, किशनगंज तथा अररिया जिलों में केंद्रित है। वर्तमान में लगभग 37,000 हेक्टेयर क्षेत्र में तालाब एवं खेत विधि द्वारा मखाना की खेती की जा रही है।

मखाना (*Euryale ferox* Salisb.) को सामान्यतः "गोरगोन नट" (Gorgon Nut) अथवा "फॉक्स नट" (Fox Nut) के नाम से जाना जाता है। इसकी उच्च आर्थिक महत्ता एवं बाजार मूल्य के कारण इसे "काला हीरा" भी कहा जाता है। यह निम्फिएसी (Nymphaeaceae) कुल का एक महत्वपूर्ण जलीय पौधा है, जो उष्ण एवं उपोष्ण जलवायु में सफलतापूर्वक विकसित होता है। इसके समुचित विकास एवं उत्पादन के लिए 20 °C से 35 °C तापमान, 50-90 प्रतिशत सापेक्षिक आर्द्रता तथा 100-250 सेमी वार्षिक वर्षा उपयुक्त मानी जाती है। मखाना न केवल एक महत्वपूर्ण नकदी फसल है, बल्कि यह हजारों छोटे एवं सीमांत किसानों की आजीविका का प्रमुख साधन भी है। विशेष रूप से बिहार, असम एवं मणिपुर जैसे राज्यों में यह ग्रामीण अर्थव्यवस्था को सुदृढ़ बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसके पौष्टिक दानों में प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, खनिज तत्व एवं एंटीऑक्सीडेंट प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं, जिसके कारण इसकी मांग देश एवं विदेश दोनों बाजारों में निरंतर बढ़ रही है।

ऐतिहासिक रूप से माना जाता है कि मखाना की उत्पत्ति दक्षिण-पूर्व एशिया एवं चीन में हुई थी, किन्तु वर्तमान समय में इसका विस्तार विश्व के अनेक देशों तक हो चुका है। इसका प्राकृतिक वितरण जापान, कोरिया, रूस, नेपाल, बांग्लादेश, चीन तथा भारत के विभिन्न भागों सहित अनेक उष्णकटिबंधीय एवं उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में पाया जाता है। भारत में विशेष रूप से बिहार ने मखाना उत्पादन, प्रसंस्करण एवं विपणन के क्षेत्र में अग्रणी स्थान प्राप्त किया है और आज यह राज्य वैश्विक स्तर पर मखाना उत्पादन का प्रमुख केंद्र माना जाता है। मखाना की बढ़ती राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय मांग, इसके उच्च पोषण मूल्य तथा किसानों को मिलने वाले बेहतर आर्थिक लाभ को देखते हुए इसकी वैज्ञानिक खेती, उन्नत उत्पादन तकनीकों एवं मूल्य संवर्धन पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता है। इससे न केवल किसानों की आय में वृद्धि होगी, बल्कि जलभराव एवं बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों का उत्पादक उपयोग सुनिश्चित कर ग्रामीण अर्थव्यवस्था को भी सुदृढ़ बनाया जा सकेगा।

मखाना की वानस्पतिक विशेषताएँ

मखाना, एक वार्षिक जलीय फसल है, जो स्थिर अथवा धीमी गति से बहने वाले जलाशयों, तालाबों तथा जलभराव वाले क्षेत्रों में सफलतापूर्वक विकसित होती है। मखाना का पौधा विशाल, गोलाकार तथा तैरने वाले पत्तों के लिए विशेष रूप से जाना जाता है। इसके पत्ते जल की सतह पर फैले रहते हैं तथा व्यास में 1 से 2 मीटर या उससे अधिक तक हो सकते हैं। पत्तियों की ऊपरी सतह चिकनी एवं हरी होती है, जबकि निचली सतह बैंगनी रंग की तथा कांटेदार होती है। पत्तियों, डंठलों एवं पुष्प भागों पर तीक्ष्ण कांटे पाए जाते हैं, जो पौधे को विभिन्न जैविक कारकों से सुरक्षा प्रदान करते हैं। मखाना को मोनोटाइपिक वंश Euryale का एकमात्र जीवित प्रतिनिधि माना जाता है। यह मुख्यतः बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों के निचले भागों, स्थिर एवं उथले जल वाले क्षेत्रों में उगाया जाता है, जहाँ जल की गहराई सामान्यतः 1.2 से 1.8 मीटर (4–6 फीट) तक होती है। इसकी जड़ें जलाशय के तल की मिट्टी में स्थापित रहती हैं, जबकि पत्तियाँ एवं पुष्प जल की सतह पर विकसित होते हैं। इसके पुष्प एकल, आकर्षक तथा बैंगनी या नीले बैंगनी रंग के होते हैं। फल स्पंजी एवं गोलाकार होते हैं, जिनमें अनेक बीज पाए जाते हैं। बीज गोल, कठोर एवं काले रंग के होते हैं, जिन्हें प्रसंस्करण के बाद खाद्य मखाना (पॉप्ड मखाना) के रूप में उपयोग किया जाता है। आनुवंशिक दृष्टि से मखाना एक द्विगुणित प्रजाति है, जिसमें गुणसूत्रों की संख्या $2n=58$ होती है। इसकी विशिष्ट अनुवांशिक संरचना तथा जलीय अनुकूलन क्षमता इसे अन्य जलीय फसलों से अलग पहचान प्रदान करती है। जलभराव एवं बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में अनुकूल वृद्धि, उच्च आर्थिक मूल्य तथा पोषणीय महत्व के कारण मखाना बिहार सहित देश के कई राज्यों में एक महत्वपूर्ण नकदी फसल के रूप में स्थापित हो चुका है।

मखाना में फसल सुधार

मखाना एक महत्वपूर्ण जलीय नकदी फसल है, जिसकी आर्थिक एवं पोषणीय महत्ता निरंतर बढ़ रही है। बदलती जलवायु परिस्थितियों, बढ़ती जनसंख्या तथा गुणवत्तापूर्ण खाद्य पदार्थों की मांग को देखते हुए मखाना में फसल सुधार अत्यंत आवश्यक हो गया है। फसल सुधार का मुख्य उद्देश्य अधिक उत्पादन क्षमता वाली, उच्च गुणवत्ता युक्त, पोषक तत्वों से समृद्ध तथा जैविक एवं अजैविक तनावों के प्रति सहनशील किस्मों का विकास करना है। मखाना में आनुवंशिक सुधार के प्रमुख उद्देश्य निम्नलिखित हैं

1. उच्च उपज क्षमता का विकास

मखाना सुधार कार्यक्रम का प्रमुख लक्ष्य ऐसी उन्नत किस्मों का विकास करना है जो प्रति इकाई क्षेत्र अधिक बीज एवं लावा उत्पादन देने में सक्षम हों। उच्च उत्पादक किस्मों के विकास से किसानों की आय में वृद्धि तथा उत्पादन लागत में कमी लाई जा सकती है।

2. गुणवत्तायुक्त बीजों का विकास

उन्नत किस्मों में बड़े आकार के, अधिक वजन वाले तथा बेहतर फूटान वाले बीजों का चयन किया जाता है। उच्च गुणवत्ता वाले बीज प्रसंस्करण उद्योग तथा उपभोक्ताओं दोनों के लिए अधिक लाभकारी होते हैं।

3. पोषण गुणवत्ता में सुधार

मखाना प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, खनिज लवण तथा एंटीऑक्सीडेंट का महत्वपूर्ण स्रोत है। फसल सुधार कार्यक्रमों के माध्यम से ऐसे जीनोटाइप विकसित करने का प्रयास किया जाता है जिनमें पोषक तत्वों की मात्रा अधिक हो तथा स्वास्थ्यवर्धक गुण बेहतर हों।

4. जैविक तनावों के प्रति प्रतिरोध

मखाना की फसल विभिन्न कीटों एवं रोगों से प्रभावित होती है। अतः ऐसी किस्मों का विकास आवश्यक है जो प्रमुख कीटों एवं रोगजनकों के प्रति प्रतिरोधी अथवा सहनशील हों। इससे रासायनिक कीटनाशकों पर निर्भरता कम होगी तथा पर्यावरण संरक्षण को बढ़ावा मिलेगा।

5. अजैविक तनावों के प्रति सहनशीलता

बाढ़, जलभराव, सूखा, उच्च तापमान, निम्न तापमान तथा पोषक तत्वों की कमी जैसे अजैविक कारक उत्पादन को प्रभावित करते हैं। फसल सुधार कार्यक्रमों का उद्देश्य ऐसी किस्मों का विकास करना है जो प्रतिकूल परिस्थितियों में भी संतोषजनक उत्पादन दे सकें।

6. शीघ्र परिपक्वता वाली किस्मों का विकास

कम अवधि में तैयार होने वाली किस्में किसानों को फसल चक्र में विविधता अपनाने तथा अतिरिक्त फसलें लेने का अवसर प्रदान करती हैं। इससे भूमि उपयोग दक्षता एवं कुल कृषि आय में वृद्धि होती है।

7. प्रसंस्करण अनुकूल किस्मों का विकास

मखाना उद्योग की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए ऐसी किस्मों का विकास किया जाता है जिनमें उच्च फूटान प्रतिशत, बेहतर लावा गुणवत्ता तथा अधिक बाजार मूल्य प्राप्त हो सके।

8. आनुवंशिक विविधता का संरक्षण एवं उपयोग

मखाना की उपलब्ध आनुवंशिक विविधता का संग्रह, संरक्षण एवं मूल्यांकन फसल सुधार कार्यक्रमों का आधार है। विविध जर्मप्लाज्म संसाधनों का उपयोग करके नई एवं उन्नत किस्मों का विकास किया जा सकता है।

मखाना में आनुवंशिक विविधता

आनुवंशिक विविधता से तात्पर्य किसी प्रजाति के अंतर्गत विद्यमान आनुवंशिक भिन्नताओं से है। यह विविधता किसी भी प्रजाति को परिवर्तित पर्यावरणीय परिस्थितियों के अनुकूल ढलने, प्रतिकूल जैविक एवं अजैविक कारकों का सामना करने तथा दीर्घकालीन अस्तित्व बनाए रखने में सहायता प्रदान करती है। सामान्यतः आनुवंशिक विविधता के संरक्षण एवं विकास में लैंगिक प्रजनन महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। किंतु मखाना में आनुवंशिक विविधता अपेक्षाकृत सीमित पाई जाती है। मखाना के पुष्प बड़े, एकाकी, पूर्ण द्विलिंगी तथा आकर्षक बैंगनी रंग के होते हैं। यह मुख्यतः स्वपरागित फसल है। मखाना में निषेचन की प्रक्रिया अत्यंत प्रारम्भिक अवस्था में ही संपन्न हो जाती है, प्रायः पुष्प के पूर्ण रूप से खिलने से पूर्व ही परागण एवं निषेचन हो जाता है। फलस्वरूप पर परागण की संभावना अत्यंत कम या नगण्य होती है। मखाना एक मोनोटाइपिक वंश Euryale का एकमात्र प्रतिनिधि है। स्वपरागण की प्रवृत्ति तथा सीमित आनुवंशिक आधार के कारण इसमें प्राकृतिक आनुवंशिक विविधता बहुत कम पाई जाती है। उपलब्ध जर्मप्लाज्म में भी आनुवंशिक भिन्नताएँ अपेक्षाकृत कम दर्ज की गई हैं। यही कारण है कि मखाना में परंपरागत संकरण आधारित फसल सुधार की संभावनाएँ सीमित रही हैं। ऐसी परिस्थितियों में मखाना का आनुवंशिक सुधार मुख्यतः कृत्रिम चयन एवं शुद्ध वंश चयन तकनीकों के माध्यम से किया जा सकता है। इस विधि में कई पीढ़ियों तक श्रेष्ठ पौधों का चयन कर उनकी संततियों का मूल्यांकन किया जाता है तथा वांछनीय गुणों वाले पौधों का संवर्धन एवं प्रसार किया जाता है। इस प्रक्रिया द्वारा विकसित चयनित वंश उच्च अनुकूलन क्षमता, बेहतर उत्पादकता तथा स्थिर प्रदर्शन प्रदर्शित करते हैं। मखाना में बीज तथा बीजों से प्राप्त लावा ही आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण उत्पाद हैं। अतः बीज उत्पादन एवं उससे संबंधित गुणों पर विशेष ध्यान देना आवश्यक है। मखाना की उपज को प्रभावित करने वाले प्रमुख घटकों में प्रति पौधा फलों की संख्या, प्रति फल बीजों की संख्या, बीज का आकार, बीज का भार तथा लावा की गुणवत्ता प्रमुख हैं। इन सभी गुणों में चयन के माध्यम से सुधार कर उत्पादन क्षमता में वृद्धि की जा सकती है। विभिन्न अनुसंधानों से यह स्पष्ट हुआ है कि फल का भार, बीज का भार, प्रति पौधा फलों की संख्या तथा पत्तियों का आकार मखाना की कुल उपज के साथ सकारात्मक एवं प्रत्यक्ष संबंध रखते हैं। अतः इन लक्षणों को चयन के आधार के रूप में अपनाकर मखाना की उच्च उत्पादक एवं गुणवत्तायुक्त किस्मों का विकास किया जा सकता है। इस प्रकार, यद्यपि मखाना में आनुवंशिक विविधता सीमित है, फिर भी उपलब्ध विविधता के प्रभावी उपयोग, शुद्ध वंश चयन तथा वैज्ञानिक प्रजनन कार्यक्रमों के माध्यम से इसके उत्पादन, गुणवत्ता एवं आर्थिक मूल्य में उल्लेखनीय सुधार किया जा सकता है।

मखाना की खेती

मखाना की खेती मुख्यतः दो विधियों द्वारा की जाती है, तालाब विधि तथा खेत विधि। बिहार में परंपरागत रूप से तालाब विधि का प्रचलन अधिक रहा है, जबकि आधुनिक समय में खेत विधि भी तेजी से लोकप्रिय हो रही है। मखाना की खेती स्थिर एवं उथले जल वाले क्षेत्रों में सफलतापूर्वक की जा सकती है, जहाँ जल की गहराई सामान्यतः 1.2 से 1.8 मीटर (4-6 फीट) तक हो।

1. तालाब विधि: तालाब विधि मखाना उत्पादन की परंपरागत एवं सर्वाधिक प्रचलित पद्धति है। इस विधि की विशेषता यह है कि प्रत्येक वर्ष पुनः बीज बुवाई की आवश्यकता नहीं पड़ती। फसल कटाई के दौरान कुछ बीज तालाब की तलहटी में रह जाते हैं, जो अगले वर्ष स्वतः अंकुरित होकर नई फसल के लिए पौध सामग्री का कार्य करते हैं। तालाब आधारित मखाना उत्पादन प्रणाली बहुउद्देशीय होती है। मखाना के साथ-साथ विभिन्न स्थानीय मत्स्य प्रजातियाँ, जैसे मांगुर, कवई, गरई तथा सिंघी आदि भी प्राकृतिक रूप से तालाबों में पाई जाती हैं। इससे किसानों को मखाना उत्पादन के अतिरिक्त मत्स्य उत्पादन से भी अतिरिक्त आय प्राप्त होती है तथा समेकित कृषि प्रणाली को बढ़ावा मिलता है।

रोपाई की विधि: स्वस्थ एवं सशक्त पौधों की रोपाई सामान्यतः मार्च से अप्रैल माह के दौरान की जाती है। पौधों को लगभग 1 मीटर×1 मीटर की दूरी पर लगाया जाता है, जिससे उनके समुचित विकास के लिए पर्याप्त स्थान उपलब्ध हो सके। रोपाई के लगभग 60 दिनों बाद पौधों में चमकीले बैंगनी रंग के एकल पुष्प विकसित होने लगते हैं। मखाना मुख्यतः स्वपरागित फसल है, अतः पुष्पों में परागण एवं निषेचन की प्रक्रिया स्वतः संपन्न हो जाती है। निषेचन के लगभग 35-40 दिनों बाद फल पूर्ण रूप से विकसित एवं परिपक्व हो जाते हैं।

फल विकास एवं बीज संग्रहण: परिपक्व होने पर मखाना के फल फटने लगते हैं तथा उनके भीतर स्थित बीज जल की सतह पर तैरने लगते हैं। लगभग 2-3 दिनों के बाद ये बीज पुनः तालाब की तलहटी में बैठ जाते हैं। पुष्पन, फल विकास तथा फल फटने की प्रक्रिया सामान्यतः अगस्त से सितंबर माह तक चलती रहती है। सितंबर माह के अंत तक तालाब की तलहटी में 5-30 सेंटीमीटर गहराई पर एकत्रित बीजों को प्रशिक्षित एवं कुशल श्रमिकों की सहायता से विशेष उपकरणों द्वारा संग्रहित किया जाता है। बीज

संग्रहण मखाना उत्पादन की सबसे श्रमसाध्य प्रक्रियाओं में से एक है। कटाई के दौरान लगभग एक-तिहाई बीज तालाब की तलहटी में ही रह जाते हैं। ये बीज अगले वर्ष अंकुरित होकर नई फसल के लिए प्राकृतिक बीज स्रोत का कार्य करते हैं। इसी कारण तालाब विधि में प्रतिवर्ष पुनः बुवाई की आवश्यकता नहीं होती।

उत्पादन: तालाब विधि द्वारा मखाना बीज का उत्पादन सामान्यतः 14 से 22 क्विंटल प्रति हेक्टेयर प्राप्त होता है। उचित प्रबंधन, उन्नत किस्मों एवं वैज्ञानिक खेती तकनीकों को अपनाकर उत्पादन में और अधिक वृद्धि की जा सकती है।

तालाब विधि के प्रमुख लाभ

- ✓ प्रतिवर्ष बीज बुवाई की आवश्यकता नहीं होती।
- ✓ मखाना एवं मत्स्य पालन का समेकित उत्पादन संभव है।
- ✓ जलभराव एवं बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों का लाभकारी उपयोग किया जा सकता है।
- ✓ किसानों को अतिरिक्त आय एवं रोजगार के अवसर प्राप्त होते हैं।
- ✓ पारंपरिक ज्ञान एवं स्थानीय संसाधनों पर आधारित कम लागत वाली उत्पादन प्रणाली है।

इस प्रकार तालाब विधि मखाना उत्पादन की एक टिकाऊ, लाभकारी एवं पर्यावरण अनुकूल पद्धति है, जो विशेष रूप से उत्तर बिहार के जलमग्न क्षेत्रों के लिए अत्यंत उपयुक्त मानी जाती है।

2. खेत विधि: खेत विधि मखाना उत्पादन की एक आधुनिक एवं वैज्ञानिक पद्धति है, जिसका विकास राष्ट्रीय मखाना अनुसंधान केन्द्र द्वारा किया गया है। इस तकनीक ने मखाना उत्पादन को पारंपरिक तालाबों तक सीमित न रखकर सामान्य कृषि भूमि में भी संभव बनाया है। इस विधि में 30 से 60 सेंटीमीटर (1-2 फीट) जलभराव वाली कृषि भूमि में मखाना की सफल खेती की जा सकती है। खेत विधि की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता यह है कि इसमें मखाना उत्पादन के साथ-साथ धान एवं अन्य फसलों को भी फसल चक्र में शामिल किया जा सकता है, जिससे भूमि उपयोग दक्षता तथा किसानों की आय में वृद्धि होती है। वर्तमान समय में बिहार के अनेक क्षेत्रों में यह विधि तेजी से लोकप्रिय हो रही है।

पौधशाला (नर्सरी) एवं रोपाई: खेत विधि में सर्वप्रथम मखाना के पौधों को नर्सरी में तैयार किया जाता है। पौधों की रोपाई सामान्यतः फरवरी के अंतिम सप्ताह से अप्रैल के तीसरे सप्ताह तक की जाती है। रोपाई का समय मुख्य रूप से स्वस्थ पौधों (बिचड़ों) की उपलब्धता पर निर्भर करता है। पौधों को 1 मीटर × 1 मीटर की दूरी पर लगाया जाता है, जिससे पौधों को पर्याप्त स्थान एवं पोषक तत्व उपलब्ध हो सकें। रोपाई के बाद अप्रैल-मई माह में खेत की जल सतह विशाल एवं कांटेदार पत्तियों से पूर्णतः आच्छादित हो जाती है। ये पत्तियाँ जल की सतह पर तैरती रहती हैं तथा पौधों के तीव्र विकास का संकेत देती हैं।

पुष्पन एवं फलन: मखाना में पुष्पन सामान्यतः मई माह में प्रारंभ हो जाता है। इसके पुष्प बैंगनी रंग के, एकाकी एवं आकर्षक होते हैं। पुष्प लगभग दो दिनों तक जल की सतह पर दिखाई देते हैं, तत्पश्चात जल के भीतर चले जाते हैं, जहाँ निषेचन एवं फल विकास की प्रक्रिया सम्पन्न होती है। फलन मई माह के मध्य से प्रारंभ हो जाता है। प्रत्येक पौधे पर सामान्यतः 10-20 फल विकसित होते हैं। प्रत्येक फल में लगभग 40-70 बीज पाए जाते हैं। मखाना के 100 बीजों का औसत भार लगभग 80-100 ग्राम होता है, जबकि एक स्वस्थ पौधा औसतन 450-700 ग्राम तक बीज उत्पादन कर सकता है।

बीज संग्रहण: जून-जुलाई माह के दौरान परिपक्व फल जल के भीतर फट जाते हैं और बीज 1-2 दिनों तक जल में तैरते रहते हैं। इसके बाद वे खेत की तलहटी में बैठ जाते हैं। स्थानीय भाषा में मखाना के बीजों को "गुड़ी" कहा जाता है। फलन पूर्ण होने के पश्चात पौधों की विशाल पत्तियों को काटकर खेत में ही सड़ने के लिए छोड़ दिया जाता है अथवा उन्हें मिट्टी में मिला दिया जाता है। इससे जैविक पदार्थ की मात्रा बढ़ती है तथा भूमि की उर्वरता एवं मृदा स्वास्थ्य में सुधार होता है। अगस्त से सितंबर माह के दौरान खेत की तलहटी में एकत्रित बीजों को हाथों अथवा विशेष उपकरणों की सहायता से एकत्र किया जाता है। एकत्रित बीजों को साफ करके सुखाया जाता है तथा भंडारण या विपणन हेतु तैयार किया जाता है।

उत्पादन क्षमता: खेत विधि द्वारा मखाना की खेती लगभग चार माह में पूर्ण हो जाती है। यह विधि पारंपरिक तालाब विधि की तुलना में अधिक उत्पादक सिद्ध हुई है। वैज्ञानिक प्रबंधन एवं उन्नत उत्पादन तकनीकों को अपनाने पर इस विधि से 26-30 क्विंटल बीज प्रति हेक्टेयर तक उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है। वास्तविक उत्पादन बीज की गुणवत्ता, पोषण प्रबंधन, जल प्रबंधन तथा फसल संरक्षण उपायों पर निर्भर करता है।

खेत विधि के प्रमुख लाभ

- ✓ सामान्य कृषि भूमि में मखाना उत्पादन संभव।
- ✓ तालाब विधि की तुलना में अधिक उत्पादकता।
- ✓ धान एवं अन्य फसलों के साथ फसल चक्र अपनाने की सुविधा।
- ✓ बीज संग्रहण एवं फसल प्रबंधन अपेक्षाकृत सरल।

- ✓ भूमि की उर्वरता में सुधार हेतु जैविक अवशेषों का उपयोग।
- ✓ किसानों की आय एवं संसाधन उपयोग दक्षता में वृद्धि।

खेत विधि मखाना उत्पादन की एक आधुनिक, लाभकारी एवं वैज्ञानिक तकनीक है, जिसने मखाना खेती को अधिक व्यावसायिक एवं टिकाऊ बनाया है। इसकी उच्च उत्पादन क्षमता, कम अवधि तथा फसल विविधीकरण की संभावनाओं के कारण यह बिहार सहित अन्य राज्यों में मखाना उत्पादन के विस्तार के लिए अत्यंत उपयुक्त मानी जाती है।

मखाना की उन्नत प्रजातियाँ

बिहार देश का प्रमुख मखाना उत्पादक राज्य है तथा यहाँ मखाना की उत्पादकता एवं गुणवत्ता में सुधार हेतु निरंतर अनुसंधान कार्य किए जा रहे हैं। वैज्ञानिक अनुसंधानों एवं पादप प्रजनन कार्यक्रमों के परिणामस्वरूप अब तक मखाना की दो उन्नत एवं स्वीकृत प्रजातियाँ किसानों के लिए विकसित की गई हैं। इन प्रजातियों का उद्देश्य अधिक उत्पादन, बेहतर गुणवत्ता तथा किसानों की आय में वृद्धि सुनिश्चित करना है।

1. स्वर्ण वैदेही: स्वर्ण वैदेही मखाना की प्रथम उन्नत किस्म है, जिसका विकास बिहार सरकार के अंतर्गत स्थित राष्ट्रीय मखाना अनुसंधान केन्द्र (वर्तमान में राष्ट्रीय स्तर के मखाना अनुसंधान संस्थान) द्वारा किया गया है। यह किस्म अपनी उच्च उत्पादकता, बेहतर अनुकूलन क्षमता तथा उत्तम बीज गुणवत्ता के लिए जानी जाती है। इस किस्म की औसत उत्पादन क्षमता लगभग 28-30 क्विंटल प्रति हेक्टेयर है। स्वर्ण वैदेही ने पारंपरिक स्थानीय किस्मों की तुलना में अधिक उपज एवं बेहतर आर्थिक लाभ प्रदान कर मखाना उत्पादकों के बीच लोकप्रियता प्राप्त की है।

2. सबौर मखाना-1: सबौर मखाना-1 मखाना की एक उन्नत एवं उच्च उत्पादक किस्म है, जिसका विकास बिहार कृषि विश्वविद्यालय द्वारा वर्ष 2015 में किया गया। यह किस्म बिहार की जलवायु एवं खेती की परिस्थितियों के अनुरूप विकसित की गई है तथा उच्च उत्पादन क्षमता के कारण किसानों में तेजी से लोकप्रिय हुई है। इस किस्म की औसत उत्पादन क्षमता 32-35 क्विंटल प्रति हेक्टेयर है, जो वर्तमान में उपलब्ध अन्य प्रजातियों की तुलना में अधिक मानी जाती है। इसके अतिरिक्त, इसमें बेहतर बीज आकार, उच्च लावा प्राप्ति तथा उत्कृष्ट गुणवत्ता के गुण पाए जाते हैं।

भौगोलिक संकेतक (GI Tag)

बिहार में विकसित सबौर मखाना-1 को विशिष्ट पहचान एवं गुणवत्ता के आधार पर भौगोलिक संकेतक का दर्जा प्राप्त हुआ है। इसे वर्ष 2022 में GI पंजीकरण संख्या 696 के अंतर्गत 16 अगस्त 2022 को अधिसूचित किया गया। यह उपलब्धि बिहार के मखाना उत्पादन एवं अनुसंधान क्षेत्र के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण मानी जाती है, क्योंकि इससे मखाना की विशिष्टता, गुणवत्ता एवं अंतरराष्ट्रीय बाजार में पहचान को बढ़ावा मिला है।