

# काली सिपाही मक्खी (*हर्मेटिया इल्यूसेन्स*) (*Hermetia illucens*) के डिंभक की उपयोगिता जलीय आहार में एक स्थायी घटक के रूप में और इसके द्वारा जलीय संवर्धन में जैविक कचरे का समुचित प्रबंधन

सनल एबेनीज़र<sup>1</sup>, पी. विजयगोपाल<sup>2</sup>, डी. लिग प्रभु<sup>3</sup>, पी. सायुज<sup>1</sup>, विवेकानंद भारती<sup>4</sup> और विपिनकुमार वी. पी.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>भा कृ अनु प - केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्ची, 682018

<sup>2</sup>प्रधान वैज्ञानिक (सेवानिवृत्त)

<sup>3</sup>भा कृ अनु प - सी एम एफ आर आइ टूटिकोरिन क्षेत्रीय स्टेशन

<sup>4</sup>भा कृ अनु प का पूर्वी अनुसंधान परिसर, पटना, बिहार, 800014

\*ईमेल: sanalebeneezar@gmail.com

काली सिपाही मक्खियाँ ततैया जैसा दिखने वाला एक कीट है, जिनकी लंबाई लगभग 2 से.मी. और जीवन चक्र लगभग 45 दिनों का होता है। ये आम तौर पर पायी जानेवाली मक्खियों के विपरीत न तो रोगजनक और न ही रोग वाहक होती हैं। इसके अलावा ये मनुष्यों के लिए भी किसी प्रकार से नुकसानदायक नहीं होती हैं। इनके डिंभक हमेशा भुक्खड़ रहते हैं। अतः इन्हें निम्नलिखित विशेषताओं के कारण जैविक रूपान्तरण तथा जैविक कचरे को लाभप्रद पदार्थों में परिवर्तन के लिए एक उत्कृष्ट साधन के रूप में पसंद किया जाता है:

- I. तीव्र और प्रभावशाली जैविक रूपान्तरण-काली सिपाही मक्खियाँ बड़ी मात्रा में जैविक कचरे को उच्च गुणवत्ता वाले जंतु प्रोटीन और जैव-खाद में परिवर्तित कर सकती हैं, जो वर्तमान में उपयुक्त होने वाले डिब्बाबंद खाद, वर्मीकम्पोस्टिंग, भस्मीकरण या अन्य जैव-खाद की तुलना में बहुत जल्द ही काफी प्रभावशाली और लाभदायक असर प्रदान करता है।
- II. रोगरहित और संक्रामक रहित प्रकृति-चूँकि वयस्क काली सिपाही मक्खियों का मुँह समुचित रूप से सक्रिय नहीं होता है, जिससे वे किसी खाद्य पदार्थों की ओर आकर्षित नहीं होती हैं। इसके अलावा वे आमतौर पर मानव आवासों के करीब नहीं आती हैं।

- III. लघु जीवन चक्र और शीघ्र पुनर्जनन-इस कीट का जीवन चक्र केवल 45 दिनों का होता है और प्रत्येक मक्खी लगभग 500 अंडे दे सकती है।
- IV. पोषक तत्व-काली सिपाही मक्खियों में बृहत् और सूक्ष्म पोषक तत्वों के समृद्ध स्रोत के साथ-साथ उच्च गुणवाले तत्वों की उपस्थिति भी होती है।
- V. व्यवहार-वे मनुष्यों में चिढ़ पैदा करने वाली मक्खियों की तरह व्यवहार नहीं करती हैं। इसके अलावा, काली सिपाही मक्खियों द्वारा उत्पादित फेरोमोन अन्य मक्खियों को मनुष्य के भोजन तक पहुँचने से वंचित करते हैं।
- VI. ऊपरी परत का गुण-काली सिपाही मक्खियों का डिंभक स्पर्श करने पर सूखा महसूस होता है और इसमें कोई गंध भी नहीं होता है।
- VII. प्रजनन का वांछित समय-काली सिपाही मक्खियों द्वारा अंडे का उत्पादन तथा इनका पालन साल के प्रत्येक महीने में किये जाने की संभावनाएँ होती हैं।
- VIII. पर्यावरण के अनुकूल और टिकाऊ-काली सिपाही मक्खियों द्वारा जैविक कचरे के प्रबंधन में शामिल सभी प्रक्रियाएँ और उत्पाद पर्यावरण के लिए व्यवहार्य हैं।

## पोषण संबंधी पहलू

काली सिपाही मक्खियों के डिंभक प्रोटीन और वसा से समृद्ध होने के कारण इनका उपयोग उच्च मूल्य वाले आहार के रूप में किया जा सकता है। डिंभक प्यूपा से बेहतर होते हैं क्योंकि उनमें प्यूपे की तुलना में उच्च स्तर के सुपाच्य प्रोटीन और काइटिन निम्न मात्रा में होते हैं। इनमें लगभग 40-44% प्रोटीन (शुष्क भार) होता है। काली सिपाही मक्खियों के पालन में खिलाए गए कचरे के प्रकार, संरचना और इसकी वसा सामग्री के अनुसार इनके डिंभक में वसा और फैटी एसिड की मात्रा भिन्न-भिन्न होती है। केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसन्धान संस्थान द्वारा विकसित पद्धति में खिलाए गए कचरे के आधार पर डिंभक के पोषण संबंधी विश्लेषण तालिका-1 में दिया गया है। काली सिपाही मक्खियों के उपयोग द्वारा जलीय संवर्धन के आहार निर्माण में एक स्थायी घटक के रूप में किया जा सकता है, जहाँ असंगत अवयव जैसे मछली के उपयोग के प्रतिस्थापन द्वारा कम लागत वाला आहार बनाया जा सकता है। लेकिन, आवश्यक अमीनो एसिड की मात्रा पर हमेशा ध्यान रखना चाहिए और आवश्यक होने पर पूरक के रूप में दिया जाना चाहिए।

## उच्च मूल्य वाले उत्पादों के लिए जैविक अपशिष्ट का रूपांतरण

काली सिपाही मक्खियों के डिंभक का उपयोग जैविक कचरे के जैव-रूपांतरण के लिए एक उत्कृष्ट साधन के रूप में किया जा सकता है, जिससे जलीय संवर्धन के लिए उच्च मूल्य वाले स्थायी प्रोटीन और वसा प्राप्त किये जा सकते हैं। इसका उपयोग करके

तालिका-1. काली सिपाही मक्खियों के डिंभक में उपस्थित पोषक तत्वों का विश्लेषण (% शुष्क पदार्थ के आधार पर)

पोषक तत्व	मात्रा (%)
कच्चा प्रोटीन	40.42±0.89
कच्चा वसा	39.89±1.74
कच्चा रुक्षांश	8.16±1.64
कुल राख	10.71±2.04
नाइट्रोजन मुक्त अवतरण	0.82±0.04

जैविक कचरे के जैव-रूपांतरण से प्राप्त पोषक तत्व वर्तमान में लाये गए तकनीकों जैसे डिब्बाबंद खाद, वर्मीकम्पोस्टिंग, भस्मीकरण या अन्य जैव-खाद की तुलना में बहुत जल्द ही काफी प्रभावशाली और लाभदायक असर प्रदान करता है। समान मात्रा में केंचुआ द्वारा खाद बनाने के लिए 20-25 दिनों की आवश्यकता होती है, जबकि काली सिपाही मक्खियों के डिंभक को मुश्किल से 2-3 दिनों की आवश्यकता होती है, जो काफी कम है।

## काली सिपाही मक्खियों के पालन के कुछ अन्य गुण

प्रमुख उपयोगिताओं के अलावा, इस नवीन हरित प्रौद्योगिकी के अतिरिक्त गुण निम्नलिखित हैं:

- काइटिन और काइटोसिन - काइटिन एक बायोपॉलिमर है जो काली सिपाही मक्खियों के बाह्यकंकाल से निकला जाता है। इसे काइटोसिन में परिवर्तित कर जैव चिकित्सा, औषधि और अन्य उद्योग में उपयोग किया जा सकता है।
- गंध में कमी - काली सिपाही मक्खियों के डिंभक काफी भुखड़ होते हैं और जैविक कचरे को बहुत तेजी से रूपांतरित करते हैं। इस प्रकार जीवाणुओं की वृद्धि दर को सीमित करते हैं, जिससे दुर्गन्ध की उत्पत्ति में काफी कमी आती है। इसके अतिरिक्त, डिंभक कचरे को ऑक्सीजन प्रदान करता है, इस प्रकार भी दुर्गन्ध में कमी आ जाती है।
- घरेलू मक्खी का नियंत्रण - घरेलू मक्खियाँ (*Musca domestica*) बीमारियों का एक संभावित वाहक होता है। काली सिपाही मक्खियों के डिंभक, घरेलू मक्खियों के डिंभक के लिए एक प्राकृतिक प्रतियोगी हैं, क्योंकि वे सब्सट्रेट को घरेलू मक्खियों के डिंभक के लिए कम उपयुक्त बनाते हैं। माना जाता है कि काली सिपाही मक्खियों द्वारा उत्पादित फेरोमोन घरेलू मक्खियों को अंडे उत्पादन में भी रोकते हैं। वे सुअर या मुर्गी के अपशिष्ट में



काली सिपाही मक्खी  
(क. स. म.)



क. स. म. का  
डिंभक



क. स. म. का  
स्फुटन तथा पालन शाला



क. स. म. के डिंभक  
का संग्रह



क. स. म. का शुष्क डिंभक



क. स. म. डिंभक से बना  
वसारहित आहार



क. स. म. डिंभक का  
मछली आहार में

चित्र1. मछली आहार में काली सिपाही मक्खी के उपयोग की प्रक्रिया

उपस्थित घरेलू मक्खियों की आबादी को 94-100% तक कम करते हैं। परिणामस्वरूप, वे गौशाला और निम्न स्वच्छता वाले स्थानों में घरेलू मक्खियों की आबादी को नियंत्रित करते हैं, जिससे पशुओं और मानवों की स्वास्थ्य स्थिति में कोई हानिकारक असर नहीं होता है।

IV. निम्न रोगजनकता - अन्य मक्खियों के विपरीत, काली सिपाही मक्खियाँ किसी भी प्रकार के रोगों का वाहक नहीं होती हैं। ये अपने अंडों को सड़े-गले कार्बनिक पदार्थों के पास रखते हैं। चूँकि काली सिपाही मक्खियों के मुख में सभी अंग सक्रिय नहीं होने के कारण ये अपशिष्ट कण ग्रहण करने में असमर्थ होते हैं, अतः ये अवांछित अपशिष्ट पदार्थों के संपर्क में नहीं आते हैं। इसके अलावा, डिंभक सड़े-गले कार्बनिक पदार्थों में उपस्थित जीवाणुओं को निगलकर और पचाकर अपेक्षित कम हानिकारक पदार्थ में रूपांतरित करते हैं, इस प्रकार ये संभावित रूप से हानिकारक जीवाणु जैसे *Escherichia coli* और *Salmonella enterica* को नियंत्रित करते हैं।

V. उर्वरक - डिंभक के मलमूत्र के उपयोग द्वारा मिट्टी को उत्कृष्ट किया जा सकता है, जो पौधों में जड़ विकास के लिए आदर्श माना जाता है।

VI. अन्य जैवसक्रिय यौगिक - काली सिपाही मक्खियों के डिंभक कई जैवसक्रिय यौगिकों जैसे जीवाणुनाशक पेप्टाइड्स, एंजाइम आदि के एक समृद्ध स्रोत हैं जिनका अनुप्रयोग मानव चिकित्सा और स्वास्थ्य देखभाल में व्यापक माना जाता है।