

भंडारित मक्का में कीट एवं उनका प्रबंधन

पी. लक्ष्मी सौजन्या¹, जे.सी. शेखर¹, एस.बी. सुबी², के.आर.यतीश¹, बी.एस.जाट,³प्रवीण कुमार बगड़िया¹ एवं सुजय रक्षित¹
¹शीतकालीन पौधशाला केंद्र, भाकृअनुप-भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान, राजेंद्रनगर, हैदराबाद (तेलंगाना)
²भाकृअनुप-भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान, दिल्ली इकाई (नई दिल्ली)
³भाकृअनुप-भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान, पीएयू कैंपस, लुधियाना (पंजाब)
संवादी लेखन का ई-मेल : soujanya.scientist@gmail.com

1. परिचय :

मक्का (जिया मेज) जिसे आमतौर पर "अनाज की रानी" के रूप में जाना जाता है, विभिन्न कृषि जलवायु परिस्थितिकीयों में उगाया जाता है जो मानव, मुर्गी पालन, पशुधन आदि के लिए भोजन प्रदान करने वाली एक महत्वपूर्ण फसल है। पिछले 6 दशकों में, भारत में भले ही मक्का का उत्पादन 1.73 मिलियन टन से बढ़कर 2020-21 में 30.16 मिलियन टन हो गया हो, लेकिन उसके बावजूद भी उत्पादकता कम बनी हुई है। कीट-पतंगों सहित विभिन्न जैविक कारक भारत में मक्का की कम उत्पादकता के कारणों में से एक हैं। विश्वभर में लगभग 130 से अधिक कीटों के बारे में जानकारी उपलब्ध है, जो फसल के अंकुरण से लेकर परिपक्वता अवस्था तक अलग-अलग मात्रा में नुकसान पहुंचाते हैं। इनमें से कुछ कीट, गोदामों, संग्रहण डिब्बों, भंडारण संरचनाओं और पैकिटों में संग्रहीत उत्पादों को प्रभावित करते हैं, जिससे संग्रहीत अनाज का भारी मात्रा में नुकसान होने के साथ भोजन की गुणवत्ता में भी गिरावट आती है। भारत में, फसल कटाई, कटाई उपरान्त संचालन, रखरखाव और भंडारण के दौरान अनाज में 3.9 से 6 प्रतिशत तक नुकसान देखा गया है। वैश्विक भूख सूचकांक के अनुसार, सर्वोच्च खाद्य सुरक्षा वाले 120 देशों में भारत 55वें स्थान पर है। प्रचलित जलवायु परिस्थितियों के कारण उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में फसल की कटाई के बाद नुकसान का प्रबंधन एक चुनौतीपूर्ण कार्य है। खेत में विभिन्न कृषि संचालनों के दौरान मक्का में लगभग 3.02 किलोग्राम/क्विंटल नुकसान होने की आशंका देखी गयी है। भंडारण के दौरान अनाज में अधिक नमी होने से भंडारण कीट और कवक द्वारा होने वाले नुकसान की संभावना बढ़ जाती है जिससे मक्का में लगभग 30 प्रतिशत तक नुकसान हो सकता है। भंडारण के दौरान अकेले कीटों के कारण अधिकतम 2.55 प्रतिशत तक नुकसान देखा गया है। मक्का के आर्थिक रूप से प्रमुख भंडारण कीटों में चावल का घुन (सिटोफिलस ओराइजी), एंगुमोइस अनाज पतंगा (सिटोट्रोगा सेरेएला), धान पतंगा (कोरसीरा सेफेलोनिका),

लेसर दाना छेदक, (6) और रेड फ्लोर भृंग (ट्रिबोलियम कैस्टेनम) इत्यादि शामिल हैं। इन सभी कीटों में, चावल का घुन सबसे अधिक विनाशकारी कीट है, जो मक्का के दाने खाकर मात्रात्मक (वजन घटाने, आर्थिक हानि) और गुणात्मक (रासायनिक परिवर्तन, बीज की अंकुरण क्षमता में कमी, संदूषण, पोषण ह्रास) रूप से नुकसान पहुंचाता है। यह घुन खेत में फसल को परिपक्व अवस्था में या भंडारण के दौरान कभी भी संक्रमित करने में सक्षम होता है। इस कीट के कारण चार महीने के भंडारण के दौरान, 53.30 प्रतिशत नुकसान और दानों के वजन में 14 प्रतिशत तक की कमी दर्ज की गई हैं। हालांकि, भंडारण के दौरान संश्लेषित कीटनाशकों के प्रयोग से कटाई के बाद के नुकसान को कम किया जा सकता है, लेकिन कीटनाशक प्रतिरोधकता की संभावना और गैर-लक्षित जीवों पर दुष्प्रभाव को ध्यान में रखते हुए इनकी अनुशंसा नहीं की जानी चाहिए। यद्यपि, मिथाइल ब्रोमाइड, भंडारण कीटों के नियंत्रण के लिए प्रभावी धूमकों में से एक है लेकिन मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल के अनुसार इसकी ओजोन क्षरण प्रकृति के कारण 2015 से इसे प्रतिबंधित कर दिया गया है। नतीजतन, भंडारण कीटों का प्रबंधन एक चुनौती बन गया है। संश्लेषित कीटनाशकों के नकारात्मक प्रभावों को देखते हुए, संग्रहीत अनाज कीटों के नियंत्रण के लिए पादप मूल के पदार्थों के प्रयोग को बढ़ावा दिया जाना चाहिए क्योंकि वे अत्यधिक बायोडिग्रेडेबल होने के साथ-साथ मनुष्यों के लिए तुलनात्मक रूप से कम विषैले होते हैं।

2. भंडारण कीट

भंडारण कीटों को मुख्यतः दो प्रकार के प्राथमिक और द्वितीयक कीटों के दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है। प्राथमिक कीट जैसे चावल का घुन, एंगुमोइस अनाज पतंगा (ग्रेन मोथ) और खपरा बीटल (भृंग) इत्यादि अनाज के साबूत और स्वस्थ दानों को संक्रमित करने में सक्षम होते हैं। दानों के भीतर इन कीटों के लार्वा (डिम्बक) की सभी अवस्थाएँ पूरी तरह से विकसित होने में सक्षम होती हैं।



द्वितीयक कीट जैसे कि रेड फ्लोर बीटल, राइस मोथ (चावल पतंगा) इत्यादि साबूत और स्वस्थ दानों को संक्रमित करने में असमर्थ होते हैं, परन्तु टूटे हुए अनाज के दानों और दानों के मलबे को आसानी से खा सकते हैं। साथ ही इनकी लार्वा अवस्थाएँ अनाज के बाहर विकसित होती हैं।

2.1 चावल का घुन/राइस वीविल (सिटोफिलस ओराइजी)

यह कीट विश्व के उष्ण कटिबंधीय और उपोष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में व्यापक रूप से पाया जाता है। वैकल्पिक तौर पर यह कीट धान, गेहूँ, ज्वार और जौ पर अपना जीवन चक्र पूरा करते हैं। कीट डिंभ (ग्रब) छोटा, मोटा "सी" आकार का, मलाईदार-सफ़ेद, घुमावदार, पारभासी होता है जिसका सिर, पीले या भूरे रंग का होता है और जिसके काटने वाले जबड़े होते हैं (चित्र 1)। लार्वा (ग्रब) 18-20 दिनों तक अनाज के दाने को अंदर रहकर खाता है। इस कीट के प्यूपा पर किसी प्रकार का आवरण नहीं होता है एवं प्यूपा अवस्था 6-7 दिनों तक रहती है। वयस्क घुन छोटे, लगभग 2.5 मिमी लंबे, गहरे भूरे या लाल भूरे रंग के होते हैं (चित्र 3)। मादा लगभग 150-300 अंडे देती है (चित्र 4), जिनसे लगभग 3 दिनों में बच्चे (लार्वा) निकल आते हैं। नया वयस्क 3 से 4 दिनों तक बीज में रहता है जब तक कि यह सख्त और परिपक्व नहीं हो जाता। इस कीट का जीवनचक्र 40-45 दिनों में पूरा हो जाता है। जैसा कि यह कीट एक आंतरिक फीडर (खाने वाला) है, अतः इसके वयस्क और लार्वा दोनों ही अनाज को अत्यधिक तेजी से खाते हैं (चित्र 5)। अनुकूल वातावरणीय परिस्थितियों में इनकी जनसंख्या तेजी से बढ़ती है। अत्यधिक संक्रमण की स्थिति में यह कीट बीज के पेरिकार्प को छोड़कर बीज के अंदर का हिस्सा पूरी तरह से खाकर उसको खोखला कर देता है। यह कीट खेत में फसल को परिपक्व अवस्था के दौरान भी संक्रमित करने की क्षमता रखता है।

2.2 एंगुमोइस ग्रेन मोथ (सिटोट्रोगा सेरेएला)

इस कीट के वैकल्पिक मेज़बान धान, गेहूँ, ज्वार और बाजरा हैं। इसके अंडे बेलनाकार, सिंगार की आकृति के आकार के होते हैं जो अनाज की सतह पर अकेले या छोटे-छोटे समूहों में दिये जाते हैं। यह अंडे शुरुआत प्रारंभिक अवस्था में सफ़ेद दिखते हैं लेकिन बाद में चमकीले लाल रंग में बदल जाते हैं। सुंडी पीले सिर के साथ सफ़ेद रंग की होती है। अनुकूल तापमान पर सुंडी प्रत्येक छह दिनों के अंतराल पर चार बार निर्मोचन करते हुए सुंडी की चार विभिन्न अवस्थाओं से गुजर कर वयस्क में तबदील हो जाता है।

वयस्क कीट के अग्र पंख 8-10 मिलीमीटर लंबे होते हैं जो चमड़े के रंग जैसे दिखाई पड़ते हैं। जबकि पश्च पंख के किनारों पर लंबे बाल होते हैं और अंतिम सिर बड़े हुए रहते हैं। इसका जीवन चक्र 30-32 दिनों में पूरा हो जाता है।

इस कीट की केवल लार्वा अवस्था ही दाने को नुकसान पहुँचाती है। अंडो से लार्वा निकलने (हैचिंग) के बाद, लार्वा एंडोस्पर्म (भरुणपौष) को खाना शुरू कर देता है। नतीजतन, दाना खोखला हो जाता है जिसके परिणामस्वरूप बीज की अंकुरण क्षमता नष्ट हो जाती है। क्षतिग्रस्त दानों पर, विशेष विशिष्टपलैप या ट्रैप डोर (दरवाजा) जैसा के साथ एक गोलाकार छिद्र दिखाई देता है। कीट का संक्रमण खेत और भंडारण दोनों जगह पर देखने को मिलता होता है। खेत में यह कीट फसल को परिपक्व अवस्था में भी संक्रमित कर सकता है। भंडारित अनाज में, इस कीट का संक्रमण केवल ऊपरी 30 सेंटीमीटर गहराई तक ही सीमित रहता है।

2.3 धान पतंगा (राइस मोथ/कोरसीरा सेफेलोनिका)

धानपतंगे को खराब एवं निम्न गुणवत्तावाली भंडारण स्थितियों में गंभीर संक्रमण के लिए जाना जाता है। इस कीट के वैकल्पिक मेज़बान चावल, जौ, ज्वार, बाजरा, सोयाबीन और तिलहन हैं। वयस्क के पंखों का फैलाव 12-15 मिलीमीटर तक होता है, जिसके अग्रपंख धूसर - भूरे रंग के होते हैं। मादा मोथ निकलने के कुछ दिनों के भीतर 150 तक अंडे देती है। युवा सुंडी मलाईदार सफ़ेद रंग की होती है जिसका सिर मुख्य रूप से हल्के भूरे या पीले रंग का होता है। वयस्क 1-2 सप्ताह के लिये जीवित रहते हैं और इस दौरान अनाज में अंडे दे देते हैं। परिपक्वता पर, लार्वा प्यूपीकरण (कोषस्थ कीट) के लिए सफ़ेद रेशमी कोकून का निर्माण करते हैं। प्यूपा काल 7-9 दिनों तक का होता रहता है जबकि वयस्क 7-15 दिनों तक जीवित रहता है। छोटे लार्वा टूटे हुए दानों को खाकर जाले बनाते हैं जिसके परिणामस्वरूप बड़ी मात्रा में कीटमल और रेशमी कोकून बनता है जिसकी वजह से अनाज दूषित हो जाता है।

2.4 रेड फ्लोर बीटल (लाल आटा भृंग/ट्रिबोलियम कैस्टेनम)

वैकल्पिक भोजन के रूप में यह कीट अनाज, बाजरा, आटा, स्टार्च युक्त उत्पाद, नट और अनाज से तैयार खाद्य पदार्थों पर अपना जीवनचक्र पूरा करता करते हैं। इसके वयस्क चपटे लाल भूरे रंग के, 5-6 मिलीमीटर लंबे होते हैं। अंडे सफ़ेद रंग के,



चिपचिपे होते हैं जो साबुत अनाज के दानों अथवा दानों के मलबे पर दिये जाते हैं। अंडे आकार में छोटे व बेलनाकार होते हैं तथा दोनों सिरों की तरफ पर गोल होते हैं। इस भृंग के लार्वा बेलनाकार और बहुत सक्रिय होते हैं जो 3-4 सप्ताह के अंदर प्यूपा बन जाते हैं। यह अवस्था 5-9 दिनों तक रहती है। वयस्क की आयु 4-5 महीने की होती है और वह जीवन भर खाता रहता है। यह टूटे हुए दानों को खाता है जिससे अनाज का चूरा डस्ट बन जाती जाता है। भृंगों के स्राव के कारण संक्रमित आटे से खट्टी और तीक्ष्ण गंध आती है। अनाज में कीट के लार्वा, मृत एवं जीवित वयस्कों और गंध इत्यादि की उपस्थिति से उत्पाद सामग्री के खराब एवं क्षतिग्रस्त होने का संकेत मिलता है।

2.5 लेसर ग्रेन बोरेर (लेसर दाना छेदक/राइज़ोपर्था डोमिनिका)

वैकल्पिक तौर पर यह कीट गेहूँ और चावल को भोजन के रूप में खाकर अपना जीवन चक्र पूरा करता है। पूर्ण विकसित लार्वा (सुंडी) मलिन सफेद रंग का होता है जिनका सिर हल्के भूरे रंग का तथा छोटे बालों से ढका हुआ वक्राकार पेट होता है। लार्वा की जीवन अवधि 25-28 दिनों की होती है जबकि प्यूपा अवस्था 7-8 दिनों तक रहती है। इस प्रकार यह कीट अपना जीवन चक्र 6-8 सप्ताह में पूरा कर लेता है। अनुकूल वातावरणीय परिस्थितियों में इसकी संख्या भंडारित अनाज में अत्यधिक बढ़ जाती है और दानों को अंदर से पूरी तरह खाकर खोखला कर देती देते हैं जिसके कारण दानों का केवल पतला छिलका रह जाता है। गंभीर संक्रमण की स्थिति के बाद वयस्क मल पैदा करते हैं और दानों को खाने से कहीं ज्यादा खराब कर देते हैं। दानों को खाने से भारी मात्रा में चूर्ण पदार्थ बनता है जो इसके द्वारा किए जाने वाले नुकसान और इसकी उपस्थिति द्योतक है।

2.6 खपरा बीटल (खापरा भृंग/ट्रोगोडर्मा ग्रैनेरियम)

विकल्प के रूप में यह गेहूँ, जौ, जई, बिनौला और सूखे मेवे को खाकर जीवनयापन कर सकता है। इनका लार्वा (डिंभक) भूरे-सफेद रंग का होता है जिसके शरीर पर लाल-भूरे रंग के लंबे चलनशील और स्तंभन बालों के गुच्छे होते हैं। शरीर के पिछले खंडों पर यह बालों के गुच्छे अंतिम छोर पर एक प्रकार की पूंछ का निर्माण करते हैं। इनकी यह लार्वा अवस्था 20-25 दिनों तक की होती है। जबकि इसका प्यूपा काल सिर्फ 4-8 दिन का रहता है। इस प्रकार यह 33-45 दिनों में अपना जीवनकाल पूरा कर लेते हैं। इनकी सुंडी (डिंभक) अनाज के भीतरी भाग को खाती है। जबकि

वयस्क कोई नुकसान नहीं पहुंचाते हैं। कई बार कवकों का संक्रमण भी दिखाई पड़ता है। इन कीटों के शरीर के अंगों और मोल्ट (छिली हुई त्वचा) तथा मल से भी अनाज का संदूषण होता है जो मनुष्यों में एलर्जी का कारण बनते हैं।

3. पारंपरिक भंडारण के तरीके

सामान्यतः सीमित संसाधनों वाले किसान खाद्यान्न भंडारण के लिए विभिन्न भंडारण संरचनाओं जैसे बांस के डिब्बे, लकड़ी के पात्र, मिट्टी के ढांचे, भूमिगत ढांचे और गनी बैग का उपयोग करते हैं। इन ढांचों में आम तौर पर किसानों के स्तर पर 6-8 महीनों के लिए काटा हुआ खाद्यान्न भंडारित किया जाता है।

4. भंडारण कीटों के लिए एकीकृत प्रबंधन रणनीतियाँ

4.1 रोग निरोधी उपाय

साफ-सफाई और स्वच्छता कीट संक्रमण की रोकथाम की दिशा में सबसे महत्वपूर्ण और पहला कदम है। कटाई के उपरान्त फसल को नए उत्पाद के रूप में उपयोग करने से पहले धूल, दाने और भूसी को परिवहन तंत्रप्रणाली, भंडारण क्षेत्र के साथ-साथ थ्रेसिंग यार्ड से भी हटा देना चाहिए। अनाज में नमी की मात्रा को 10-12 प्रतिशत से कम रखनी होनी चाहिए। नए दानों को पुराने दानों के साथ नहीं मिलाना चाहिए। बीज भंडारित बोरीयों को जमीन से कुछ इंच ऊंचाई पर रखना चाहिए। भंडारण कक्षों से गंदगी, मृत कीड़ों के अवशेषों और कूड़ा-कर्कट आदि को हटा देना चाहिए। भण्डार क्षेत्र में मौजूद दरारों, खोंचों और छिद्रों को मिट्टी अथवा सीमेंट से भर देना चाहिए। भंडारित बोरीयों को उपयोग में लेने से पहले बोरीयों पर नीम बीज 5 प्रतिशत (NSKE@5%) घोल का एक पतली फिल्म के रूप में छिड़काव करना चाहिए।

4.2 शस्य उपाय

भंडारण कीटों द्वारा अंडे देने से बचने के लिए फसल की उचित समय पर कटाई करनी चाहिए। फसल की बहुत जल्दी कटाई करने से सुखाने की लागत बढ़ जाती है और मोल्ड (कवक) वृद्धि और भंडारण कीटों के संक्रमण के लिए भी अधिक संवेदनशील हो जाती है। भंडारण कीटों को अनाज पर अंडे देने से रोकने के लिए फसल की उचित समय पर कटाई करनी चाहिए। फसल की बहुत जल्दी कटाई करने पर सुखाने की लागत बढ़



जाती है तथा नमी की मात्रा अधिक होने पर मोल्ड (कवक) वृद्धि और भंडारण कीटों के संक्रमण के लिए भी अधिक संवेदनशील हो जाती है। देरी से कटाई करने से फसल के बिखरने से नुकसान होता है और साथ ही फसल कृन्तकों (रोडेंट्स) और पक्षियों के खाने से भी बड़े पैमाने पर नुकसान होता है। यांत्रिक उपकरणों के माध्यम से संग्रहीत उत्पाद में कीड़ों की निगरानी के साथ उनकी बड़े पैमाने पर ट्रैपिंग (पकड़ना) की जा सकती है। थोड़े समय के लिए नियमित अंतराल पर बार-बार धूप में सुखाने से भी कीट का संक्रमण काफी हद तक कम किया जा सकता है। हार्मेटिक नियंत्रण (पूर्ण वायु जकड़न) कीट प्रबंधन का एक सरल, सस्ता और प्रभावी तरीका है। हार्मेटिक रूप से सीलबंद कंटेनर या स्थान में कोई भी हवा बाहर से अंदर या अंदर से बाहर नहीं निकल सकती है। इस पद्धति में कीड़ों और माइक्रोफ्लोरा जैसे जीवाणु, कवक और सूक्ष्म शैवाल की मेटाबोलिक (उपापचय) गतिविधियां जैव जनरेटर के रूप में कार्य करती हैं जो अंतरग्रहीय वातावरण की ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड के अनुपात को बदल देती हैं जिससे कीटों का विकास रुक जाता है। अंतर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, फिलीपींस ने चावल और मक्का के बीजों के हार्मेटिक भंडारण के लिये सुपरग्रेन बैग (60 किलोग्राम) विकसित किए हैं जिनमें बीजों को 90-280 दिनों की लंबी अवधि के लिए 95 से 98.3 प्रतिशत अंकुरण दर के साथ भंडारित किया जा सकता है।

4.3 निगरानी

कीट गतिविधियों की निगरानी के लिए कीट जाल विकसित करके भंडारण सुविधाओं में उनकी उपस्थिति का शीघ्र पता लगाने के लिए कई संग्रहीत उत्पाद कीटों के घुमक्कड़ व्यवहार का उपयोग किया जाता है। इस हेतु कीट जाल उपकरणों के माध्यम से भंडारण कीटों की गतिविधियों का शीघ्र पता लगाया जा सकता है। इन कीट ट्रैप्स में प्रोब ट्रैप, पिटफॉल ट्रैप और स्टैक प्रोब ट्रैप इत्यादि खाद्य सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण हैं।

कई संग्रहीत उत्पाद की टोंकी भंडारण सुविधाओं में शीघ्र उपस्थिति का पता लगाने के लिए उनके घुमक्कड़ व्यवहार का उपयोग किया जाता है। इस हेतु कीट ट्रैप्स/उपकरणों के माध्यम से भंडारण कीटों की गतिविधियों की निगरानी की जा सकती है। इन कीट ट्रैप्स में प्रोब ट्रैप, पिटफॉल ट्रैप और स्टैक प्रोब ट्रैप इत्यादि खाद्य सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण हैं।

4.4 वानस्पतिक पदार्थों का उपयोग

पारंपरिक पौधे जैसे निकोसियाना, रायनिया मसाले-हल्दी, लौंग, दालचीनी, काली मिर्च, अदरक, लहसुन और चक्र फूल इत्यादि का उपयोग भंडारण कीटों के नियंत्रण के लिए प्राचीनकाल से किया जाता रहा है। धनियाँ का एसेशियल ऑयल रेड फ्लोर बीटल के अंडे, लार्वा और वयस्कों के विरुद्ध प्रभावी पाया गया है। जो कि 12.0 माइक्रोग्राम प्रति मिलीलीटर यूमिगेंट विषाक्तता और विकर्षक प्रवृत्ति रखता है जबकि 20 माइक्रोग्राम प्रति मिलीलीटर पर संपर्क विषाक्तता प्रदर्शित करता है। सत्यानाशी (अर्जीमोन मेक्सिकाना) का क्लोरोफॉर्म सत्त 4 मिलीलीटरली/कीसांद्रता पर राइस मोथ में अंडों से बच्चे के निकलने की प्रक्रिया को 60 प्रतिशत तक अवरुद्ध कर देता है। पीले गुलमोहर के पेल्टाफोरस टेरोकार्पम पुष्प अर्क में पाया जाने वाला साइटोस्टेरिल-बीटा-डी-ग्लूकोपीरानोसाइड को 0.080 मिलीग्राम/30 ग्राम की दर से राइस वीविल (सिटोफिलस ओराइजी) को आहार के रूप में देने पर उनके व्यस्कों में इसकी प्रबल विषाक्तता देखी गयी है जो कि कीट उपत्वचा में आसानी से प्रवेश करने के कारण हो सकता है। इनके अलावा जंगली शिमला मिर्च (कैप्सिकम फ्रूटसेन्स), नींबू घास (सिंबोपोगोन साइट्रेटस), सहजन (मोरिंगा ओलीफेरा) और काजू (एनाकार्डियम ऑक्सिडेंटेल) के चूर्ण और अर्क के 1, 2 और 3 प्रतिशत सांद्रण एंगुमोइस ग्रेन मोथ के अंडों से बच्चे निकलने की प्रक्रिया को रोक देते हैं।

निर्गुण्डी (विटेक्स नेगुंडो), वासा (अडूसा/अधाटोडा वासिका), सदाबहार (केथारेन्थस रोजस) और तानतानी (लैंटाना कैमरा) के पत्तों का पाउडर 5 प्रतिशत दरपर चावल के घुन के (सिटोफिलस ओराइजी) वयस्कों के लिए बहुत ही जहरीला साबित हुआ है। इसी प्रकार, पहले के शोध में निर्गुण्डी, (विटेक्स नेगुंडो), वासा (अडूसा/अधाटोडा वासिका), सदाबहार के (केथारेन्थस रोजस) के एसिटोनिक अर्क के 1 और 2 प्रतिशत सांद्रण के प्रयोग से धान पतंगा (राइस मोथ/कोरसीस सेफेलोनिका) में संपर्क विषाक्तता को प्रेरित किया गया था, जिसके परिणामस्वरूप संग्रहीत मक्का में वयस्क उद्भव में कमी, दानों की क्षति और वजन में कमी को अवरुद्ध पाया गया होती है। इसी तरह से वासा (अडूसा/अधाटोडा वासिका) तानतानी और निर्गुण्डी (विटेक्स नेगुंडो) के एसिटोनिक अर्क और 2 प्रतिशत सांद्रण का, मक्का के अंकुरण को प्रभावित किए बिना चावल के घुन (सिटोफिलस ओराइजी) में संपर्क और विकर्षक प्रभाव देखा गया है।



मक्का के दानों को जंगली पुदीना महकुआ (अजेरेटम कोनीजाइड्स) की 2 प्रतिशत की दर से उपचारित कर जूट की थैलियों में संग्रहित करने से चावल के घुन (सिटोफिलस ओराइजी) की उच्चतम मृत्यु दर का आंकलन किया गया, जिससे घुन लगने के 40 और 80 दिनों के बाद दानों के वजन में न्यूनतम कमी दर्ज की गई और कीटों की संतति विकास में भी कमी देखी गई। इसी प्रकार दोहरी परत वाले भंडारण थैलों की परतों के बीच पानी आधारित पेस्ट के रूप में टीनोस्पोरा कॉर्डिफोलिया लीफ पाउडर का प्रयोग साइटोफिलस ओरेजा के विरुद्ध पांच महीने की अवधि के लिए सुरक्षा प्रदान करता है। बड़े पैमाने पर वानस्पतिक पदार्थों का उत्पादन, अपर्याप्त क्षेत्र आधारित डेटा, धीमी क्रिया, अवशिष्ट क्रिया का अभाव, विनियामक अनुमोदन हेतु निर्माण प्रक्रियाओं का अनुपयुक्त मानकीकरण, विषाक्तता परीक्षण और अपर्याप्त शेल्फ जीवन सहित पंजीकरण प्रोटोकॉल को पूरा करने की उच्च लागत के कारण व्यावसायीकरण में कठिनाई इत्यादि वानस्पतिक पदार्थों पर आधारित उत्पादों के विकास में बाधा डालने वाली प्रमुख समस्याएँ हैं।

4.5 धूमन/फ्यूमिगेशन

भंडारण कीटों के प्रबंधन के लिए भारत में एल्यूमीनियम फास्फाइड सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाने वाला फ्यूमिगेंट है जो हवा में नमी के संपर्क में आने पर ये गोलियाँ फॉस्फीन गैस छोड़ती हैं। भंडारण के लिए एल्यूमीनियम फास्फाइड की 3 गोलियाँ/टन अनाज अनुशंसित मात्रा खुराक है। भंडारण के

दौरान जानवरों और मनुष्यों का संपर्क में आने से बचना चाहिए। भंडारण में धूमन केवल अधिकृत और अनुभवी कर्मियों द्वारा ही किया जाना चाहिए।

5. निष्कर्ष

फसल की कटाई के बाद खेत में होने वाले नुकसान को खासतौर पर कम करने की जरूरत है। फसल की कटाई के बाद कृषि कार्यों और पर्याप्त भंडारण संरचनाओं के लिए सीमेंटेड संरचनाओं की कमी भारतीय किसानों के सामने आने वाले प्रमुख समस्याएँ हैं। जागरूकता बढ़ाने के साथ परिवहन व्यवस्था में सुधार करने से, खेत से भंडारण तक कीट-पीड़कों के संक्रमण के जोखिम को कम करने में मदद मिलेगी। भंडारण स्थितियों के तहत मक्का के प्रभावी संरक्षण के लिए रोगनिरोधी उपाय जैसे कि कटाई का सही समय, इष्टतम नमी की मात्रा बनाए रखना, भंडारण क्षेत्र में स्वच्छता और उचित भंडारण संरचनाएँ इत्यादि आवश्यक हैं। साथ ही क्षेत्र विशेष के लिए शस्य क्रियाओं के लिए क्षेत्र विशिष्ट पैकेज प्रदातियों को बढ़ावा देने की आवश्यकता है। फसल की कटाई उपरान्त प्रबंधन में किसानों को कौशल आधारित प्रशिक्षण देने से, कटाई से लेकर फसल की खपत तक होने वाले नुकसान को कम करने में मदद मिलेगी।



चित्र 1 : ग्रब (लार्वा)



चित्र 2 : प्यूपा



चित्र 3 : वयस्क



चित्र 4 : राइस वीविल के अंडों का समूह



चित्र 5 : मक्का के दानों पर राइस वीविल के वयस्क

