

বাংলাদেশের
গুদামজাত শস্যের
অনিষ্টকর

কাঁপেড়া

জীবনবৃত্তান্ত ও প্রতিকার



মোহাম্মদ হোসেন

লাক্ষার পোকা

(Square necked beetle)

বৈজ্ঞানিক নাম : *Cathartus advena* L.

বর্গ : Coleoptera

গোত্র : Cucujidae

গুরুত্ব

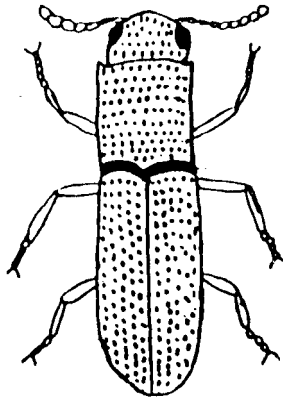
এটি গুদামজাত লাক্ষা ও লাক্ষাজাত দ্রব্যের একটি অপ্রধান আপদ।

বিস্তৃতি

বাংলাদেশ, ভারতসহ পৃথিবীর অনেক দেশেই এটি দেখতে পাওয়া যায়।

খাদ্য

গুদামজাত লাক্ষা ও লাক্ষাজাত অন্যান্য দ্রব্য এদের প্রধান খাদ্য। এছাড়াও এরা বিভিন্ন গাছের পড (pod) আক্রমণ করে। এরা গুদামজাত ভূট্টাও খেয়ে থাকে।



চিত্র ২৪ : লাক্ষার পোকা

ক্ষতির প্রকৃতি

এরা লাঙ্গা ও অন্যান্য দ্রব্য খেয়ে নষ্ট করে।

বর্ণনা

শূসরী পোকা বা Saw toothed grain beetle-এর সাথে এই পোকার অনেক মিল রয়েছে। এদের গঠন, আকার এবং রং শূসরী পোকার ন্যায়। তবে এই পোকার বক্ষে করাত দাঁতের মতো কোনো জিনিস নেই (চিত্র ২৪)। পূর্ণাঙ্গ পোকা চ্যাপ্টা ও লম্বা, মসৃণ এবং এদের রং লালচে-বাদামি, লম্বায় ২.৫ মিমি। এই পোকার শূককীট পর্যায় শূসরী পোকার শূককীটের মতো। এরা তিন সপ্তাহে জীবনেতিহাস সম্পন্ন করতে পারে।

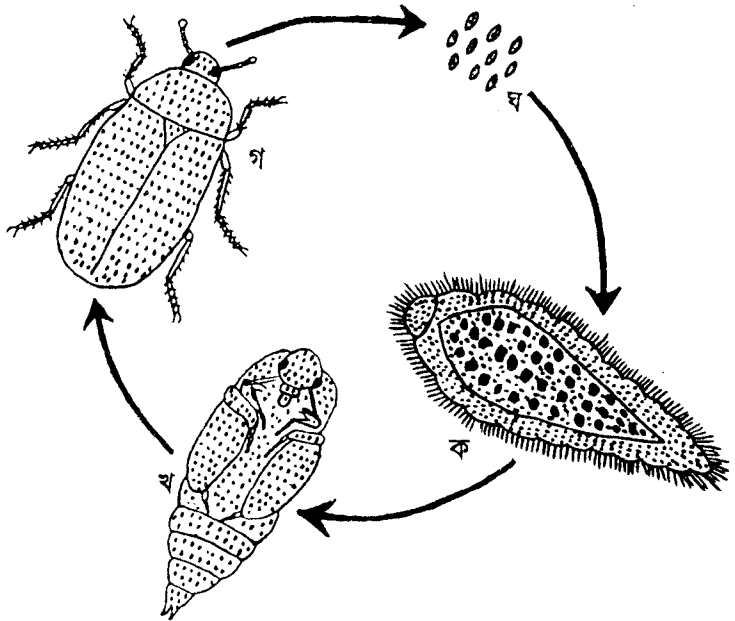
শুদামজাত লাঙ্কার বিটল পোকা (Stored lac beetle)

বৈজ্ঞানিক নাম : *Trogoderma versicolor* Fabre

বর্গ : Coleoptera

গোত্র : Dermestidae

বাংলাদেশে এটি কাঠি লাঙ্কা ও অন্যান্য লাঙ্কার একটি প্রধান আপদ হিসেবে বিবেচিত। এছাড়াও এরা যাদুঘরে রক্ষিত কীট-পতঙ্গ আক্রমণ করে। এই পোকা দেখতে অনেকটা খাপড়া বিটলের অনুরূপ (চিত্র ২৫)। এটি সারা পৃথিবীতে পাওয়া যায়। এর জীবনেতিহাস সম্পর্কে বিশেষ কিছু জানা যায় নি।



চিত্র ২৫ : শুদামজাত লাঙ্কায় বিটল পোকা (ক) শূককীট, (খ) মূককীট, (গ) পূর্ণবয়স্ক পোকা, (ঘ) ডিম্ব

শুটকি মাছের পোকা

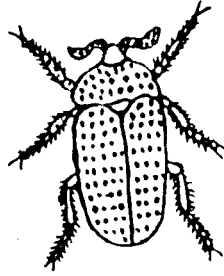
(Dry fish beetle)

বৈজ্ঞানিক নাম : *Dermestes manulatus* De Geer

বর্গ : Coleoptera

গোত্র : Dermestidae

এই পোকা দেখতে প্রায় চামড়ার পোকার অনুরূপ। এটি বিভিন্ন প্রকার শুটকি মাছের একটি প্রধান আপদ। এই পোকা শুটকি মাছ খেয়ে নষ্ট করে এবং শুটকি মাছের মধ্যেই বংশ বিস্তার করে। এরা শুটকি মাছের প্রভূত ক্ষতিসাধন করে। এটি সারা পৃথিবীতে পাওয়া যায়। এই পোকার জীবনবৃত্তান্ত সম্পর্কে বিশেষ কোনো তথ্য জানা যায় নি। চিত্র ২৬-এ একটি পূর্ণাঙ্গ পোকা দেখানো হলো।



চিত্র ২৬ : শুটকি মাছের পোকা

চামড়ার পোকা

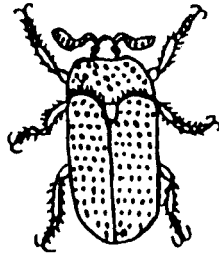
(hide beetle)

বৈজ্ঞানিক নাম : *Dermestes vulpinus* Fabricious

বর্গ : Coleoptera

গোত্র : Dermestidae

এই পোকা গুদামজাত চামড়া, মাংস এবং অন্যান্য প্রাণিজ দ্রব্যে আক্রমণ করে। পূর্ণাঙ্গ পোকাকার উপরের দিক কালো এবং নিচের দিক সাদা। এরা বিভিন্ন প্রাণিজ দ্রব্যে বংশ বিস্তার করে। বাংলাদেশ ও ভারতে এটি চামড়া ও চামড়া শিল্পের অত্যন্ত ক্ষতি করে। এই পোকাকার শূককীটের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য প্রাণিজ আমিষসমৃদ্ধ এবং কোলেস্টেরলযুক্ত খাদ্যের দরকার হয়। এই পোকা সারা পৃথিবীতেই দেখতে পাওয়া যায় (চিত্র ২৭)।



চিত্র ২৭ : চামড়ার পোকা

কাপড়ের মথ (Cloth moth)

বৈজ্ঞানিক নাম : *Tinea pellionella* L.

বর্গ : Lepidoptera

গোত্র : Taenidea

গুরুত্ব

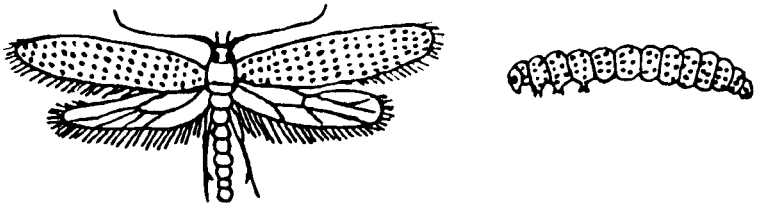
এই পোকা পশমী কাপড়, কার্পেট, পাখির পালক ইত্যাদি আক্রমণ করে। পশমী কাপড়ে পাওয়া যায় বলে এই পোকাকে কাপড়ের মথ (Cloth moth) নামে অভিহিত করা হয়।

বিস্তৃতি

বাংলাদেশসহ পৃথিবীর অনেক দেশে এই পোকা পাওয়া যায়।

খাদ্য

এই পোকা পশমী কাপড়, কার্পেট, লোমসহ চামড়া, পশুর লোম ও পাখির পালক ইত্যাদি খেয়ে থাকে।



চিত্র ২৮ : কাপড়ের মথ (ক) শূককীট, (খ) মথ

ক্ষতির প্রকৃতি

এই পোকার কীড়া উপরোল্লিখিত দ্রব্যের ভিতর বসবাস করে ও সেইসব দ্রব্য খেয়ে নষ্ট করে।

বর্ণনা ও জীবনবৃত্তান্ত

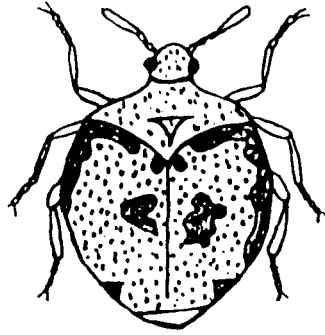
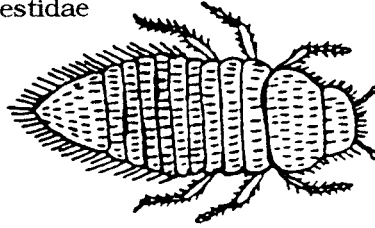
পূর্ণবয়স্ক মথ অত্যন্ত ছোট ও গাঢ় রঙের, লম্বায় ৫.০মিমি.। পূর্ণতাপ্রাপ্ত কীড়া দৈর্ঘ্যে ৭.০ মিমি.। কীড়া একটি রেশমী থলের মতো তৈরি করে তার ভেতরে বাস করে। এই পোকাকার জীবনেতিহাস সম্বন্ধে বিশেষ কিছু জানা যায় নি। চিত্র ২৮-এ এই পোকাকার কীড়া ও মথ দেখানো হলো।

কাপেট বিটল (Carpet beetle)

বৈজ্ঞানিক নাম : *Anthrenus fasciatus* L.

বর্গ : Coleoptera

গোত্র : Dermestidae



চিত্র ২৯ : কাপেট বিটল (ক) শূককীট, (খ) পূর্ণবয়স্ক বিটল

এই পোকা সাধারণত পশমী কাপড়-চোপড় ও সূতা, কাপেট ইত্যাদি আক্রমণ করে। এরা সূতার উল বা সবজিজাত দ্রব্যে আক্রমণ করে না। আপদ হিসেবে এটি তেমন গুরুত্বপূর্ণ নয়। এটি একটি অপ্রধান বা গৌণ আপদ হিসেবে বিবেচিত।

পূর্ণাঙ্গ পোকা লম্বায় ৩.৫ মিমি. হয়ে থাকে, এদের আকৃতি ডিমের ন্যায় (চিত্র ২৯)। এদের গায়ে লাল, হলুদ ও সাদা দাগ থাকে। পূর্ণতাপ্রাপ্ত কীড়া

লম্বায় ৩.০-৩.৫ মিমি. এবং গায়ে লোম থাকে। আবহাওয়া, তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা এবং কি পরিমাণ খাদ্য গ্রহণ করেছে তার উপর নির্ভর করে এদের জীবনেতিহাসের মেয়াদ প্রভাবান্বিত হতে পারে। এদের জীবনেতিহাস সম্পন্ন করতে এক বৎসরের কম সময় থেকে শুরু করে তিন বৎসর পর্যন্ত লাগতে পারে।

কালো কার্পেট বিটল (Black carpet beetle)

বৈজ্ঞানিক নাম : *Attagenus piceus* (Olivier)

বর্গ : Coleoptera

গোত্র : Dermestidae

গুরুত্ব

এটি কার্পেট ও পশমী দ্রব্যের একটি প্রধান আপদ। পশমী দ্রব্য ছাড়াও এটি দানাজাতীয় শস্য আক্রমণ করে। গুদামের অন্যান্য পোকাকার সাথে একে পাওয়া যায়।

বিস্তৃতি

এটি সারা পৃথিবীতেই পাওয়া যায়। এই পোকাকার আদি বাসস্থান ইউরোপ বলে মনে করা হয়।

খাদ্য

এদের খাদ্য কার্পেট, পশমী দ্রব্য, দানাজাতীয় শস্য। শুধু সবজিজাতীয় খাদ্য খেয়ে বাঁচতে পারে না বলে এরা মাঝে মাঝে গুদামজাত শস্যের অন্যান্য মৃত পোকা ভক্ষণ করে।

ক্ষতির প্রকৃতি

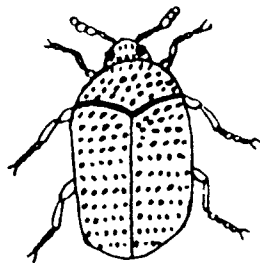
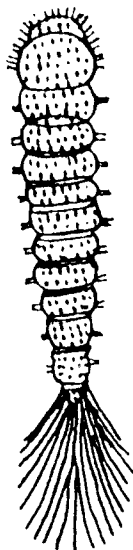
এরা শস্য দানা ও অন্যান্য দ্রব্য খেয়ে নষ্ট করে দেয়।

বর্ণনা ও জীবনচক্র

পূর্ণাঙ্গ পোকা অত্যন্ত ছোট, লম্বায় ৩.০ – ৩.৫ মিমি. (চিত্র ৩০)। শরীর ডিম্বাকৃতির; মাথা ও বক্ষ কালো, পাখার রং কালো অথবা লালচে-বাদামি; পাখায় ছোট ছোট লোম আছে। পা এবং শুঙ্গ গাঢ় হলুদ রঙের। পূর্ণাঙ্গ পোকা হিসেবে বের হবার তিন দিন পর এরা ডিম পাড়তে শুরু করে দেয়। একটি



পোকা ১৫০ টি পর্যন্ত ডিম পাড়তে পারে। ডিমের উদ্ভিকাল ৬ - ৯ দিন, তবে কোনো কোনো সময় তা ১৫ দিনও হতে পারে।



চিত্র ৩০ : কালো কার্পেট বিটল (ক) শূককীট, (খ) পূর্ণবয়স্ক পোকা

এই পোকাকার শূককীট অতি সহজেই সনাক্ত করা যায়। এদের রং লালচে-বাদামি। শরীরে আঁশের ন্যায় ছোট ছোট চুল আছে এবং শরীরের পেছনে এক গুচ্ছ লম্বা চুল আছে। এরা শূককীট অবস্থায় ১ - ৩ বৎসর পর্যন্ত থাকতে পারে। শূককীটের মেয়াদকাল এক সপ্তাহ।

তথ্যপঞ্জি

আহমেদ, তৌ. উ. এবং এ. এল. এম. আবদুল জলিল, ১৯৯৩। বাংলাদেশের কৃষির অনিষ্টকারী পোকা-মাকড়ঃ জীবন বৃত্তান্ত ও নিয়ন্ত্রণ (প্রথম খণ্ড)। বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ৩৮১।

Alam. M. Z. 1971. Pests of stored grains and other products and their control. *Agric. Inf. Service*, 3. R.K. Mission Road, Dhaka-

PP 61.

Cotton, R. T. 1963. *Pests of stored grain and grain products*.
Burgeno publishing company USA. PP. 318.

Metcalf, C. L. and Flint, W.P. 1962. *Destructive and useful
insects: their habits and Control*. Mc-Gram Hil Book
Company. N.Y. PP 1087.

Munro, J. N. 1966. *Pests of Stroed Products*. Hutchinson of
London, pp. 234.

Rahman, K. V. 1987. Control of potato Tuber moth, *Phthorimaea
operculella* (Zellev) in rustic Potato Stores. *Trop. Sci.* 27. 175-
194.

সপ্তম অধ্যায়

গুদামজাত শস্যে পোকা আক্রমণের উৎস

গুদামজাত শস্যে কিভাবে এবং কোথা থেকে পোকা আসে তা অনেক সময় ধরা যায় না। শস্য গোলাজাত করার পূর্বে গুদামে পোকা না থাকলেও পরে দেখা যায় যে, গুদামজাত শস্য দানা বা বীজ পোকা দিয়ে আক্রান্ত হয়েছে। তাহলে এই পোকা কোথেকে এলো? যেসব উৎস থেকে গুদামজাত শস্যে পোকা আসে সেগুলো নিচে আলোচনা করা হলো।

(১) শস্য কাটার পূর্বে মাঠেই পোকা দিয়ে আক্রান্ত হওয়া

গুদামজাত শস্যে পোকা আক্রমণের উৎসগুলোর মধ্যে এটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। অনেক প্রজাতির পোকা ফসল কাটার পূর্বে মাঠেই শস্য দানাকে আক্রমণ করে অথবা শস্য দানার গায়ে ডিম পাড়ে। এইসব পোকা-আক্রান্ত শস্য গুদামজাত করা হলে এইগুলো আক্রমণের প্রাথমিক উৎসরূপে কাজ করে এবং উপযুক্ত পরিবেশে পোকাকার সমগোষ্ঠী দ্রুত বৃদ্ধি পেতে থাকে। উষ্ণমণ্ডলীয় ও অ-উষ্ণমণ্ডলীয় আবহাওয়ায় ধানের শুঁড় পোকা ও ধানের সরুই পোকা ফসল কাটার অব্যবহিত পূর্বে মাঠেই ফসলকে আক্রমণ করে (Munro, 1966)। পোকায় আক্রান্ত এইসব বীজ ভালোভাবে না শুকিয়ে গোলাজাত করা হলে গুদামে এদের যথেষ্ট ক্ষতি হবার সম্ভাবনা থাকে।

(২) রোদে শুকানোর সময়

মাড়াই করার পর রোদে শুকানোর সময়ও শস্য পোকা দিয়ে আক্রান্ত হয়ে থাকে। এইসময় পার্শ্ববর্তী গুদাম থেকে উড়ে এসে পোকারা শস্যের উপর ডিম পাড়ে। এইসব শস্য গোলাজাত করলে, গুদামজাত করলে ডিম ফুটে বাচ্চা বের হয় এবং আস্তে আস্তে পোকাকার সমগোষ্ঠী বৃদ্ধি পেতে থাকে।

(৩) গুদামের অভ্যন্তরে

গুদামজাত শস্য পোকা দিয়ে আক্রান্ত হবার অন্যতম একটি প্রধান উৎস হচ্ছে গুদাম। শস্য গুদামজাত করার পর প্রায়শই এগুলো বিভিন্ন প্রজাতির পোকা দিয়ে আক্রান্ত হয়। গুদাম থেকে আক্রান্ত শস্য সরিয়ে নেয়ার পর কিছু কিছু পোকা সেখানে থেকে যায়। এইসব পোকা অন্ধকার স্থান পছন্দ করে এবং গুদামের আনাচে-কানাচে ও বিভিন্ন প্রকার ফাটলে লুকিয়ে থাকে। সেখানে এইসব পোকা অনেকদিন অবস্থান করতে পারে। পরে যখন গুদামে নতুন করে শস্য গোলাজাত করা হয় তখন এরা নতুন শস্যকে আক্রমণ করে এবং গুদাম ঘরের অভ্যন্তরে আস্তে আস্তে তাদের সমগোষ্ঠী বাড়তে থাকে। সমগোষ্ঠী বেশি হলে এরা গুদামজাত শস্যের প্রভূত ক্ষতি করতে পারে।

গুদামের মধ্যে পূর্ব থেকে পোকা আক্রান্ত শস্যের সাথে যদি ভালো শস্য রাখা হয় তাহলে ভালো শস্যও পোকায় আক্রান্ত হবে।

(৪) আশে-পাশের আক্রান্ত গুদাম থেকে

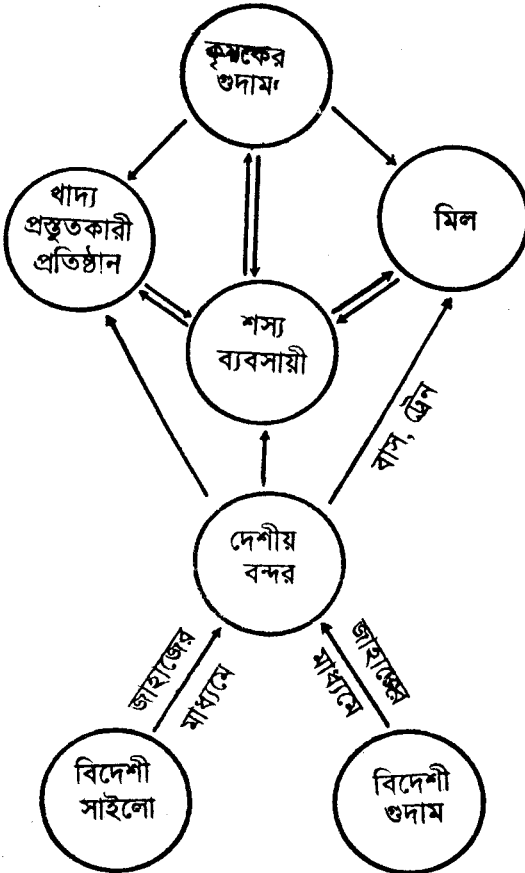
যে গুদামে শস্য গোলাজাত করা হয় তার আশে-পাশে যদি কোনো পোকা আক্রান্ত গুদাম থাকে তাহলে সে গুদামটিও আক্রমণের উৎস হিসেবে কাজ করতে পারে। উক্ত আক্রান্ত গুদাম থেকে পোকা উড়ে গিয়ে নতুন গুদামে শস্যকে আক্রমণ করে। এইভাবেই এরা আশে-পাশের অন্যান্য গুদামে ছড়িয়ে পড়ে।

(৫) পূর্ব- আক্রান্ত পাত্র থেকে

আমাদের দেশের কৃষকেরা অনেক সময় মাটির পাত্র যেমন, বিভিন্ন প্রকার মটকা এবং বাঁশ দিয়ে তৈরি বিভিন্ন প্রকার পাত্রে (যেমন ডোল) শস্য গোলাজাত করে থাকেন। এইসব পাত্রে রাখা শস্যে অনেক সময়ই পোকাকার আক্রমণ হতে দেখা যায়। এইসব পোকা শস্য দানা ছাড়াও কোনো কোনো সময় পাত্রের গায়ে ডিম পাড়ে এবং শস্য দানা সরিয়ে নেয়ার পরও ডিমগুলো সেখানে থেকে যায়। এইসব পাত্র ভালোভাবে পরিষ্কার না করে নতুন করে শস্য রাখা হলে পূর্বে পাড়া ডিম থেকে বাচ্চা বের হয়ে তাদেরকে আক্রমণ করে খেতে থাকে। ক্রমান্বয়ে এইসব পোকাকার সমগোষ্ঠী বৃদ্ধি পেয়ে মারাত্মক আকার ধারণ করতে পারে এবং গুদামজাত শস্যের ক্ষতির পরিমাণও ধীরে ধীরে বৃদ্ধি পেতে থাকে।

(৬) শস্য স্থানান্তরের সময়

গুদামজাত শস্য পোকা আক্রান্ত হওয়ার আরেকটি প্রধান মাধ্যম হচ্ছে যানবাহন। যানবাহনের মাধ্যমে পোকা এক দেশ থেকে অন্য দেশের গুদামেও স্থানান্তরিত হয়। শস্য গোলাজাত করার জন্য দেশের একস্থান থেকে অন্যস্থানে



চিত্র ৩১ : উৎপাদনকারীর কাছ থেকে ভক্ষকের কাছে খাদ্যশস্যের স্থানান্তর। এইভাবে স্থানান্তরের সময় খাদ্যশস্যের পোকাও স্থানান্তরিত হয়।

স্থানান্তরের সময় যানবাহনে যদি আক্রান্ত শস্য থাকে তবে সেইসব আক্রান্ত শস্য থেকে পোকা ভালো শস্যে স্থানান্তরিত হয়ে গুদামে প্রবেশ করে। এভাবে গুদামে পোকাকার আক্রমণ ঘটে। তাছাড়াও শস্য জাহাজ বা অন্যান্য যানবাহনের মাধ্যমে এক দেশ থেকে অন্য দেশে আমদানি বা রপ্তানি করা হয়। এ সময় কার্গো জাহাজ থেকে শস্যে প্রায়শই পোকাকার আক্রমণ দেখা যায়। কোনো জাহাজে একবার পোকা আক্রান্ত শস্য বহন করা হলে সেইসব শস্য জাহাজ থেকে খালাস করা হলেও কিছু কিছু পোকা জাহাজে থেকে যায়। জাহাজে নতুন করে শস্য ভরা হলে এইসব পোকা নতুন শস্যকে আক্রমণ করে। এইভাবেই গুদামজাত শস্যের কীট-পতঙ্গ এক দেশ থেকে অন্য দেশের গুদামে স্থানান্তরিত এবং গুদামজাত শস্য আক্রমণ করে। এছাড়াও পৃথিবীর বহু সমুদ্রবন্দরে গুদামজাত শস্যের পোকা বিভিন্ন জায়গায় লুকিয়ে থাকে। জাহাজে ভরে অন্য দেশে রপ্তানির জন্য শস্যকে যখন সমুদ্র বন্দরে জমা করা হয় তখন এইসব পোকা শস্যকে আক্রমণ করে।

(৭) শস্য হাট-বাজারে কেনা-বেচার সময়

আমাদের দেশে হাট-বাজারে কেনা-বেচার জন্য শস্য মুক্ত আকাশের নিচে স্তূপ করে রাখা হয়। স্তূপীকৃত এইসব শস্যের মধ্যে আক্রান্ত ও অনাক্রান্ত উভয় প্রকার শস্যই থাকতে পারে। এইসব শস্য কিনে নিয়ে গুদামজাত করলে গুদামজাত শস্য পোকা আক্রান্ত হতে পারে।

(৮) শস্য খোলা অবস্থায় অনেকদিন রাখা হলে

আমাদের দেশের কৃষকেরা অনেকসময় শস্যকে খোলা অবস্থায় ঘরের মেঝেতে অথবা উঠানে অনেক দিন ফেলে রাখেন এবং তারপর গুদামজাত করেন। শস্য খোলা অবস্থায় বেশি দিন রাখলে পোকা এসে তাদের আক্রমণ করে এবং এখান থেকে গুদামে স্থানান্তরিত হয়ে গুদামজাত শস্যকে আক্রমণ করে।

শস্যের পোকা কিভাবে এক দেশ থেকে অন্য দেশে স্থানান্তরিত হয় তা চিত্র ৩১ দেখানো হলো।

তথ্যপঞ্জি

Munro, J. W. 1966. Pests of Stored Products. Hutchinson of London. pp 234.

অষ্টম অধ্যায়

গুদামজাত শস্যের কীট-পতঙ্গ দমন

গুদামজাত শস্যের পোকা-মাকড় দমনের জন্য যেসব ব্যবস্থা নেয়া হয় তাকে আমরা দু'ভাগে ভাগ করতে পারি। যেমন-

- (১) প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা (Preventive measures)
- (২) প্রতিকারমূলক ব্যবস্থা (Remedial measure বা Curative measures)

এই দু'ধরনের ব্যবস্থা সম্পর্কে নিচে আলোচনা করা হলো।

(১) প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা

কীট-পতঙ্গের আক্রমণ থেকে গুদামজাত শস্য দানাকে রক্ষা করার উদ্দেশ্যে আক্রান্ত হওয়ার আগেই যেসব ব্যবস্থা নেয়া হয়, সেইগুলোই হচ্ছে প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা। অর্থাৎ গুদামজাত শস্য দানাকে কীট-পতঙ্গের আক্রমণ থেকে মুক্ত রাখার জন্য পূর্ব থেকেই যেসব ব্যবস্থা গৃহীত হয় সেইগুলোই হলো প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা। এ সম্পর্কে এখানে বিস্তারিত আলোচনা করা হলো।

(ক) শস্য দানাকে মাঠে ফেলে রাখা যাবে না

পূর্বেই আলোচনা করা হয়েছে যে, কোনো কোনো পোকা ফসল কাটার পূর্বে মাঠেই শস্য দানাকে আক্রমণ করে। অনেক কৃষক শস্য দানাকে মাঠেই মাড়াই করেন এবং উন্মুক্ত স্থানে স্তূপ করে রাখেন। এতে শস্যে সহজেই পোকাকার আক্রমণ হতে পারে। কাজেই এই সময়ে শস্য দানায় যাতে পোকাকার আক্রমণ হতে না পারে সেইভাবে ব্যবস্থা নিতে হবে।

(খ) শস্য দানাকে ভালোভাবে শুকোতে হবে

গুদামজাত করার পূর্বে শস্যকে কয়েকদিন রোদে দিয়ে ভালোভাবে শুকিয়ে নিতে হবে যাতে করে শস্য দানায় জলীয় পদার্থের পরিমাণ ১২% এর

নিচে নেমে আসে। শস্য দানায় জলীয় পদার্থের পরিমাণ ১২% অপেক্ষা কম হলে এতে পোকাকার আক্রমণ কম হয়।

(গ) শস্য দানাকে বাছাই করা

যদি সম্ভব হয় তাহলে গোলাজাত করার পূর্বে আক্রান্ত ও অপরিপুষ্ট শস্য দানাগুলোকে বেছে পৃথক করে ফেলতে হবে। এতে শস্য দানায় পোকাকার আক্রমণ প্রতিরোধ করা যায়।

(ঘ) গুদাম ঘরে যথেষ্ট আলো-বাতাস প্রবেশের ব্যবস্থা রাখতে হবে
গুদাম ঘরে যাতে যথেষ্ট পরিমাণে আলো ও বাতাস প্রবেশ করতে পারে সেই সম্পর্কে সজাগ থাকতে হবে।

(ঙ) পাত্রগুলোকে উত্তমরূপে পরিষ্কার করা

শস্য গোলাজাত করার জন্য যেসব ডোল বা মটকা ব্যবহার করা হবে সেগুলোকে অতি উত্তমরূপে পরিষ্কার করতে হবে, যেন তাদের গায়ে কোনো প্রকার পোকা বা ডিম লেগে না থাকে।

(চ) পাকা গুদামঘর তৈরি করা

যদি অধিক পরিমাণে শস্য গোলাজাত করার প্রয়োজন হয় তাহলে পাকা গোলাঘর বা গুদাম নির্মাণ করাই ভালো। যেসব ঘরে বা গুদামে শস্য গোলাজাত করা হবে তার মেঝে, দেয়াল এবং ভেতরের ছাদ প্রভৃতি ভালোভাবে পরিষ্কার করে নিতে হবে। প্রয়োজন হলে সে ঘরটিকে কোনো ভালো বিষবাস্প দিয়ে বাষ্পায়িত করতে হবে।

অজানা (১৯৬৭) শস্য গোলাজাত করার জন্য আরও কয়েকটি উপায় প্রস্তাব করেছেন এইগুলো নিচে বর্ণনা করা হলো।

- ১। যেসব জালা বা মটকা শস্য গোলাজাত করা হবে সেইগুলোকে এমনভাবে তৈরি করতে হবে যেন এদের মুখটি খুব ছোট এবং পেটটি খুব মোটা হয়। পাত্রটিকে শস্য দানা দিয়ে পূর্ণ করার পর এটির মুখ কাদামাটি দিয়ে বন্ধ করে দিতে হবে। এইভাবে ব্যবস্থা নিলে পোকা শস্যের কোনো ক্ষতি সাধন করতে পারবে না। জালা বা মটকাগুলো মাটি থেকে কিছুটা উঁচু জায়গায় স্থাপন করতে হবে। জালা বা মটকার আকার খুব বেশি বড়

হলে এর নিচের দিকে একটি ছিদ্র রাখতে হবে যাতে এই ছিদ্রের মাধ্যমে প্রয়োজনানুসারে শস্য দানা অতি সহজেই বের করে আনা যায়।'

- ২। বড় বড় টিনের পাত্র বা ধাতব পাত্রেও শস্য গোলাজাত করা যেতে পারে, তবে এক্ষেত্রেও খেয়াল রাখতে হবে পাত্রের মুখ যেন যথাসম্ভব ছোট হয়। গোলাজাত শস্যের উপরের অংশ যতো বেশি বড় হবে ততোই পোকা দিয়ে বেশি আক্রান্ত হবে।
- ৩। মাটি থেকে ১ - ১.২৫ মিটার উঁচু স্থানে একটি বাঁশের মাচা নির্মাণ করতে হবে এবং এই মাচার উপর কাদামাটি দিয়ে চারদিক ঘিরে একটি দেয়াল তৈরি করতে হবে। শস্য গোলজাত করার পর এর উপরের স্তর বালি, তুষ অথবা কুঁড়া দিয়ে তৈরি করে তা বন্ধ করে দিতে হবে। এতে শস্য সহজে পোকায় আক্রান্ত হবে না।
- ৪। শস্য গোলাজাত করার কাজে ব্যবহৃত বাঁশের নির্মিত গোলা বা ডোলের ভেতর ও বাইরের অংশ গোবর মিশ্রিত মাটি দিয়ে ভালোভাবে লেপে নিতে হবে। শস্য দিয়ে ভর্তি করার পর পাত্রের উপরের অংশ কুঁড়া, বালি, তুষ অথবা ছাই দিয়ে পুরু করে ঢেকে দিতে হবে। পাত্রগুলো সর্বদা মাটি থেকে ১-১.২৫ মিটার উঁচুতে বাঁশের মাচায় বসিয়ে রাখতে হবে।
- ৫। ঘরের বাইরে শস্য গোলাজাত করবার প্রয়োজন হলে মাটি থেকে ১-১.২৫ মিটার উঁচু করে প্রথমে একটি মাচা তৈরি করতে হবে। তারপর সেই মাচার উপর গোল করে মাটির দেয়াল দিতে হবে। এর উপরের অংশে শস্য ঢেলে দেয়ার জন্য একটি ছোট দরজা রাখতে হবে। এর ভেতরে যাতে বৃষ্টির পানি পড়তে না পারে সেইজন্য গোল দেয়ালের উপরের অংশে খড় অথবা ছন দিয়ে ছাউনি দিতে হবে। গোলাকার দেয়ালের ভেতরের অংশে ভূমি অথবা কুঁড়া দিয়ে একটি স্তর তৈরি করতে পারলে খুবই ভালো হয়। এরপর এতে শস্য গোলাজাত করতে হবে এবং এর উপরের অংশ ভূমি অথবা তুষ দিয়ে ভালোভাবে বন্ধ করে দিতে হবে যাতে কোনোভাবেই পোকা এর অভ্যন্তরে ঢুকতে না পারে। শস্য প্রথমে বাস্তার মধ্যে ভরে তারপর এই গোলাঘরে গোলাজাত করলে পোকা দিয়ে আক্রান্ত হবার আর কোনো সম্ভাবনা থাকে না।

৬। প্রয়োজনে খড়ের তৈরি জালার মধ্যেও শস্য দানা গোলাজাত করে রাখা যায়। এইসব ক্ষেত্রে শস্য প্রথমে খড়ের নির্মিত জালায় রেখে জালার মুখ বন্ধ করে দিতে হবে। তারপর উক্ত জালাটি পুনরায় খড় দিয়ে ঢেকে শক্ত করে এমনভাবে মোড়কজাত (pack) করতে হবে যেন এর ভেতরে কোনো পোকা ঢুকতে না পারে। তবে এইভাবে শস্য বেশি দিন রাখা ঠিক নয়, কারণ এইভাবে বেশি দিন রাখলে ধানের গুঁড়পোকা শস্য দানাকে আক্রমণ করতে পারে।

রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগ

- (১) শস্য দানাকে বীজ হিসেবে গুদামজাত করতে হলে প্রতি ১৬০০ কেজি বীজে ১ পাউন্ড ম্যালাথিয়ন অথবা সেভিন ১০% গুঁড়োর সাথে শতকরা ২০ ভাগ খড়িমাটি চূর্ণ বা চালনি দিয়ে চালা ছাই বা শুকনো গুঁড়োমাটি মিশিয়ে সেই মিশ্রণ বীজের সাথে উত্তমরূপে মেশানোর পর গুদামজাত করতে হবে। খাদ্য হিসেবে শস্য দানা গুদামজাত করলে প্রতি ৩২০০ কেজি শস্যদানায় ১ পাউন্ড অনুপাতে মিশ্রণ মেশাতে হবে (আহাদ ও অন্যান্য, ১৯৮৯)।
- (২) বড় গুদামে ও বন্ধ ঘরে গুদামজাত করা হলে ফসটক্সিন নামক বিষবাস্প ব্যবহার করে ভালো ফল পাওয়া যায়। প্রতি টন বীজে ৩ গ্রাম ওজনের দুটি ফসটক্সিন বড়ি ব্যবহার করে উত্তম ফল পাওয়া যেতে পারে। বায়ুর সংস্পর্শে এই বড়ি থেকে বিষাক্ত গ্যাস বের হয়ে পোকাকার উপর ক্রিয়া করে। ফলে গুদামজাত শস্যে পোকাকার আক্রমণ হয় না।
- (৩) বীজ হিসেবে শস্য দানা গুদামজাত করতে হলে প্রতি কুইন্টাল বীজের সাথে ২৫০ গ্রাম ম্যালাথিয়ন ৫% গুঁড়ো মিশালে ভালো ফল পাওয়া যায়।

ভোজ্য তেল ও অন্যান্য উদ্ভিজ্জ পদার্থের ব্যবহার

কিছু কিছু উদ্ভিজ্জ ভোজ্য তেল ও অন্যান্য পদার্থ ও উদ্ভিদের নির্যাস প্রয়োগ করে গুদামজাত শস্য দানাকে কীট-পতঙ্গের আক্রমণ থেকে রক্ষা করা যায়। এই সম্পর্কে সাম্প্রতিককালে ব্যাপক গবেষণা হয়েছে এবং এখনও হচ্ছে। বিভিন্ন গবেষণালব্ধ ফলাফলের কিছু উদাহরণ এখানে তুলে ধরা হলো।

- (১) এশীয় সবজি গবেষণা ও উন্নয়ন কেন্দ্রে গবেষণা করে দেখা গিয়েছে যে,

১০০ গ্রাম ডালবীজের সাথে ২-৩ মিলি. সয়াবিন অথবা বাদাম তেল মিশিয়ে গুদামজাত করা হলে তাতে দুই মাস পর্যন্ত কোনো পোকের আক্রমণ হয় না। এইভাবে ডালবীজ সংরক্ষিত হলে ডালবীজের অক্সুরোদগমে কোনো অসুবিধা হয় না তবে বাদাম তেল প্রয়োগ পাঁচ মাস পর্যন্ত বর্ধিত করা হলে বীজের অক্সুরোদগম ক্ষমতা বহুলাংশে হ্রাস পায় (AVRDC, 1976)।

- (২) বিজ্ঞানী Verma এবং Pandey (1978) এক গবেষণার মাধ্যমে দেখিয়েছেন যে, প্রতি ১০০ গ্রাম মুগডালের সাথে ০.৩-০.৫ গ্রাম হিসেবে নারকেল, সরিষা, চীনাবাদাম, তিল ও সূর্যমুখীর তেল মিশিয়ে মুগডালকে গুদামজাত করা হলে তা মুগডালকে কীট-পতঙ্গের আক্রমণ থেকে রক্ষা করতে পারে।
- (৩) প্রতি কিলোগ্রাম বরবটি বীজের সাথে ৫ মিলি. বাদাম তেল মিশিয়ে গুদামজাত করা হলে তা ১৮০ দিন পর্যন্ত উক্ত ডালকে *Callosobruchus maculatus* নামক পোকের আক্রমণ থেকে রক্ষা করতে পারে। তেল প্রয়োগের কারণে ডালের স্বাদ অথবা বীজের অক্সুরোদগমের উপর ৬ মাস পর্যন্ত কোনো ক্ষতিকর বা খারাপ প্রভাব পড়ে না, ডিমের মাইক্রোপাইলের (micropyle) মাধ্যমে প্রয়োগকৃত তেল ডিমের অভ্যন্তরে ঢোকে এবং এতে ১-২ দিন বয়সের ডিমে প্রোটোপ্লাজমের চলাচল (movement) বন্ধ ও ঘনীভূত (coagulated) হয়ে যায় (Singh et al. 1978)।
- (৪) বিজ্ঞানী Husain et al. (1992) প্রতি ১০০ গ্রাম মুগ ডালের সাথে ০.৫ মিলি. ও ১.০ মিলি. হিসেবে ৮ প্রকার তেল মিশিয়ে তাতে পোকা ছেড়ে দিয়ে দেখিয়েছেন যে তেল প্রয়োগকৃত ডালে *Callosobruchus chinensis* অনেক কম ডিম পেড়েছে। আরো দেখা গিয়েছে, যেসব ডালে ১০০ গ্রামে ১.০ মিলি. হিসেবে তিল, বাদাম, সরিষা, ভেরেভা, নারকেল ও পাম তেল মেশানো হয়েছিলো সেসব ডাল থেকে কোনো পূর্ণাঙ্গ পোকা বের হয় নি (সারণি ৮.১)।

সারণি ৮.১ : ডালের পোকা *Callosobruchus chinensis* -এর পূর্ণাঙ্গ পোকা বের হওয়ার উপর বিভিন্ন তেলের প্রভাব।*

তেলের নাম	পূর্ণাঙ্গ পোকা বের হবার শতকরা হার	
	০.৫ মিলি. তেল/১০০ গ্রামে	১.০ মি.লি. তেল/১০০ গ্রামে
তিল	১৬.২	০.০
সয়াবিন	১৬.২	৪২.২
সূর্যমুখী	৪৫.৯	২১.৯
চীনাবাদাম	৫.০	০.০
সরিষা	৫.৬	০.০
পাম	১.০	০.০
তিসি	২৯.৩	২০.৫
ভেরেণ্ডা	১.৯	০.০
নারকেল	২.৩	০.০
নাইজার	৪২.৯	৪৪.২
তেলবিহীন ডাল	৫১.৩	৫১.৩
এলএসডি (০.০১)	এন.এস	১৮.৭

* Husain et al. (1992) থেকে নেয়া হয়েছে।

(৫) প্রতি কেজি শস্য দানার সাথে ২.৯ গ্রাম বা হারে নিন। নিশিন্দা বা বিষকাটালীর পাতার গুঁড়ো মিশিয়ে সংরক্ষণ করা হলে পোকার আক্রমণ প্রতিহত হয় বলে তথ্য রয়েছে। এইসব পাতা পোকার কাছে বিকর্ষক হিসেবে ক্রিয়া করে।

(২) প্রতিকারমূলক ব্যবস্থা

গুদামজাত শস্য দানা কীট-পতঙ্গ কর্তৃক আক্রান্ত হওয়ার পর তা থেকে শস্য দানাসমূহকে রক্ষা করার জন্য যে সমস্ত ব্যবস্থা নেয়া হয় তাকে প্রতিকারমূলক ব্যবস্থা বলে। এইসব ব্যবস্থা সম্পর্কে নিচে আলোচনা করা হলো।

(ক) যান্ত্রিক দমন ব্যবস্থা

আক্রমণের মাত্রা কম হলে যান্ত্রিক পদ্ধতিতে আক্রান্ত শস্য দানাসমূহে আলাদা করে দূরে সরিয়ে ফেলতে হবে এবং ধ্বংস করে ফেলতে হবে। আক্রমণের মাত্রা বেশি হলে এই পদ্ধতির ব্যবহার সম্ভব নয়।

(খ) ভৌত দমন ব্যবস্থা

ভৌত দমন ব্যবস্থা বিভিন্ন ধরনের হয়ে থাকে। নিচে ভৌত দমনের বিভিন্ন পদ্ধতি আলোচিত হলো।

(১) ঠাণ্ডা বাতাস প্রয়োগ

বাইরে থেকে গুদাম ঘরের অভ্যন্তরে ঠাণ্ডা বাতাস চালনা করে নিয়ে কীট-পতঙ্গ দমন করা যায়। সাধারণত শীতপ্রধান দেশসমূহ, যেখানে শীতকালে তাপমাত্রা অত্যন্ত কম থাকে সেসব দেশেই এই পদ্ধতি সফলভাবে প্রয়োগ করা সম্ভব।

(২) গামা বিকিরণের সাহায্যে

গুদামজাত শস্যের কীট-পতঙ্গ দমনের কাজে গামা রশ্মিকে দু'ভাবে ব্যবহার করা যেতে পারে। যেমন—

প্রথমত, গুদামজাত শস্যের কীট-পতঙ্গকে গামা বিকিরণের সাহায্যে বন্ধ্যা করে গুদামে ছেড়ে দিয়ে কীট-পতঙ্গের সমগোষ্ঠীকে উচ্ছেদ করা। এই পদ্ধতিতে কীট-পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণ করাকে বলা হয় বন্ধ্যা পোকা কৌশল (Sterile Insect Technique)। তবে এই পদ্ধতি গুদামজাত শস্যের কীট-পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণের জন্য উপযুক্ত নয়।

দ্বিতীয়ত, পোকা দিয়ে আক্রান্ত শস্য দানায় সরাসরি গামা বিকিরণ প্রয়োগ করে কীট-পতঙ্গকে মেরে ফেলা যায়। সাধারণত ২৫-০.৫ KGG মাত্রার গামা বিকিরণ প্রয়োগের মাধ্যমে গুদামজাত শস্যের প্রায় সব প্রজাতির কীট-পতঙ্গের আক্রমণ থেকে শস্যদানাকে রক্ষা করা যায় (Loaharanu, 1994)। এই পদ্ধতিটি বর্তমানে রাসায়নিক দমনের বিকল্প হিসেবে অনেক দেশেই বিবেচিত হচ্ছে। এই পদ্ধতিতে শস্য দানা, শুটকি মাছ, শুকনো ফল ইত্যাদি সংরক্ষণ করা অতি সহজ। ইউক্রেনে এই পদ্ধতির মাধ্যমে বছরে ৪,০০,০০০ টন শস্য প্রক্রিয়াজাত করা হয়। বাংলাদেশেও ১৯৮৬ সালে চট্টগ্রামে অনুরূপ একটি ব্যবস্থা চালু করা হয়েছে গোল আলু, পেঁয়াজ, শুটকি মাছ এবং ডালজাতীয় শস্যে গামা বিকিরণ প্রয়োগ করার জন্য।

(গ) রাসায়নিক দমন ব্যস্থা

গুদামজাত শস্যে কীট-পতঙ্গের আক্রমণ হলে তাকে রক্ষা করার জন্য সবচেয়ে ত্বরিত ব্যবস্থা হলো রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগ করা। বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক কীটনাশক প্রয়োগ করে গুদামজাত শস্যের কীট-পতঙ্গকে দমন করা যায়।

- (১) প্রতি ১০০০ ঘনফুট জায়গায় ম্যালাথিয়ন ৫০ পাউন্ডার বা ম্যালাথিয়ন ৫৭ ই.সি. বা নগস ১০০ ইত্যাদির ৮৫ গ্রাম কীটনাশক ৪.৫ লিটার পানিতে মিশিয়ে প্রয়োগ করলে ভালো ফল পাওয়া যায়।
- (২) গুদামজাত প্রতি টন বীজে ২-৪ টি ফসটক্সিন ট্যাবলেট ব্যবহার করা হলে কীট-পতঙ্গ মারা যায়।
- (৩) আক্রমণের মাত্রা বেশি হলে এবং সুবিধা থাকলে গুদামজাত শস্যকে বিষ বাষ্পায়িত করা যেতে পারে। বিষবাষ্প প্রয়োগে কীট-পতঙ্গ দমন করা অত্যন্ত ফলপ্রসূ।

সাধারণত বায়ুরোধী ঘরে অথবা বাইরে তাবুর মধ্যে গুদামজাত শস্যকে বিষবাষ্পায়িত করা যায়। বিভিন্ন প্রকার বিষবাষ্প সম্পর্কে পরবর্তী অধ্যায়ে আলোচনা করা হবে।

মনে রাখা প্রয়োজন যে, যে সকল শস্য দানা এখনই খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করা হবে সেসব শস্য দানায় রাসায়নিক কীটনাশক ব্যবহার করা যাবে না বা করা উচিত নয়। কীটনাশক প্রয়োগের পর বেশ কিছুদিন দেরি করে শস্য দানা খেতে হবে। তা না হলে খাদ্য-শস্যের সাথে কীটনাশকের অবশিষ্টাংশও ভোক্তার দেহে প্রবেশ করবে। বিষাক্রান্ত খাদ্য খেলে ক্ষতি হতে পারে এমনকি মারা যাবার সম্ভাবনাও থাকে।

তথ্যপঞ্জি

আহাদ, আ; মু. রায়, এবং ম. আ. সরদার ১৯৮৯। কৃষি কীটবিজ্ঞান, বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়, ময়মনসিংহ, বাংলাদেশ। ২০৪ পৃষ্ঠা।

AVRDC, 1976. AVRDC Mungbean Report '75. Asian Vegetable Research and Development Center AVRDC, Shanhuah, Tainan. 72 P.

- Husain, M.; B. Mitra, and N. Begum. 1992. Efficacy of some plant extracts in controlling the pulse beetle during Storage of Green Goram. *Bangladesh J. Nuclear Agric.* 728: 43-49.
- Loaharanu, P. 1994. Food irradiation in developing countries: a Practical alternative. *Int'l. Atomic Energy Agency Bulletin* 36(1): 30-35
- অজ্ঞাত, ১৯৬৭. খাদ্যশস্য গোলাজাত করার পদ্ধতি ও পোকাকার আক্রমণ হইতে উহাকে রক্ষা করার উপায়। পূর্ব পাকিস্তান কৃষি বিভাগ, ঢাকা, পৃ. ১৯।
- Singh, S.R., R. A. Luse, L.K. Leuschner and D. Nangju. 1978. Groundnut oil Treatment for the control of *Callosobruchus maculatus* (F.) during cowpea storage. *J. Stored Prod Res.* 19:77-80
- Varma, B. K. and G. P. Pandey. 1978. Treatment of Stored Green Gram Seed with edible oils for protection from *Callosobruchus maculatus* (Fabr.). *Indian J. Agric. Sci.* 48: 72-75.

নবম অধ্যায়

কতিপয় সাধারণ বিষ বাষ্প

গুদামজাত শস্যের কীট-পতঙ্গ দমনের কাজে গুদামঘরে সচরাচর যেসব বিষবাষ্প ব্যবহৃত হয় তাদের কয়েকটি সম্পর্কে এখানে সংক্ষেপে আলোচনা করা হলো।

(১) কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO_2)

প্রায়শই কার্বন ডাই-অক্সাইডকে একটি বিষবাষ্প হিসেবে সুপারিশ করা হলেও এককভাবে এটির কার্যকারিতা কোনোসময়ই সন্তোষজনক প্রমাণিত হয় নি। বিশুদ্ধ কার্বন ডাই-অক্সাইড কীট-পতঙ্গের উপর মাদকদ্রব্যের ন্যায় ক্রিয়া করে, যার প্রভাবে এরা বেশ কিছুটা সময় নিষ্ক্রিয় থাকে এবং পুনরায় স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসতে পারে। সাধারণ তাপমাত্রায় কার্বন ডাই-অক্সাইড একটি গ্যাস। বাণিজ্যিকভাবে এটিকে কঠিন ও তরল-এই দুই অবস্থায় পাওয়া যায়। কঠিন অবস্থায় “বিশুদ্ধ বরফ” (Dry ice) হিসেবে এবং তরল অবস্থায় সিলিন্ডারের ভেতরে চাপের মধ্যে রাখা হয়। বাতাসের তুলনায় এর আপেক্ষিক গুরুত্ব ১.৫২৯। বিষবাষ্প হিসেবে এটি প্রধানত অন্যান্য দাহ্য বিষবাষ্পের সাথে মিশ্রণ হিসেবে ব্যবহৃত হয় যাতে আগুন সংক্রান্ত বিপদ থেকে দূরে থাকা যায়। এটি কঠিন ও তরল-এই দু'ভাবেই ব্যবহৃত হয়। বিষবাষ্পের অগ্নি-সংক্রান্ত বিপদের ঝুঁকি কমানো ছাড়াও কার্বন ডাই-অক্সাইড মিশ্রণের ফলে বিষবাষ্পের বিষক্রিয়া (toxic action) ত্বরান্বিত হয়।

(২) কার্বন ডাই-সালফাইড (CS_2)

এটিকে কার্বন ডাই-সালফাইড নামেও অভিহিত করা হয়ে থাকে। পোকার বিরুদ্ধে ফ্রান্সে এটি প্রথম ব্যবহৃত হয় ১৮৫৮ সালে। ১৮৫৯ সালে এটিকে লাক্সার *Phylloxera* পোকার বিরুদ্ধে ব্যবহার করা হয়েছিলো।

বিশুদ্ধ অবস্থায় কার্বন ডাই-সালফাইড একটি বর্ণহীন তরল পদার্থ, এর আপেক্ষিক গুরুত্ব 2.0° সে. তাপমাত্রায় ১.২৬৩। বিশুদ্ধ অবস্থায় কার্বন ডাই-সালফাইডের একটি মিষ্টি গন্ধ আছে। বাণিজ্যিকভাবে ব্যবহৃত রাসায়নিকের মধ্যে অধিক পরিমাণে সালফার থাকে বলে এটি দেখতে হলুদ বর্ণের হয় এবং এতে হাইড্রোজেন সালফাইড থাকার কারণে দুর্গন্ধযুক্ত হয়।

নিম্নগামী বাতাসের মাধ্যমে কার্বন ডাই-সালফাইড অতি দ্রুত ছড়িয়ে পড়তে পারে। পণ্য শস্যের মধ্যে এর প্রবেশ করার ক্ষমতা অত্যন্ত বেশি এবং এই কারণে বিপুল পরিমাণ গুদামজাত শস্য বিষবাপ্পায়িত করার কাজে কার্বন ডাই-সালফাইড অত্যন্ত ফলপ্রসূ।

বর্তমানে কার্বন ডাই-সালফাইড নিচে উল্লিখিত ক্ষেত্রসমূহে অধিক ব্যবহৃত হয়।

- (ক) যেসব গুদামে আগুনের ভয় নেই সেসব গুদামে গুদামজাত শস্য ও বীজের বিভিন্ন পোকা দমন।
- (খ) গুদামে রক্ষিত কাপড়-চোপড় এবং আসবাবপত্রের পোকা দমনে।
- (গ) মাটিতে এগুলো পোকাকার বিরুদ্ধে ইমালশান হিসেবে কাজ করে।
- (ঘ) গাছের কাঠ ছিদ্রকারী পোকা ও দালান-কোঠার অভ্যন্তরে বসবাসকারী মৌমাছির বিরুদ্ধে।
- (ঙ) প্রাণীর অন্ত্রের পোকাকার বিরুদ্ধে।

কার্বন ডাই-সালফাইড প্রয়োগ করতে হলে কক্ষ বা পাত্র বায়ুরোধী হতে হবে। বায়ুরোধী না হলে মাত্রা বাড়িয়ে দিতে হবে। যেসব ঘরের মেঝে, ছাদে বা দেয়ালে বড় ধরনের ফাটল রয়েছে সেখানে এটি ব্যবহার করা উচিত নয়। বায়ুর তাপমাত্রা যখন $95+80^\circ$ সে. থাকে তখন এটি ব্যবহার করলে সবচেয়ে ভালো ফল পাওয়া যায়। তাপমাত্রা 60° সে. এর নিচে হলে এটি প্রয়োগ করা যাবে না।

তরল কার্বন ডাই-সালফাইডকে সরাসরি বীজ বা শস্যের গায়ে প্রয়োগ করা চলে, কিন্তু এতে বীজের অঙ্কুরোদগম ক্ষমতা নষ্ট হয়। তাই বস্তুর গায়ে ঢেলে দেয়া হলে ভালো ফল পাওয়া যায়। বস্তা বা পাত্রকে তারপুলিন দিয়ে ঢেকে রাখা উত্তম।

কার্বন ডাই-সালফাইড ব্যবহারের প্রধান অন্তরায় হচ্ছে, এতে আগুন লাগার সম্ভাবনা থাকে। বাতাসের সংস্পর্শে এটি অত্যন্ত দাহ্য ও বিস্ফোরক এবং কোনো প্রকার আগুনের সংস্পর্শে অথবা আগুনের শিখা ছাড়াই প্রজ্জ্বলিত হতে পারে। মনে রাখা প্রয়োজন যে, জ্বলন্ত লণ্ঠন, চুরুট, সিগারেট অথবা যে কোনো রকমের বৈদ্যুতিক স্কুলিঙ্গ এমনকি দুটি ধাতুর ঘর্ষণের ফলে সৃষ্ট স্কুলিঙ্গ প্রভৃতি কার্বন ডাই-সালফাইডের বাষ্পে বিস্ফোরণ ঘটাতে পারে। এইসব কারণে এটিকে আবাসিক এলাকায় ব্যবহারের জন্য নিরাপদ মনে করা হয় না। এটি শুধু মাঠের গুদামে প্রয়োগ করার জন্যই নিরাপদ।

দাহ্যতা কমানোর জন্য এটিকে অন্যান্য রাসায়নিক পদার্থের সাথে মিশিয়ে প্রয়োগ করা হয়। বাণিজ্যিকভাবে ২০% কার্বন-ডাই-সালফাইড, ৮০% কার্বন টেট্রাক্লোরাইড ও অতি অল্প পরিমাণ সালফার ডাই-অক্সাইডের একটি মিশ্রণ বাজারে পাওয়া যায়। কিন্তু বাড়িতে এই মিশ্রণ তৈরি করা ঠিক নয়।

মানুষের পক্ষে এটি অত্যন্ত বিষাক্ত। মাথা ঘোরানো, বমি, (congestion), মূর্ছা যাওয়া প্রভৃতি উপসর্গ দেখা যায়, এমনকি কোনো কোনো সময় মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে।

প্রয়োগ মাত্রা

প্রতি ১০০ ঘনফুট আয়তনের জন্য ১.৫-২.০ পাউন্ড ব্যবহার করার জন্য সুপারিশ করা হয়েছে।

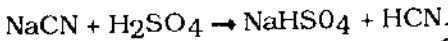
(৩) হাইড্রোজেন সায়ানাইড বা হাইড্রোসায়ানিক এসিড (HCN)

বিষবাক্য হিসেবে ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থসমূহের মধ্যে যেটি সবচেয়ে বেশি ও ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়েছে সেটি হলো হাইড্রোজেন সায়ানাইড। এটি প্রথমে ব্যবহার করা হতো যাদুঘরে রক্ষিত কীট-পতঙ্গকে বিটলের আক্রমণ থেকে রক্ষা করার জন্য। তবে এটিকে ব্যাপকভাবে প্রথম ব্যবহার করা হয় ১৮৮৬-৮৭ সালে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের ক্যালিফোর্নিয়া অঙ্গরাজ্যে কটনি কুশন ছাত্ররা পোকের বিরুদ্ধে।

হাইড্রোজেন সায়ানাইড একটি উদ্বায়ী ও বর্ণহীন তরল পদার্থ; ২০° সে তাপমাত্রায় এটির আপেক্ষিক গুরুত্ব ০.৬৯৯। হাইড্রোজেন সায়ানাইড



গ্যাসের আপেক্ষিক গুরুত্ব ০.৯৪৮৩ এবং বায়ুর চাপে ১ পাউন্ড গ্যাস ১৪ ঘন ফুট স্থান দখল করে। এটি বাতাসে অতি সহজেই দগ্ধ হয়। বাতাসে এর পরিমাণ ৫.৬% এর বেশি হলে অথবা ১০০০ ঘনফুটে ৪ পাউন্ডের বেশি হলে, বাতাসের সংমিশ্রণে এটি অত্যন্ত বিপজ্জনকভাবে দাহ্য। বাতাস অপেক্ষা হালকা বলে গ্যাস উপরে ও বাইরের দিকে যেতে চায়। এটি বিভিন্ন প্রকার সায়ানাইড থেকে তৈরি হয়, যেমন ক্যালসিয়াম সায়ানাইড, সোডিয়াম সায়ানাইড ও পটাশিয়াম সায়ানাইড। ক্যালসিয়াম সায়ানাইড অত্যন্ত অস্থায়ী এবং আর্দ্র আবহাওয়ায় রাখলে এ থেকে হাইড্রোজেন সায়ানাইড গ্যাস উৎপন্ন হয়। কিন্তু অন্যান্য লবণ থেকে গ্যাস উৎপাদন ত্বরান্বিত করতে হলে তাতে সালফিউরিক এসিড প্রয়োগ করতে হবে। সোডিয়াম সায়ানাইড, সালফিউরিক এসিড এবং পানি একত্রে মিশ্রিত করলে যে বিক্রিয়া ঘটে তা হলো।



হাইড্রোজেন সায়ানাইড একটি অত্যন্ত শক্তিশালী ও ফলপ্রসূ বিষবাম্প। পরীক্ষার মাধ্যমে দেখা গিয়েছে যে, কোনো কোনো পোকাকার বিলম্বিত্ব যতোটুকু হাইড্রোজেন সায়ানাইড প্রয়োগ করা প্রয়োজন সেই প্রয়োগমাত্রার সবটুকু একবারে প্রয়োগ না করে ভাগ ভাগ করে প্রয়োগ করলে উক্ত বিষবাম্পের কার্যকারিতা শতকরা ৩০ ভাগ বৃদ্ধি করা যায়। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, প্রয়োজনীয় মাত্রার তরল হাইড্রোজেন সায়ানাইডকে ৪টি সমান ভাগে ভাগ করে প্রতি ২ ঘণ্টা পর পর প্রয়োগ করলে প্রতি মিটার বাতাসে এটির ঘনত্ব প্রায় ৩.৫ মিগ্রা. রাখা যায়।

হাইড্রোজেন সায়ানাইড উষ্ণরক্তবাহী প্রাণীর জন্য অত্যন্ত বিষাক্ত। প্রয়োগকালে গ্যাস মুখোশ পরিধান করতে হবে এবং যে দালানে প্রয়োগ করা হবে তার সমস্ত লোককে বাইরে চলে যেতে হবে। প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত লোক ছাড়া অন্য কারোও এটি প্রয়োগ করা উচিত নয়।

(৪) মিথাইল ব্রোমাইড বা ব্রোমোমিথেন (CH_3Br)

১৯৩২ সালে Le Goupil নামক একজন ফরাসি কীটতত্ত্ববিদ মিথাইল ব্রোমাইড কীটনাশকীয় গুণাবলী সম্পর্কে প্রথম তথ্য প্রদান করেন। তিনি ১৯৩১ সালে এক পরীক্ষণের মাধ্যমে দেখতে পান যে বিষবাম্প হিসেবে মিথাইল ব্রোমাইড অত্যন্ত কার্যকর।

মিথাইল ব্রোমাইডের আপেক্ষিক গুরুত্ব অনেক বেশি, ০° সে. তাপমাত্রায় ১.৭৩২। আপেক্ষিক গুরুত্ব বেশি হওয়ার কারণে বিষবাষ্প হিসেবে রাসায়নিকগুলোর মধ্যে এটির ভেদন ক্ষমতা (penetrating power) অনেক বেশি। হাইড্রোজেন সায়ানাইডের তুলনায় এটি পোকাকে দেরিতে হত্যা করে এবং কোনো কোনো সময় পোকাকে মারতে কয়েকদিন পর্যন্ত লাগতে পারে। গুদামজাত শস্য, বীজ, শুকনো ফল এবং প্যাকেটকৃত খাদ্যবস্তুর কীট-পতঙ্গ নিয়ন্ত্রণের কাজে এটি ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া আসবাবপত্র এবং গৃহস্থালী সামগ্রীর পোকা-মাকড় দমনের কাজেও এটি বেশ ফলপ্রসূ।

মিথাইল ব্রোমাইড মানুষ ও অন্যান্য উষ্ণরক্তবাহী প্রাণিকুলের জন্য অত্যন্ত বিষাক্ত। এটি কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের উপর কাজ করে এবং দৃষ্টি ও ভারসাম্যের বিঘ্ন সৃষ্টি করে, বেশিমাাত্রায় বিষাক্রান্ত হলে মৃত্যুও হতে পারে। মিথাইল ব্রোমাইড ব্যবহার করা হলে গ্যাস মুখোশ পরিধান করতে হয় এবং প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত লোক ছাড়া এটি অন্য কারোর ব্যবহার করা ঠিক নয়।

সাম্প্রতিককালে তথ্য পাওয়া গিয়েছে যে, মিথাইল ব্রোমাইড বায়ুমণ্ডলের ওজন স্তর ক্ষয় করে ফেলে। উল্লেখ্য, ওজোন স্তর ক্ষয়কারী রাসায়নিক পদার্থসমূহকে আগামী ২০০০ সালের মধ্যে প্রত্যাহার করে নেয়া হবে। ১৯৮৯ সালে বিভিন্ন জাতির মধ্যে মন্ত্রিলে একটি চুক্তি স্বাক্ষরিত হয় (Loaharanu, 1994)।

প্রয়োগ মাত্রা

প্রতি ১০০০ ঘনফুটে ১-৩ পাউন্ড ব্যবহৃত হয় এবং ব্যবহারের পর গুদামজাত শস্যকে ১৬ ঘণ্টা মিথাইলে উন্মুক্ত রাখতে হবে।

এটি ১ পাউন্ডের কৌটায় অথবা ১০, ৫০, ১৫০ পাউন্ডের সিলিভারে পাওয়া যায়।

(৫) ক্লোরোপিক্রিন বা ট্রাইক্লোরোমিথেন (CCl_3NO_2)

প্রকৃতপক্ষে ক্লোরোপিক্রিন একটি কাঁদানে গ্যাস যা কোনো কোনো ক্ষেত্রে কীটনাশক হিসেবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। সাধারণ কক্ষ তাপমাত্রায় এটি একটি বর্ণহীন থেকে হলুদাভ স্থায়ী তরল পদার্থ। ২০ সে. তাপমাত্রায় এর আপেক্ষিক গুরুত্ব ১.৬৫১ এবং গ্যাসের আপেক্ষিক গুরুত্ব ৫.৭। এটির ভেদন ক্ষমতা অত্যন্ত লক্ষণীয় এবং এটি দাহ্য নয়।

বিষবাষ্প হিসেবে ক্লোরোপিক্রিনকে গুদাম ঘর, বেকারি, আটাকল এবং শস্য সংরক্ষণ করার পক্ষে ব্যবহার করা হয়। এটিকে বাতাসে স্প্রে করার মাধ্যমে অথবা গুদামজাত শস্যের উপর বস্তা বিছিয়ে তার উপর ঢেলে দেয়া হয়। বস্তার অভ্যন্তরে অতি অল্প পরিমাণে প্রবিষ্ট করিয়ে বিষবাষ্পায়িত করা হয়। এটি অত্যন্ত কম উদ্বায়ী বলে কার্বন টেট্রাক্লোরাইড অথবা ইথাইলিন-ডাই-ক্লোরাইডের সাথে মিশিয়ে এর বাষ্পীভবন ও বিতরণ (distribution) বাড়ানো হয়। একটি কীট-পতঙ্গের জন্য এতোই বিষাক্ত যে এর প্রভাবে শস্য দানার ভেতরে লুকিয়ে থাকা পোকা-মাকড় বেরিয়ে আসে এবং মারা যায়। এর প্রভাবে কিছু কিছু বীজের অঙ্কুরোদগম ক্ষমতা নষ্ট হয়ে যায়।

ক্লোরোপিক্রিন উষ্ণরক্তবাহী প্রাণীর জন্য অত্যন্ত বিষাক্ত। এর ঘনত্ব ২.৪ পি.পি.এম.-এর বেশি হলে চোখে পানি আসে এবং ২০ পি.পি.এম ঘনত্বে এটি অত্যন্ত বিষাক্ত। অত্যন্ত কম উদ্বায়ী হওয়ার কারণে এটিকে সহজে অপসারণ করা যায় না। তাই রুটিন বিষ বাষ্পায়িতকরণের কাজে ক্লোরোপিক্রিনের ব্যবহার সুপারিশ করা হয় না।

প্রয়োগমাত্রা

গুদামজাত শস্যের কীট-পতঙ্গ দমনের জন্য প্রতি ১০০০ ঘনফুটে ১-৩ পাউন্ড ক্লোরোপিক্রিন ব্যবহার করা হয়।

(৬) ইথাইলিন ডাই ক্লোরাইড বা 1-2 dichloroethane (CH₂Cl-CH₂Cl)

ইথাইলিন ডাই-ক্লোরাইড একটি বর্ণহীন তরল পদার্থ এবং এর গন্ধ ক্লোরোফর্মের ন্যায়। এর আপেক্ষিক গুরুত্ব ২০° সে. তাপমাত্রায় ১.২৫৭ এবং এর গ্যাসের আপেক্ষিক গুরুত্ব ৩.৪। এটি পানিতে অতি সামান্য দ্রবণীয় এবং বাতাসে এর বাষ্প ৬ - ১০% থাকলে তা দাহ্য নয়। বিষবাষ্প হিসেবে এটি কীট-পতঙ্গের প্রতি মাঝারি ধরনের বিষাক্ত এবং সাধারণত গ্যাস হিসেবে জন্য প্রয়োগের ১-৩ দিন পর কীট-পতঙ্গ মারা যায়। সাধারণত ৩ ভাগ ইথাইলিন ডাই-ক্লোরাইড এবং ১ ভাগ কার্বন টেট্রাক্লোরাইড একসাথে মিশিয়ে ব্যবহার করা হয়। এই মিশ্রণটি অত্যন্ত নিরাপদ। এটিকে শস্য দানার উপর ঢেলে

অথবা স্প্রে করে প্রয়োগ করা হয় এবং এরপর গ্যাস নির্গত হয়। আসবাবপত্রহীন কক্ষে এটিকে মুক্তভাবে স্প্রে করা চলে। এমনকি গালিচা, কাপড়চোপড় ইত্যাদির উপরেও স্প্রে করা যায়।

ইথাইলিন ডাই-ক্লোরাইড একটি অত্যন্ত সস্তা, কার্যকরি ও নিরাপদ বিষবাষ্প, যা বীজের অঙ্কুরোদগমের কোনো ক্ষতি করে না। তবে বর্ধিষ্ণু উদ্ভিদে এটি ব্যবহার করা উচিত নয়। যে সমস্ত খাদ্যসামগ্রীতে চর্বি (fat) পরিমাণ বেশি থাকে সেইসব খাদ্য সামগ্রী অধিক পরিমাণে এই গ্যাস শোষণ করে এবং এই দূষণ থেকে পরিষ্কার পেতে অনেকদিন সময় লাগে।

উষ্ণ রক্তবাহী প্রাণীর জন্য এটি বেশ বিষাক্ত। তাই দীর্ঘক্ষণ এই গ্যাসের উপস্থিতিতে স্বাস্থ্যহানি ঠিক নয়। এটি ত্বকের মাধ্যমেও মানুষের শরীরে বিশোষিত হতে পারে। ইথাইলিন ডাই-ক্লোরাইড দিয়ে বিষাক্ত হলে যে সমস্ত উপসর্গ দেখা যায় তার মধ্যে আছে মাথা ঘোরানো, মাথা ধরা, বিবমিষা ইত্যাদি।

(৭) কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (CCl₄)

কার্বন টেট্রাক্লোরাইড একটি বর্ণহীন তরল পদার্থ এবং ২০° সে. তাপমাত্রায় এর আপেক্ষিক গুরুত্ব ১.৫৯৫। এই গ্যাসের আপেক্ষিক গুরুত্ব ৫.৩১ এবং ক্লোরোফর্মের ন্যায় ভীষণ গন্ধযুক্ত। এই গ্যাস দাহ্য বা বিস্ফোরক নয়। কার্বন টেট্রাক্লোরাইড পানিতে প্রায় অদ্রবণীয় কিন্তু জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়। এটি কীট-পতঙ্গের প্রতি তুলনামূলকভাবে কম বিষাক্ত এবং ধীরগতিতে কাজ করে। সাধারণত ছোট-খোট পুরিসরে এবং যেখানে আগুন লাগার ভয় বেশি থাকে সেইসব স্থানে কার্বন টেট্রাক্লোরাইডকে এককভাবে ব্যবহার করা হয়। অন্যান্য দাহ্য বিষবাষ্পের সাথে এটি মিশ্রিত করলে আগুন দাহ্যজনিত বিপদের ঝুঁকি অনেকটা হ্রাস পায়।

কার্বন টেট্রাক্লোরাইড উষ্ণরক্তবাহী প্রাণীর পক্ষে অত্যন্ত বিষাক্ত এবং বৃদ্ধ ও যকৃৎের ক্ষতি করে। এটি ত্বকের মাধ্যমে শোষিত হতে পারে।

এছাড়া আরো যে সমস্ত বিষবাষ্প গুদামজাত শস্যের কীট-পতঙ্গ দমনের কাজে ব্যবহৃত হয় তাদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হচ্ছে ইথাইলিন অক্সাইড, ফসফাইন বা হাইড্রোজেন ফসফাইড, সালফিউরাইল সুলফোরাইড (Sulfuryl fluoride SO₂F₂) ইত্যাদি।

উল্লেখ্য যে, ইথাইলিন ডাইব্রোমাইড নামক একটি বিষবাম্প গুদামজাত শস্যের কীট-পতঙ্গ দমনের কাজে এককালে ব্যাপকভাবে এবং বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হতো কিন্তু এটি নিয়ে যারা কাজ করেন সেসব লোকের নিরাপত্তা, স্বাস্থ্য এবং সর্বোপরি পরিবেশে এটি বিভিন্ন ধরনের সমস্যা সৃষ্টির পরিপ্রেক্ষিতে আশির দশকের মধ্য থেকে এটির ব্যবহার নিষিদ্ধ করা হয়েছে (Loaharanu, 1994)।

সারণি ৫-এ কিছু কিছু কীট-পতঙ্গের বিরুদ্ধে কতিপয় বিষবাম্পের তুলনামূলক বিষাক্ততা দেখানো হলো।

সারণি ৫: গুদামজাত শস্যের কয়েকটি কীট-পতঙ্গের প্রতি কতিপয় বিষবাম্পের বিষাক্ততা। মারণমাত্রা-৫০, ৬ ঘণ্টার জন্য (মি. গ্রাম/লিটার)

বিষবাম্প	ধনের পোকা Sterobim Paniceum	শাল গুসরী Tribollum Confusum	গুসরী পোকা Oryzaephilus Surinumenis	কেড়ী পোকা Rhizopatha Dominica
একোলিনাইট্রাইল (Acrolin/trile)	১.৭	৩.০	০.৮	০.৮
কার্বন ডাই-সালফাইড (Carbon disulfide)	৪২.০	৭৫.০	৪০.০	৩১.০
ক্লোরোপিক্রিন (Chloropectin)	১.৯	৬.৪	<১.৫	<১.৫
ইথাইলিন ডাইক্লোরাইড (Ethylene dichloride)	৭৭.০	৫৩.০	৩৯.০	৬৫.০
ইথাইলিন অক্সাইড (Ethylene Oxide)	৯.০	২৭.৫	৪.০	৬.২
হাইড্রোজেন সায়ানাইড (Hydrogen cyanide)	<০.৪	০.৮	<০.৪	০.৮
মিথাইল ব্রোমাইড (Methyl bromide)	৪.৪	৯.২	৪.৪	৩.৪

* Metcalf and Flint (1962) থেকে কিছুটা পরিবর্তিত।

বিষ বাষ্পায়িতকরণ সম্পর্কিত কতিপয় নির্দেশনা

গুদামজাত শস্যকে বিষ বাষ্পায়িত করার সময় মানুষের নিরাপত্তা বিধান সম্পর্কে আগে ভাবতে হবে এবং এই ব্যাপারে প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। কাজেই প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত লোক ছাড়া এইসব বিষাক্ত দ্রব্য প্রয়োগ করা ঠিক নয়। যিনি বা যারা একাজে জড়িত সেসব লোকের জন্য গ্যাস মুখোশের ব্যবস্থা রাখতে হবে। দালানের কোনো অংশে লোক রেখে অন্য অংশে বিষবাষ্প প্রয়োগ করা যাবে না। যে স্থানে প্রয়োগ করা হবে সে স্থানে একটি সতর্কতাসূচক প্র্যাকার্ড লাগাতে হবে। দালানের বা কক্ষের ছিদ্র বা ফাটল আঠালো কাগজ বা অন্য কিছু দিয়ে বন্ধ করে দিতে হবে। বিষবাষ্প প্রয়োগের পরে কক্ষ বা দালানটিকে যাতে বিষবাষ্পযুক্ত করা যায় সেইজন্য দালানটিতে প্রচুর বায়ু চলাচলের ব্যবস্থা রাখতে হবে। বিষবাষ্প ব্যবহারকালে দালানটিকে সম্পূর্ণরূপে বায়ুরোধী করতে হবে।

তথ্যপঞ্জি

- Loaharanu, P. 1994. Food Irradiation in Developing countries: A Practical alternative. Int. Atomic Energy Agency Bulletin. 36 (1%) 30-35
- Metcalf, C. H. and
- Flint, W.P. 1962. *Destructive and Useful Insects Their habitats and control*. McGraw-Hill Book Company, N.Y. pp. 1087.

