The Academic
International Journal of Multidisciplinary Research

An Online Peer Reviewed / Refereed Journal
Volume 4 | Issue 4 | April 2026
ISSN: 2583-973X (Online), SJIF IF: 5.6
Website: www.theacademic.in

मखाना प्रसंस्करण उद्योग और सतत विकास: बिहार के खाद्य उद्योग का एक अध्ययन

Shyama Kumari

Research Scholar, Department Of Economics, Babasaheb Bhimrao Ambedkar Bihar University, Muzaffarpur, Bihar, Emai Id-shyamatiwaribki2@gmail.com

DOI : https://doi.org/10.5281/zenodo.20141847

ARTICLE DETAILS

Research Paper

Accepted: 28-04-2026

Published: 10-05-2026

Keywords:

मखाना, खाद्य प्रसंस्करण उद्योग, सतत विकास, बिहार, ग्रामीण अर्थव्यवस्था, मूल्य संवर्धन।

ABSTRACT

मखाना (Euryale ferox Salisb.) बिहार की एक महत्वपूर्ण जलीय नकदी फसल है, जो राज्य की ग्रामीण अर्थव्यवस्था, खाद्य प्रसंस्करण उद्योग तथा सतत विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। वर्तमान समय में स्वास्थ्यवर्धक एवं पौष्टिक खाद्य पदार्थों की बढ़ती मांग के कारण मखाना को "सुपर फूड" के रूप में राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय स्तर पर विशेष पहचान प्राप्त हुई है। प्रस्तुत शोध-पत्र में बिहार के मखाना प्रसंस्करण उद्योग की वर्तमान स्थिति, उत्पादन प्रवृत्तियों, आर्थिक महत्व, मूल्य संवर्धन, विपणन संरचना तथा सतत विकास की संभावनाओं का अध्ययन द्वितीयक आँकड़ों के आधार पर किया गया है। अध्ययन हेतु बिहार हॉर्टिकल्चर डेवलपमेंट सोसाइटी, PMFME Handbook, APEDA, ICRIER की रिपोर्टों, शोध-पत्रों तथा अन्य प्रकाशित साहित्य का उपयोग किया गया है। अध्ययन से ज्ञात होता है कि भारत के कुल मखाना उत्पादन में बिहार का योगदान लगभग 85-90 प्रतिशत है तथा मिथिलांचल एवं कोसी क्षेत्र इसके प्रमुख उत्पादन केंद्र हैं। राज्य में मखाना उत्पादन एवं प्रसंस्करण गतिविधियों के विस्तार से ग्रामीण रोजगार, महिला सहभागिता, सूक्ष्म उद्यमिता तथा किसानों की आय में वृद्धि हुई है। रोस्टेड एवं फ्लेवर्ड मखाना जैसे मूल्य संवर्धित उत्पादों की बढ़ती मांग ने बिहार के खाद्य प्रसंस्करण उद्योग को नई दिशा प्रदान की है। साथ ही "मिथिला मखाना" को प्राप्त GI टैग ने इसकी वैश्विक पहचान को और सुदृढ़ किया है। हालाँकि, पारंपरिक प्रसंस्करण तकनीक,

आधुनिक मशीनों की कमी, असंगठित विपणन व्यवस्था, भंडारण सुविधाओं का अभाव तथा वित्तीय एवं तकनीकी समस्याएँ उद्योग के विकास में प्रमुख बाधाएँ हैं। अध्ययन में सुझाव दिया गया है कि आधुनिक प्रसंस्करण तकनीकों, वैज्ञानिक प्रशिक्षण, संगठित विपणन प्रणाली, सरकारी सहायता तथा निर्यात प्रोत्साहन के माध्यम से मखाना उद्योग को अधिक प्रतिस्पर्धी एवं सतत बनाया जा सकता है। यह अध्ययन बिहार के खाद्य प्रसंस्करण उद्योग में मखाना प्रसंस्करण की भूमिका तथा ग्रामीण सतत विकास में उसके योगदान को स्पष्ट करता है।

प्रस्तावना (Introduction)

भारत एक कृषि प्रधान देश है तथा खाद्य प्रसंस्करण उद्योग देश की अर्थव्यवस्था के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। वर्तमान समय में बदलती जीवनशैली, स्वास्थ्य के प्रति बढ़ती जागरूकता तथा पौष्टिक खाद्य पदार्थों की बढ़ती मांग के कारण पारंपरिक कृषि उत्पादों को राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय स्तर पर नई पहचान प्राप्त हो रही है। इसी संदर्भ में मखाना एक महत्वपूर्ण जलीय नकदी फसल के रूप में उभरकर सामने आया है। मखाना को सामान्यतः “फॉक्स नट” अथवा “गोरगन नट” के नाम से भी जाना जाता है। उच्च पोषण मूल्य, कम वसा, अधिक प्रोटीन, कैल्शियम, आयरन तथा एंटीऑक्सीडेंट गुणों के कारण वर्तमान समय में इसे “सुपर फूड” की श्रेणी में विशेष स्थान प्राप्त हुआ है।

भारत विश्व का प्रमुख मखाना उत्पादक देश है तथा वैश्विक उत्पादन में उसका महत्वपूर्ण योगदान है। भारत में उत्पादित कुल मखाना का लगभग 85-90 प्रतिशत उत्पादन बिहार राज्य में होता है। बिहार के मिथिलांचल एवं कोसी क्षेत्र–विशेषकर दरभंगा, मधुबनी, पूर्णिया, कटिहार, सुपौल, अररिया तथा किशनगंज जिले–मखाना उत्पादन के प्रमुख केंद्र हैं। राज्य की अनुकूल जलवायु, जल संसाधन एवं आर्द्र भूमि मखाना उत्पादन के लिए अत्यंत उपयुक्त मानी जाती है। पिछले कुछ वर्षों में वैज्ञानिक खेती पद्धतियों, उन्नत बीजों तथा सरकारी योजनाओं के कारण मखाना उत्पादन एवं उत्पादकता में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है।

वर्तमान समय में मखाना केवल पारंपरिक खाद्य पदार्थ तक सीमित नहीं रह गया है, बल्कि यह खाद्य प्रसंस्करण उद्योग का एक महत्वपूर्ण उत्पाद बन चुका है। रोस्टेड मखाना, फ्लेवर्ड मखाना, मखाना पाउडर तथा अन्य मूल्य संवर्धित उत्पादों की बढ़ती मांग ने मखाना आधारित उद्योगों को नई दिशा प्रदान की है। स्वास्थ्यवर्धक स्नैक्स के रूप में इसकी लोकप्रियता घरेलू एवं अंतरराष्ट्रीय बाजारों में तेजी से बढ़ रही है।

वर्ष 2022 में "मिथिला मखाना" को GI टैग प्राप्त होने तथा विभिन्न अंतरराष्ट्रीय मंचों पर इसकी प्रस्तुति से इसकी वैश्विक पहचान और अधिक सुदृढ़ हुई है।

मखाना प्रसंस्करण उद्योग बिहार की ग्रामीण अर्थव्यवस्था, रोजगार सृजन, महिला सहभागिता तथा सूक्ष्म उद्यमिता को प्रोत्साहित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में छोटे एवं मध्यम स्तर के प्रसंस्करण इकाइयों के विकास से स्थानीय लोगों के लिए रोजगार एवं स्वरोजगार के अवसर बढ़े हैं। इसके अतिरिक्त, मखाना उद्योग राज्य के खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र तथा निर्यात संभावनाओं को भी मजबूत कर रहा है।

हालाँकि, मखाना उद्योग अनेक चुनौतियों का सामना कर रहा है। पारंपरिक प्रसंस्करण तकनीक, आधुनिक मशीनों की कमी, असंगठित विपणन व्यवस्था, भंडारण सुविधाओं का अभाव, वित्तीय समस्याएँ तथा वैज्ञानिक प्रशिक्षण की कमी उद्योग के विकास में प्रमुख बाधाएँ हैं। किसानों को उनके उत्पाद का उचित मूल्य नहीं मिल पाता तथा निर्यात संबंधी मानकों एवं गुणवत्ता नियंत्रण की समस्याएँ भी उद्योग की प्रगति को प्रभावित करती हैं।

इन्हीं परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए प्रस्तुत शोध-पत्र "मखाना प्रसंस्करण उद्योग और सतत विकास: बिहार के खाद्य उद्योग का एक अध्ययन" में बिहार के मखाना प्रसंस्करण उद्योग की वर्तमान स्थिति, आर्थिक महत्व, मूल्य संवर्धन, विपणन संरचना, चुनौतियों तथा सतत विकास की संभावनाओं का द्वितीयक आँकड़ों के आधार पर विश्लेषण किया गया है। यह अध्ययन बिहार के खाद्य प्रसंस्करण उद्योग में मखाना की भूमिका को समझने तथा ग्रामीण सतत विकास के संदर्भ में उसकी उपयोगिता को स्पष्ट करने का प्रयास करता है।

साहित्य समीक्षा (Literature Review)

मखाना बिहार की एक महत्वपूर्ण जलीय नकदी फसल है, जिसका आर्थिक, पोषणीय तथा व्यावसायिक महत्व निरंतर बढ़ता जा रहा है। पिछले कुछ वर्षों में मखाना उत्पादन, प्रसंस्करण, विपणन, मूल्य संवर्धन तथा निर्यात संभावनाओं से संबंधित अनेक शोध एवं रिपोर्टें प्रकाशित हुई हैं। उपलब्ध साहित्य से स्पष्ट होता है कि मखाना केवल पारंपरिक खाद्य पदार्थ नहीं रह गया है, बल्कि यह एक उभरते हुए "सुपर फूड" तथा खाद्य प्रसंस्करण उद्योग के महत्वपूर्ण उत्पाद के रूप में स्थापित हो चुका है।

ICRIER एवं APEDA (2025) द्वारा प्रकाशित रिपोर्ट *Strategies to Boost India's Makhana Exports* में बताया गया है कि भारत विश्व के लगभग 90 प्रतिशत मखाना उत्पादन में योगदान देता है, जबकि

बिहार अकेले 85-90 प्रतिशत उत्पादन करता है। रिपोर्ट में मखाना की बढ़ती वैश्विक मांग, विशेषकर स्वास्थ्यवर्धक एवं पौध-आधारित खाद्य पदार्थों की लोकप्रियता, को इसके निर्यात विस्तार का प्रमुख कारण माना गया है। अध्ययन के अनुसार भारत में उत्पादित मखाना का बहुत कम भाग निर्यात किया जाता है, जिससे इस क्षेत्र में व्यापक संभावनाएँ विद्यमान हैं।

Sinha (2023) ने बिहार में मखाना खेती, उत्पादन प्रणाली तथा ग्रामीण अर्थव्यवस्था में उसकी भूमिका का विश्लेषण किया है। अध्ययन के अनुसार मिथिलांचल क्षेत्र में मखाना उत्पादन किसानों की आय एवं ग्रामीण आजीविका का महत्वपूर्ण स्रोत है। लेखक ने यह भी स्पष्ट किया कि उन्नत बीजों एवं वैज्ञानिक खेती तकनीकों के उपयोग से उत्पादकता में वृद्धि हुई है तथा मखाना खेती धीरे-धीरे पारंपरिक पद्धति से आधुनिक उत्पादन प्रणाली की ओर अग्रसर हो रही है।

Sharma, Patel, Vishwakarma, Mridula एवं Jha (2020) ने मखाना के पोषणीय गुणों एवं स्वास्थ्य लाभों का अध्ययन किया है। शोध में मखाना को कम वसा, अधिक प्रोटीन, उच्च कार्बोहाइड्रेट तथा एंटीऑक्सीडेंट तत्वों से युक्त खाद्य पदार्थ बताया गया है। अध्ययन के अनुसार मखाना में उपस्थित आवश्यक अमीनो अम्ल एवं पोषक तत्व इसे स्वास्थ्यवर्धक स्नैक तथा "सुपर फूड" के रूप में स्थापित करते हैं। यही कारण है कि वर्तमान समय में घरेलू एवं अंतरराष्ट्रीय बाजारों में इसकी मांग तेजी से बढ़ रही है।

PMFME Handbook (2024) में मखाना प्रसंस्करण उद्योग तथा मूल्य संवर्धन की संभावनाओं पर विशेष बल दिया गया है। रिपोर्ट के अनुसार रोस्टेड, फ्लेवर्ड एवं पैकेज्ड मखाना उत्पादों की बढ़ती मांग ने बिहार में सूक्ष्म एवं लघु खाद्य प्रसंस्करण इकाइयों के विकास को प्रोत्साहित किया है। अध्ययन में यह भी उल्लेख किया गया है कि मखाना आधारित मूल्य संवर्धित उत्पाद ग्रामीण रोजगार एवं उद्यमिता को बढ़ावा देने में सहायक सिद्ध हो रहे हैं।

Singh et al. (2020) ने मखाना उत्पादन लागत एवं विपणन प्रणाली का आर्थिक विश्लेषण प्रस्तुत किया है। अध्ययन में बताया गया है कि मखाना उत्पादन एवं प्रसंस्करण अभी भी मुख्यतः श्रम-प्रधान तथा पारंपरिक तकनीकों पर आधारित है, जिसके कारण उत्पादन लागत अधिक रहती है। शोध में कटाई तथा प्रसंस्करण कार्यों में आधुनिक मशीनों के सीमित उपयोग को उद्योग की प्रमुख समस्या माना गया है।

Minten, Singh एवं Sutradhar (2010) ने बिहार की मखाना मूल्य श्रृंखला एवं विपणन संरचना का अध्ययन करते हुए बताया कि बाजार की असंगठित व्यवस्था तथा बिचौलियों की अधिक भूमिका के

कारण किसानों को उपभोक्ता मूल्य का उचित हिस्सा प्राप्त नहीं हो पाता। अध्ययन में संगठित विपणन व्यवस्था, भंडारण सुविधा एवं बाजार संपर्क की कमी को उद्योग के विकास में बाधक बताया गया है।

शोध-अंतर (Research Gap)

उपलब्ध साहित्य के अध्ययन से स्पष्ट होता है कि अधिकांश शोध मखाना उत्पादन, पोषणीय गुणों, विपणन व्यवस्था तथा निर्यात संभावनाओं पर केंद्रित रहे हैं। विभिन्न अध्ययनों में मखाना को एक स्वास्थ्यवर्धक खाद्य पदार्थ तथा बिहार की महत्वपूर्ण नकदी फसल के रूप में प्रस्तुत किया गया है। साथ ही, कुछ शोधों में मखाना की उत्पादन प्रणाली, मूल्य श्रृंखला तथा विपणन संरचना का भी विश्लेषण किया गया है।

हालाँकि, बिहार के खाद्य प्रसंस्करण उद्योग एवं सतत विकास के संदर्भ में मखाना प्रसंस्करण उद्योग की समग्र भूमिका पर अपेक्षाकृत कम अध्ययन उपलब्ध हैं। विशेष रूप से ग्रामीण रोजगार, महिला सहभागिता, मूल्य संवर्धन, सूक्ष्म उद्यमिता तथा खाद्य प्रसंस्करण उद्योग के विकास में मखाना उद्योग के योगदान का एकीकृत विश्लेषण सीमित पाया गया है। इसके अतिरिक्त, मखाना प्रसंस्करण उद्योग को सतत विकास, ग्रामीण औद्योगिकीकरण तथा निर्यात संभावनाओं से जोड़कर अध्ययन करने वाले शोध भी अपेक्षाकृत कम हैं।

इसी शोध-अंतर को ध्यान में रखते हुए प्रस्तुत अध्ययन में बिहार के मखाना प्रसंस्करण उद्योग की वर्तमान स्थिति, आर्थिक महत्व, मूल्य संवर्धन, चुनौतियों तथा सतत विकास की संभावनाओं का द्वितीयक आँकड़ों के आधार पर विश्लेषण किया गया है। यह अध्ययन मखाना उद्योग को केवल कृषि गतिविधि के रूप में नहीं, बल्कि बिहार के खाद्य प्रसंस्करण उद्योग एवं ग्रामीण सतत विकास के महत्वपूर्ण आधार के रूप में प्रस्तुत करने का प्रयास करता है।

अध्ययन के उद्देश्य (Objectives of the Study)

1. बिहार में मखाना प्रसंस्करण उद्योग की वर्तमान स्थिति एवं विकास का अध्ययन करना।
2. मखाना उद्योग के आर्थिक, सामाजिक एवं खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र में योगदान का विश्लेषण करना।
3. मखाना उद्योग के समक्ष उपस्थित प्रमुख चुनौतियों एवं समस्याओं की पहचान करना।
4. मखाना प्रसंस्करण उद्योग के सतत विकास एवं निर्यात संभावनाओं का अध्ययन करना।

शोध पद्धति (Research Methodology)

प्रस्तुत शोध-पत्र द्वितीयक आँकड़ों पर आधारित एक वर्णनात्मक (Descriptive) एवं विश्लेषणात्मक (Analytical) अध्ययन है। इस अध्ययन में बिहार के मखाना प्रसंस्करण उद्योग की वर्तमान स्थिति, उत्पादन प्रवृत्तियों, आर्थिक महत्व, मूल्य संवर्धन, विपणन व्यवस्था, चुनौतियों तथा सतत विकास की संभावनाओं का विश्लेषण किया गया है। अध्ययन का मुख्य उद्देश्य मखाना उद्योग की भूमिका को बिहार के खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र एवं ग्रामीण अर्थव्यवस्था के संदर्भ में समझना है।

अध्ययन हेतु आवश्यक आँकड़ों एवं सूचनाओं का संग्रह विभिन्न द्वितीयक स्रोतों से किया गया है। इनमें बिहार हॉर्टिकल्चर डेवलपमेंट सोसाइटी की रिपोर्टें, PMFME Handbook, APEDA एवं ICRIER की रिपोर्टें, कृषि एवं खाद्य प्रसंस्करण मंत्रालय के प्रकाशन, शोध-पत्र, पुस्तकें, शोध-जर्नल तथा अन्य संबंधित ऑनलाइन स्रोत शामिल हैं। अध्ययन में मुख्यतः वर्ष 2012-2024 की अवधि से संबंधित आँकड़ों एवं प्रकाशित सामग्री का उपयोग किया गया है।

अध्ययन में प्राप्त आँकड़ों का विश्लेषण वर्णनात्मक एवं तुलनात्मक पद्धति के माध्यम से किया गया है। मखाना उत्पादन, क्षेत्रफल, उत्पादकता, प्रसंस्करण गतिविधियों, मूल्य संवर्धन तथा विपणन संरचना से संबंधित तथ्यों का व्याख्यात्मक एवं विश्लेषणात्मक अध्ययन प्रस्तुत किया गया है। अध्ययन को अधिक स्पष्ट एवं व्यवस्थित बनाने के लिए तालिकाओं एवं आरेखों का भी उपयोग किया गया है।

यह अध्ययन मुख्यतः बिहार राज्य पर केंद्रित है, क्योंकि भारत में मखाना उत्पादन एवं प्रसंस्करण का प्रमुख केंद्र बिहार है। विशेष रूप से मिथिलांचल एवं कोसी क्षेत्र जैसे दरभंगा, मधुबनी, पूर्णिया, कटिहार, सुपौल तथा अररिया जिलों को अध्ययन के संदर्भ क्षेत्र के रूप में महत्व दिया गया है।

अध्ययन की एक सीमा (Limitation) यह है कि यह पूर्णतः द्वितीयक आँकड़ों पर आधारित है तथा इसमें प्राथमिक सर्वेक्षण या क्षेत्रीय अध्ययन को शामिल नहीं किया गया है। इसके बावजूद, उपलब्ध आँकड़ों एवं प्रकाशित साहित्य के आधार पर मखाना प्रसंस्करण उद्योग की वर्तमान स्थिति एवं सतत विकास की संभावनाओं का समग्र विश्लेषण प्रस्तुत करने का प्रयास किया गया है।

बिहार में मखाना उद्योग की वर्तमान स्थिति

बिहार भारत का प्रमुख मखाना उत्पादक राज्य है तथा देश के कुल मखाना उत्पादन में इसका योगदान लगभग 85-90 प्रतिशत माना जाता है। राज्य के मिथिलांचल एवं कोसी क्षेत्र जैसे दरभंगा, मधुबनी, पूर्णिया, कटिहार, सुपौल, अररिया एवं किशनगंज जिले मखाना उत्पादन के प्रमुख केंद्र हैं। बिहार की जलवायु, स्थिर जलाशय एवं आर्द्र भूमि मखाना उत्पादन के लिए अत्यंत अनुकूल मानी जाती है।

तालिका 1 : बिहार में मखाना उत्पादन एवं क्षेत्रफल की स्थिति

वर्ष	क्षेत्रफल (हजार हेक्टेयर)	बीज उत्पादन (हजार मीट्रिक टन)	पॉप उत्पादन (हजार मीट्रिक टन)
2012-13	13	20.8	9.4
2019-20	27	43.0	18.0
2020-21	31	49.0	21.0
2021-22	35	56.4	23.7

स्रोत: बिहार हॉर्टिकल्चर डेवलपमेंट सोसाइटी, बिहार सरकार, 2024।

पिछले कुछ वर्षों में बिहार में मखाना उत्पादन एवं खेती के क्षेत्रफल में निरंतर वृद्धि देखी गई है। तालिका 1 के अनुसार वर्ष 2012-13 में मखाना की खेती लगभग 13 हजार हेक्टेयर क्षेत्र में की जाती थी, जो वर्ष 2021-22 तक बढ़कर लगभग 35 हजार हेक्टेयर तक पहुँच गई। इसी प्रकार बीज उत्पादन 20.8 हजार मीट्रिक टन से बढ़कर 56.4 हजार मीट्रिक टन तथा पॉप उत्पादन 9.4 हजार मीट्रिक टन से बढ़कर 23.7 हजार मीट्रिक टन तक पहुँच गया। यह वृद्धि मखाना की बढ़ती घरेलू एवं अंतरराष्ट्रीय मांग को दर्शाती है।

उत्पादन में इस वृद्धि का प्रमुख कारण वैज्ञानिक खेती पद्धतियों एवं उन्नत बीजों का उपयोग है। बिहार सरकार द्वारा "स्वर्ण वैदेही" एवं "सबौर मखाना-1" जैसी उन्नत किस्मों को किसानों के बीच प्रोत्साहित किया गया है, जिससे उत्पादकता में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। पहले जहाँ उत्पादकता लगभग 16 क्विंटल प्रति हेक्टेयर थी, वहीं उन्नत बीजों के प्रयोग से यह बढ़कर लगभग 28 क्विंटल प्रति हेक्टेयर तक पहुँच गई है।

तालिका 2 : बिहार के प्रमुख मखाना उत्पादक जिले

क्रम संख्या	जिला	विशेषता
1	दरभंगा	पारंपरिक मखाना उत्पादन का प्रमुख केंद्र
2	मधुबनी	मिथिला क्षेत्र का प्रमुख उत्पादक जिला
3	पूर्णिया	फील्ड आधारित मखाना खेती का विस्तार
4	कटिहार	उच्च उत्पादन एवं व्यापारिक गतिविधियाँ
5	सुपौल	मखाना उत्पादन एवं प्रसंस्करण में वृद्धि
6	अररिया	जल संसाधनों के कारण अनुकूल क्षेत्र
7	किशनगंज	मखाना उत्पादन का उभरता क्षेत्र

8	सहरसा	ग्रामीण रोजगार में महत्वपूर्ण योगदान

स्रोत: बिहार हॉर्टिकल्चर डेवलपमेंट सोसाइटी, बिहार सरकार।

तालिका 2 में बिहार के प्रमुख मखाना उत्पादक जिलों का उल्लेख किया गया है। इनमें पूर्णिया एवं कटिहार जिले वर्तमान समय में उच्च उत्पादन वाले क्षेत्र के रूप में उभरकर सामने आए हैं। इसका प्रमुख कारण पारंपरिक तालाब प्रणाली के स्थान पर फील्ड आधारित खेती पद्धति का बढ़ता उपयोग है, जिससे उत्पादन एवं उत्पादकता दोनों में वृद्धि हुई है। दूसरी ओर दरभंगा एवं मधुबनी जैसे पारंपरिक मखाना उत्पादक जिले अभी भी मुख्यतः तालाब आधारित खेती प्रणाली पर निर्भर हैं।

मखाना उद्योग वर्तमान समय में केवल कृषि उत्पादन तक सीमित नहीं रह गया है, बल्कि यह खाद्य प्रसंस्करण उद्योग का भी महत्वपूर्ण भाग बन चुका है। बिहार में रोस्टेड मखाना, फ्लेवर्ड मखाना, मखाना पाउडर एवं अन्य मूल्य संवर्धित उत्पादों का उत्पादन तेजी से बढ़ रहा है। इससे राज्य में सूक्ष्म एवं लघु खाद्य प्रसंस्करण इकाइयों का विस्तार हुआ है तथा ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार एवं उद्यमिता के अवसर बढ़े हैं।

तालिका 3 : तालाब प्रणाली एवं फील्ड प्रणाली की तुलना

आधार	तालाब प्रणाली	फील्ड प्रणाली
पानी की आवश्यकता	4–6 फीट	लगभग 1 फीट
बीज आवश्यकता	80–90 किग्रा./हेक्टेयर	20 किग्रा./हेक्टेयर
फसल अवधि	8–10 माह	4–5 माह
उत्पादन	1.8–2.0 टन/हेक्टेयर	2.6–3.0 टन/हेक्टेयर
श्रम आवश्यकता	अधिक	अपेक्षाकृत कम
लागत	अधिक	कम
उत्पादकता	मध्यम	अधिक

स्रोत: PMFME Handbook, 2024।

हालांकि, बिहार का मखाना उद्योग अभी भी अनेक समस्याओं एवं चुनौतियों का सामना कर रहा है। तालिका 3 में दर्शाया गया है कि पारंपरिक प्रसंस्करण तकनीक, मशीनों की कमी, विपणन अव्यवस्था, भंडारण सुविधाओं का अभाव एवं निर्यात संबंधी कठिनाइयाँ उद्योग के विकास में प्रमुख बाधाएँ हैं। इसके

अतिरिक्त कटाई एवं प्रसंस्करण कार्य अत्यधिक श्रम-प्रधान होने के कारण उत्पादन लागत अधिक रहती है।

इसके बावजूद, बिहार में मखाना उद्योग के विकास की व्यापक संभावनाएँ मौजूद हैं। GI टैग प्राप्त होने, खाद्य प्रसंस्करण उद्योग के विस्तार, वैश्विक मांग में वृद्धि तथा सरकारी योजनाओं के सहयोग से यह उद्योग राज्य की ग्रामीण अर्थव्यवस्था, रोजगार सृजन एवं सतत विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है।

तालिका 4 : मखाना उद्योग की प्रमुख चुनौतियाँ

प्रमुख समस्या	प्रभाव
पारंपरिक प्रसंस्करण तकनीक	उत्पादन क्षमता एवं गुणवत्ता में कमी
मशीनों की कमी	अधिक श्रम एवं लागत
असंगठित विपणन व्यवस्था	किसानों को उचित मूल्य नहीं मिलना
भंडारण सुविधाओं का अभाव	उत्पाद की गुणवत्ता प्रभावित होना
वित्तीय सहायता की कमी	छोटे उत्पादकों का सीमित विकास
निर्यात संबंधी बाधाएँ	वैश्विक बाजार में सीमित पहुँच
वैज्ञानिक प्रशिक्षण का अभाव	आधुनिक तकनीक का कम उपयोग

स्रोत: ICRIER एवं APEDA Report (2025), PMFME Handbook।

तालिका 4 में मखाना उद्योग की प्रमुख चुनौतियों को दर्शाया गया है। बिहार में मखाना उद्योग अभी भी पारंपरिक प्रसंस्करण तकनीकों एवं श्रम-प्रधान पद्धतियों पर आधारित है, जिससे उत्पादन क्षमता एवं गुणवत्ता प्रभावित होती है। आधुनिक मशीनों की कमी के कारण प्रसंस्करण कार्य अधिक समय एवं लागत वाला बन जाता है।

इसके अतिरिक्त, असंगठित विपणन व्यवस्था एवं बिचौलियों की अधिक भूमिका के कारण किसानों को उचित मूल्य प्राप्त नहीं हो पाता। भंडारण सुविधाओं एवं वित्तीय सहायता की कमी भी उद्योग के विकास में बाधा उत्पन्न करती है। साथ ही, निर्यात संबंधी मानकों एवं वैज्ञानिक प्रशिक्षण के अभाव के कारण मखाना उद्योग अपनी पूर्ण क्षमता तक विकसित नहीं हो पाया है।

मखाना प्रसंस्करण उद्योग एवं मूल्य संवर्धन

वर्तमान समय में मखाना केवल पारंपरिक खाद्य पदार्थ तक सीमित नहीं है, बल्कि यह खाद्य प्रसंस्करण उद्योग का एक महत्वपूर्ण उत्पाद बन चुका है। बिहार में मखाना प्रसंस्करण उद्योग तेजी से विकसित हो रहा है, जिसके अंतर्गत रोस्टेड मखाना, फ्लेवर्ड मखाना, मखाना पाउडर, मखाना आधारित मिठाइयाँ तथा अन्य पैकेज्ड उत्पाद तैयार किए जा रहे हैं। बढ़ती स्वास्थ्य जागरूकता एवं पौष्टिक स्नैक्स की मांग ने मखाना आधारित उत्पादों के बाजार का विस्तार किया है।

आरेख 1 : मखाना प्रसंस्करण प्रक्रिया (Processing Flow Chart)

मखाना प्रसंस्करण की प्रक्रिया में सफाई, धुलाई, धूप में सुखाना, ग्रेडिंग, रोस्टिंग, पॉपिंग, पॉलिशिंग एवं पैकेजिंग जैसे विभिन्न चरण शामिल होते हैं। वर्तमान समय में प्रसंस्करण कार्य पारंपरिक एवं आधुनिक दोनों प्रकार की तकनीकों द्वारा किया जा रहा है। आधुनिक मशीनों के उपयोग से उत्पाद की गुणवत्ता, उत्पादन क्षमता एवं बाजार मूल्य में वृद्धि हुई है।

मूल्य संवर्धन मखाना उद्योग के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। पहले मखाना मुख्यतः कच्चे अथवा सामान्य पॉप रूप में बेचा जाता था, जबकि वर्तमान समय में विभिन्न स्वादों एवं आकर्षक पैकेजिंग के माध्यम से इसे राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय बाजारों में प्रस्तुत किया जा रहा है। इससे मखाना उत्पादों की मांग एवं बाजार मूल्य दोनों में वृद्धि हुई है।

मखाना प्रसंस्करण उद्योग ग्रामीण रोजगार एवं सूक्ष्म उद्यमिता को भी बढ़ावा दे रहा है। बिहार में अनेक छोटे एवं मध्यम स्तर के प्रसंस्करण इकाइयाँ स्थापित हो रहे हैं, जिनसे स्थानीय लोगों विशेषकर महिलाओं को रोजगार के अवसर प्राप्त हो रहे हैं। इस प्रकार, मखाना प्रसंस्करण एवं मूल्य संवर्धन न केवल खाद्य उद्योग के विकास में सहायक है, बल्कि ग्रामीण अर्थव्यवस्था एवं सतत विकास को भी मजबूत बना रहा है।

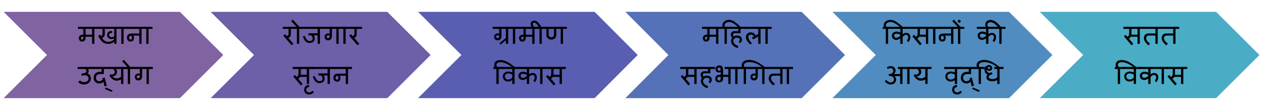
मखाना उद्योग और सतत विकास

सतत विकास (Sustainable Development) का तात्पर्य ऐसे विकास से है, जिसमें आर्थिक प्रगति के साथ-साथ सामाजिक एवं पर्यावरणीय संतुलन भी बनाए रखा जाए। बिहार का मखाना उद्योग इस दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह ग्रामीण अर्थव्यवस्था, रोजगार सृजन, महिला सहभागिता तथा पर्यावरणीय संतुलन को मजबूत करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

मखाना उत्पादन एवं प्रसंस्करण उद्योग बिहार के हजारों किसानों एवं श्रमिकों की आजीविका का प्रमुख स्रोत है। विशेष रूप से मिथिलांचल एवं कोसी क्षेत्र में बड़ी संख्या में ग्रामीण परिवार मखाना खेती एवं प्रसंस्करण कार्य से जुड़े हुए हैं। यह उद्योग किसानों की आय में वृद्धि करने के साथ-साथ ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार के अवसर भी उपलब्ध कराता है। मखाना कटाई एवं प्रसंस्करण इकाइयाँ कार्य में महिलाओं की भागीदारी भी उल्लेखनीय है, जिससे महिला सशक्तिकरण को बढ़ावा मिलता है।

मखाना उद्योग ग्रामीण विकास एवं सूक्ष्म उद्यमिता को भी प्रोत्साहित कर रहा है। वर्तमान समय में बिहार में छोटे एवं मध्यम स्तर के कई मखाना प्रसंस्करण इकाइयाँ स्थापित हो रहे हैं, जिनसे स्थानीय स्तर पर रोजगार एवं स्वरोजगार के अवसर बढ़े हैं। इसके अतिरिक्त, मूल्य संवर्धित उत्पाद जैसे रोस्टेड एवं फ्लेवर्ड मखाना की बढ़ती मांग ने खाद्य प्रसंस्करण उद्योग को नई दिशा प्रदान की है।

आरेख 2 : मखाना उद्योग एवं सतत विकास का स्वरूप



मखाना एक पर्यावरण अनुकूल फसल मानी जाती है, क्योंकि इसकी खेती जलाशयों एवं प्राकृतिक आर्द्र भूमि में की जाती है। यह फसल जल आधारित पारिस्थितिकी तंत्र को बनाए रखने में सहायक होती है तथा अन्य फसलों की तुलना में पर्यावरण पर कम नकारात्मक प्रभाव डालती है। इसी कारण मखाना उद्योग को सतत कृषि एवं हरित अर्थव्यवस्था के दृष्टिकोण से भी महत्वपूर्ण माना जाता है।

इसके अतिरिक्त, मखाना की बढ़ती घरेलू एवं अंतरराष्ट्रीय मांग बिहार के निर्यात एवं आर्थिक विकास में भी योगदान दे रही है। वर्ष 2022 में "मिथिला मखाना" को GI टैग प्राप्त होने के बाद इसकी वैश्विक पहचान और मजबूत हुई है। स्वास्थ्यवर्धक एवं पौध-आधारित खाद्य पदार्थों की बढ़ती मांग ने मखाना को अंतरराष्ट्रीय बाजार में एक महत्वपूर्ण "सुपर फूड" के रूप में स्थापित किया है।

हालांकि, मखाना उद्योग के सतत विकास के लिए आधुनिक तकनीक, संगठित विपणन व्यवस्था, वित्तीय सहायता एवं वैज्ञानिक प्रशिक्षण की आवश्यकता है। यदि सरकार, निजी क्षेत्र एवं किसानों के संयुक्त प्रयासों से इन समस्याओं का समाधान किया जाए, तो मखाना उद्योग बिहार की ग्रामीण अर्थव्यवस्था एवं सतत विकास का एक मजबूत आधार बन सकता है।

मखाना उद्योग की चुनौतियाँ

बिहार का मखाना उद्योग आर्थिक एवं व्यावसायिक दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण होने के बावजूद अनेक समस्याओं एवं चुनौतियों का सामना कर रहा है। वर्तमान समय में अधिकांश मखाना उत्पादन एवं प्रसंस्करण कार्य पारंपरिक तकनीकों पर आधारित है, जिसके कारण उत्पादन क्षमता एवं उत्पाद की गुणवत्ता प्रभावित होती है। कटाई एवं प्रसंस्करण कार्य अत्यधिक श्रम-प्रधान होने के कारण उत्पादन लागत भी अधिक रहती है।

मखाना उद्योग की एक प्रमुख समस्या आधुनिक मशीनों एवं तकनीकी सुविधाओं की कमी है। अधिकांश ग्रामीण क्षेत्रों में प्रसंस्करण इकाइयाँ का पर्याप्त विकास नहीं हो पाया है, जिससे किसानों एवं छोटे उद्यमियों को कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है। इसके अतिरिक्त, वैज्ञानिक प्रशिक्षण एवं तकनीकी ज्ञान के अभाव में आधुनिक उत्पादन एवं प्रसंस्करण तकनीकों का उपयोग सीमित है।

विपणन व्यवस्था का असंगठित स्वरूप भी उद्योग के विकास में बड़ी बाधा है। बाजार में बिचौलियों की अधिक भूमिका होने के कारण किसानों को अपने उत्पाद का उचित मूल्य प्राप्त नहीं हो पाता। साथ ही, भंडारण एवं परिवहन सुविधाओं की कमी के कारण उत्पाद की गुणवत्ता एवं बाजार मूल्य प्रभावित होते हैं।

वित्तीय सहायता एवं निवेश की कमी भी मखाना उद्योग के विकास को प्रभावित करती है। छोटे किसान एवं सूक्ष्म उद्यमी आधुनिक मशीनों, प्रसंस्करण इकाइयाँ एवं पैकेजिंग सुविधाओं में निवेश करने में असमर्थ रहते हैं। इसके अतिरिक्त, निर्यात संबंधी मानकों, गुणवत्ता नियंत्रण एवं पैकेजिंग की समस्याओं के कारण बिहार का मखाना वैश्विक बाजार में अपनी पूर्ण क्षमता के अनुसार स्थान नहीं बना पाया है।

हालांकि, यदि आधुनिक तकनीक, सरकारी सहायता, संगठित विपणन व्यवस्था एवं वैज्ञानिक प्रशिक्षण को बढ़ावा दिया जाए, तो इन चुनौतियों को दूर कर मखाना उद्योग को अधिक विकसित एवं प्रतिस्पर्धी बनाया जा सकता है।

निष्कर्ष एवं विश्लेषण (Findings and Discussion)

प्रस्तुत अध्ययन के विश्लेषण से स्पष्ट होता है कि बिहार का मखाना उद्योग राज्य की ग्रामीण अर्थव्यवस्था, खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र तथा सतत विकास में महत्वपूर्ण योगदान दे रहा है। बिहार वर्तमान समय में भारत का प्रमुख मखाना उत्पादक राज्य है तथा देश के कुल मखाना उत्पादन में उसका योगदान लगभग 85-90 प्रतिशत है। विशेष रूप से मिथिलांचल एवं कोसी क्षेत्र मखाना उत्पादन और प्रसंस्करण गतिविधियों के प्रमुख केंद्र के रूप में विकसित हुए हैं।

अध्ययन से यह भी ज्ञात होता है कि पिछले कुछ वर्षों में बिहार में मखाना उत्पादन, क्षेत्रफल तथा उत्पादकता में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। वर्ष 2012-13 से 2021-22 के बीच मखाना खेती का क्षेत्रफल लगभग 13 हजार हेक्टेयर से बढ़कर 35 हजार हेक्टेयर तक पहुँच गया, जबकि बीज एवं पॉप उत्पादन में भी निरंतर वृद्धि दर्ज की गई। यह वृद्धि मखाना की बढ़ती घरेलू एवं अंतरराष्ट्रीय मांग, वैज्ञानिक खेती पद्धतियों तथा उन्नत बीजों के उपयोग का परिणाम है। विशेष रूप से "स्वर्ण वैदेही" एवं "सबौर मखाना-1" जैसी उन्नत किस्मों ने उत्पादकता बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

विश्लेषण से यह भी स्पष्ट होता है कि पारंपरिक तालाब आधारित खेती की तुलना में फील्ड आधारित खेती पद्धति अधिक प्रभावी सिद्ध हो रही है। फील्ड प्रणाली में कम पानी, कम बीज तथा कम लागत की आवश्यकता होती है, जबकि उत्पादन एवं उत्पादकता अपेक्षाकृत अधिक प्राप्त होती है। इससे मखाना उत्पादन अधिक व्यावसायिक एवं लाभकारी बनता जा रहा है। पूर्णिया एवं कटिहार जैसे जिलों में फील्ड आधारित खेती के विस्तार ने उत्पादन वृद्धि एवं प्रसंस्करण उद्योग के विकास को गति प्रदान की है।

अध्ययन से यह भी ज्ञात होता है कि मखाना उद्योग अब केवल कृषि गतिविधि तक सीमित नहीं रह गया है, बल्कि यह खाद्य प्रसंस्करण उद्योग का महत्वपूर्ण भाग बन चुका है। रोस्टेड, फ्लेवर्ड तथा पैकेज्ड मखाना उत्पादों की बढ़ती मांग ने बिहार में सूक्ष्म एवं लघु प्रसंस्करण इकाइयों के विकास को प्रोत्साहित किया है। इससे ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार एवं स्वरोजगार के अवसरों में वृद्धि हुई है। विशेष रूप से महिलाओं की भागीदारी मखाना प्रसंस्करण गतिविधियों में उल्लेखनीय रूप से बढ़ी है, जिससे महिला सशक्तिकरण को भी बढ़ावा मिला है।

मखाना उद्योग का एक महत्वपूर्ण पक्ष उसका सतत विकास से संबंध है। मखाना एक पर्यावरण अनुकूल फसल मानी जाती है, क्योंकि इसकी खेती जलाशयों एवं आर्द्र भूमि में की जाती है। यह फसल जल आधारित पारिस्थितिकी तंत्र को बनाए रखने में सहायक है तथा अन्य पारंपरिक फसलों की तुलना में पर्यावरण पर कम नकारात्मक प्रभाव डालती है। इस प्रकार मखाना उद्योग आर्थिक विकास के साथ-साथ सामाजिक एवं पर्यावरणीय संतुलन को भी प्रोत्साहित करता है।

हालाँकि, अध्ययन में यह भी पाया गया कि बिहार का मखाना उद्योग अभी अनेक चुनौतियों का सामना कर रहा है। पारंपरिक प्रसंस्करण तकनीक, आधुनिक मशीनों की कमी, असंगठित विपणन व्यवस्था, भंडारण सुविधाओं का अभाव तथा वित्तीय एवं तकनीकी समस्याएँ उद्योग के विकास में प्रमुख बाधाएँ हैं। बिचौलियों की अधिक भूमिका के कारण किसानों को उनके उत्पाद का उचित मूल्य प्राप्त नहीं हो पाता।

इसके अतिरिक्त, निर्यात संबंधी मानकों, गुणवत्ता नियंत्रण तथा आधुनिक पैकेजिंग सुविधाओं की कमी के कारण बिहार का मखाना वैश्विक बाजार में अपनी पूर्ण क्षमता के अनुसार स्थान प्राप्त नहीं कर पाया है।

समग्र रूप से अध्ययन से यह निष्कर्ष निकलता है कि यदि आधुनिक तकनीक, वैज्ञानिक प्रशिक्षण, संगठित विपणन व्यवस्था, सरकारी सहायता तथा मूल्य संवर्धन गतिविधियों को बढ़ावा दिया जाए, तो मखाना उद्योग बिहार की ग्रामीण अर्थव्यवस्था, खाद्य प्रसंस्करण उद्योग एवं सतत विकास का एक सशक्त आधार बन सकता है। साथ ही, "मिथिला मखाना" को प्राप्त GI टैग तथा वैश्विक स्तर पर बढ़ती मांग भविष्य में इस उद्योग के निर्यात एवं औद्योगिक विकास की व्यापक संभावनाओं को भी दर्शाती है।

सुझाव (Suggestions)

1. मखाना उत्पादन एवं प्रसंस्करण में आधुनिक मशीनों एवं वैज्ञानिक तकनीकों का उपयोग बढ़ाया जाना चाहिए, जिससे उत्पादन क्षमता एवं गुणवत्ता में सुधार हो सके।
2. किसानों एवं प्रसंस्करण इकाइयों को सरकारी योजनाओं के माध्यम से वित्तीय सहायता, ऋण एवं अनुदान उपलब्ध कराया जाना चाहिए।
3. मखाना उत्पादों की ब्रांडिंग, पैकेजिंग एवं विपणन व्यवस्था को मजबूत किया जाना चाहिए, ताकि किसानों को उचित मूल्य प्राप्त हो सके।
4. ग्रामीण क्षेत्रों में आधुनिक भंडारण एवं प्रसंस्करण इकाइयाँ की स्थापना को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।
5. किसानों एवं उद्यमियों को वैज्ञानिक खेती, प्रसंस्करण एवं निर्यात संबंधी प्रशिक्षण प्रदान किया जाना चाहिए।
6. "मिथिला मखाना" के GI टैग का प्रभावी उपयोग कर राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय बाजारों में मखाना निर्यात को बढ़ावा दिया जाना चाहिए।
7. मखाना आधारित मूल्य संवर्धित उत्पादों जैसे फ्लेवर्ड एवं रोस्टेड मखाना के उत्पादन को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए, जिससे रोजगार एवं ग्रामीण उद्यमिता को बढ़ावा मिल सके।

निष्कर्ष (Conclusion)

प्रस्तुत अध्ययन से स्पष्ट होता है कि मखाना प्रसंस्करण उद्योग बिहार की ग्रामीण अर्थव्यवस्था, खाद्य प्रसंस्करण क्षेत्र तथा सतत विकास का एक महत्वपूर्ण आधार बनकर उभर रहा है। बिहार देश का प्रमुख मखाना उत्पादक राज्य है तथा राज्य के मिथिलांचल एवं कोसी क्षेत्र मखाना उत्पादन एवं प्रसंस्करण गतिविधियों के प्रमुख केंद्र के रूप में विकसित हुए हैं। पिछले कुछ वर्षों में मखाना उत्पादन, क्षेत्रफल तथा उत्पादकता में हुई वृद्धि यह दर्शाती है कि मखाना उद्योग में आर्थिक एवं व्यावसायिक विस्तार की व्यापक संभावनाएँ विद्यमान हैं।

अध्ययन से यह भी ज्ञात होता है कि मखाना उद्योग केवल कृषि गतिविधि तक सीमित नहीं है, बल्कि यह मूल्य संवर्धन, खाद्य प्रसंस्करण, ग्रामीण रोजगार, महिला सहभागिता तथा सूक्ष्म उद्यमिता को भी प्रोत्साहित कर रहा है। रोस्टेड, फ्लेवर्ड एवं पैकेज्ड मखाना उत्पादों की बढ़ती मांग ने बिहार में खाद्य प्रसंस्करण उद्योग को नई दिशा प्रदान की है। साथ ही "मिथिला मखाना" को प्राप्त GI टैग ने राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय बाजारों में इसकी पहचान को और अधिक सुदृढ़ किया है।

हालाँकि, मखाना उद्योग के समक्ष पारंपरिक प्रसंस्करण तकनीक, आधुनिक मशीनों की कमी, असंगठित विपणन व्यवस्था, भंडारण सुविधाओं का अभाव तथा वित्तीय एवं तकनीकी समस्याएँ जैसी अनेक चुनौतियाँ विद्यमान हैं। इन समस्याओं के कारण उद्योग अपनी पूर्ण क्षमता के अनुसार विकसित नहीं हो पाया है। विशेष रूप से किसानों को उचित मूल्य प्राप्त करने तथा निर्यात मानकों के अनुरूप उत्पादन एवं पैकेजिंग विकसित करने की आवश्यकता महसूस होती है।

अतः यह आवश्यक है कि मखाना उत्पादन एवं प्रसंस्करण में आधुनिक तकनीकों, वैज्ञानिक प्रशिक्षण, संगठित विपणन व्यवस्था तथा सरकारी सहयोग को बढ़ावा दिया जाए। यदि राज्य सरकार, निजी क्षेत्र एवं किसानों के संयुक्त प्रयासों से मूल्य संवर्धन, ब्रांडिंग, निर्यात प्रोत्साहन तथा प्रसंस्करण अवसंरचना को मजबूत किया जाए, तो मखाना उद्योग बिहार की अर्थव्यवस्था, ग्रामीण औद्योगिकीकरण तथा सतत विकास का एक सशक्त माध्यम बन सकता है। भविष्य में मखाना उद्योग बिहार को राष्ट्रीय एवं वैश्विक खाद्य प्रसंस्करण बाजार में एक विशिष्ट पहचान दिलाने की क्षमता रखता है।

संदर्भ सूची (References)

1. APEDA. (2024). Agricultural and Processed Food Products Export Development Authority report on makhana export. Ministry of Commerce and Industry, Government of India.
2. Government of Bihar. (2024). Bihar Horticulture Development Society report on makhana production. Bihar Government, Patna.

3. Harsh Wardhan, Suntwal, T., Bansal, A., Laxmikant, & Gulati, A. (2025). Strategies to boost India's makhana exports. Indian Council for Research on International Economic Relations (ICRIER) & APEDA.
4. Ministry of Food Processing Industries. (2024). PMFME handbook: Foxnut (makhana). National Institute of Food Technology Entrepreneurship and Management (NIFTEM), Government of India.
5. Minten, B., Singh, K. M., & Sutradhar, R. (2010). The value chain of makhana in Bihar. International Food Policy Research Institute (IFPRI).
6. NIFTEM. (2023). Market potential of makhana processing industry in India. National Institute of Food Technology Entrepreneurship and Management, Haryana.
7. Sharma, S., Patel, A., Vishwakarma, R., Mridula, D., & Jha, S. N. (2020). Nutritional and health benefits of makhana (Euryale ferox). Journal of Food Science and Technology, 57(10), 1–10.
8. Singh, K. M., et al. (2020). Economic analysis of makhana cultivation and marketing system in Bihar. Indian Journal of Agricultural Economics, 75(3), 325–336.
9. Sinha, M. (2023). Makhana cultivation and value chain in Bihar. Bihar Agricultural Studies Journal, 12(2), 45–58.