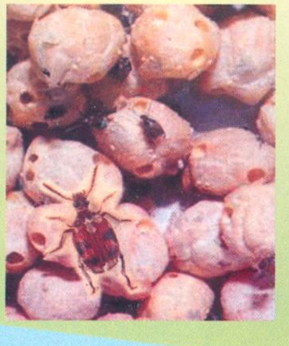
તાંત્રિક પુસ્તિકા-૧૩

રાષ્ટ્રીય કૃષિ વિકાસ યોજના

"સર્વે એન્ડ સર્વેલન્સ બેઝડ પેસ્ટ એન્ડ
ડીસીઝ ફોરવોર્નીંગ સીસ્ટમ ફોર સાઉથ ગુજરાત"
અંતર્ગત

સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતો અને તેનું નિયંત્રણ

ડૉ. જી.જી. રાદડિયા, ડૉ. એચ.વી. પંડ્યા, ડૉ. એમ.બી. પટેલ,
ડૉ. એમ.એસ. પુરોહિત અને પ્રો. એમ.એમ. નાયક



૨૦૧૦

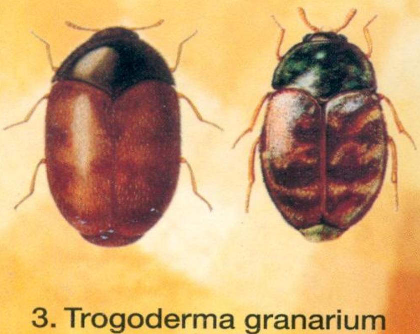
કીટકશાસ્ત્ર વિભાગ
ન.મ. કૃષિ મહાવિદ્યાલય
નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી
નવસારી-૩૯૬ ૪૫૦

1. Sitophilus oryzae
ચોખાનું ચાંચવું

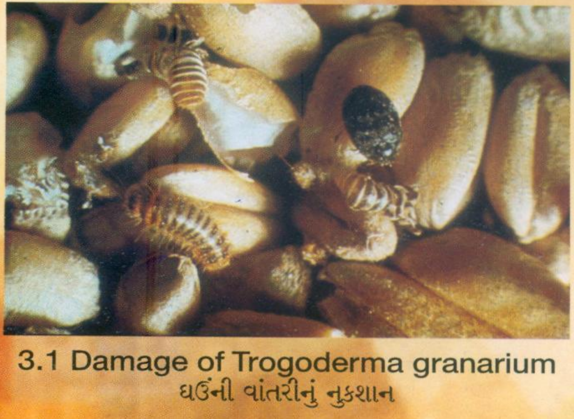
1.1 Damage of Sitophilus oryzae
ચોખાના ચાંચવાનો ઉપદ્રવ

2. Rhizopertha dominica
અનિયમિત કાણાં પાડતું કીટક

2.1 Damage of Rhizopertha dominica
અનિયમિત કાણાં પાડતા કીટકનું નુકશાન



3. Trogoderma granarium
ઘઉંની વાંતરી



3.1 Damage of Trogoderma granarium
ઘઉંની વાંતરીનું નુકશાન

તાંત્રિક પુસ્તિકા-૧૩

રાષ્ટ્રીય કૃષિ વિકાસ યોજના

"સર્વે એન્ડ સર્વેલન્સ બેઝડ પેસ્ટ એન્ડ
ડીસીઝ ફોરવોર્નીંગ સીસ્ટમ ફોર સાઉથ ગુજરાત"
અંતર્ગત

સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતો અને તેનું નિયંત્રણ

ડૉ. જી.જી. રાદડિયા, ડૉ. એચ.વી. પંડ્યા, ડૉ. એમ.બી. પટેલ,
ડૉ. એમ.એસ. પુરોહિત અને પ્રો. એમ.એમ. નાયક

૨૦૧૦

કીટકશાસ્ત્ર વિભાગ
ન.મ. કૃષિ મહાવિદ્યાલય
નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી
નવસારી-૩૯૬ ૪૫૦

કવર પેઈજ ફોટોગ્રાફ :

ઝીંજણી અને તેનું નુકશાન

અનાજનું ચાંચવું અને તેનું નુકશાન

કઠોળના ભોંટવાં અને તેનું નુકશાન

ચોખાનું ચાંચવું અને તેનો ઉપદ્રવ

મુદ્રણ : ઓગષ્ટ ૨૦૧૦

નકલ: ૨૦૦૦

પ્રકાશક :

પ્રાધ્યાપક અને વડા

કીટકશાસ્ત્ર વિભાગ

ન.મ. કૃષિ મહાવિદ્યાલય

નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી

નવસારી–૩૯૬ ૪૫૦

ગુજરાત

ફોન નંબરઃ (૦૨૬૩૭) ૨૮૨૭૭૧–૭૭૫ (એકસ ૩૦૭)

મુદ્રક

એપલ ગ્રાફીકસ,

જૈન સોસાયટી, ફુવારા પાસે,

નવસારી–૩૯૬ ૪૪૫

ફોન નં. (૦૨૬૩૭) ૨૫૬૬૪૫

૯૪૨૭૧ ૫૫૮૩૩

ડૉ. એ. આર. પાઠક
કુલપતિ
નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી
નવસારી

આમુખ

દરેક દેશ તેની વધતી જતી વસ્તીને પહોંચી વળવા તેનુ અન્ન ઉત્પાદન વધારવા સતત પ્રયત્ન કરે છે. પરિણામે ૧૯૬૦ના દાયકાના મધ્યમાં કૃષિની નવી નીતી અમલમાં આવી તથા ખેડૂતોમાં તકનીકી જાગૃતતા લાવવામાં આવી. ભારતની કૃષિમાં પધ્ધતિસરના આયોજનથી કૃષિ હેઠળના વિસ્તારમાં અને ઉત્પાદનમાં વધારો થયો. સને ૧૯૫૧–૫૨ની સરખામણીમાં અન્ન ઉત્પાદન સને ૧૯૮૮–૮૯માં ત્રણ ઘણું કરી શકાયુ જે ૧૭૧ મીલીયન ટન હતું. જો કે હવામાનની વિપરીત પરિસ્થિતિની સાથેસાથ બળતણ અને ખાતરોની તંગીને કારણે અન્ન ઉત્પાદનમાં ઘટાડો થયો. આ પરિસ્થિતીમાં વધુ અન્ન ઉત્પાદનની સાથો સાથ લાંબા ગાળાની અન્ન નીતી પર ધ્યાન આપવું આવશ્યક છે સાથો સાથ કાપણી પછીની તકનીક પણ સુધારવી જોઈએ.

એવો કોઈ પાક ભાગ્યેજ હશે જેને જીવાતો નુકશાન કરતી ન હોય. જીવાતો ઉભા પાકને ખેતરમાં તો નુકશાન કરેજ છે પરંતુ પાકની કાપણી પછી ખળામાં અને અનાજને કોઠારમાં ભર્યા પછી પણ નુકશાન કરે છે. આપણા દેશમાં સંગ્રહિત અનાજનો લગભગ દશમો ભાગ જીવાતથી નાશ પામે છે. અનાજની સંગ્રહિત અવસ્થા દરમ્યાન થતું નુકશાન આપણા જેવા વિકસતા અને સતત વધતી જતી વસ્તીવાળા દેશ માટે પોષાય તેમ નથી. તેથી સંગ્રહિત અનાજના કીટકો તથા ઉંદરો દ્વારા થતું નુકશાન અટકાવવું અત્યંત જરૂરી છે. આ માટે સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોની ઓળખ, તેનાથી થતા નુકશાનનો પ્રકાર તથા તેના ઉપદ્રવની અટકાયત માટે અને નિયંત્રણના ઉપાયો જાણવા ખુબજ આવશ્યક છે. **સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતો અને તેનું નિયંત્રણ** પર કીટકશાસ્ત્ર વિભાગ, ન.મ. કૃષિ મહાવિદ્યાલય, નવસારી દ્વારા રંગીન ફોટોગ્રાફસ સહિતની માહિતીસભર પુસ્તિકા તૈયાર કરવામાં આવેલ છે. આશા રાખુ છુ કે આ પુસ્તિકામાં દર્શાવ્યા મુજબ સંશોધનો આધારીત માહિતીનો ઉપયોગ સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોના સંકલિત નિયંત્રણ માટે ખેડૂતો, વિસ્તરણ કાર્યકરો, સંશોધન કર્તાઓ તથા વિદ્યાર્થીઓને ખુબજ ઉપયોગી થશે.

(એ. આર. પાઠક)
કુલપતિ

સ્થળ: નવસારી

ડૉ. એચ. સી.પાઠક
સંશોધન નિયામકશ્રી અને
અનુસ્નાતક વિદ્યાશાખાધ્યક્ષ,
નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી
નવસારી

શુભેચ્છા સંદેશ

હરિયાળી ક્રાંતિ બાદ આપણો દેશ અન્ન ઉત્પાદનમાં સ્વવાલંબી બન્યો છે. અન્ન ઉત્પાદન કર્યા બાદ અનાજને કીટકો, રોગકારકો, પક્ષીઓ તથા ઉંદરોથી સાચવવું અનિવાર્ય છે. જે પૈકી કીટકો ખુબજ ધ્યાન માગી લે તેમ છે કારણ કે તે અનાજના દાણામાં કાણું પાડે છે. તેના સ્ફૂરણ પામતા ભાગનો નાશ કરે છે અને સંગ્રહેલ અનાજમાં ગરમી પેદા કરી બગાડ કરે છે. કીટકો ખુબજ નાના ઈંડા મૂકે છે જે ભાગ્યેજ જોઈ શકાય છે. કીટકો પુખ્ત બનતા પહેલા ઈંડું ઈયળ અને કોશેટા અવસ્થામાંથી પસાર થાય છે. પાન્સે સમિતિના અહેવાલ પ્રમાણે સંગ્રહ દરમ્યાન કીટકોથી અનાજમાં ૨.૫૫ ટકા જેટલું નુકશાન થાય છે.

કીટકશાસ્ત્ર વિભાગ, ન.મ. કૃષિ મહાવિદ્યાલય, નવસારી દ્વારા **સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતો અને તેનું નિયંત્રણ** પર રંગીન ફોટોગ્રાફસ સહિતની માહિતીસભર પુસ્તિકા તૈયાર કરવામાં આવેલ છે. આશા રાખુ છુ કે આ પુસ્તિકામાં દર્શાવ્યા મુજબ સંશોધનો આધારીત માહિતીનો ઉપયોગ સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોના સંકલિત નિયંત્રણ માટે ખેડૂતો, વિસ્તરણ કાર્યકરો, સંશોધન કર્તાઓ તથા વિદ્યાર્થીઓને ખુબજ ઉપયોગી થશે તેવી અપેક્ષા સાથે શુભેચ્છા પાઠવુ છું.

હીરાચંદ પાઠક

સ્થળઃ નવસારી

(એચ. સી.પાઠક)
સંશોધન નિયામકશ્રી

શુભેચ્છા સંદેશ

ડૉ. સી.એલ. પટેલ
આચાર્ય
ન.મ. કૃષિ મહાવિદ્યાલય
નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી
નવસારી

હરિયાળી ક્રાંતિને લીધે ભારતમાં જમીન વપરાશની પધ્ધતિમાં ધરખમ ફેરફારો થયા. પરિણામ સ્વરૂપ ઘનિષ્ટ ખેતીમાં વિવિધ પાકોની સુધારેલી જાતો, રાસાયણિક ખાતરો, જંતુનાશક દવાઓનો વપરાશ અનિવાર્ય બન્યો. તથા અન્ન ઉત્પાદનમાં આપણો દેશ સ્વાવલંબી બન્યો. અન્ન ઉત્પાદનમાં વધારાની સાથો સાથ અનાજની સાચવણીનો પ્રશ્ન પણ વિકટ બન્યો છે. ખેતરમાં અનાજ પાકયા પછી ખળામાં ઘણા સમય સુધી પડયુ રહે છે. ત્યારબાદ ઘરોમાં કોઠારોમાં કે અનાજ સંગ્રહાલયોમાં સંગ્રહ કરવામાં આવે છે. આમ પાકની કાપણી થી અનાજને કોઠારોમાં કે અનાજ સંગ્રહાલયોમાં લઈ જવામાં આવે ત્યાં સુધી જીવાતો, પક્ષીઓ તેમજ ઉંદરોથી સારૂ એવું નુકશાન થઈ જાય છે. અનાજની સંગ્રહિત અવસ્થા દરમ્યાન કીટકોથી થતું નુકશાન અટકાવવું અત્યંત જરૂરી છે. તે માટે સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોની ઓળખ, તેનાથી થતા નુકશાનનો પ્રકાર તથા તેના ઉપદ્રવની અટકાયત માટે અને નિયંત્રણના ઉપાયો જાણવા ખુબજ આવશ્યક છે.

કીટકશાસ્ત્ર વિભાગ, ન.મ. કૃષિ મહાવિદ્યાલય, નવસારી દ્વારા **સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતો અને તેનું નિયંત્રણ** પર રંગીન ફોટોગ્રાફસ સહિતની માહિતીસભર પુસ્તિકા તૈયાર કરવામાં આવેલ છે. આશા રાખુ છુ કે આ પુસ્તિકામાં દર્શાવ્યા મુજબ સંશોધનો આધારીત માહિતીનો ઉપયોગ સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોના સંકલિત નિયંત્રણ માટે ખેડૂતો, વિસ્તરણ કાર્યકરો, સંશોધન કર્તાઓ તથા વિદ્યાર્થીઓને ખુબજ ઉપયોગી થશે તેવી અપેક્ષા સાથે શુભેચ્છા પાઠવુ છું.

(સી.એલ. પટેલ)
આચાર્ય

સ્થળ: નવસારી

પ્રસ્તાવના

ઘનિષ્ટ ખેતી પધ્ધતિ હેઠળ વર્ષમાં એક કરતા વધુ પાકોની સુધારેલી જાતોનું વાવેતર, રાસાયણિક ખાતરો અને જંતુનાશક દવાઓના વપરાશના કારણે આપણો દેશ અન્ન ઉત્પાદનમાં સ્વાવલંબી બનવા ઉપરાંત નિકાસ કરવાની પરિસ્થિતિમાં પહોંચેલ છે. કૃષિમાં મોટા પાયે ફેરફારો થતાં પર્યાવરણ સંતુલન બગડી ગયુ છે. જેથી કેટલાક ઉપયોગી પરજીવી અને પરભક્ષી કીટકો તેમજ પરભક્ષી પ્રાણીઓની સંખ્યામાં ઘટાડો થયો છે. અનાજના ખેતરમાં કાપણીથી શરૂ કરીને તેને વાપરનારી વ્યકિતઓ સુધી પહોંચતા પહેલા જુદા જુદા તબકકાઓ જેવા કે ખડામાં દાણા છુટા પાડવાની પ્રકિયા, દાણાની હેરાફેરીની પ્રક્રિયા તથા સરકારી અને જથ્થાબંધ વ્યાપારીઓને કોઠારોમાં મોટા પાયા પર સંગ્રહ કરવાની પ્રક્રિયા અને ત્યાંથી છુટક વ્યાપારીઓને ત્યાં અને અનાજ વાપરનારી વ્યકિતઓને ત્યાં સંગ્રહ કરવાની પ્રક્રિયા વગેરેમાંથી પસાર થાય છે. આ સમયગાળા દરમ્યાન તેમાં જુદી જુદી રીતે અનાજ બગડવાની પ્રક્રિયા નુકસાનરૂપે થાય છે. આપણે જાણીએ છીએ કે અનાજના દાણા મુખ્યત્વે કાંજી, પ્રોટીન, વિટામીન, ખનિજ તત્વો, ચરબી, રેષાયુકત સેલ્યુલોઝ તથા ભેજસ્વરૂપે પાણી ધરાવે છે. આથી દાણા પર અસર કરતા ભૌતિક, રાસાયણિક અને યાંત્રિક પરિબળોનું જો યોગ્ય સંચાલન કરવામાં આવે તો તેમાં થતો બગાડ પણ અટકાવી શકાય પરંતુ અનાજ બગાડ માટે મુખ્યત્વે જવાબદાર એવા પરિબળો જેવા કે કીટકો, ઉંદર, પક્ષીઓ અને સુક્ષ્મ જીવોથી અનાજની સંગ્રહિત અવસ્થા દરમ્યાન સૌથી વધુ પ્રમાણમાં નુકશાન થાય છે,

અનાજની સંગ્રહિત અવસ્થા દરમ્યાન થતું નુકસાન આપણા જેવા વિકસતા અને વિસ્ફોટક વસ્તી ધરાવતા દેશ માટે પોષાય તેમ નથી. તેથી સંગ્રહિત અનાજના કીટકો તથા ઉંદરો દ્વારા થતું નુકશાન અટકાવવું અત્યંત જરૂરી છે. તે માટે સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોની ઓળખ, તેનાથી થતા નુકશાનનો પ્રકાર તથા તેના ઉપદ્રવની અટકાયત માટે અને નિયંત્રણના ઉપાયો જાણવા ખુબજ આવશ્યક છે. **સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતો અને તેનું નિયંત્રણ** પર રંગીન ફોટોગ્રાફસ સહિતની માહિતીસભર પુસ્તિકા તૈયાર કરવામાં આવેલ છે. આશા રાખુ છું કે આ પુસ્તિકામાં દર્શાવ્યા મુજબ સંશોધનો આધારીત માહિતીનો ઉપયોગ સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોના સંકલિત નિયંત્રણ માટે ખેડૂતો, વિસ્તરણ કાર્યકરો, સંશોધન કર્તાઓ તથા વિદ્યાર્થીઓને ખુબજ ઉપયોગી થશે.

સ્થળ: નવસારી

ડૉ. જી.જી. રાદડિયા, ડૉ. એચ.વી. પંડયા
ડૉ. એમ.બી. પટેલ, ડૉ. એમ. એસ.
પુરોહિત અને પ્રો. એમ.એમ. નાયક

અનુક્રમણિકા

૧	સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતો અને તેનું નિયંત્રણ			૯
	૧.૧	સંશોધન અને વિકાસ		૧૧
	૧.૨	અનાજ સંગ્રહની જરૂરીયાત		૧૨
	૧.૩	સંગ્રહિત અનાજ તથા વસ્તુઓને નુકશાન કરતી જીવાતોની યાદી		૧૪
૨.	સંગ્રહિત અનાજની મુખ્ય જીવાતોની ઓળખ, નુકશાનનો પ્રકાર અને જીવન ઈતિહાસ			૧૮
	૨.૧	ચોખાનું ચાંચવું		૧૮
	૨.૨	અનિયમિત કાણાં પાડતું કીટક		૧૯
	૨.૩	ઘઉંની વાંતરી		૨૦
	૨.૪	કઠોળના ભોટવાં		૨૨
	૨.૫	ઝીંઝણી		૨૪
	૨.૬	રાતા સરસરિયા		૨૫
	૨.૭	ચપટું કીટક		૨૬
	૨.૮	સીગારેટ બીટલ અને બિસ્કીટ બીટલ		૨૭
	૨.૯	ચામડું તથા ઉનની બનાવટોને નુકશાન કરતા કીટકો		૨૮
	૨.૧૦	લાંબા માથાવાળા લોટના ઢાલિયા કીટક		૨૯
	૨.૧૧	ચોખાનું ફૂદું		૩૦
	૨.૧૨	અનાજનું ફૂદું		૩૧
	૨.૧૩	લોટનું ફૂદું		૩૨
	૨.૧૪	સૂકા મેવાનું ફૂદું		૩૩
	૨.૧૫	અનાજની જુ		૩૪
	૨.૧૬	મગફળીના ભોટવા		૩૫
	૨.૧૭	અનાજની ઈતડી		૩૬
	૨.૧૮	વંદો		૩૭
	૨.૧૯	ઉંદર		૩૭
૩.	સંગ્રહિત અનાજમાં જીવાતો ઉપદ્રવનું ઉદભવસ્થાન અને ફેલાવો			૩૯
	૩. ૧	સંગ્રહેલા અનાજમાં જીવાતોના ઉપદ્રવ વધવાના પરિબળો		૪૧
	૩.૨	ભેજ, અનાજમાં રહેલો ભેજ અને વરસાદ		૪૨
૪.	સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોની સંકલીત નિયંત્રણ વ્યવસ્થા			૪૩
	૪.૧	અનાજ સંગ્રહાલયો અને સંગ્રહ માટેના સાધનને જીવાત મુકત કરવા		૪૫
	૪.૨	અનાજમાં ઉપદ્રવ અટકાવવા માટેની યોગ્ય ભૌતિક રીતો		૪૬
		૪.૨.૧	સૂર્ય પ્રકાશમાં અનાજને તપાવવું	૪૬
		૪.૨.૨	અનાજને ગરમીની માવજત	૪૭
		૪.૨.૩	નિષ્ક્રીય પદાર્થોને ભેળવીને	૪૭
		૪.૨.૪	અન્ય પધ્ધતિઓ	૪૭
	૪.૩	જીવાતના ઉપદ્રવ પછીના નિયંત્રણના પગલા		૪૮
		૪.૩.૧	પર્યાવરણીય	૪૮
		૪.૩.૨	યાંત્રિક નિયંત્રણ પધ્ધતિ	૪૯

	૪.૪	અનાજ બચાવ અંગેના સાધનો		૫૦
		૪.૪.૧	ટીએનએયુ જીવાતના પ્રોબ ટ્રેપ	૫૦
		૪.૪.૨	ટીએનએયુ પીટફોલ ટ્રેપ	૫૧
		૪.૪.૩	ટીએનએયુ ટુ–ઈન–વન મોડલ ટ્રેપ	૫૧
		૪.૪.૪	નિદર્શન અંગેનું સાધન	૫૧
		૪.૪.૫	ટીએનએયુ સ્વયં સંચાલિત કીટક દૂર કરવા માટેના પીપ	૫૨
	૪.૫	ભૌતિક નિયંત્રણ પગલા		૫૩
	૪.૬	કર્ષણ નિયંત્રણ પધ્ધતિ		૫૫
	૪.૭	વાનસ્પતિક નિયંત્રણ પધ્ધતિ		૫૫
	૪.૮	અનાજમાં ઉપદ્રવ અટકાવવાની યોગ્ય રાસાયણિક પધ્ધતિઓ		૫૬
		૪.૮.૧	જીવાતનો ઉપદ્રવ થતો અટકાવવા માટે	૫૬
		૪.૮.૨	સંગ્રહેલા અનાજમાં થયેલા જીવાતોના ઉપદ્રવના નિયંત્રણ માટેના ઉપાયો	૫૭
		૪.૮.૩	ધૂમકર વાપરવાની રીત	૫૮
		૪.૮.૪	ધૂમીકરણ માટેના રસાયણોનુ વર્ગીકરણ	૬૧
		૪.૮.૫	ધૂમીકરણ માટેના રસાયણો વાપરવા માટેના સામાન્ય માર્ગદર્શન	૬૨
	૪.૯	ગરમ કપડાં તથા ઉનની બનાવટોને નુકશાન કરતા કીટકોનું નિયંત્રણ		૬૫
	૪.૧૦	ઘરના ઉંદરનું નિયંત્રણ		૬૬
		૪.૧૦.૧	રોડાફેરીન ભેળવી ઝેરી ખાજ (પ્રલોભિકા) તૈયાર કરવાની રીત	૬૭
૫.	ગોડાઉન અથવા કોઠારમાં છાંટવા માટે ભલામણ કરેલ દવાઓની માહિતી			૬૯-૭૦
૬.	કેટલીક અગત્યની ધુમકર દવાઓની માહિતી			૭૧-૭૨
૭.	વિવિધ પરિસ્થિતિમાં વાપરવા માટેની ધુમીકરણ પધ્ધતિની ભલામણ દર્શાવતો કોઠો			૭૩-૭૪
૮.	સંગ્રહેલા અનાજના અગત્યના કીટકોની ઓળખ માટે ચાવી			૭૫-૭૬

સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતો અને તેનું નિયંત્રણ

દરેક દેશ તેની વધતી જતી વસ્તીને પહોંચી વળવા તેનુ કૃષિ ઉત્પાદન વધારવા સતત પ્રયત્ન કરે છે. જેને પરિણામે ૧૯૬૦ના દાયકાના મધ્યમાં કૃષિની નવી નીતી અમલમાં આવી જેને પરિણામે ખેડૂતોમાં તકનીકી જાગૃતતા લાવવામાં આવી. ભારતની કૃષિમાં પધ્ધતિસરના આયોજનથી કૃષિ હેઠળના વિસ્તારમાં અને ઉત્પાદનમાં વધારો થયો. સને ૧૯૫૧–૫૨ની સરખામણીમાં અન્ન ઉત્પાદન સને ૧૯૮૮–૮૯માં ત્રણ ઘણું કરી શકાયુ જે ૧૭૧ મીલીયન ટન હતું. જો કે આપણા ભૂતકાળના અનુભવો પરથી જણાયુ કે હવામાનની વિપરીત પરિસ્થિતિની સાથેસાથ બળતણ અને ખાતરોની તંગીને કારણે અન્ન ઉત્પાદનમાં ઘટાડો થયો, વિપરીત વર્ષોમાં આપણે એક અમૂલ્ય પાઠ શીખી શકાયા કે વધુ અન્ન ઉત્પાદનની સાથો સાથ લાંબા ગાળાની અન્ન નિતી પર સરકારે ધ્યાન આપવું જરૂરી છે. સાથો સાથ કાપણી પછીની તકનીક પણ સુધારવી જોઈએ.

હાલની અન્ન નીતીની ત્રણ મુખ્ય બાબતો નીચે મુજબ છે.

(૧) ખેડૂતોઓ ઉત્પન્ન કરેલ અન્ને ન્યૂનતમ ટેકાના ભાવો આપીને અન્ન ઉત્પાદનમાં વધારો કરવો જોઈએ.

(૨) વપરાશ કારોને વ્યાજબી ભાવે જાહેર વિતરણ વ્યવસ્થાથી અન્ન મળી રહે તેવી વ્યવસ્થા કરવી.

(૩) વિકટ પરિસ્થિતીઓ જેવી કે પાકની નિષ્ફળતા પુર, દુષ્કાળ દરમ્યાન અન્ન મળી રહે તે માટે અન્નનો પુરતો જથ્થો જાળવવો.

પાકની કાપણી પછીની અવસ્થામાં અન્નની જાળવણી માટે સારા સંગ્રહાલયોનો ઉપયોગ કરવો. પાકની કાપણી પછી અન્નમાં થતા નુકશાનની મોજણી કરવામાં આવી. ભારત સરકારે અને ૧૯૬૬માં ર્ડા. વી. સી. પાન્સેની અધ્યક્ષતામાં સંગ્રહ દરમ્યાન અન્નમાં થતા નુકશાનની મોજણી કરવા એક સમિતીની રચના કરી. આ સમીતીના અહેવાલ મુજબ પાકની કાપણી પછી ૯.૩૩ ટકા જેટલુ નુકશાન થાય છે. જે નીચે મુજબ વહેંચી શકાય.

૧	ખડામાં નુકશાન		૧.૬૮ %
૨	વાહતકમાં નુકશાન		૦.૧૫ %
૩	પ્રોસેસીંગમાં નુકશાન		૦.૯૨ %
૪	સંગ્રહ દરમ્યાન નુકશાન		
	૧.	ઉંદરો	૨.૫૦ %
	૨.	પક્ષીઓ	૦.૮૫ %
	૩.	કીટકો	૨.૫૫ %
	૪.	ભેજ	૦.૬૮ %
		કુલ	૯.૩૩ %

આપણા દેશની અન્ન તકનીકમાં વિકાસ થતા આપણે અન્નને ૩ થી ૫ વર્ષ સુધી સુરક્ષિત રીતે સંગ્રહ કરી શકીએ છીએ. સરકાર અને તેમની સંસ્થાઓ જેવી કે ફૂડ કોર્પોરેશન ઓફ ઈન્ડિયા, સેન્ટ્રલ અને સ્ટેટ વેરહાઉસીંગ કોર્પોરેશન અને સ્ટેટ સીવીલ સપ્લાય ડીપાર્ટમેન્ટ/કોર્પોરેશન દ્વારા કરાતા અનાજ સંગ્રહમાં નુકશાન ન્યૂનતમ થાય છે જો કે ખેડૂતો ધ્વારા કરાતા સંગ્રહ દરમ્યાન ૬૦ થી ૭૦ ટકા જેટલું નુકશાન થાય છે. જથ્થામાં થતા નુકશાનની સાથો સાથ અનાજની ગુણવત્તામાં પણ નુકશાન થાય છે. અનાજના વૈજ્ઞાનિક પધ્ધતિથી કરાતા સંગ્રહના જ્ઞાનના અભાવે દર વર્ષે કરોડો રૂપિયાનો લાખો ટન અનાજનુ નુકશાન થાય છે. આ બાબતોને ધ્યાનમાં લઈ મીનીસ્ટ્રી ઓફ ફૂડ એન્ડ સીવીલ સપ્લાય દ્વારા સંશોધન અને વિકાસ અને વિસ્તરણ અને તાલિમ જેવા કાર્યક્રમો હાથ ધરવામાં આવ્યા.

અનાજના ખેતરમાં કાપણીથી શરૂ કરીને તેને વાપરનારી વ્યકિતઓ સુધી પહોંચતા પહેલા જુદા જુદા તબકકાઓ જેવા કે ખડામાં દાણા છુટા પાડવાની પ્રકિયા, દાણાની હેરાફેરીની પ્રક્રિયા તથા સરકારી અને જથ્થાબંધ વ્યાપારીઓને કોઠારોમાં મોટા પાયા પર સંગ્રહ કરવાની પ્રક્રિયા અને ત્યાંથી છુટક વ્યાપારીઓને ત્યાં અને અનાજ વાપરનારી વ્યકિતઓને ત્યાં સંગ્રહ કરવાની પ્રક્રિયા વગેરેમાંથી પસાર થાય છે. આ સમયગાળા દરમ્યાન તેમાં જુદી જુદી રીતે અનાજ બગડવાની

પ્રક્રિયા નુકશાનરૂપે થાય છે.

આપણે જાણીએ છીએ કે અનાજના દાણા મુખ્યત્વે કાંજી, પ્રોટીન, વિટામીન, ખનિજ તત્વો, ચરબી, રેષાયુકત સેલ્યુલોઝ તથા ભેજસ્વરૂપે પાણી ધરાવે છે. આથી દાણા પર અસર કરતા ભૌતિક, રાસાયણિક અને યાંત્રિક પરિબળોનું જો યોગ્ય સંચાલન કરવામાં આવે તો તેમાં થતો બગાડ પણ અટકાવી શકાય પરંતુ અનાજ બગાડ માટે મુખ્યત્વે જવાબદાર એવા પરિબળો જેવા કે કીટકો, ઉંદર, પક્ષીઓ અને સુક્ષ્મ જીવોથી અનાજની સંગ્રહિત અવસ્થા દરમ્યાન સૌથી વધુ પ્રમાણમાં નુકસાન થાય છે. અનાજની સંગ્રહિત અવસ્થા દરમ્યાન થતું નુકશાન આપણા જેવા વિકસતા અને વિસ્ફોટક વસ્તી ધરાવતા દેશ માટે પોષાય તેમ નથી. તેથી સંગ્રહિત અનાજના કીટકો તથા ઉંદરો દ્વારા થતું નુકશાન અટકાવવું અત્યંત જરૂરી છે. તે માટે સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોની ઓળખ, તેનાથી થતા નુકશાનનો પ્રકાર તથા તેના ઉપદ્રવની અટકાયત માટે અને નિયંત્રણના ઉપાયો જાણવા ખુબજ આવશ્યક છે. જેની વિગતવાર માહિતી અત્રે રજૂ કરવામાં આવી છે.

સંશોધન અને વિકાસ :

અન્નના સંગ્રહનની વૈજ્ઞાનિક પધ્ધતિઓના વિકાસ માટે ભારત સરકારના અન્ન વિભાગે સને ૧૯૬૮માં હાપુર ખાતે ઈન્ડિયન ગ્રેન સ્ટોરેજ રીસર્ચ એન્ડ ટ્રેનીંગ સેન્ટરની સ્થાપના કરી જેનુ મુખ્ય કેન્દ્ર હાપુર ખાતે અને છ પેટા કેન્દ્રો હતા જેના પેસ્ટ કન્ટ્રોલ એન્ડ સ્ટોરેજ, એન્જીનીયરીંગ તાલીમ, વિસ્તણર, કૃષિ બજાર અને અર્થશાસ્ત્ર અને સહકાર જેવા મુખ્ય છ વિભાગો હતા.

હાપુર ખાતેના મુખ્ય કેન્દ્રના પાંચ પેટા કેન્દ્રો જેવા કે લુધીયાણા (પંજાબ), હૈદરાબાદ (આંધ્રપ્રદેશ), જબલપુર (મધ્ય પ્રદેશ) ઉદેપુર (રાજસ્થાન) અને જોરહટ (આસામ) હતા.

અનાજના સંગ્રહ દરમ્યાન થતા નુકશાનને અટકાવવા નવી તકનીકની ખેડૂતોમાં જાગૃતિ લાવવા માટે ડીપાર્ટમેન્ટ ઓફ ફૂડ ધ્વારા અનાજ બચાવો ઝુંબેશ સને ૧૯૬૫–૬૬માં શરૂ કરવામાં આવી જે કાયમી યોજના તરીકે ૧૯૬૯–૭૦માં અમલમાં આવી આ યોજના હેઠળ ૧૪ વિભાગીય અને ૩ પેટા–વિભાગીય કેન્દ્રો અમદાવાદ, બેંગ્લોર, ભોપાલ, ભુવનેશ્વર, કલકતા, ચંદીગઢ ગાઝીયાબાદ, ગુવહાટી, હૈદરાબાદ, જયપુર, લખનૌ, મદ્રાસ, પૌલા, પુના, મયસુર, ત્રિવેન્દ્રમ અને વારાણસી ખાતે છે. આ યોજના અંતર્ગત આ કેન્દ્રો અનાજ સંગ્રહના વૈજ્ઞાનિક જ્ઞાનનો તાલીમ, નિદર્શનો અને જાહેરાતો દ્વારા પ્રસાર કરવાનો છે જેથી અનાજ સંગ્રહની અદ્યતન તકનીકથી ખેડૂતોને માહિતગાર રાખી શકાય તથા અનાજના સંગ્રહ દરમ્યાન થતા

નુકશાનને અટકાવી શકાય. આ રીતે આ કેન્દ્રોની ભૂમિકા ખુબજ અગત્યની છે.

અનાજ સંગ્રહની જરૂરીયાત :

માનવતા ખોરાક, પ્રાણીઓના ખોરાક બીજ તથા વેચાણ માટેના અનાજનો સંગ્રહ કરવામાં આવે છે.

સંગ્રહ દરમ્યાન અનાજનો ભૌતિક, જૈવિક, રાસાયણિક અને યાંત્રિક પરિબળોને કારણે બગાડ થાય છે.

૧. ભૌતિક પરિબળો.

 ૧. તાપમાન

 ૨. ભેજ

૨. જૈવિક પરિબળો.

 ૧. ઉત્પાદનની પરિસ્થિતી

 ૨. જીવાત

૩. રાસાયણિક પરિબળો

 ૧. તૂટેલા અનાજ

 ૨. જંતુનાશક દવાઓ

૪. યાંત્રિક પરિબળો.

 ૧. અનાજ સંગ્રહની રીત

 ૨. અનાજ જાળવણીની રીત

અનાજમાં મુખ્યત્વે કાર્બોહાઈડ્રેટ, પ્રોટીન, વિટામીન, મીનરલ અને રેસાયુકત સેલ્યુલોઝ હોય છે. આ ઉપરાંત તેમાં કેટલોક અંશે ભેજ પણ હોય છે. અનાજનો બગાડ અટકાવવા માટે ભૌતિક, રાસાયણિક અને યાંત્રિક પરિબળો પર નિયંત્રણ રાખવુ જોઈએ. જો કે જૈવિક પરિબળો જેવા કે રોગકારકો, જીવાત અને કથીરી ઉદર અને પક્ષીઓ પર નિયંત્રણ રાખવું. અત્યંત જરૂરી છે.

સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતો ૨૫૦–૫૦૦ લાખ વર્ષ પહેલાથી જોવા મળે છે. કીટકોનો આર્થોપોડ સમુદાય અને ઈન્સેકટા વર્ગમાં સમાવેશ થાય છે. કીટકોને ત્રણ જોડી પગ ધરાવે છે. તેની બહારની ચામડીને કયુટીકલ કહે છે તેમનું શરીર માથુ, વક્ષ અને ઉદરમાં વહેંચાયેલું હોય છે. તેનું માથુ એક જોડી શ્રૃંગિકા ધરાવે છે. જયારે વક્ષ પર ત્રણ જોડી પગ અને એક અથવા બે જોડી પાંખો હોય છે. તેનુ બર્હિકંકાલ કાયટીનનું બનેલુ હોય છે.

કીટકો સંગ્રહ દરમ્યાન અનાજના બગાડ માટે જવાબદાર છે. તે અનાજના દાણામાં કાણું પાડે છે. તેના સ્ફૂરણ પામતા ભાગનો નાશ કરે છે અને સંગ્રહેલ અનાજમાં ગરમી પેદા કરી બગાડ કરે છે. કીટકો ખુબજ નાના ઈંડા મૂકે છે જે ભાગ્યેજ જોઈ શકાય છે. કીટકો પુખ્ત બનતા પહેલા ઈંડું ઈયળ અને કોશેટા અવસ્થામાંથી પસાર થાય છે. પાન્સે સમિતિના અહેવાલ પ્રમાણે સંગ્રહ દરમ્યાન કીટકોથી અનાજમાં ૨.૫૫ ટકા જેટલું નુકશાન થાય છે. આ ઉપરાંત કીટકો અનાજની ગુણવત્તામાં પણ નુકશાન કરે છે કીટકોનો ઉપદ્રવ અનાજ સંગ્રહ માટેના પીપ ગોડાઉનો તથા અનાજમાં હાજર હોય છે. કીટકના ઉપદ્રવના નીચે મુજબના ઉદ્‌ગમ સ્થાનો છે.

(૧) ખેતરનો ઉપદ્રવ : કઠોળના ભોટવા અને મગફળીના ભોટવા તેમજ અનાજનું ફૂદું અનાજ સંગ્રહાલયોમાંથી ઉડીને ખેતરમાં જાય છે અને પરિપકવ દાણા અને શીંગો પર ઈંડા મૂકે છે. આ અનાજ સંગ્રહાલયોમાં પહોંચે ત્યાં સુધીમાં સાનૂકુળ પરિસ્થિતિ મળતા ઈંડાનું સેવન થઈ ઈયળ નીકળે છે. આ ઉપદ્રવને "છુપાયેલા ઉપદ્રવ" કહે છે.

ફાટો અને તિરાડોમાં ઉપદ્રવ :

જયારે અનાજ સંગ્રહ માટેના સાધનને ખાલી કરવામાં આવે છે ત્યારે તેની પુરે પુરી સફાઈ થતી નથી. અનાજના કેટલાક દાણા ફાટો અને તિરાડોમાં ભરાઈ રહે છે. સંગ્રહાલયોમાં રહેલા કીટકો આવા અનાજને ખાઈને તેનું સંવર્ધન ચાલુ રાખે છે. જો આવા સંગ્રહાલયોમાં અનાજનો નવો જથ્થો રાખવામાં આવે તો તેમાં પણ કીટકના ઉપદ્રવની શરૂઆત થાય છે. તેજ રીતે અનાજના જુના જથ્થામાંથી કીટકો ઉડીને નવા જથ્થામાં સ્થળાંતર કરે છે. આ પ્રક્રિયાને મિશ્ર ઉપદ્રવ કહે છે.

અનાજ સંગ્રહના સાધનો/કોથળામાં ઉપદ્રવ :

ખેડૂતો સામાન્ય રીતે અનાજના ખાલી કોથળા સાફ કર્યા વગરજ બીજી ઋતુમાં વાપરવા માટે રાખે છે. કીટકોના ઈંડા અને ઈયળો આ કોથળાની જાળીમાં સંતાઈ રહે છે. તથા જયારે અનાજ ભરેલ ન હોય ત્યારે તે કોથળામાં ભરાળ રહેલ અનાજના ટુકડા ખાઈને જીવન ગુજારે છે. જયારે આવા કોથળામાં અનાજ ભરવામાં આવે છે ત્યારે ઉપદ્રવની શરૂઆત થાય છે.

ટ્રક, ટ્રોલી અને બળદગાડામાંથી ઉપદ્રવ :

અનાજની કાપણી ખેતરમાં થાય છે અને ત્યાર બાદ ટ્રક, ટ્રોલી અને બળદગાળા મારફતે હેરફેર કરવામાં આવે છે. જે પણ મિશ્ર ઉપદ્રવ માટે જવાબદાર છે. જીવાતો તિરાડો અને જોડાણોમાં ભરાઈ રહેલી

હોય છે તે અનાજના જથ્થામાં સ્થળાંતર કરે છે અને ઉપદ્રવની શરૂઆત કરે છે.

સંગ્રહિત અનાજ તથા વસ્તુઓને નુકશાન કરતી જીવાતોની યાદી

મુખ્ય જીવાતો :–

૧. ચોખા નું ચાંચવું (Rice weevil) *Sitophilus oryzae*

૨. અનિયમિત કાણાં પાડતું કીટક (Lesser grain borer) *Rhizopertha clopminica*.

૩. ઘઉની વાંતરી (Khapra beetle) *Trogoderma grenarium*

૪. કઠોળના ભોટવા (Pulse beetle) *Bruchus pisorum, Callosobruchus chinensis Callosobruchus analis, Acanthescalides obtectus.*

૫. ઝીંઝણી (Saw toothed grain beetle) *Oryzaephilus surinamensis, Oryzaephilus mercator*

૬. લોટનું રાતું સરસરિયું (Red rust flour beetls) *Tribolium castanenum, Tribolium confusum Tribolium madens, Tribolium destructor.*

૭. ચપટું કીટક (Flat grain beetls) *Cryptolestes ferrugineus*.

૮. તમાકુંની બનાવટોને નુકશાન કરતું કીટક (Cigarette beetls) *Lesioderma serricorne.*

૯. ચામડાંની બનાવટને નુકશાન કરતું કીટક (Hide beetle) *Dermestes maculates, Dermestes carnivorus.*

૧૦. ચોખાનું ફૂદું (Rice moth) *Corcyra cephalonica*.

૧૧. અનાજનું ફૂદું (Angumois grain moth) *Sitotroga ceriallela*.

૧૨.લોટનું ફૂદું (Indian meal moth) *Plodia interpunctella*.

૧૩. સૂકા મેવાનું ફૂદું (Dry fruit moth) *Ephestia (Cadra) cautella*.

૧૪. ઉન અને રેશમની બનાવટને નુકશાન કરતું કીટક (Black carpet beetle) *Attagenus megatoma, Attagenus picus, Anthrenus picus.*

અન્ય જીવાતો :

૧. ચોરસ ગાળાવાળુ કીટક (Square necked grain beetle) *Catharatus quadricollis*.

૨. અનાજનું વિદેશી કીટક (Foreign grain beetle) *Ahasverus advena*.

૩. કેડલ બીટલ (Cadelle beetle) *Tenebroides mauritaniceus*

૪. સાયમેઝ ગ્રેઈન બીટલ (Siamese grain beetle) *Lophocateres pusillus*.

૫. કોર્ન સેપ બીટલ (Corn sap beetle) *Carpophilus dimediatus*

૬. કોપરનું કીટક (Copra beetle) *Necrobia rufipes*

૭. ઔષધિય બનાવટોને નુકશાન કરતું કીટક (Drug store beetle) *Stegobium paniceum*

૮. પહોળા શીંગડાંવાળુ લોટનું કીટક (Broad horned flcur beetle) *Gnathocerus cornutus*

૯. પાતળાં શીંગડાવાળ લોટનું કીટક (Slender horned flour beetle *Gnathocerus cornutus*

૧૦. લાંબા માથાવાળુ લોટનું કીટક (Long headed flour beetle) *Laetheticus cryzae*.

૧૧. લોટનો પીળો કીડો (Yellow meal worm *Tenebrio moliteor*)

૧૨. નાની આંખોવાળું લોટનું કીટક (Small eyed flour beetle) *Palorus ratzeburgi*.

૧૩. લેસર મીલ વોર્મ (Lesser meal worm) *Alphitobius diaperines*.

૧૪. આમલીના બીજનું કીટક (Tamarind seed beetle) *Caryedon gonagra*

૧૫. અનાજનું ચાંચવું. (Grain weevil) *Sitophilus granarius*

૧૬. મકાઈનું ચાચવું. (Maize weevil) *Sitophilus zea-mais*

૧૭. ભીંત માછલી (Silver fish) *Lepisma sachharina*

૧૮. વંદા (Cockroaches) *Periplaneta americana, Periplaneta australasiae, Blatta Orientalis, Blatta Germanica*

૧૯. ચોપડીની જૂ (Book lice) *Psocids Lepinotus, Leposcelis* sp

૨૦. ઈતડી (Mite) *Acarus siro, Withius subruber*.

૨૧. ઉંદર

ઘરનો કાળો ઉંદર (*Rattus rattus*)

ઘરના નાના ઉંદર *Mus musculus*

બેન્ડીકૂટ (ઘૂસ) ઉંદર *Bandicota bengalensis*

કોર *Bandicota indica malbarica*

ભારતીય જેરબીલ *Tatera indica*

નોંધ– સંગ્રહેલા અનાજ તથા અન્ય પદાર્થોને નુકશાન કરતા કેટલાક અગત્યના કીટકોને ઓળખવાની ચાવી પરિશિષ્ટ – ૧ માં આપવામાં આવી છે.

ઉપરોકત દર્શાવેલ યાદીમાંના કીટકોને તેમની સંગ્રહિત વસ્તુઓમાં નુકશાન કરવાની પધ્ધતિના આધારે જુદા જુદા ચાર પ્રકારમાં વહેંચી શકાય.

(૧) પ્રાથમિક આક્રમણ કરનારી જીવાતોઃ

આ જીવાતો ના મુખાંગો વિશિષ્ટ પ્રકારનાં હોવાથી તે દાણામાં ઉપદ્રવની શરૂઆત કરે છે. દા.ત. ભોટવા અને ચાંચવા.

(૨) દ્વિતીય આક્રમણ કરનારી જીવાતોઃ

આ પ્રકારની જીવાતો તૂટેલા દાણા, ભરડેલુ અનાજ તથા પ્રાથમિક આક્રમણ કરનારી જીવાતોના ઉપદ્રવથી નુકશાન પામેલા દાણાને ખાવાનું પસંદ કરે છે. દા.ત. રાતુ સરસરિયું

(૩)ફૂગાઈ ગયેલી વસ્તુને નુકશાન કરતી જીવાતોઃ

આ પ્રકારની જીવાતો તંદુરસ્ત અને ચોખ્ખા કરેલા અનાજમાં નુકશાન કરતી નથી. પરંતુ સંગ્રહ દરમ્યાન ફૂગાઈ ગયેલા અનાજ અથવા ખાદ્ય પદાર્થોમાં નુકશાન કરે છે. દા.ત. કોર્ન સેપ બીટલ.

(૪) પ્રાણીજન્ય પ્રોટીનયુકત પદાર્થોને નુકશાન કરતી જીવાતોઃ

આવી જીવાતો તેમના ખોરાકમાં મુખ્યત્વે પ્રાણીજન્ય પ્રોટીનની જરૂરિયાત રહે છે. દા.ત. ગરમ કપડાની વાંતરી (કારપેટ બીટલ)

સંગ્રહિત અનાજની મુખ્ય જીવાતોની ઓળખ, નુકશાનનો પ્રકાર અને જીવન ઈતિહાસ

સંગ્રહિત અનાજને નુકશાન કરતી મહત્વની જીવાતોની ઓળખ, જીવન ઈતિહાસ તથા નુકશાન કરવાની રીત વગેરે વિષે વિગતવાર માહિતી જાણવી જરૂરી છે. જેથી કરીને આ જીવાતો ના જીવનકાળ દરમ્યાન આવતી નબળી કડીઓ જાણી શકાય અને તેનો સમજપૂર્વક ઉપયોગ કરીને આ જીવાતોનું અસરકારક રીતે નિયંત્રણ કરવા માટે જીવાતોની વિગતવાર માહિતી રજૂ કરવામાં આવી છે.

(૧) ચોખાનું ચાંચવું (Rice weevil)

ઓળખ ચિહ્ન

પુખ્ત કીટકઃ–

(૧) રાતા બદામી અથવા ગાઢા બદામી અથવા કાળા રંગનું હોય છે.

(૨) માથું લાંબુ અને ચાંચ જેવા મુખાંગો ધરાવે છે.

(૩) ૩ થી ૪ મીમી લાંબુ હોય છે.

(૪) ઢાલ જેવી અગ્ર પાંખો ઉપર ઉપસેલી લીટીઓ હોય છે. પાંખ ઉપર આછા પીળા રંગના ૪ ટપકા હોય છે.

(૫) વક્ષ ઉપર ખાડા હોય છે.

નુકશાન પામતા અનાજ પદાર્થો

ઘઉ, ચોખા, મકાઈ, જુવાર તથા ડાંગર

નુકશાન કરવાની રીતઃ

પુખ્ત અને ઈયળ અવસ્થા બંને નુકશાન કરે છે. આખો દાણો અંદરથી કોરી પોલો કરી નાખે છે.

જીવન ઈતિહાસઃ

આ કીટક ઉડી શકતું હોવાથી તેનો ઉપદ્રવ ખેતરોમાંથી અથવા ખડામાંથી ચાલુ થઈ જાય છે. માદા ચાંચવું અનાજના દાણાને તેના જડબામાંથી કોરી કાઢી નાનો ખાડો પાડે છે અને તેમાં ઈંડુ મુકે છે ઈંડુ મુકયા બાદ તેના પર ચીકણો પદાર્થ મુકી તેને ઢાંકી દે છે. એક માદા પોતાના જીવનકાળ દરમ્યાન આશરે ૧૫૦ થી ૪૦૦ જેટલા ઈંડા મૂકી શકે છે. ઈંડા અવસ્થા જુદી જુદી ઋતુ મુજબ ૪ થી ૯ દિવસમાં પૂરી થાય છે.ઈંડું સેવાયા બાદ તેમાંથી નીકળેલી ઈયળ નાની, સફેદ પડતા પીળા રંગની અને બદામી રંગના માથાવાળી હોય છે. વધુમાં આ ઈયળો ટૂંકા પગવાળી, મજબુત બાંધાની, ઓછી ચંચળ અને અંગ્રેજી '' C'' આકારની હોય છે. ઈંડામાંથી નીકળેલી ઈયળ પ્રથમ અવસ્થામાંજ દાણામાં સીધી જ પ્રવેશે છે. અને બાકીનું જીવન દાણામાંજ ગુજારે છે. ઈયળ દાણાને અંદરથી કોરી ખાય છે. સંપૂર્ણ વિકસિત ઈયળ લગભગ ૫ મીમી ની લંબાઈની હોય છે. સામાન્ય રીતે એક દાણામાં એકજ ઈયળ રહે છે. ઈયળ અવસ્થામાં કીટક લગભગ ૨૦ થી ૩૦ દિવસ સુધી દાણામાં રહે છે અને ત્યારબાદ દાણામાં જ કોશેટા અવસ્થા ધારણ કરે છે. જે સામાન્ય રીતે ૩ થી ૬ દિવસની હોય છે. પુખ્ત કીટક ૨ થી ૬ મહીના સુધી જીવીત રહે છે. વર્ષમાં આ જીવાતની ૪ થી ૫ પેઢીઓ નોંધાયેલી છે.

૨. અનિયમિત કાણાં પાડતું કીટક (Lesser grain borer)

ઓળખ ચિહ્નઃ

પુખ્ત કીટકઃ–

(૧) રંગે રાતા બદામી અથવા કાળા, ચળકાટ મારતું હોય છે. અને અગ્રપાંખ ઉપર નાના નાના, ખાડાઓની બનેલી લીટીઓ હોય છે.

(૨) ચોખાના ચાંચવા કરતાં નાનું હોય છે.

(૩) માથું વક્ષની નીચે નમેલું હોય છે. (૪) જડબાં ખૂબ મજબૂત હોય છે. (૫) શ્રુગિકાના છેલ્લા ૩ ખંડ મોટા ગદા જેવા હોય છે.

નુકશાન પામતા અનાજ–પદાર્થો

ડાંગર, ચોખા, ઘઉ, મકાઈ, કઠોળ, બિસ્કિટ, આમલીના બીજ તથા ચામડા અને લાકડામાંથી બનાવેલી વસ્તુઓ.

નુકશાન કરવાની રીત

ઈયળ અને પુખ્ત એમ બન્ને અવસ્થા નુકશાન કરે છે. તે ખુબ જ ખાઉધરા હોય છે. દાણા ઉપર અનિયમિત આકારના કાણાં પડે છે. તે ખુબજ ખાઉધરી હોય છે. દાણાને અંદરથી કોરી નાખી ફકત તેનું કાણાવાળું ફોતરું જ રહેવા દે છે. અનાજની ગુણોની ઉપર અનિયમિત આકારના લોટના ટપકાં જોવા મળે છે તો સમજવું કે આ જીવાતોનો ઉપદ્રવ છે. તેના ઉપદ્રવથી 'ગ્રેઈન હીટીંગ', પણ થાય છે. કીટક ઉડી શકતું હોઈ તેનો ફેલાવો પણ એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ થાય છે. આ જીવાત અનાજના કોઠાર અથવા પીપના તળિયાના ભાગમાં ઉપદ્રવ દરમ્યાન વધુ પ્રમાણમાં જોવા મળે છે.

જીવન ઈતિહાસ

માદા કીટક અનાજના દાણાની સપાટી ઉપર અથવા ફાટમાં છૂટા અથવા સમુહમાં ઈંડા મુકે છે. ઘણી વખત ઈંડા દાણાના ભ્રૃણ નજીક અથવા દીવાલોની તીરાડો અથવા કોથળા ઉપર પણ ઈંડા મુકે છે. માદા ૩૦૦ થી ૫૫૦ જેટલા ઈંડા મુકી શકે છે. ઈંડુ સફેદ અને ચીકણું હોવાથી જયાં મુકવામાં આવે છે ત્યાં લોટ અથવા રજકણો તેની સાથે ચોંટી જાય છે પરિણામે ઈંડા શોધવામાં મુશ્કેલી પડે છે, ઈંડા અવસ્થા ૫ થી ૧૨ દિવસની હોય છે. ઈયળ અવસ્થા પગ વગરની અને અંગ્રજી 'C" આકારની હોય છે. શરૂઆતમાં તે અનાજના ટુકડા, લોટ વગેરે ખાય છે.ઈયળ દાણામાં કાણું પાડીને અથવા ભ્રુણ નજીકના પોચા ભાગને કોચીને અંદર પ્રવેશે છે અને ત્યારબાદ બહાર આવતી નથી. ઘણી વખત ઈયળ દાણામાં પ્રવેશ્યા સિવાય દાણાનો લોટ ખાઈને પણ મોટી થાય છે.

આ કીટકનું શરીર ખૂબ જ બરડ હોય છે. તેથી અનાજને યાંત્રિક રીતે અથવા ભૌતિક રીતે ફેરબદલી કરતા દાણાની સાથે કીટક ભીંસમાં આવતા તેના ઉપાંગો તૂટી જાય છે અને કીટક ઘાયલ થાય છે. ઉપરાંત મોટી અવસ્થાની ઈયળનું માથું કદમાં મોટું હોય છે અને તેના કારણે તે દાણામાં પ્રવેશ કરતી નથી. આથી જો દાણા ચોખ્ખા રાખવામાં આવે તો ઈયળ દાણાની બહાર રહી જાય છે. અને ખોરાક ન લઈ શકતી હોવાથી મરી જાય છે. જીવાતનાં આ લક્ષણો તેના નિયંત્રણ માટે ઉપયોગી થઈ પડે છે.

(૩) ઘઉની વાંતરી (Khapra beetle) :

ઓળખ ચિન્હ:

પુખ્ત કીટક (૧) બદામી રંગનું અને મજબૂત બાંધાનું હોય છે. ૨ થી ૩ મીમી લાંબુ અને લંબગોળ આકારનું હોય છે.

(૨) નર, માદા કરતાં કદમાં અડધો અને રંગે વધુ ગાઢો હોય છે. આ કીટકની શ્રૃંગિકા અને પગ શરીર તરફ સંકેલાઈ શકે તેવા હોય છે.

ઈયળ : (૧) આ કીટકની ઈયળ અવસ્થા વિશિષ્ટ પ્રકારની હોય છે. તે બદામી સફેદ રંગની અને રાતા રંગના વાળવાળી હોય છે. આ વાળ શરીર ઉપર નાની ગુચ્છિકાઓના સ્વરૂપે દરેક ખંડ ઉપર ગોઠવાયેલા હોય છે. જે તે હલાવી શકે છે. તેમ જ શાહુડીના માફક ઉભા કરી શકે છે ઈયળના ઉદર પ્રદેશના છેડે આવા વાળના ગુચ્છની બનેલી પૂછડી આવેલી હોય છે.

નુકશાન પામતા અનાજ / પદાર્થો :

ઘઉ, મકાઈ, જુવાર, ચોખા, કઠોળ, તેલીબિયાં અને તેનો ખોળ, સૂકો મેવો.

નુકશાન કરવાની રીત :

આ જીવાતની ફકત ઈયળ અવસ્થા જ નુકશાન કરે છે. ઈયળ દાણાના ભ્રૃણ ખાઈને નુકશાન કરતી હોવાથી દાણાની સ્ફૂરણશકિત નાશ પામે છે. આ જીવાત અન્ય પ્રકારની સંગ્રહિત અનાજને નુકશાન કરતી જીવાતોના પ્રમાણમાં વધુમાં વધુ નુકશાન કરે છે. ઈયળ સ્વભાવે હઠીલી અને ખાઉધરી હોય છે. ઘઉં તેનો પ્રિય ખોરાક છે. દાણાને સંપૂર્ણ રીતે ભૂસાના રૂપમાં ફેરવી નાખે છે. આ ઉપરાંત તેના વાળ અને શરીરના કાંચળીના ભાગોના કારણે અનાજ દૂષિત થાય છે. તેનો ઉપદ્રવ અનાજના જથ્થામાં ઉપરની સપાટીએ રહે છે. ૯૦ થી ૧૧૦ ફેરનહીટ ઉષ્ણતામાન અને ઓછો ભેજ ધરાવતા અનાજના દાણા તેને વધુ અનુકૂળ આવે છે. પરંતુ ઓછા પ્રાણવાયુવાળા વાતાવરણમાં તે જીવી શકતું નથી. તેથી જ તેનો ઉપદ્રવ અનાજની સપાટી ઉપર વધુ જોવા મળે છે. આથી જો અનાજના કોઠારોને હવાચુસ્ત રાખવામાં આવે તો આ જીવાતનો ઉપદ્રવ અનાજના વહન દ્રારા જ થાય છે. તેનું વધુ નુકસાન જુલાઈ–ઓકટોબર માસ દરમ્યાન થાય છે. આ જીવાતનો ઉપદ્રવ સૂકા પ્રદેશો જેવા કે સુરેન્દ્રનગર, ભાલ વિસ્તાર, મહેસાણા વગેરે જિલ્લાઓમાં વધુ હોય છે. જયારે દરિયા કિનારાના વિસ્તારોમાં ઉપદ્રવનું પ્રમાણ નહીવંત હોય છે.

જીવન ઈતિહાસ :

પ્રજનન એપ્રિલથી ઓકટોબર માસ દરમ્યાન થાય છે. જયારે નવેમ્બર થી માર્ચ માસ દરમ્યાન આ જીવાતની ઈયળ અવસ્થા દીવાલો અથવા ભોંયતળિયાની તીરાડોમાં અથવા કોઈ પણ સુરક્ષિત જગ્યાએ સુષુપ્ત અવસ્થામાં રહે છે. કોશેટામાંથી માદા નીકળ્યા પછી ૨ થી ૩ દિવસ બાદ નર સાથે સંભોગ કરે છે. સંભોગ બાદ માદા ૩ થી ૪ દિવસે એક અથવા બે થી પાંચ ના સમૂહમાં દાણા ઉપર ઈંડા મૂકે છે. ઈંડા સાધારણ લાંબા અને એક બાજુ અણીવાળા તથા બીજ બાજુ ગોળાકાર હોય છે. એક માદા ૧ થી ૭ દિવસ દરમ્યાન ૧૩ થી ૧૨૫ જેટલાં ઈંડા મૂકી શકે છે. ઈંડા અવસ્થા ઋતુ પ્રમાણે ૩–૧૦ દિવસની હોય છે. ઈયળ અવસ્થા સામાન્ય રીતે ૫૦ દિવસની હોય છે. આ જીવાતની ઈયળ અવસ્થાને જો ખોરાક ન મળે તો પણ ૮ વર્ષ સુધી સુષુપ્ત અવસ્થામાં જીવતી રહેવાના બનાવ નોંધાયેલા છે. કોશેટા અવસ્થા ૬–૧૭ દિવસની હોય છે, અને પુખ્ત કીટક ૧૦–૩૨ દિવસ સુધી જીવે છે. વર્ષમાં ૧૨ જેટલી પેઢી નોંધાયેલી છે.

આ જીવાતની ઈયળોની ખાસીયત એ છે કે અનાજના જથ્થા ઉપર જો ખાલી કોથળા પાથરવામાં આવે તો આવા કોથળા તરફ તે આકર્ષાય છે અને આ રીતે આકર્ષાયેલી ઈયળોને ભેગી કરી તેનો નાશ કરી શકાય છે.

(૪) કઠોળના ભોટવા (Pulse beetle)

કઠોળના ભોટવા જુદા જુદા પ્રકારનાં હોય છે. *Bruchus analis* ફકત ગોડાઉનમાં જ સંગ્રહિત કઠોળને નુકશાન કરે છે.

Bruchus pisorum (વટાણાનું ભોટવું) ફકત ખેતરમાં જ પ્રજનન કરી શકે છે. જયારે *Bruchus chinensis* ખેતર તથા ગોડાઉન એમ બન્ને જગ્યાએ પ્રજનન કરી ઉપદ્રવ શરૂ કરે છે.

ઓળખ ચિહન :

પુખ્ત કીટક :

(૧) આ કીટક ૬ થી ૮ મીમી જેટલા લાંબા હોય છે.

(૨) આ કીટકની પ્રથમ પાંખની જોડ (Elytra) પાછળથી કપાયેલી હોય છે. જેથી ઉદર પ્રદેશનો છેલ્લો ખંડ ઉઘાડો રહે છે. જેને 'પાયજિડિયમ' કહે છે.

(૩) *Bruchus chinensis* પ્રકારના ભોટવામાં વક્ષ બાજુએ મધ્યમાં હાથી દાંત જેવા સફેદ રંગના બે ટપકાં જોવા મળે છે.

(૪) *Bruchus analis, B. chinensis* કરતા કદમાં નાનું, ચોકલેટ જેવા રંગનું હોય છે. તેની પૃષ્ઠ બાજુએ ચતુષ્કોણ આકારનો કાળા રંગનો ભાગ આવેલો હોય છે. જેની ત્રણ બાજુઓ સફેદ રંગની લકીરથી ઢંકાયેલી હોય છે.

ઈયળ: આછા ભૂખરા રંગના માથાવાળી, સફેદ રંગની ૬–૭ મીમી લાંબી અને ગડીઓવાળું શરીર ધરાવે છે.

નુકશાન પામતા અનાજ / પદાર્થો :

બધાં જ પ્રકારના કઠોળ, મુખ્યત્વે મગ, મઠ, તુવેર, વટાણા, ચણા, ચોળા, અડદ, વગેરે ઉપરાંત જુવાર, મકાઈ, કપાસિયા વગેરેમાં પણ નુકશાન કરે છે.

નુકશાન કરવાની રીત :

ફકત ઈયળ અવસ્થા નુકશાનકારક છે. તે દાણાને કોરી ખાય છે. એક દાણામાં એક થી વધુ ઈયળ રહી નુકશાન કરે છે. ઉપદ્રવિત દાણા કાણાવાળા દેખાય છે. અને બી તરીકે નકામા થઈ જાય છે. ઉપદ્રવિત કઠોળના લોટમાંથી ખરાબ વાસ આવે છે. સંપૂર્ણ શાકાહારી મનુષ્યો કે જેઓ કઠોળમાંથી જ પ્રોટીન મેળવતા હોય તેમના માટે આ જીવાતથી થતું નુકશાન મહત્વનું છે. આ જીવાતથી કઠોળમાં ૭૦ ટકા સુધીનું નુકશાન નોંધાયેલું છે. ભોટવાની કેટલીક જાતિ ખેતરમાં પાક જયારે અપરિપકવ અવસ્થામાં હોય અને શીંગો બેસવાની ચાલુ થાય ત્યારથી જ ઉપદ્રવ શરૂ કરે છે. ખેતરમાં શીંગોના દાણા લીલા હોય ત્યારે માદા ભોટવા શીંગ ઉપર ઈંડા મૂકે છે અને ઈંડામાંથી નીકળતી ઈયળ શીંગને કોરી દાણાને કોરે છે દાણામાં કોરાણ કરેલું કાણું સમય જતાં પૂરાઈ જાય છે અને ઈયળ દાણામાં રહી જાય છે. આવા ઉપદ્રવિત દાણાને ખેતરમાંથી લાવી કોઠારમાં સંગ્રહ કરવામાં આવે, ત્યારે આ કીટકનો ઉપદ્રવ એકાએક ચાલુ થઈ જાય છે. સંગ્રહ દરમ્યાન સંપૂર્ણ કાળજી લેવા છતાં એકાએક આ જીવાતનો ઉપદ્રવ જોવા મળતા ખેડૂતને આશ્ચર્ય થાય છે ખૂબ જ ઓછા ભેજ ધરાવતા (૬ ટકા સુધીના) દાણામાં પણ આ જીવાત પ્રજનન કરી છે. જેથી દાણાને સૂર્યપ્રકાશમાં તપાવવા છતાં પણ તેનો ઉપદ્રવ થવાનો ભય રહે છે. કઠોળની દાળમાં આ જીવાત નુકશાન કરી શકતી નથી.

જીવન ઈતિહાસ :

માદા ભોટવા સંભોગ બાદ ૭૨ કલાક પછી છૂટા અથવા કયારેક સમૂહમાં સફેદ લંબગોળ ઈંડા દાણા ઉપર મૂકે છે અને તેને ચીકણા પદાર્થથી ઢાંકી દે છે. માદા ૨ થી ૨૨ દિવસમાં ૧૧ થી ૧૫૦ ઈંડા મૂકે છે. ઈંડા અવસ્થા ૩ થી ૧૮ દિવસની હોય છે. ઈંડામાંથી નીકળતી ઈયળ સીધી જ દાણાને કોરી તેમાં પ્રવેશ છે અને દાણામાં જ કોશેટા અવસ્થામાં રૂપાંતર પામે છે. ઈયળ અવસ્થા ૠતુ પ્રમાણે તથા કઠોળની જાત પ્રમાણે ૩૦–૫૦ દિવસની હોય છે. કોશેટા અવસ્થા દાણાના બાહયાવરણની નીચે થતી હોય છે અને પુખ્ત કીટક ૪ થી ૮ દિવસમાં દાણાના બાહયવરણને તોડીને બહાર આવે છે. યોગ્યતમ વાતાવરણમાં આ જીવાતનું સંપૂર્ણ જીવનચક્ર ૨૩ દિવસનું હોય છે.

૫. ઝીંઝણી (Saw toothed beetle) :

ઓળખ ચિહન :

પુખ્ત કીટક :

(૧) કીટક બદામી રંગનું સાંકડું અને ચપટું હોય છે.

(૨) તેની લંબાઈ ૨ થી ૩ મીમી જેટલી હોય છે.

(૩) પૂર્વ વક્ષની કિનારી ઉપર ૬ કાકર હોય છે. જેથી તેને સો ટુથ્ડ (કરવતીના કીટક) ઢાલિયા કીટક કહે છે.

(૪) આ કીટક ઉડી શકતું નથી. પરંતુ ખૂબ ચપળ હોય છે.

નુકશાન પામતા અનાજ / પદાર્થો :

ચોખા, ઘઉ, મકાઈ, ધાન્ય પાકોની બનાવટો, તેલીબિયા અને સૂકા મેવા, સૂકા માંસના પદાર્થો, તમાકુ અને તેની બનાવટો વગેરે.

નુકશાન કરવાની રીત :

પુખ્ત અને ઈયળ એમ બંને અવસ્થા નુકશાનકારક છે. આ જીવાત તંદુરસ્ત દાણાને નુકશાન કરી શકતી નથી, પરંતુ પ્રાથમિક આક્રમણ કરનાર જીવાતોના ઉપદ્રવથી નુકશાન પામેલ દાણાનો પોતાના ખોરાક તરીકે ઉપયોગ કરે છે.

જયારે દાણાને તપાવ્યા બાદ તેને બરાબર ઠંડા પડયા સિવાય કોઠારમાં ભરવામાં આવ્યા હોય અને તેવા સંજોગોમાં "લોકલ ગ્રેઈન હીટીંગ" થતું હોય ત્યારે આ જીવાતનો ઉપદ્રવ વધુ પ્રમાણમાં થાય છે.

જીવન ઈતિહાસ :

માદા કીટક ૪૫ થી ૨૮૫ જેટલા ઈંડા પોતાના ૬ થી ૧૦ માસના જીવનકાળ દરમ્યાન પોતાના ખોરાકમાં છૂટા છવાયા અથવા કોઠારની તિરાડોમાં ભરાઈ રહેલા દાણા ઉપર મૂકે છે. ઈંડા ૩ થી ૫ દિવસમાં સેવાય છે. તેમાંથી નીકળેલી ઈયળ અનાજના ટુકડા, લોટ વગેરે ખાઈને લગભગ બે અઠવાડિયામાં પૂર્ણ વિકસિત બને છે. આવી ઈયળ એક પ્રકારના ચીકણા પદાર્થનું ઝરણ કરે છે. જે અનાજના ટુકડાઓને એકબીજા સાથે જોડીને ભૂંગળી જેવું કકૂન બનાવે છે. અને તેમાં ઈયળ કોશેટા અવસ્થામાં પરિવર્તન પામે છે. કોશેટા અવસ્થા સામાન્ય રીતે ૭ દિવસની અને વધુમાં વધુ ૨૮ દિવસની હોય છે. ઉનાળામાં જીવનચક્ર ૩ થી ૪ અઠવાડિયાનું હોય છે ચોમાસાની ઋતુ દરમ્યાન અને દરિયા કિનારાના વિસ્તારમાં તેની વૃધ્ધિ ઝડપથી થાય છે.

૬. રાતા સરસરિયા (Rust red flour beetle and confused flour beetle)

ઓળખ ચિહન :

(૧) આ કીટક રાતા બદામી રંગનું, સુંવાળું, ચપટું અને લગભગ ૩ થી ૪ મીમી લંબાઈવાળુ હોય છે.

(૨) પૃષ્ઠ બાજુએ સમાંતર ઘાટી લીટીઓ આવેલી હોય છે.

(૩) આ કીટકની ખાસિયત એ છે કે તે સહેજ દખલ થતાં જલ્દીથી ચાલી જઈ સંતાઈ જાય છે. જેથી તેને સરસરિયા કહે છે.

ઈયળ ફિકકા પીળા રંગની અને ૪ થી ૫ મીમી લાંબી હોય છે.

નુકશાન પામતા અનાજ / પદાર્થો :

ભૌતિક રીતે તેમજ યાંત્રિક રીતે નુકશાન પામેલા અનાજના દાણા અનાજનો ભ્રુણવાળો ભાગ, લોટ તથા લોટની બનાવટો, સુકાં ફળો વગેરે.

નુકશાન કરવાની રીત :

દ્વિતીય આક્રમણ કરનારી અગત્યની જીવાત છે. પુખ્ત કીટક તેમજ ઈયળ અવસ્થા બંને નુકશાન કરે છે. ખાસ કરીને ભાંગેલા તૂટેલા અનાજમાં ઉપદ્રવનું પ્રમાણ વધુ હોય છે. અનાજ દળવાની ઘંટીઓમાં

પણ ઉપદ્રવ વધુ હોય છે. આ જીવાતના ઉપદ્રવવાળો લોટ પીળો પડી બટાઈ જાય છે. પાછળથી તેમાં ખરાબ વાસ આવવાથી તે ખાવા લાયક રહેતો નથી. ઉનાળામાં ગરમ તથા ભેજવાળા વાતાવરણમાં આ જીવાત ખૂબ જ નુકશાન કરે છે.

જીવન ઈતિહાસ : આ જીવાત આખુ વર્ષ પ્રજનન ક્રિયા કરે છે. પુખ્ત કીટક ૩ વર્ષથી પણ વધુ સમય જીવી શકે છે. નર અને માદા પુખ્ત કીટક કોશેટામાંથી બહાર આવ્યા પછી એક કે બે દિવસ બાદ સંભોગ ક્રિયા કરે છે. માદા દાણામાં અથવા લોટમાં છૂટાછવાયા રોજના ૨ થી ૩ની સંખ્યામાં સફેદ અને પારદર્શક ઈંડા મૂકે છે. ૫ $^{૧}/_{૨}$ માસના ગાળામાં એક માદા લગભગ ૩૦૦ થી ૪૫૦ જેટલા ઈંડા મૂકે છે. યોગ્યતમ વાતાવરણમાં ઈંડા ૬ થી ૮ દિવસની હોય છે. ઉનાળાની ઋતુ દરમ્યાન એક પેઢી આશરે ૬ અઠવાડિયામાં પૂરી થાય છે. જયારે શિયાળામાં વધુ સમય લાગે છે. જેમ તાપમાન તેમ જ ભેજનું પ્રમાણ વધુ તેમ જીવનચક્ર ટૂંકુ હોય છે.

૭ ચપટું કીટક (Flat grain beetle) :

ઓળખ ચિહન

પુખ્ત કીટક :

(૧) રાતા બદામી રંગનું, ચપટું લગભગ ૧.૫ થી ૨.૦ મીમી જેટલું લાંબુ હોય છે. સંગ્રહિત વસ્તુઓને નુકશાન કરતા નાના કીટકોમાંનું એક કીટક છે.

(૨) શ્રૃંગિકા લાંબી, સૂત્રાકાર અને શરીરના ૨/૩ ભાગ જેટલી લાંબી હોય છે. જે કાયમ કંપન કરતી હોય છે.

(૩) ચંચળ કીટક છે. દખલ થતાં ખૂબ ઝડપથી ભાગી છૂટે છે.

નુકશાન પામતા અનાજ / પદાર્થો :

ચોખા, ઘઉ તથા મકાઈ વગેરેના તૂટેલા દાણા લોટ અને લોટની બનાવટો વધુ ભેજ ધરાવતા મગફળીના દાણા તથા ફૂગયુકત અનાજના દાણા.

નુકશાન કરવાની રીત :

ખાસ કરીને ચોખાના ચાંચવાનો ઉપદ્રવ હોય તેવા અનાજમાં આ કીટકનો ઉપદ્રવ વધુ જોવા મળે છે. કારણ કે તે આખા દાણામાં નુકશાન કરી શકતું નથી. આ કીટક તદ્દન નકામા થઈ ગયેલા ખરાબ

અનાજના દાણાને વધુ પસંદ કરે છે અને સ્કેવેન્જર (સફાઈકામ કરનારા) તરીકે વર્તે છે. ઈયળ અને પુખ્ત બંને અવસ્થા નુકશાન કરે છે. ઈયળ અવસ્થા ઘઉંના પોચા ભ્રૂણ ભાગને ખાવાનું વધુ પસંદ કરે છે. જેથી ઘણીવાર આ કીટકથી નુકશાન પામેલા દાણા બધી જ રીતે બહારથી સારા લાગતા હોવા છતાં બિયારણ તરીકે ઉપયોગમાં લઈ શકાતા નથી.

જીવન ઈતિહાસ :

પુખ્ત કીટક તીરાડોમાં અથવા દાણામાં છૂટાછવાયા ઈંડા મૂકે છે. તેમાંથી નીકળેલી ઈયળ લોટ અથવા તૂટેલા દાણા અથવા અન્ય કીટકથી નુકશાન પામેલા દાણા ખાય છે. ઉપરાંત અન્ય મરેલા કીટકોને પણ ખાય છે. ઈયળ પોતાની આજુબાજુ એક પ્રકારના ચીકણા પદાર્થનું ઝરણ કરે છે. જે લોટના રજકણો અથવા અનાજના કણો સાથે ચોંટી જઈ કોશેટો બનાવે છે. સીગાર આકારની ઈયળ પીળાશ પડતા સફેદ રંગની હોય છે. યોગ્યતમ વાતાવરણમાં જીવાતને ઈંડામાંથી પુખ્ત બનતા આશરે ૫ અઠવાડિયાનો સમય લાગે છે. પુખ્ત કીટક ૬ થી ૧૨ મહિના સુધી જીવી શકે છે.

૮. સીગારેટ બીટલ અને બિસ્કીટ બીટલ (Cigarette beetle Biscuit beetle)

ઓળખ ચિહન :

પુખ્ત કીટક :

(૧) લંબગોળ અને રાતા બદામી રંગના કીટક છે. લંબાઈ ૨ થી ૪ મીમી જેટલી હોય છે, સીગારેટ બીટલ કરતાં બિસ્કીટ બીટલ કદમાં મોટા હોય છે.

(૨) આ કીટકનું શિર શરીરના અન્ય ભાગથી કાટખૂણે નીચે નમેલું હોય છે.

(૩) સીગારેટ બીટલની શ્રૃંગિકા કરવતાકાર હોય છે. જયારે બિસ્કીટ બીટલની શ્રૃંગિકા ગદાકાર હોય છે.

નુકશાન પામતા અનાજ / પદાર્થો :

સીગારેટ બીટલ બીડી તમાકુ અને તેની બનાવટોમાં ઉપરાંત હળદર, સૂંઠ, કોકોબીન, અફીણ, જીરૂ, કેસર, અજમો, જામફળ, વગેરેમાં નુકશાન કરે છે. અનાજ અને કઠોળમાં પણ ઉપદ્રવ થાય છે.

પેકીંગ માટે વપરાતા સાધનોમાં બિસ્કીટ બીટલનો ઉપદ્રવ થતો હોય તેને ડ્રગસ્ટોર બીટલ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. આ ઉપરાંત અનાજ, અનાજની બનાવટો તેજાના, કોકોબીન, બિસ્કીટ વગેરેને પણ નુકશાન કરે છે.

નુકશાન કરવાની રીત :

ફકત ઈયળ અવસ્થા જ નુકશાન કરે છે. પુખ્ત કીટક ખોરાક લેતું નથી અને તે ઓછું જીવે છે. પુખ્ત કીટક સહેલાઈથી સીગારેટ અથવા બીડીના આવરણને કોચી નાનાં નાનાં કાણાં પાડી દે છે.

જીવન ઈતિહાસ :

સીગારેટ બીટલની પુખ્ત માદા તમાકુના પાનની ગડીઓમાં, સીગારેટના કાગળની ગડીઓમાં, ગોડાઉનમાં ખૂણે ખાંચરે તથા અનાજમાં છૂટાં છવયા ઈંડા મૂકે છે. યોગ્ય સંજોગોમાં એક માદા આશરે ૧૦૦ જેટલા ઈંડા મૂકે છે. ઈંડા અવસ્થા ૪ થી ૧૪ દિવસની હોય છે. ઈયળ ભૂખરી આશરે ૧ મીમી જેટલી લાંબી હોય છે. તેનું શરીર નાના નાના વાળથી ઢંકાયેલું હોય છે. આ કીટક ૧ થી ૬ મહિના સુધી ઈયળ અવસ્થામાં રહી શકે છે તે કફૂન બનાવી પછી તેમાં કોશેટા અવસ્થામાં રૂપાંતર પામે છે કોશેટો અવસ્થા ૫ થી ૨૧ દિવસની હોય છે.

પુખ્ત કીટક બપોર પછી અને રાત્રે વધુ ક્રિયાશીલ હોય છે અને પ્રકાશ તરફ ખૂબ જ આકર્ષાય છે, એટલા માટે જ પ્રકાશ પિંજરની મદદથી તેમની વસ્તી ગણત્રી તેમજ નિયંત્રણ થઈ શકે છે. આ કીટક ઉચું ઉષ્ણતામાન સહન કરી શકતું નથી. તેથી જો ઉપદ્રવિત વસ્તુને બરાબર તપાવવામાં આવે તો કીટક મૃત્યુ પામે છે. બિસ્કીટ બીટલ અને સીગારેટ બીટલનો જીવનક્રમ લગભગ એક સરખો હોય છે.

૯. ચામડું તથા ઉનની બનાવટોને નુકશાન કરતા કીટકો : (Hide beetle & Carpet beetle)

ઓળખ ચિહન :

પુખ્ત કીટક :

(૧) કીટકો ગાઢા બદામી અથવા કાળા રંગના હોય છે. શરીરની પૃષ્ઠ બાજુએ સોનેરી અથવા સફેદ રંગના ધાબાં હોય છે.

(૨) ચામડું કોરી ખાનારા કીટકો ૫.૫ મીમી થી ૧૦ મીમી લાંબા હોય છે અને પૂર્વ વક્ષ અને ઉદર નીચે સફેદ ટપકાં આવેલા હોય છે. અગ્રપાંખના છેડા અણીવાળા હોય છે.

(૩) સંગ્રહાલયમાં નુકશાન કરતા કીટકોમાં શ્રૃંગિકાની નજીક શરીર ઉપર કેટલાંક ખાડા આવેલ હોય છે. આ કીટકને જો છંછેડવામાં આવે તો શ્રૃંગિકા અને પગને સંકેલી લઈ છૂપાવી દે છે અને મરી ગયું હોય તેવો દેખાવ કરે છે. આ રીતે પોતે દુશ્મન પ્રાણીઓથી પોતાનો જીવ બચાવે છે.

નુકશાન પામતા અનાજ / પદાર્થો :

માંસ અને માંસની બનાવટો, ચામડું અને ચામડાની બનાવટો તથા રેશમ અને ઉન તથા તેની બનાવટો.

નુકશાન કરવાની રીત :

ચામડું કોરી ખાનાર જીવાતોમાં ઈયળ અને પુખ્ત એમ બન્ને અવસ્થા નુકશાન કરે છે. આ કીટકોનો ઉપદ્રવ ચામડાની બનાવટો તૈયાર કરતા કારખાનામાં વધુ પ્રમાણમાં હોય છે. સંગ્રહાલયમાં સસ્તન વર્ગના તેમજ વિહંગ વર્ગના સંગ્રહ કરેલા પ્રાણીઓના હાડપિંજર તથા સ્નાયુઓને નુકશાન કરે છે.

એન્થ્રેનસ પ્રકારના સંગ્રહાલયમાં નુકશાન કરતા જીવાતોના પુખ્ત પરાગરજ અને ફૂલમાં રહેલ મદ્ય ખાય છે. જયારે ઈયળ અવસ્થા પ્રાણીજન્ય પદાર્થોને ખાઈને સ્કેવેન્જર તરીકે વર્તે છે અને ખાસ કરીને મરેલા કીટકો, ગરમ કાપડ, ધાબળા, ઉન, પીછા અને વાળની બનાવટો, સંગ્રહેલા પ્રાણીઓના નમૂના, દૂધનો પાવડર, ચામડું અને કોઈપણ રેશમી અને સુતરાઉ કાપડને ખાય છે.

જીવન ઈતિહાસ :

ચામડું કોરી ખાનાર કીટકોની માદા એક મહિનાથી વધુ સમય જીવી શકે છે અને તેના જીવનકાળ દરમ્યાન ૮૦૦ જેટલા ઈંડા મૂકે છે. ઈયળ ખૂબ જ ચપળ અને પ્રકાશથી દૂર રહે છે. પુખ્ત ઈયળ લાકડાના બનાવેલ મકાનોમાં લાકડુ કોરી કોશેટા બનાવે છે.ઈયળોનો વધુ પડતો ઉપદ્રવ થતાં લાકડુ મધપૂડાની જેમ કાણાવાળું થઈ જાય છે. અનુકૂળ સંજોગોમાં આખું જીવનચક્ર ૩ થી ૪ અઠવાડિયામાં પુરું થઈ જાય છે જયારે પ્રતિકૂળ સંજોગોમાં જીવનચક્ર પુરું થતા વધુ સમય લાગે છે.

૧૦. લાંબા માથાવાળા લોટના ઢાલિયા કીટક

નુકશાન :

અનાજના દાણાની દ્વિતીય જીવાત છે. દળેલા અનાજની અગત્યની જીવાત છે. ઈયળ અને પુખ્ત કીટક નુકશાન કરે છે.

ઓળખ :

(૧) આ કીટક આછા બદામી રંગનું લાંબા શરીરવાળું ૨ થી ૩ મી.મી. લાંબુ અને રાતા સરસરિયાને મળતું આવે છે.

(૨) તેની શ્રૃંગિકા માથા કરતા ટુંકી ૧૧ ખંડોવાળી અને તેનો છેલ્લો ખંડ ગદા જેવો હોય છે.

(૩) તેનું માથું લાંબુ હોય છે.

નુકશાન પામતા અનાજ :

ધાન્ય પાકોના લોટ, પેકેટમાં મળતા ખોરાક, ચોખા, ચોખાની બનાવટો, ખુબ ભેજયુકત અનાજ, તૂટેલા અનાજના દાણા, કચરા સાથેના.

જીવન ઈતિહાસ અને ટેવ :

માદા કીટક એકાકી રીતે સફેદ, સુંવાળા, નળાકાર ૩૦૦ જેટલા ઈંડા અનાજના દાણામાં અને થપ્પી મારેલા અનાજની ગુણોમાં મૂકે છે. ઈંડા અવસ્થા ૭ થી ૧૨ દિવસની હોય છે. યોગ્ય પરિસ્થિતિમાં ઈંડાંમાંથી નાની સફેદ, સક્રિય ઈયળ નીકળે છે જે ખુબજ ખાઉધરી હોય છે ઈયળ અવસ્થા ૧૫ થી ૮૦ દિવસની હોય છે. કોશેટો ખુલ્લો હોય છે કોશેટા અવસ્થા ૫ થી ૧૦ દિવસમાં પુરી થાય છે. પુખ્ત કીટક ઠંડી સામે ઓછું પ્રતિકારક હોય છે. તેનું આખું જીવનચક્ર ૨૫ દિવસમાં પુરૂ થાય છે. ૨૫^0 સે. ગ્રે. તાપમાને તેનો વિકાસ થતો નથી.

૧૧. ચોખાનું ફૂદું (Rice moth)

ઓળખ ચિહન :

પુખ્ત કીટક :

(૧) આછા ભૂખરા બદામી રંગનું ૧૪ થી ૨૪ મીમી જેટલું લાંબું અને શેરવાંટી વાળુ હોય છે.

(૨) અગ્ર પાંખ ઉપર ઘાટી શિરાઓ આવેલી હોય છે.

ઈયળ :

(૧) ઈયળ મેલા સફેદ રંગના શરીર ઉપર ભૂરાં ટપકાંવાળી અને પીળા રંગના પહોળા માથાંવાળી હોય છે.

નુકશાન પામતા અનાજ / પદાર્થો :

ચોખા, જુવાર, બાજરી, હલકાં ધાન્યો, કઠોળની દાળ, અનાજની બનાવટો, સૂકો ફળો, દળેલા મસાલા વગેરે.

નુકશાન કરવાની રીત :

આ જીવાતની ફકત ઈયળ અવસ્થા નુકશાન કરે છે. નાની ઈયળ તૂટેલા દાણા ખાઈને નીવે છે. જયારે મોટી ઈયળ દાણાને કોરી શકતી હોય છે. તે દાણાની અંદરનો સ્ટાર્ચયુકત ભાગ ખાઈને જીવે છે. ઈયળ દાણામાં જાળાં બનાવેછે. ઉપરાંત તેની હઘાર તેમજ તેની કાંચળીથી અનાજને બગાડે છે. આ જીવાતનો જો વધુ ઉપદ્રવ હોય તો બધું જ અનાજ જાળાંના સ્વરૂપમાં ફેરવાઈ જાય છે અને તેમાંથી ખરાબ વાસ આવે છે. જેથી અનાજ ખાવાલાયક રહેતું નથી.

જીવન ઈતિહાસ :

માર્ચ–નવેમ્બર સુધી આ જીવાત વધુ સક્રિય હોય છે. શિયાળો ઈયળ અવસ્થામાં પસાર કરે છે. શિયાળા બાદ ફેબ્રુઆરીમાં ઈયળ કોશેટો બનાવે છે અને માર્ચ મહિનામાં તેમાંથી પુખ્ત ફૂદું બહાર આવે છે. ફૂદું રાત્રી દરમ્યાન વધુ ક્રિયાશીલ હોય છે માદા પોતાના બે ચાર દિવસના જીવનકાળ દરમ્યાન ૬૨ થી ૧૫૦ જેટલાં ઈંડા કોઠારની દીવાલો, કોથળા ઉપર અથવા અનાજમાં મૂકે છે. ઈંડામાંથી ૪ થી ૭ દિવસ બાદ ઈયળ સેવાઈને બહાર આવે છે. ઈયળ ૫ વખત નિર્મોચન કરી ૨૧ થી ૪૧ દિવસમાં રેશમના તાંતણાના કકૂનમાં કોશેટા અવસ્થામાં રૂપાંતર પામે છે. કોશેટા અવસ્થા ૧૨ થી ૧૫ દિવસની હોય છે. પુખ્ત કીટક ઘણું જ ટૂકું જીવન જીવે છે આ જીવાતનું સંપૂર્ણ જીવનચક્ર ૬ થી ૮ અઠવાડિયાંમાં પુરૂ થાય છે અને વર્ષ દરમ્યાન તેની ૬ પેઢી જોવા મળે છે.

૧૨. અનાજનું ફૂદું (Angoamois grain moth)

ઓળખ ચિહન :

પુખ્ત કીટક

(૧) ફૂદું સૂકા ઘાસ જેવા રંગનું અથવા પીળા બદામી રંગનું રૂંવાટીવાળી સપાટી ધરાવતુ હોય છે તેની લંબાઈ ૮ થી ૧૦ મીમી જેટલી હોય છે.

(૨) અગ્રપાંખો સાંકડી અને તેના છેડા આંગળીના ટેરવા જેવા આકારના હોય છે. પાંખોની ધારો વાળની આછી જૂલવાળી હોય છે. જયારે પશ્વ પાંખોના છેડા અણીવાળા અને તેની ધારો ગાઢા વાળની ઝૂલ ધરાવતા હોય છે.

નુકશાન પામતા અનાજ/ પદાર્થો :

ડાંગર, મકાઈ, જુવાર, જવ, ઘઉં વગેરે.

નુકશાન કરવાની રીત :

આ જીવાતની ફકત ઈયળ અવસ્થાજ નુકશાન કરે છે. ઈયળ મોટા દાણામાં પોચી નરમ જગ્યા શોધી દાણાને કોચી તેમાં પ્રવેશ કરે છે અને દાણાની અંદરનો ભાગ ખાય છે. દાણામાં પ્રવેશ્યા બાદ ઈયળ પ્રવેશદ્વારને રેશમના તાંતણાથી ઢાંકી દે છે. નાના દાણામાં ઈયળ પ્રવેશી શકતી નથી. પરંતુ રેશમના તાંતણાની મદદથી દાણાનું જાળું બનાવે છે અને તેમાં રહી દાણાને બહારથી કોરી ખાય છે. ઉપદ્રવ વધુ હોય તો દાણામાંથી ખરાબ વાસ આવે છે. વધુ પડતો ભેજ કીટક ને વધુ માફક આવે છે. જેથી તેનો ઉપદ્રવ દરિયા કિનારાના પ્રદેશમાં વધુ હોય છે. આવા પ્રદેશોમાં ચોખાના ચાંચવા પછી સંગ્રહેલા અનાજમાં નુકશાન કરવામાં આ જીવાતનો બીજો નંબર આવે છે. સંગ્રહેલા અનાજના કોઠારોમાં આ કીટકોનો ઉપદ્રવ અનાજની ઉપરની સપાટીએ જ રહે છે. ફૂદું ખેતરમાં પણ ઉડતું હોઈ જયારે પાક દૂધિયા અવસ્થામાં હોય અને વધુ ભેજ હોય ત્યારથી જ તેનો ઉપદ્રવ ચાલુ થઈ જાય છે. ઘઉં પ્રમાણમાં સુકા અને સખત હોવાથી ભારતમાં ઘઉંના સંગ્રહ દરમ્યાન આ જીવાતનો ઉપદ્રવ વિશેષ પ્રમાણમાં થતો નથી. ખરીફ પાકોના અનાજમાં સંગ્રહ દરમ્યાન તેના ઉપદ્રવનું પ્રમાણ વધુ હોય છે.

જીવન ઈતિહાસ :

આ કીટકનું પ્રજનન એપ્રિલ થી ઓકટોબર સુધી થાય છે. ઈયળ શિયાળામાં સુષુપ્ત અવસ્થામાં પસાર કરે છે. વસંત ઋતુની શરૂઆતમાં તેમાંથી કોશેટો બને છે. માદા દાણાની ઉપર એકાકી રીતે અથવા સમૂહમાં ઈંડા મૂકે છે. ખેતરમાં ઉપદ્રવ શરૂ થાય તો કંટીમાં દૂધિયા દાણા ઉપર ઈંડા મૂકે છે. એક માદા ૧૨૦ થી ૪૦૦ જેટલા ઈંડા મૂકી શકે છે. ઈંડા અવસ્થા ઉનાળામાં ૪ થી ૮ દિવસની હોય છે. ઈયળ મોટા દાણામાં પ્રવેશયા બાદ દાણાને અંદરથી કોરી ખાય છે અને અંદર રહીને જ જીવન પુરું કરે છે. ઈયળ અવસ્થા કોશેટામાં રૂપાંતર પામતા પહેલા દાણાના બાહય આવરણને નીચેથી ગોળકાર ભાગમાં કોરી નાખે છે. જેથી કોશેટામાંથી નીકળતું ફૂદું કોરેલા ભાગને સહેલાઈથી ઢાંકણની માફક ઉઘાડી બહાર આવી શકે છે.

કોશેટા અવસ્થા ૫ થી ૬ દિવસની હોય છે. સંપૂર્ણ જીવનચક્ર ચોમાસાની ઋતુ દરમ્યાન ૩૦ દિવસનું હોય છે વર્ષ દરમ્યાન ૩ થી ૪ પેઢીઓ જોવા મળે છે.

૧૩. લોટનું ફૂદું (Indian meal moth)

ઓળખ ચિહન :

પુખ્ત કીટક :

(૧) અગ્રપાંખો ચળકતા બદામી રંગની જેના આગળના ભાગમાં પીળાશ પડતો અથવા સફેદ રંગનો ભૂરો પટ્ટો હોય છે.

(૨) ફૂદાંની લંબાઈ ૧૫ થી ૨૦ મીમી જેટલી હોય છે.

(૩) કીટક જયારે બેઠેલું હોય ત્યારે તેની શ્રૃંગિકા ૨/૩ ભાગ જેટલા અંતરે એકબીજા ઉપર પસાર થઈ પાંખ ઉપર ટેકવાયેલી રહે છે.

ઈયળ : (૧) રંગે ભુખરી સફેદ અને ૧૨ થી ૧૫ મીમી લાંબી તથા શરીર ઉપર વાળ ધરાવતી હોય છે.

નુકશાન પામતા અનાજ/પદાર્થો :

મકાઈ, અનાજ, સૂકો મેવો, સોયાબીન, ખોરાક, કાજુ, મગફળી, અખરોટ, સૂકવેલી વનસ્પતિ, મરેલા કીટક, દૂધનો પાવડર, મધપૂડાના પદાર્થો વિગેરે.

નુકશાન કરવાની રીત :

આ જીવાત પ્રાથમિક આક્રમણ કરનારી છે. તેની ફકત ઈયળ અવસ્થા જ નુકશાન કરે છે. ખાસ કરીને પરદેશથી આયાત થયેલા ઘઉંમાં તેનો ઉપદ્રવ વધુ હોય છે ઈયળ ઘઉંનો ભ્રૂણ ખાય જાય છે. મકાઈના ડોડામાં તેના વધુ પડતા ઉપદ્રવથી ઘણી વખત આખો ડોડા રેશમી જાળાંથી સંપૂર્ણપણે ઢંકાઈ જાય છે. ઈયળ રેશમી ભૂંગળીઓ બનાવે છે અને વધુ ઉપદ્રવ હોય તો કોથળા ઉપર અને ભોયતળિયાને રેશમના તાંતણાના બાવાંથી ઢાંકી દે છે. આ ઉપરાંત અનાજમાં તેની હગાર, કાંચળી, મરેલા પુખ્ત કીટકો, કોશેટા વિગેરેથી અનાજ દૂષિત થાય છે.

જીવન ઈતિહાસ :

માદા ખોરાક ઉપર છૂટા અથવા જથ્થામાં આશરે ૪૦ થી ૩૫૦ ઈંડા મૂકે છે. ઈંડા અવસ્થા ૫ થી ૭ દિવસની હોય છે. ઈંડામાંથી નીકળેલી ઈયળ ખોરાક ખાઈ ૩૦ થી ૪૦ દિવસ બાદ કોશેટામાં રૂપાંતર

પામે છે. પ્રતિકૂળ સંજોગોમાં ઈયળ ૨ વર્ષ સુધી સુષુપ્ત અવસ્થામાં રહે છે. કોશેટા અવસ્થા ૧૨ થી ૧૫ દિવસની હોય છે. ફૂદું ૨ થી ૧૫ દિવસ જીવી શકે છે તથા તેનું સંપૂર્ણ જીવનચક્ર ૪ થી ૬ અઠવાડિયાનું હોય છે. આ ફૂદાંનો ઉપદ્રવ ભારતમાં એકદમ શરૂ થાય છે અને ઉપદ્રવ ખૂબ થોડો સમય રહે છે.

૧૪. સૂકા મેવાનું ફૂદું (Fig moth)

ઓળખ ચિહન

પુખ્ત કીટક :

(૧) અનાજના ફૂદાં કરતા મોટું ભૂખરા રંગનું અને આગળની પાંખો ઉપર ત્રાંસા કાંટા ધરાવતું હોય છે.

(૨) આરામની અવસ્થામાં કીટકની પાંખો શરીર ઉપર છાપરાંની માફક ઢળતી રહે છે.

(૩) આ કીટક નિશાચર હોય છે. દિવસ દરમ્યાન અંધારી જગ્યાએ બેસી રહે છે. સામાન્ય રીતે સવારના અને સાંજના સમયે વધુ ક્રિયાશીલ રહે છે.

ઈયળ :

ઈયળ રતાશ પડતા સફેદ રંગની ૧૨ થી ૧૫ મીમી જેટલી લાંબી હોય છે અને નાની નાની રેશમની ભૂંગળીઓ બનાવી તેમાં રહે છે.

નુકશાન પામતા અનાજ/પદાર્થો :

ઘઉ, જુવાર, ચોખા, મકાઈ, મસાલા, સૂકો મેવો તથા લોટ.

નુકશાન કરવાની રીત :

આ જીવાતની ફકત ઈયળ અવસ્થા જ નુકશાન કરે છે. અનાજના આખા દાણામાં ઉપદ્રવ થાય તો ઈયળ ફકત ભ્રૂણને જ ખાય છે. એક ઈયળ પોતાની જીવન અવસ્થા દરમ્યાન ૬૪ જેટલા દાણના ભ્રૂણને નુકશાન કરતી નોંધાયેલી છે. કોઠારોમાં જયાં અનાજને છૂટું સંગ્રહ કરવામાં આવતું હોય ત્યાં તેનો ઉપદ્રવ ફકત સપાટી ઉપર જ રહે છે જયારે કોથળામાં સંગ્રહ કરેલા દાણામાં ઉપદ્રવ સંપૂર્ણ રહે છે. તેના બનાવેલા બાવાંથી અનાજની ગુણો, ભોયતળિયું, ઘંટી વિગેરે ઢંકાય જાય છે. અનાજ દળવાની ઘંટીના મશીનના ભાગોમાં ઈયળોના ઉપદ્રવને કારણે બાવાં થવાથી કેટલીકવાર મશીનરી જામ થઈ જાય છે. ખૂબજ સૂકા અને પ્રકાશિત વાતાવરણમાં તેનો ઉપદ્રવ ઓછો રહે છે.

જીવન ઈતિહાસ :

એક માદા આશરે ૨૫૦ જેટલા ઈંડાં મૂકે છે. જેમાંથી ૪ થી ૬ દિવસ બાદ ઈયળ નીકળે છે. ઈયળ પોતાની લાળમાંથી નાની રેશમની ભૂંગળીઓ બનાવી તેમાં ભરાઈ રહે છે. આવી ભૂંગળીઓ અનાજમાં સહેલાઈથી દેખાય આવે છે. ઈયળ અવસ્થા ૮ થી ૧૪ દિવસની હોય છે અને ભૂગળીમાં જ કોશેટો બનાવે છે. કોશેટા અવસ્થા ૧ થી ૨ અઠવાડિયા જેટલી હોય છે. ફૂદું ૭ થી ૮ દિવસ જીવતી રહે છે. આ જીવાતનું સંપૂર્ણ જીવનચક્ર ૪ થી ૬ અઠવાડિયામાં પુરું થાય છે.

૧૫. અનાજની જુ :

લીપોસેલીસ ડીવીનીટોરીયસ

લીપોસેલીસ ટ્રાન્સવાલ લેન્સીસ

સામાન્ય નામ : અનાજ/પુસ્તકની જુ

નુકશાન :

આ જીવાતનો ઉપદ્રવ ગોડાઉનની અંદરની ગંદકી, વધુ ભેજ, હવાની ઓછી અવર જવર તથા ફૂગવાળા અનાજ સાથે સંકળાયેલ છે. ધૂમીકરણથી બીજી જીવાતોનુ નિયંત્રણ થાય છે પરંતુ આ જીવાતના ઉપદ્રવને અસર થતી નથી. આ જીવાત અનાજના ફકત ગર્ભને નુકશાન કરે છે. સામાન્ય રીતે તે અન્ય કીટકના ભાગો અને તૂટેલા અનાજને ખાય છે.

ઓળખ :

આ કીટક નાના કદનું, સક્રિય, આછા રાખોડી કે પીળાશ પડતા સફેદ રંગનું, દોરા જેવી શ્રૃંગિકાવાળુ અને લંબગોળાકાર હોય છે.

નુકશાન પામતા અનાજ :

સ્ટાર્ચયુકત વધુ ભેજવાળુ અનાજ.

જીવનચક્ર અને ટેવ :

માદા કીટક ૭ થી ૬૦ જેટલા ઈંડાં મૂકે છે. ઈંડાંમાંથી નીકળતા બચ્ચાં પુખ્ત કીટક કરતા કદમાં નાના હોય છે. આ જીવાત ખાસ કરીને ચોમાસામાં દરિયા કિનારાના વિસ્તારોમાં જોવા મળે છે.

૧૬. અનાજની ઈતડી (Grain mite)

ઓળખ ચિહન :

પુખ્ત કીટક :

(૧) આછા ઘાસિયાથી રાતા બદામી રંગનું ૮ પગ ધરાવતું પાંખ અને શ્રૃંગિકા વગરનું સૂક્ષ્મ પ્રાણી છે.

(૨) શરીર, શિર, વક્ષ અને ઉદર પ્રદેશ એમ ત્રણ ભાગમાં વહેંચાયેલું હોતું નથી.

(૩) શરીર ઉપર લાંબા વાળ હોય છે.

નુકશાન પામતા અનાજ / પદાર્થો :

અનાજ, લોટ અને અન્ય ખાદ્ય પદાર્થો.

નુકશાન કરવાની રીત :

આ જીવાત અનાજના દાણામાં ફકત ભ્રૂણને જ ખાય છે. તેના ઉપદ્રવથી દાણા ઉપર વિશિષ્ટ પ્રકારના ડાઘા પડી જાય છે. તેનો ઉપદ્રવ ખાસ કરીને હવાની અવરજવર ઓછી હોય તેમ જ જયાં ભેજ એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ ગતિમાન થતો હોય ત્યાં વધુ રહે છે. અનાજમાં ૧૩ ટકાથી ઓછો ભેજ હોય તો ઈતડીનો ઉપદ્રવ થતો નથી. ઈતડીના ઉપદ્રવથી "ગ્રેઈન હીટીંગ" પણ થાય છે અને તેના કારણે બીજી ફૂગનો ઉપદ્રવ પણ વધે છે. તેના ઉપદ્રવથી અનાજ ખરાબ વાસવાળું અને બેસ્વાદ બની જાય છે.

જીવન ઈતિહાસ :

માદા અનાજમાં છૂટાં છવાયાં ૧૦૦ જેટલા મૂકે છે. ઈંડામાંથી ૬ પગ ધરાવતું અર્ભક નીકળે છે. જે ૧ થી ર વખત નિર્મોચન કરી પુખ્ત બને છે યોગ્યતમ વાતાવરણમાં આખું જીવનચક્ર પુરું થતા ૯ થી ૧ર દિવસ લાગે છે. પ્રતિકૂળ સંજોગોમાં અર્ભક અવસ્થા ખોરાક વગર મહિનાઓ સુધી સુષુપ્ત અવસ્થામાં પડી રહે છે.

૧૭. વંદો (Cockroach) :

સંગ્રહ કરેલા અનાજમાં નુકશાન કરતું ગૌણ કીટક છે. ખાસ કરીને રસોડા, ભંડારિયા ખોરાક મૂકવાનાં પાંજરાં, સંડાસ વગેરે જેવી અંધારી જગ્યાએ ફરતા આ કીટકો ખોરાક ખાઈને નુકશાન કરે છે, એટલું જ નહી પરંતુ તેની ખરાબ વાસથી ખોરાકને દૂષિત કરે છે. ખોરાક લેતી વખતે તેના મુખમાંથી ઝરતા

રસથી ઘરમાં ડાઘા પડે છે તે સર્વભોજી કીટક છે. આમ છતા સ્ટાર્ચયુકત પદાર્થો, ગળ્યા પદાર્થો તથા માંસની બનાવટો તેનો પ્રિય ખોરાક છે. આ કીટક રોગના જંતુઓ ફેલાવવામાં પણ ભાગ ભજવે છે. ઘરમાં જોવા મળતા જુદા જુદા પ્રકારના વંદાઓ પૈકી અમેરિકન વંદા મુખ્યત્વે વધુ પ્રમાણમાં હોય છે.

૧૮. ઉંદર (Rat) :

ઓળખ :

ઉંદર સસ્તન વર્ગનું વાળવાળું પ્રાણી છે. તેના મોઢામાં સામેના ઉપરના બે તથા નીચેના બે દાંત (છેદક દાંત) ઘણા લાંબા અને છીણી જેવા હોય છે. જેની મદદથી તે દર બનાવે છે અને અનાજ તથા અન્ય વસ્તુઓ ખાઈને બગાડે છે. તેમનું શરીર શિર ધડ અને પુચ્છ એમ ત્રણ ભાગમાં વિભાજીત હોય છે સામાન્ય રીતે આગળના ઉપાંગોમાં ૪ અને પાછળના ઉપાંગોમાં ૫ નખવાળી આંગળીઓ હોય છે.

ઉંદરની દ્રષ્ટિ, સ્વાદ પારખવાની શકિત, સ્પર્શવાની શકિત, સાંભળવાની તથા સમતોલન શકિત અને તરવાની શકિત ખૂબ જ અસાધારણ હોય છે. આપણા દેશમાં ઉંદરોની ૧૧૮ જેટલી જાતો ઓળખાઈ છે. **નુકશાનની રીત :**

ઉંદર સામાન્ય રીતે સર્વભક્ષી પ્રાણી છે. પરંતુ ઘરમાં રહેતા ઉંદરો મનુષ્ય જે કંઈ ખોરાક ખાય છે. તેનો પોતાના ખોરાક તરીકે ઉપયોગ કરે છે. એક ઉંદર દરરોજ આશરે પોતાના શરીરના વજનના દસમાં ભાગ જેટલો ખોરાક ખાય છે અને તે પોતે જે કંઈ ખોરાક લે તેના કરતાં પાંચ થી દસ ઘણો બગાડ કરે છે. એક ઉંદર દરરોજ ૨૫ થી ૧૫૦ લીંડીઓ અને ૧૫ થી ૨૫ સી. સી. મૂત્રનો નિકાલ કરે છે. આ ઉપરાંત તેના શરીર ઉપરથી દરરોજ અસંખ્ય વાળ ખરે છે અને આ રીતે અનાજ અથવા અન્ય ખાદ્ય વસ્તુઓ દૂષિત થતા તેનો બગાડ થાય છે. તે અનાજના દાણાના ભ્રૂણને પણ ખાઈ જાય છે. જેથી આવા નુકશાન પામેલા દાણાનો બિયારણ તરીકે ઉપયોગ થઈ શકતો નથી તથા ખેતરમાં બીજની વાવણી કરવામાં આવે ત્યારથી માંડીને અનાજ કોઠારમાં ભરાય ત્યાં સુધીની પાકની જુદી જુદી અવસ્થાઓ જેવી કે ઉગવાની અવસ્થા, ફુલ બેસવાની અવસ્થા, ડુંડા આવવાની અવસ્થા, કાપણી તથા અનાજના દાણા છૂટા પાડવાની પ્રક્રિયા વિગેરે તમામ અવસ્થા દરમ્યાન ઉંદર અનાજને ખાઈને તથા મળ, મૂત્રથી દૂષિત કરીને નુકશાન કરે છે.

ઉંદર જુદાં જુદા હાનિકારક પરોજીવીઓને પણ પોષે છે તેના દ્વારા ૪૦ જાતના રોગો જેવા કે પ્લેગ, ટાઈફોઈડ, કમળો, લેપ્ટોસ્પાઈશેસીસ, રેટ બાઈટ ફીવર, મરડો વિગેરેનો ફેલાવો થાય છે.

આ ઉપરાંત ઉંદર તેના આગળના દાંત વડે લાકડું એલ્યુમિનિયમ, ચામડું, કાપડ વિગેરેની બનેલી જુદી જુદી વસ્તુઓને અને રાચરચીલાને પણ કરડીને નુકશાન કરે છે. કિંમતી કપડાં, ચાદરો, તકિયા, ફર્નીચર, પુસ્તકો, ગોદડા, બારીબારણાં, ચામડાની સુટકેશ, ઈલેકટ્રીક તારના ઉપરના ઈન્સ્યુલેટેડ પડ, ઘરની દિવાલો વગેરેને કોરીને નુકશાન પહોંચાડે છે.

જીવન ઈતિહાસ :

ઉંદરની ઉંચી પ્રજનન શકિત તેનો લાંબો આયુષ્ય ગાળો, પ્રથમ ગર્ભાધાનનો ટૂંકો ગાળો, બારે માસ સંવર્ધન ઋતુ સંમિશ્ર સંભોગની આદત, ૪–૬ દિવસનું ટુકું ઋતુચક્ર, એક પ્રસૂતિ સમયે ૫ થી ૧૦ બચ્ચાંને જન્મ આપવાની શકિત, ગર્ભધારણના ૨૧ થી ૩૦ દિવસો તથા પ્રતિ વર્ષ ૪ થી ૮ પ્રસૂતિની સંખ્યાને આભારી છે. ૨૧ થી ૩૦ દિવસના ગર્ભાધાન પછી માદા ઉંદર બચ્ચાને જન્મ આપે છે સામાન્ય રીતે એકી સાથે પાંચ, સાત, નવ કે તેથી વધુ સંખ્યામાં બચ્ચાને જન્મ આપે છે. જન્મ વખતે બચ્ચા લાલ રંગના વાળ વગરના હોય છે, તેના આંખ અને કાન બંધ હોય છે. છઠ્ઠા અથવા સાતમા દિવસથી બચ્ચાનો રંગ બદલવા માંડે છે. તેર થી ચૌદ દિવસ પછી તેની આંખો અને કાન ખુલી જાય છે અને તેના દરમાં થોડું ફરવા માડે છે. જન્મ પછીના ૨૧ થી ૨૫ દિવસ સુધી માતાના દૂધ ઉપર જીવન ગુજારે છે. પછીથી ખોરાકની શોધમાં સ્વતંત્ર રીતે ફરવા માડે છે. બે અઢી માસમાં પુખ્ત થઈ વંશ વૃધ્ધિ કરવા માડે છે. ઉંદરનું આયુષ્ય સામાન્ય રીતે એક થી દોઢ વર્ષનું હોય છે. પરંતુ જયાં તેમની વસ્તી વધારે હોય અને ખોરાક મેળવવા માટેની હરિફાઈ હોય ત્યાં તેનું જીવનચક્ર એક વર્ષ જેટલા સમયમાં પૂરૂ થઈ જાય છે. એક ગણત્રી પ્રમાણે ઉંદરોની સંખ્યા ૧૨૭૪ સુધી પહોંચી શકે છે. જો કે આમાંના કેટલાક બચ્ચાં ઉંદરડી પોતે ખાઈ જાય છે. કેટલાક બચ્ચાનું બિલાડીઓ તથા પક્ષીઓ દ્વારા ભક્ષણ થઈ જાય છે. આમ છતા ઉંદરની એક જોડીથી વર્ષ દરમ્યાનની ૫ થી ૮ પેઢી દ્વારા જન્મેલા ઉંદરોમાંથી ઓછામાં ઓછા ૩૦૦ જેટલા ઉંદરો જીવિત રહી શકે એમ માની શકાય. ઉંદરોના આ પ્રમાણેની વધતી વસ્તી રોકવામાં ન આવે તો સંગ્રહેલા અનાજમાં તથા અન્ય વસ્તુઓને વ્યાપક પ્રમાણમાં નુકશાન થાય છે.

સંગ્રહિત અનાજમાં જીવાતો ઉપદ્રવનું ઉદભવસ્થાન અને ફેલાવો :

પહેલાના વખતમાં અનાજમાં જીવાતનો ઉપદ્રવ અલૌકિક રીતે થતો હોવાનું માનવામાં આવતું હતું પરંતુ વિજ્ઞાનની જાણકારી સાથે આ માન્યતા દૂર થઈ છે. અનાજમાં કીટકના ઉપદ્રવનું ઉદ્‌ગમસ્થાન બાહય હોય છે. આપણા દેશમાં સંગ્રહિત અનાજમાં નુકશાન કરતા કેટલાક કીટકોનો ઉપદ્રવ ખેતરમાંથી જ શરૂ થઈ જાય છે. દા. ત. કઠોળમાં કેટલાક પ્રકારના ભ્રોટવા નો ઉપદ્રવ જુવાર તથા ડાંગરમાં એન્ગ્યુમોઈસ ગ્રેઈન મોથનો ઉપદ્રવ અને ચોખાના ચાંચવો નો ઉપદ્રવ. આ કીટકો ઉડી શકતા હોવાથી તેમનો ફેલાવો એક ખેતરમાંથી બીજા ખેતરમાં અથવા એક કોઠારમાંથી બીજા કોઠારમાં પણ સહેલાઈથી થઈ શકે છે. ખેતરમાંથી ઉપદ્રવ પામેલા દાણાને યોગ્ય માવજત વગર જો કોઠારમાં સંગ્રહવામાં આવે તો સંગ્રહ દરમ્યાન આ જીવાતોનો ઉપદ્રવ ખૂબ ઝડપથી વધી જાય છે.

ખડામાંથી તીરાડોમાં પણ આવા સંગ્રહેલા અનાજમાં નુકશાન કરતા કીટકો ભરાઈ રહેતા હોય છે. જેથી દાણા મસળતી વખતે આવી તીરાડોમાં ભરાઈ રહેલી જીવાતો નવા દાણામાં ઉપદ્રવ શરૂ કરે છે. આ ઉપરાંત દાણાને ભરવા માટે તથા સાફ કરવા માટે વપરાતા સાધનો સૂપડું, વાંસના ટોપલા, ચારણા વગેરે તથા હેરફેર માટે વપરાતા સાધનો જેવા કે ગાડા, રેલ્વેના વેગન, ટ્રક વિગેરે દ્વારા પણ આ જીવાતોનો ફેલાવો થાય છે.

ભારતમાં અનાજનો સંગ્રહ કરવા માટે ખાસ કરીને કોથળાનો ઉપયોગ વધુ પ્રમાણમાં થાય છે. અવારનવાર ઉપયોગમાં લેવાતા આવા કોથળા દ્વારા પણ આ જીવાતોનો ફેલાવો થાય છે. કોઠારોમાં ખાસ કરીને ખૂણે ખાંચરે તથા તીરાડોમાં સંગ્રહિત અનાજમાં નુકશાન કરતી જીવાતોની કોઈપણ એક અવસ્થા સંતાઈ રહેતી હોય છે. જેનો ઉપદ્રવ સંપૂર્ણપણે દૂર કરવો મુશ્કેલ છે અને તેથી આવી એકાદ અવસ્થા પણ નવા સંગ્રહેલા અનાજમાં સહેલાઈથી ઉપદ્રવ કરી શકે છે.

એક દેશમાંથી બીજા દેશમાં તેમજ એક જ રાજયમાંથી બીજા રાજયમાં અનાજ આયાત નિકાસની પ્રક્રિયા થાય છે. આવા આયાત/નિકાસ થયેલા અનાજ દ્વારા પણ અમુક અમુક જીવાતો નવા વિસ્તારમાં ફેલાવો થવાની શકયતા રહે છે.

ભારતમાં અનાજના કુલ ઉત્પાદનના ૧૦ ટકા જેટલું નુકશાન બીન વૈજ્ઞાનિક પધ્ધતિથી અનાજનો સંગ્રહ, ઉંદર, જીવાતો, સુક્ષ્મ જીવો તેમજ ભેજથી થાય છે. અન્ન અને કૃષિ સંસ્થા (FAO) દ્વારા કરાયેલી વૈશ્વિક મોજણીથી જાણી શકાયેલ છે કે અનાજના સંગ્રહ દરમ્યાન વર્ષમાં ૫૦ ટકા જેટલું નુકશાન થાય છે. ખેડૂતો દ્વારા આશરે ૬૫ થી ૭૦ ટકા જેટલા અનાજનો સંગ્રહ ખુલ્લામાં તેમજ ગુણીઓમાં, પાળેલા પ્રાણીઓ માટે તેમજ બિયારણના હેતુ માટે કરવામાં આવે છે. બાકીના ૩૦ થી ૩૫ ટકા જેટલા અનાજનો સંગ્રહ કરતી સંસ્થાઓ જેવી કે ભારતીય ખાદ્ય નિગમ, સેન્ટ્રલ તેમજ સ્ટેટ વેરહાઉસીંગ કોર્પોરેશન, સહકારી સંસ્થાઓ, ગ્રામ્ય અનાજ સંગ્રહાલયોમાં કરવામાં આવે છે. સંગ્રહેલા અનાજ સાથે આશરે ૫૦૦ જેટલી જીવાતો સંકળાયેલી છે જે પૈકી મોટા ભાગની જીવાતો ઢાલપક્ષ વર્ગની જયારે કેટલીક રોમપક્ષ વર્ગની હોય છે. આશરે ૧૦૦ જેટલી જીવાતોથી અનાજના સંગ્રહ દરમ્યાન આર્થિક નુકશાન થાય છે.

સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોનુ ઉદભવ સ્થાન : સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોના અનેક ઉદભવસ્થાન છે જે પૈકી

- અનાજના પીપના ખાંચામાં
- વાંસના ટોપલામાં, ગાડા/ટ્રેકટર/ટ્રક/ટ્રોલીની તિરાડોમાં.
- ગોડાઉનની તિરાડો, ઉંદરના દરમાં ભરાઈ રહેલા અનાજમાં
- રોજબરોજના વપરાશ દરમ્યાન અનાજની સફાઈ પછી નિકળેલું ઉપદ્રવિત અનાજ બહાર ફેકવાથી.
- અનાજ કરિયાણાની દુકાનોમાં નીચે ઢોળાયેલું અનાજ.
- જુની ગુણોમાં ભરાઈ રહેલુ અનાજ.
- જુના અનાજ સાથે નવા અનાજનો સંગ્રહ.
- માર્કેટીંગ યાર્ડ
- કેટલીક જીવાતો જેવી કે અનાજનું ફૂદું, આંધડા જીવડા, ચોખાનું ચાંચવું, કઠોળના ભોટવા, મગફળીના ભોટવા વિગેરેનો ઉપદ્રવ ખેતરમાં પાકની પરિપકવ અવસ્થાથી શરૂ થઈ જાય છે અને અનાજ સંગ્રહાલયોમાં વાહતુક અનાજની સુકવણી, અનાજ સાફ કરવું વિગેરેથી પહોંચે છે. આ ઉપદ્રવને "સમાંતર " ઉપદ્રવ (Horizontal infestation) કહેવામાં આવે છે.

4.1 Bruchus pisorum
કઠોળનાં ભોટવાં

4.2 Callosobruchus chinensis
કઠોળનાં ભોટવાં

4.3 Callosobruchus analis
કઠોળનાં ભોટવાં

4.3.1 Damage of Callosobruchus analis
કઠોળનાં ભોટવાંનું નુકસાન

4.4 Acanthescelides obtectus
કઠોળનાં ભોટવાં

5.1 Oryzaephilus surinamensis
[illegible]

5.1.1 Damage of Oryzaephilus surinamensis
[illegible] નુકસાન

5.2 Oryzaephilus mercator
[illegible]

6.1 Tribolium castaneum
લોટનું રાતું સરસરીયું

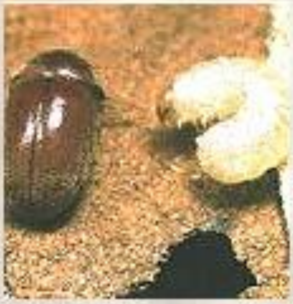
6.2 Tribolium confusum
લોટનું રાતું સરસરીયું

6.3 Tribolium madens
લોટનું રાતું સરસરીયું

6.4 Tribolium destructor
લોટનું રાતું સરસરીયું

7. Cryptolestes ferrugineus
ચપટું કીટક

8. Lasioderma serricorne
તમાકુની બનાવટોને નુકસાન કરતું કીટક



8.1 Damage of Lasioderma serricorne
તમાકુની બનાવટોને નુકસાન કરતું કીટક

9.1 Dermestes maculates
ચામડાની બનાવટોને નુકસાન કરતું કીટક

9.2 Dermestes carnivorus
ચામડાની બનાવટોને નુકસાન કરતું કીટક

10. Corcyra cephalonica
ચોખાનું ફૂદું

11. Sitotroga cerealella
અનાજનું ફૂદું

11.1 Damage of Sitotroga cerealella
અનાજમાં ફૂદાંનું નુકસાન

12. Plodia interpunctella
[illegible] ફૂદું

12.1 Damage of Plodia interpunctella
[illegible] ફૂદાંનું નુકસાન

13. Ephestia (Cadra) cautella
સૂકા મેવાનું ફૂદું

13.1 Damage of Ephestia (Cadra) cautella
સૂકા મેવામાં ફૂદાંનું નુકસાન

14. Attagenus megatoma
ઊન અને રેશમની બનાવટોને નુકસાન કરતું કીટક

15. Catharatus quadricollis
ચોરસ ગળાવાળું કીટક

16. Ahasverus advena
અનાજનું વિદેશી કીટક

17. Tenebroides mauritanicus
કેડલ બીટલ

18. Lophocateres pusillus
સાયમેઝ ગ્રેઈન બીટલ

19. Carpophilus dimediatus
કોર્ન સેપ બીટલ

20. Necrobia rufipes
કોપરાનું કીટક

21. Stegobium paniceum
ઔષધિય અનાજોને નુકશાન કરતું કીટક

21.1 Damage of Stegobium paniceum
ઔષધિય અનાજોને નુકશાન કરતું કીટકનું નુકશાન

22. Gnathocerus cornutus
પહોળા શીંગડાંવાળું લોટનું કીટક

23. Laethetious oryzae.
લાંબા માથાવાળું લોટનું કીટક

24. Tenebrio molitor
લોટનો પીળો કીડો

25. Palorus ratzeburgi
નાની આંખવાળું લોટનું કીટક

26. Alphitobius diaperines
લેસર મીલ વોર્મ

27. Caryedon serratus
મગફળીના ભોટવા/આમલીના બીજનું કીટક

27.1 Damage of Caryedon serratus
મગફળીના ભોટવાનું નુકશાન

28. Sitophilus granarius
અનાજનું ચાંચવું

28.1 Damage of
Sitophilus granarius
અનાજના ચાંચવાનું નુકશાન

29. Sitophilus zeamais
મકાઈનું ચાંચવું

30. Lepisma sachharina
ચીન માછલી

31. Periplaneta americana
વંદો

32. Psocids lepinotus
ચોપડીની જૂ

- બીજા પ્રકારનો ઉપદ્રવ અનાજની કાપણી પછીની પ્રક્રિયા દરમ્યાન અગાઉથી ગોઠવેલ અનાજની ગુણીઓ, ખડામાં રાખવામાં આવેલ ઉપદ્રવિત પાક, ઉપદ્રવિત અનાજની વાહતુકમાં હેરફેર તથા અનાજ સંગ્રહાલયમોમાં છેલ્લા વર્ષમાં સંગ્રહવામાં આવેલ ઉપદ્રવિત અનાજ દ્વારા ફેલાય છે. આ પ્રકારના ઉપદ્રવને એક ઉપદ્રવમાંથી બીજો ઉપદ્રવ (Cross infestation) કહે છે.
- દિવાલોની તિરાડો, સંગ્રહ માટેના સાધનોની સપાટી અથવા ગુણીઓમાં સંતાયેલી અવસ્થાઓ મારફતે કીટકો સંગ્રહેલા અનાજમાં ફેલાય છે. આ પ્રકારના ઉપદ્રવને સુષુપ્ત/અપ્રગટ ઉપદ્રવ (Latent infestation) કહે છે.
- ઢાલપક્ષ વર્ગના અનેક કીટકો સંગ્રહેલા અનાજમાં ઉપર અથવા નીચેની બાજુએ અનાજનો વિપુલ જથ્થો હોવા છતા હેરફેર કરવામાં સક્ષમ હોય છે. આમ અનાજના જથ્થાની ટોચ પર જોવા મળતો કીટકોનો ઉપદ્રવ નીચેની બાજુ પર અથવા તેનાથી વિપરીત રીતે હેરફેર કરી શકે છે આ પ્રકારના ઉપદ્રવને ઉભો ઉપદ્રવ (Vertical infestation) કહે છે.

સંગ્રહેલા અનાજમાં જીવાતોના ઉપદ્રવ વધવાના પરિબળો :

સંગ્રહેલા અનાજમાં જીવાતનો ઉપદ્રવ થવાના તથા આ ઉપદ્રવ વધવાના અનેક કારણોમાં જૈવિક અને વાતાવરણિય પરિબળો મુખ્ય છે. જે પૈકી મુખ્ય પરિબળો નીચે મુજબ છે.

- હવામાનના વધુ ભેજને કારણે અનાજમાં રહેલું ભેજનું વધુ પ્રમાણ (ડાંગરમાં ૧૪ %, ચોખામાં ૧૩%, ઘઉંમાં ૧૨ %, તેલીબીયામા ૧૦% અને કઠોળમાં ૯%)
- દિવસ અને ઋતુના તાપમાનમાં નહિવત ફેરફાર.
- બિન વૈજ્ઞાનિક પધ્ધતિથી ચીલા ચાલુ ઢબથી તૈયાર કરેલા અનાજ સંગ્રહાલયો કે જેમાં ભેજનું નિયમન થતું નથી તેમાં ઉપદ્રવિત અનાજમાંથી થતા કીટકોના ઉપદ્રવને નિવારી શકાતો નથી.

ભૌતિક હવામાન :

સ્થાનિક હવામાનના પરિબળો જેવા કે તાપમાન, ભેજ અને અનાજના રહેલો ભેજ સંગ્રહેલા

અનાજમાં કીટકોના ઉપદ્રવને અસર કરે છે.

(અ) ભેજ, અનાજમાં રહેલો ભેજ અને વરસાદ :

અનાજમાં રહેલો ભેજ હવામાનના ભેજ સાથે સંકળાયેલો છે જે કીટકોના ઉપદ્રવ સાથે હકારાત્મક સબંધ ધરાવે છે. અનાજમાં રહેલો ભેજ બે પ્રકારનો હોય છે. પ્રથમ પ્રકારનો ભેજ અનાજના દાણાની અંદર રહેલો ભેજ જે અનાજ સાથે રહેલો હોય છે. બીજા પ્રકારનો ભેજ દાણાની સપાટી પર રહેલો હવામાન માંથી શોષેલો ભેજ છે. અનાજના દાણાઓના શોષેલા ભેજની ગુણવત્તા પર સંગ્રહેલા અનાજની સલામતીનો આધાર રહેલો છે. અનાજની કાપણી પછી સંગ્રહેલા અનાજના ભેજનો આધાર હવામાન પર રહેલો છે. આજુબાજુના વાતાવરણના આધારે અનાજના દાણામાં ભેજનું શોષણ થાય છે. અનાજમાં વધુ પડતો ભેજ કીટકો અને સુક્ષ્મ જીવોના હુમલા માટે વધુ અનુકૂળ છે. અનાજના દાણામાં ભેજ માટે જવાબદાર બીજુ પરિબળ વરસાદ છે. ચોમાસા દરમ્યાન અનાજમાં ભેજનું પ્રમાણ વધે છે. કારણ કે મોટા ભાગના અનાજ સંગ્રહ કરવાના સાધનો કે ગોડાઉન ભેજ સામે પ્રતિકારક હોતા નથી. અનાજમાં ભેજનું પ્રમાણ વધવાથી જીવાતના ઉપદ્રવ ઉપરાંત ફૂગ જેવા સૂક્ષ્મ જીવોથી પણ નુકશાન થાય છે.

તાપમાન :

અનાજ સંગ્રહ કરવાના સાધન કે ગોડાઉનમાં રહેલ તાપમાન અને સાપેક્ષ ભેજ વધવાથી જીવાતોનો ઉપદ્રવ વધે છે જેનાથી કીટકોની ચયાપચયની ક્રિયા, વૃધ્ધિ તથા ઈંડાં મૂકવાની શકિતમાં વધારો થાય છે. અનાજના સંગ્રહ દરમ્યાન ૨૦° થી ૩૫° સે.ગ્રે. તાપમાન જીવાતની વૃધ્ધિ માટે ખુબજ અનુકૂળ આવે છે. જયારે૧૦° સે. ગ્રે. કેતેનાથી ઓછું તાપમાન હોય ત્યારે જીવાતનો જીવનક્રમ લંબાય છે જેનાથી જીવાતની વંશ વૃધ્ધિ અટકી જાય છે.

ઓકિસજન :

અનાજમાં સંગ્રહ દરમ્યાન શ્વાસોચ્છવાસની પ્રક્રિયા થતી હોય છે. જે માટે ઓકિસજનની જરૂરીયાત રહે છે. ઓકિસજનની ગેરહાજરીમાં સંગ્રહેલ અનાજ બિયારણ માટે ઉપયોગમાં લઈ શકાતુ નથી કારણ કે બીજની સ્ફૂરણશકિત નાશ પામે છે ઓકિસજનનુ પુરતું પ્રમાણ હોય તો અનાજ બીજ માટે ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે વધુ પડતો ઓકિસજન જીવાત તેમજ સુક્ષ્મ જીવોના ઉપદ્રવ માટે પણ જવાબદાર પરિબળ છે. જેથી સંગ્રહેલા અનાજમાં મર્યાદિત માત્રામાં ઓકિસજનનું પ્રમાણ રાખવાથી જીવાતના ઉપદ્રવ સામે રક્ષણ મળે છે તેમજ અનાજનો બિયારણ તરીકે ઉપયોગ પણ થઈ શકે છે.

અનાજને તપાવવું :

અનાજમાં ભેજનું પ્રમાણ ૧૦ ટકા કરતા ઓછુ હોય તો સામાન્ય રીતે જીવાતનો ઉપદ્રવ થતો નથી. કાપણી બાદ અનાજને સૂર્યપ્રકાસમાં ધાબા પર બે થી ત્રણ દિવસ તપાવ્યા બાદ એક દિવસ ઠંડુ પાડીને સંગ્રહ કરવામાં આવે તો જીવાતના ઉપદ્રવ સામે રક્ષણ મળી રહે છે. અનાજમાં ૧૦ ટકા કરતા ઓછા ભેજની હાજરી જાણવા માટે અનાજના દાણાને બે દાઢ વચ્ચે દબાવવાથી ટુકડા થાય તો ૧૦ ટકા કરતા ઓછો ભેજ છે તેમ જાણી શકાય છે. અનાજના દાણા બે દાઢ વચ્ચે દબાવવાથી દબાઈ જાય તેનો અર્થ કે અનાજને વધુ એકથી બે દિવસ વધુ તપાવવાની જરૂરીયાત છે.

સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોની સંકલીત નિયંત્રણ વ્યવસ્થા :

અનાજનો સંગ્રહાલયોમાં ટુંકા કે લાંબા સમયગાળા માટે સંગ્રહ કરવામાં આવે છે. સંગ્રહ દરમ્યાન ઉંદરો, કીટકો, કથીરી અને સૂક્ષ્મ જીવોથી ભારતમાં ૯.૩૩ ટકા નુકશાન થાય છે. જયારે બીજા વિકાસશીલ દેશોમાં આ નુકશાનની માત્રા ૩૦ થી ૫૦ ટકા સુધીની છે. આથી વધતી જતી વસ્તીને પહોંચી વળવા માટે ઉત્પાદન વધારવાની સાથોસાથ સંગ્રહ દરમ્યાન અનાજને નુકશાનથી બચાવવાની અત્યંત જરૂરીયાત છે. સરકારી ગોડાઉનોમાં સુધારેલી અનાજ સંગ્રહની પધ્ધતિને લીધે નુકશાનની માત્રા અત્યંત ઓછી હોય છે જયારે ખેડૂતોની કક્ષાએ જયાં ૬૦ થી ૭૦ ટકા જેટલા અનાજનો સંગ્રહ કરવામાં આવે છે ત્યાં નુકશાનની માત્રા ખુબ વધુ છે. આથી સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોની સંકલિત નિયંત્રણ વ્યવસ્થાની જાણકારી મેળવી તેનો અમલ કરવો ખુબજ જરૂરી છે. જે માટે અનાજ સંગ્રહાલયોના હવામાન અને અનાજની જીવાતો વચ્ચેના સહ સબંધને સમજવો અત્યંત જરૂરી છે તથા રાસાયણિક નિયંત્રણને બદલે આર્થિક રીતે પોષાય તેવી નિયંત્રણ પધ્ધતિ અપનાવવી ખુબજ જરૂરી છે. સંકલિત નિયંત્રણ વ્યવસ્થા પર વધુ ભાર મુકવાની જરૂરીયાતનુ મુખ્ય કારણ તાજેતરમાં ઉપભોકતાઓ દ્વારા જંતુનાશક દવાઓથી મુકત અનાજની માંગ છે. જે માટે

સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોની ઓળખ નુકશાન અને જીવનચક્રની માહિતી સમજવી અત્યંત જરૂરી છે. ભારતમાં તાજેતરમાં સંગ્રહેલા અનાજના સલામત સંગ્રહ માટે અટકાયતી અને જીવાતના ઉપદ્રવ પછીના નિયંત્રણના ઉપાયો અપનાવવામાં આવે છે. જે નીચે મુજબ છે.

અનાજ ભરવાના કોઠારો તથા સાધનોની યોગ્ય સાફ સૂફી :

અનાજને જીવાતના ઉપદ્રવથી મુકત રાખવા માટે નીચેના મુદ્દા ખાસ ધ્યાનમાં રાખવા જરૂરી છે.

(અ) અનાજ મસળવાનું ખળું ઘર અથવા કોઠારથી દૂર હોવું જોઈએ અને તેની સાફ સફાઈ અવારનવાર કરવી જરૂરી છે.

(બ) અનાજને હેરફેર કરવાના સાધનો જેવા કે ટ્રક, ટ્રેકટર ટ્રેઈલર, ગાડા વિગેરેને વાપરતા પહેલા સાફ રાખી કીટક મુકત કરવા જોઈએ.

(ક) અનાજ ભરવાના કોથળા બને ત્યાં સુધી નવા હોવા જરૂરી છે. જો જૂના કોથળા વાપરવાના હોય તો તેને સાફ કરી ધૂમીકરણની માવજતથી કીટક મુકત કર્યા બાદ જ ફરીથી ઉપયોગમાં લેવા.

(ખ) કોઠારોની દિવાલોમાં રહેલી તીરાડો અને તૂટી ગયેલા ખૂણા ખાંચરાને સીમેન્ટની મદદથી દુરસ્ત કરી લેવા જોઈએ. કોઠારોને બરાબર સાફ કરીને સાફ કરેલ કચરો ભેગો કરીને બાળી દેવો. જરૂર જણાય તો કોઠારને ધોળી નાખવો.

(ગ) કોઠારમાં ઉંદરના દર જણાયતો તેમાં રેતી અને કાચના ટુકડા ભરી સીમેન્ટથી તે દર બંધ કરી દેવા.

(ઘ) કોઠારમાં નવુ અનાજ ભરતા પહેલા જૂના અનાજમાં કીટકનો ઉપદ્રવ થયો છે કે નહીં તે તપાસી લેવું અને જો ઉપદ્રવ હોયતો તેને કેટલાક ભલામણ કરેલા રસાયણોમાંથી કોઈ પણ એક રસાયણથી જીવાત મૂકત કરવું અને ત્યાર બાદ જ નવું અનાજ કોઠારમાં ભરવું. આ ઉપરાંત નવું અનાજ ખાલી કોઠારમાં ભરતાં પહેલા મેલાથીયોન પ્રીમીયર ગ્રેડ ૫૦ ઈ.સી.

૦.૫ ટકાના દ્રાવણનો ખાલી કોઠારની દિવાલો ભોંયતળિયા તથા છત ઉપર છંટકાવ કરવો જરૂરી છે.

(ચ) કોઠારો ભેજમુકત અને ઉંદરમુકત રાખવા.

(છ) અનાજની ગુણોને યોગ્ય રીતે ગોઠવવાથી પણ અનાજને જીવાતો સામે બચાવી શકાય અનાજની ગુણોને લાકડા કે પ્લાસ્ટીકના પાટિયા પર બે હાર વચ્ચે ૦.૫ મીટરનું અને છાપરાથી ૦.૨ મીટરનુ અંતર રાખીને ગોઠવવી જોઈએ. કોઈ પણ સંજોગોમાં ૧૦ કરતા વધુ ઉભી ગુણો ગોઠવવી જોઈએ નહી. અનાજને જો ગુણોમાં સંગ્રહ કરવામાં આવ્યું હોય તો ગુણોને તે વ્યવસ્થિત રીતે કોઠારમાં લાકડાના ડનેજ કે વાંસની તાડપત્રી ગોઠવીને તેના પર ગુણોની થપ્પી કરવી જોઈએ કે જેથી તેને જમીનના ભેજથી બચાવી શકાય.

અનાજ સંગ્રહાલયો અને સંગ્રહ માટેના સાધનને જીવાત મુકત કરવા :

નવુ અનાજ ભરતા પહેલા અનાજ સંગ્રહ કરવાના સાધનો અને સંગ્રહાલયોને જીવાત મુકત કરવા અત્યંત જરૂરી છે. આમ કરવાથી જીવાતના સુષુપ્ત ઉપદ્રવને નિવારી શકાય છે તથા જુના ઉપદ્રવમાંથી નવો ઉપદ્રવ થતો અટકાવી શકાય છે.

(૧) આ માટે ઉપયોગમાં લીધેલા જુના કોથળાને ઉકળતા પાણીમાં બોળીને ત્યાર બાદ સૂર્યપ્રકાશમાં તપાવીને ઉપયોગમાં લેવા જોઈયે. આ ઉપરાંત જો શકય હોય તો જુના કોથળાને સાથયરમેથ્રીન ૦.૦૧ ટકા અથવા ફેન્વાલરેટ ૦.૦૧ ટકા અથવા મેલાથીઓની ૦.૧ ટકાના દ્રાવણમાં ૧૦ મિનીટ સુધી બોળીને ત્યારબાદ સૂર્યપ્રકાશમાં સુકવીને ઉપયોગમાં લઈ શકાય.

(૨) અનાજ સંગ્રહ કરવાના સાધન તથા ગોડાઉનની અંદરની દિવાલોને ૧ લીટર પાણીમાં મેલાથીઓન ૫૦ ઈસી અથવા ફેનીટ્રોથીઓન ૫૦ ઈસી દવા ૫ મીલી પ્રમાણે ભેળવીને બનાવેલા પ્રવાહી મિશ્રણની માવજત આપવી. આ સિવાય ડેલ્ટામેથ્રીન ૨.૫ ટકા વેટેબલ પાવડર ૧ લીટર પાણીમાં ૧.૨૫ ગ્રામ પ્રમાણે ભેળવીને પ્રતિ ચોરસ મીટર ૨૦

મીલી પ્રવાહી મિશ્રણ પ્રમાણેની માવજત પણ આપી શકાય. અથવા એલ્યુમીનમ ફોસ્ફાઈડ પ્રતિ ૧૦૦૦ કયુબીક ફૂટે ૨૧.૩૦ ગ્રામ પ્રમાણે ધૂમીકરણની માવજત પણ આપી શકાય. માવજત આપેલા સાધનને અનાજ ભરતા પહેલા પુરેપુરા સુકવવા જોઈએ.

અનાજ ભરવાના સાધનોની યોગ્ય પસંદગી :

(અ) અનાજ ભરવાના સાધનો જેવા કે પતરાના પીપ, કોઠી વિગેરેની યોગ્ય પસંદગી અનાજને સુરક્ષિત રાખવામાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. પતરાની કોઠીઓ અથવા પીપડાના સાંધા બરાબર હવાચુસ્ત રહે તે માટે ઈન્ટરલોક પધ્ધતિથી જોડેલા હોવા જોઈએ, તેમજ તેના ઉપર ઓઈલ પેઈન્ટ રંગ લગાડવો જોઈએ. બને ત્યાં સુધી પતરાના પીપ ઓછામાં ઓછા ૨૪ ગેજના ગેલ્વેનાઈઝના પતરાની બનાવટના હોવા જોઈએ. કોઠીને જમીનથી ૫૦ મીલી મીટર ઉંચી બે ઈંચ જાડી અને ૧૦ ગેજના લોખંડની અંગલોથી બનાવેલી ચોકડી ઉપર રીવેટોથી ફીટ કરેલી હોવી જોઈએ. જેથી કરીને કોઠીને જમીનના ભેજથી બચાવી શકાય તેમજ તેની નીચે હવાની અવરજવર પણ થઈ શકે. અનાજ ભરવાના પીપનું ઢાંકણ હવા ચુસ્ત રીતે બંધ થાય તેવી વ્યવસ્થા હોવી આવશ્યક છે. અનાજ બહાર કાઢવા માટે કોઠીની નીચે ૧૬૦ મીલી મીટર વ્યાસનું કોઠીથી ૪૫ અંશના ખૂણે હાણુ બેસાડેલું હોવું જોઈએ. હાણા ઉપરનું ઢાંકણ પણ ચુસ્ત પણે બેસતું હોવું જરૂરી છે. અનાજ સંગ્રહ કરવા માટેના આવા સુધારેલા પીપો ગુજરાત એગ્રો ઈન્ડસ્ટ્રીઝ દ્વારા વેચવામાં આવે છે.

(બ) માટીના કાચા કોઠારોનો બને ત્યાં સુધી અનાજ સંગ્રહવા માટે ઉપયોગ કરવો નહી. આમ છતાં જો કાચા કોઠારો બનાવવાના હોય તો કોઠારોની દિવાલો બેવડી બનાવી વચ્ચે પોલીથીલીનની શીટ રાખવી જોઈએ, જેથી કરીને બહારનો ભેજ કાચા કોઠારમાં સંગ્રહેલા અનાજના સંપર્કમાં આવી શકે નહી. આવા કાચા કોઠારોમાં પણ અગાઉ જણાવ્યા મુજબ ૨૪ ગેજના પતરામાંથી બનાવેલ ઢાંકણ તેમ અનાજને કોઠીમાંથી બહાર કાઢવા માટે હાણુ બેસાડવું જોઈએ તદઉપરાંત આવા કાચા કોઠારોને ઉદરોથી બચાવવા માટે તેની ચારે દિવલો સાથે નીચેની સપાટીથી લગભગ ૨૫ સે. મી. જેટલું ઉંચુ રહે તેવું જાળુ પતરું ગોળ ફરતે જડી દેવું જોઈએ.

(ક) અનાજ સંગ્રહવા માટે વપરાતા કોઠારો પણ હવાચુસ્ત અને ઉંદર મુકત હોવા જોઈએ. કોઠારની દિવાલો તથા છત વચ્ચે કોઈપણ જાતની જગ્યા હોવી ન જોઈએ. આર. સી. સી. ના ધાબાવાળો કોઠાર અનાજ સંગ્રહવા માટે વધુ યોગ્ય છે.

(ખ) ગુણોમાં ભરેલા અનાજને ભેજ સામે રક્ષણ આપવા માટે જમીન ઉપર ૩૦૦ ગેજની પોલીથીન શીટ અથવા સાદડી અથવા લાકડાના પાટલાના ડનેજ રૂપે વાપરીને તેના ગૂણોની થપ્પી કરી મૂકવી જોઈએ.

અનાજમાં ઉપદ્રવ અટકાવવા માટેની યોગ્ય ભૌતિક રીતો :

(અ) સૂર્ય પ્રકાશમાં અનાજને તપાવવું :

અનાજને સૂર્યપ્રકાશમાં અથવા અન્ય કોઈપણ રીતે તપાવવું કે જેથી તેમાં ૧૦ ટકાથી ઓછો ભેજ રહે. ભેજ ૧૦ ટકા અથવા તેથી નીચો ગયો છે કે નહી તે જાણવા માટે થોડા દાણા મોઢામાં નાખી આવવા અને ચાવતા ચાવતા દાણા તુટવાનો સ્પષ્ટ અવાજ આવતો હોય અને દાણાને આવતા દાંતને જોર તડતું હોય તો સમજવું કે અનાજ સંગ્રહી શકય તેટલા પ્રમાણમાં સૂકાઈ ગયું છે. આવું તપેલુ અનાજ ઠંડુ પાડયા બાદ જ પીપમાં ભરવું. જો ગરમ અનાજ કોઠારમાં ભરવામાં આવે તો દાણાની શ્વસન ક્રિયા વધવાથી કોઠારમાં દાણામાં રહેલા ભેજનું સ્થળાંતર થાય છે અને લાંબા ગાળા બાદ તેમાં જીવાતનો ઉપદ્રવ શરૂ થઈ શકે છે. દાણાનો રંગ પણ બદલાઈ જાય છે. અને દાણા ખરાબ વાસ મારતા થઈ જાય છે.

(બ) અનાજને ગરમીની માવજત :

સામાન્ય રીતે કીટકોને ૫૫ થી ૬૦ સે. ઉષ્ણતામાને ૧૦ મીનીટ સુધી રાખવામાં આવે તો તે મૃત્યુ પામે છે. આ મુદ્દો તેમના નિયંત્રણ માટે ઉપયોગી થઈ પડે છે. કોઠારની અંદર આવું ઉંચુ ઉષ્ણતામાન કોલસા સળગાવીને વધારી શકાય. જો કે આ રીત ભયજનક હોવાથી તેને અમલમાં મુકવી યોગ્ય નથી. પણ હાલ જયાં ઈલેકટ્રીકની સગવડ હોય ત્યાં હીટરોનો ઉપયોગ આ કાર્ય માટે કરી શકાય.

(ક) નિષ્ક્રીય પદાર્થોને ભેળવીને :

આ પધ્ધતિનો ઉપયોગ આપણા દેશમાં સદીઓથી થતો આવ્યો છે. જીવાતના નિયંત્રણ માટે વપરાતા પદાર્થો કીટકના બાહયાવરણ પર આવેલા મીણના પડને શોષી લે છે અથવા તેના ઉપર ઉઝરડા પાડે છે. જેથી કીટકના શરીરમાંથી પાણીનો વધુ પડતો વ્યય થતાં તે મૃત્યુ પામે છે. આવા નિષ્ક્રીય પદાર્થોના કણો ૧૦ માઈક્રોનથી નાના, સખત, તથા સ્ફટીકમય હોવા જોઈએ. આવા કેટલાક પદાર્થો તેના વાપરવાના પ્રમાણ સહિત નીચે દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

અ. ન.	પદાર્થોનું નામ	પદાર્થ અને અનાજનું પ્રમાણ (વજનની રીતે)
૧	રાખોડી	૧ઃ ૪
૨	ફોડેલો ચૂનો	૧ઃ ૨
૩	જીપ્સમ અને કેલ્શીયમ કલોરાઈડ	૧ઃ૬૫
૪	ટાલ્ક પાવડર	૧ઃ૬૦

આ ઉપરાંત સીલીકા અને સીલીકાયુકત પદાર્થો, રોક ફોસ્ફેટ, મેગ્નેશીયમ કાર્બોનેટ, મેગ્નેશીયમ ઓકસાઈડ, મેગ્નેશીયમ હાઈડ્રોકસાઈડ, ચાઈના કલે, બેન્ટોનાઈટ, ક્રિયાશીલ પ્રોફિલાઈટ વિગેરે પણ અનાજ સાથે ભેળવી શકાય છે. અનાજ ભરેલી કોઠીમાં લીમડાના પાનનો "૩" થી ૪" જેટલા થર રાખવાથી પણ સંગ્રહેલા અનાજમાં જીવાતનો ઉપદ્રવ થતો અટકાવી શકાય છે.

(ખ) અન્ય પધ્ધતિઓ :

ગુરૂત્વાકર્ષણ બળ, 'ક્ષ' કિરણો અલ્ટ્રાસોનીક મોજા, પરમાણુ શકિત, હવાની માવજત, ઠંડીની માવજત તથા પ્રકાશ પિંજર વિગેરે પધ્ધતિઓનો પણ સંગ્રહિત અનાજને નુકશાન કરતી જીવાતોના નિયંત્રણ કરવા માટે ઉપયોગ કરી શકાય. પરંતુ આ પધ્ધતિઓ મોંઘી હોવાથી વ્યવહારીક રીતે અમલમાં મુકવી મુશ્કેલ છે. ઘઉં જેવા અનાજમાં દિવેલનો પટ આપ્યા બાદ સંગ્રહ કરવાની વર્ષો જૂની પધ્ધતિ છે અને તેમ કરવાથી જીવાતનો ઉપદ્રવ થતો અટકાવી શકાય છે. આ માટે સંગ્રહ કરેલા અનાજનાં ઉપરની સપાટીના ૧૫ થી ૨૦ સે. મી. ના જથ્થામાં દીવેલનું પ્રમાણ વધુ રાખવું જરૂરી છે. કારણકે એક અભ્યાસ ઉપરથી માલૂમ પડયું છે કે સંગ્રહેલા અનાજમાં કીટકો સામાન્ય રીતે ઉપરથી નીચેની તરફ ઉપદ્રવ કરતા કરતા આગળ વધે છે. ફકત ઉંચા ઉષ્ણતામાને અથવા વધુ પડતી વસ્તીના કારણે કોઈક વખત નીચેથી ઉપર તરફ વધતા માલૂમ પડયા છે.

આ ઉપરાંત લીમડાના સુકા પાન વજનની દષ્ટિએ ૮ થી ૧૦ ટકાના પ્રમાણમાં અનાજ સાથે ભેળવવાથી અથવા લીંબોડીનાં તેલનું મોવણ દર ૧૦૦ કિલોગ્રામ અનાજમાં ૮૦૦ ગ્રામ પ્રમાણે આપીને અથવા લીમડાના બીજનો પાવડર ૧ થી ૨ ટકાના પ્રમાણમાં અનાજ સાથે ભેળવવાથી સંગ્રહીત અનાજની જીવાતો સામે ૧૮૦–૩૦૦ દિવસ સુધી રક્ષણ મેળવી શકાય છે. અનાજને લીમડાની બનાવટોની માવજત આપવામાં આવે તો તેને રાંધતા પહેલા બરાબર ધોવાની કાળજી રાખવી જરૂરી છે.

જીવાતના ઉપદ્રવ પછીના નિયંત્રણના પગલા :

પર્યાવરણીય:

સંગ્રહેલા અનાજને જીવાતના ઉપદ્રવથી બચાવવા માટે ત્રણ પરિબળોનું નિયમન કરવું અત્યંત જરૂરી છે.

(૧) અનાજના સંગ્રહ દરમ્યાન તાપમાન :

અનાજના સંગ્રહ દરમ્યાન ૨૫^{o} થી ૩૫^{o} સે. ગ્રે. તાપમાન હોય તો જીવાતોનો વુધ્ધિ દર વધે છે અને ૪૦^{o} સે. ગ્રે. કરતા વધુ અને ૧૫^{o} સે. ગ્રે. કરતા ઓછા તાપમાને જીવાતનો વૃધ્ધિ દર ઘટે છે. જયારે ૪૫^{o} સે. ગ્રે. કરતા વધુ અને ૧૦^{o} સે. ગ્રે. કરતા ઓછા તાપમાને જીવાતો મૃત્યુ પામે છે. અનાજને ૫૦^{o} સે. ગ્રે. તાપમાને ગરમ કરવાથી જીવાતો મૃત્યુ પામે છે પરંતુ અનાજની સ્ફૂરણશકિત નાશ પામતી હોવાથી સલાહ ભરેલ નથી.

(૨) અનાજના દાણામાં રહેલો ભેજ :

અનાજના દાણામાં૧૦ ટકા કરતા ઓછો ભેજ હોય તો અનાજને જીવાતોના ઉપદ્રવથી બચાવી શકાય છે. જો કે વાંતરી નામની જીવાત ૧૦ ટકા કરતા ઓછા ભેજે પણ વિકાસ પામતી જોવા મળે છે. બીયારણમાં ૧૨ થી ૧૬ ટકા કે તેથી વધુ ભેજ હોય તો બગાડ વધુ થાય છે. આટલા ભેજે ફૂગની વૃધ્ધિ અને અનાજમાં ગરમી ઉત્પન્ન થવાથી નુકશાન થાય છે.

(૩) ઓકિસજનની ઉપલબ્ધતા :

અનાજ સંગ્રહ માટેના સાધનોમાં ઓકિસજનની માત્રા ઘટવા માટેનું મુખ્ય કારણ અનાજનુ શ્વસન તથા જીવાતોનો ઉપદ્રવ છે. ઓકિસજનનુ પ્રમાણ ઘટવાથી કેટલીક જીવાતોની વૃધ્ધિ અટકી જાય છે. વાંતરી નામની જીવાત જે ઓછા ભેજે જીવીત રહે છે તે પણ ઓકિસજન ઓછો હોય ત્યારે જીવીત રહી શકતી નથી. કાર્બન ડાયોકસાઈડ કે નાઈટ્રોજન ઉમેરવાથી ઓકિસજનની ઉપલબ્ધી વધારી શકાય છે.

યાંત્રિક નિયંત્રણ પધ્ધતિ :

સંગ્રહેલા અનાજમાં જીવાતના નિયંત્રણ માટે યાંત્રિક પધ્ધતિઓ ખૂબ જ ઉપયોગી તેમજ વ્યવહારુ છે. આ માટે અનાજને સાફ કર્યા બાદ તેનો સંગ્રહ કરવાથી જીવાતનો ઉપદ્રવ થતો અટકાવી શકાય છે. આ

પ્રમાણે અનાજને અવાર નવાર સાફ કરવાથી કીટકના જીવનચક્રમાં ખલેલ પહોંચે છે. તદ્ઉપરાંત અનાજને સાફ કરવાથી ભાંગેલા તુટેલા દાણા દૂર થાય છે અને ફકત તંદુરસ્ત અને આખા દાણા રહે છે. જેનો સંગ્રહ કરવાથી કીટકોનો ઉપદ્રવ જલ્દીથી થતો નથી. અનાજને કોઠારથી દૂર લઈ જઈ સાફ કરવું જરૂરી છે. અનાજને સાફ કર્યા બાદ રહી ગયેલો કચરો તથા કીટકોને તુરત જ ભેગા કરી બાળીને નાશ કરવો હિતાવહ છે, જેથી ભવિષ્યમાં થતો ઉપદ્રવ ઓછો કરી શકાય.

(અ) અનાજને ચાળવું :

- ચાળવાથી અનાજમાંથી તૂટેલા અનાજને દૂર કરી શકાય છે. તૂટેલા અનાજમાં જીવાતનો ઉપદ્રવ વધુ થાય છે. આથી ચાળીને આવા અનાજને દૂર કરવાથી જીવાતનો ઉપદ્રવ ઘટાડી શકાય છે.
- અનાજને નિયમિત રીતે અનાજ સંગ્રહાલયોથી દૂર ચાળવાથી અનાજમાં જીવાતોનો ઉપદ્રવ ફરીવાર થતો અટકાવી શકાય છે.
- ચાળેલા અનાજના કચરાનો તુરતજ નાશ કરવો જોઈએ.
- ચાળેલા અનાજના કચરાને લઈ જવા માટે ઉપયોગમાં લીધેલા કોથળાને ઉપદ્રવ રહિત કરવાની માવજત આપ્યા સિવાય ઉપયોગમાં લેવો જોઈએ નહી.

(બ) અનાજ બચાવ અંગેના સાધનો :

(૧) ટીએનએયુ જીવાતના પ્રોબ ટ્રેપ

(૨) ટીએનએયુ પીટફોલ ટ્રેપ

(૩) ટીએનએયુ ટુ–ઈન–વન મોડલ ટ્રેપ

(૪) નિદર્શન અંગેનુ સાધન

(૫) ટીએનએયુ સ્વયં સંચાલિત કીટક દૂર કરવા માટેના પીપ

(૬) અનાજ સંગ્રહાલયો માટેની અલ્ટ્રાવાયોલોટ પ્રકાશ પિંજર

સંગ્રહિત અનાજની જીવાતોની મોજણી અને સામૂહિક રીતે પકડવા માટેઆ તમામ સાધનોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. એ બાબત નોંધવી જોઈએ કે સંગ્રહેલા અનાજમાં એક પણ જીવંત કીટક હાજર રહેલ હોય તો તેમાંથી અનેક કીટકો ઉત્પન્ન થઈ શકે છે.

(૧) ટીએનએયુ પ્રોબ ટ્રેપ :

સંગ્રહેલા અનાજમાં જીવાતોના ઉપદ્રવ જાણવાની આ અત્યંત આધુનિક પધ્ધતિ છે. આ ટ્રેપમાં મુખ્ય ત્રણ ભાગ હોય છે. મુખ્ય નળી, કીટક પકડવાની નળી અને તળિયે દૂર કરી શકાય તેવો કોન. મુખ્ય નળીમાં એક સરખા અંતરે ૨ મીમીના કાણાં હોય છે.

સિધ્ધાંત :

કીટકો હવાને વધુ પસંદ કરે છે અને હવા તરફ આકર્ષાય છે. આ પધ્ધતિમાં કીટકોની આ ટેવનો ઉપયોગ કરેલો છે.

કાર્ય પધ્ધતિ :

આ પ્રકારના ટ્રેપને ચોખા, ઘઉં જેવા અનાજમાં સફેદ રંગનો પ્લાસ્ટીકનો કોન નીચે રહે તે રીતે ઉભુ રાખવામાં આવે છે. ટોચની લાલ કેપ અનાજના દાણાના સ્તર સુધી રાખવી. કીટકો મુખ્ય નળીમાં હવા તરફ ખેંચાય છે અને કાણાંઓમાંથી દાખલ થાય છે. એક વખત કીટકો દાખલ થાય એટલે તે તળિયે રહેલા દૂર કરી શકાય તેવા કોનમાં પડે છે. ત્યાર બાદ તે છટકી શકતા નથી અને પકડાઈ જાય છે. તળિયે રહેલા કોનને અઠવાડિયામાં એક વખત છુટો પાડીને કીટકોનો નાશ કરવો જોઈએ.

ફાયદા :

કોઈપણ રસાયણનો ઉપયોગ ન થવાથી કોઈ આડ અસર નથી અને તેની જાળવણી માટે કોઈ ખર્ચો નથી.

અસરકારકતા :

સંગ્રહેલા અનાજનાં ઝીંઝણી, ચોખાનું ચાંચવું અને વાંતરીના ઉપદ્રવની હાજરી શોધવાનું અગત્યનું સાધન છે. આ સાધનમાં સામાન્ય પધ્ધતિ કરતા વધુ સંખ્યામાં કીટકો પકડાય છે. આવા ૨ થી ૩ સાધનો પ્રતિ ૨૫ કી. ગ્રા. પ્રમાણે વાપરવાથી કીટકોને સામૂહિક રીતે પકડી શકાય છે.

(૨) ટીએનએયુ પીટ ફોલ ટ્રેપ :

આ પ્રકારના ટ્રેપ અનાજની સપાટી અને બીજા સ્તરોમાંસક્રિય રહેલા કીટકોને પકડવા માટે વાપરી શકાય છે. (મોજણી અને સામૂહિક રીતે પકડવા માટે)

સાધનની બનાવટ :

આ સાધનમાં કાણાંવાળું ઢાંકણ, કોન આકારનું તળિયું કે જે ગરણી આકારની પકડવાની નળીમાં દાખલ થાય છે. વ્યવસાયિક મોડેલ પ્લાસ્ટીકનું સાદુ અને આર્થિક રીતે પરવડે તેવું હોય છે (રૂા. ૨૫/ટ્રેપ).

(૩) ટીએનએયુ ટુ ઈન વન મોડલ ટ્રેપ :

પ્રોબ ટ્રેપના ભાગો જેવા કે કાણાંવાળી નળી, પીટફોલ પધ્ધતિના ભાગો જેવા કે ભેગા કરવાની નળી અને કોન આકારનું પીટફોલ ટ્રેપ કે જેનું ઢાંકણ કાણાંવાળુ હોય છે અને તળિયાના ભાગે કોન. આમ આ બન્નેને ભેગા કરી એક સાધન બનાવેલ છે. આ રીતે પ્રોબ અને પીટફોલને ભેગા કરી બનાવેલા સાધનમાં વધુ સંખ્યામાં કીટકો પકડાય છે. આ સાધન કઠોળના ભોટવાં પકડવા માટે ખુબજ અનુકૂળ છે. આ સાધનમાં અંદરની બાજુએ ચીકણો પદાર્થ લગાડવાની કોઈ જરૂરીયાત નથી. આ સાધનમાં જીવંત ભોટવા પકડાય છે.

(૪) નિદર્શન અંગેનું સાધન :

આ સાધનમાં કોન આકારનો ૩ મીમીના કાણાંવાળો કપ તથા ઉપરની બાજુએ ઢાંકણ હોય છે. કપને તળિયે કન્ટેનર અને ગોળ ડીસ પર ફીટ કરેલુ હોય છે જેને વેસેલીન જેવું ચીકણું પ્રવાહી લગાડવામાં આવે છે. ખેડૂતોએ કઠોળનો સંગ્રહ કરતા પહેલા ૨૦૦ ગ્રામ કઠોળ લઈને કપમાં મુકવા જોઈએ જયારે ખેતરમાંથી કઠોળમાં આવેલા ભોટવા નીકળવાની શરૂઆત થાય છે ત્યારે તે કાણાંમાં દાખલ થાય છે તે પકડવાના ભાગમાં પહોંચીને વેસેલીન સાથે ચોંટી જાય છે. આ રીતે પકડાયેલા ભોટવાને દૂર કરી અને સંગ્રહેલા કઠોળને ફરીવાર સૂર્યપ્રકાશમાં તપાવી શકાય છે. ૨ મીમીના કાણાંવાળો કપ ધાન્ય પાકો માટે પણ વાપરી શકાય છે. આ સાધનનો ઉપયોગ કરવાથી જીવાતના ઉપદ્રવની શરૂઆતથી જ તેને નિવારવાના ઉપાયો હાથ ધરી શકાય છે.

ટીએએનયુ સ્વયંસંચાલિત કીટક દૂર કરવા માટેના પીપ :

આ પીપમાં આપ મેળે જ કીટકો દૂર કરી શકાય છે. આ સાધન મુખ્યત્વે ત્રણ ભાગોમાં વહેંચાયેલું છે બહારનું કન્ટેનર, ભેગા કરવાનું સાધન અને ઢાંકણ. અનાજની જીવાતોના આમ તેમ હરવા ફરવાના તથા હવા તરફ આકર્ષાવાના સ્વભાવનો ઉપયોગ કરીને આ સાધન સંગ્રહેલા બનાવેલું છે. અનાજને ખાસ પધ્ધતિથી તૈયાર કરેલા કાણાંવાળા કન્ટેનરમાં રાખવામાં આવે છે. અંદરના અને બહારના કન્ટેનર વચ્ચેની જગ્યા કીટકોને પુરતી હવા પુરી પાડે છે. કીટકો આમ તેમ ફરતી વખતે કાણાંમાં દાખલ થઈને હવાવાળા ભાગમાં પહોંચી જાય છે. ત્યાંથી તે ભેગા કરવાના વાસણામાં સરકી જાય છે. કીટકોને અનાજના દાણામાંથી બહાર નીકળે કે તુરત જ ભેગા કરવા માટે ૨ મીમી કાણાંવાળા સળિયાને અંદરના કન્ટેનરમાં ફીટ કરેલો હોય છે. આ પ્રકારના કન્ટેનર ચોખા, ઘઉં, તૂટેલા કઠોળ, ઘાણા વિગેરેનો સંગ્રહ કરવા માટે ઉપયોગી છે. કીટકો જેવા કે ચોખાનું ચાંચવું, આંધડા જીવડા, રાતા સરસરીયા, ઝીંઝણી કે જે સંગ્રહેલા અનાજને સામાન્ય રીતે વધુ નુકશાન કરે છે તેને સંગ્રહિત અનાજમાંથી આપમેળે દૂર કરી શકાય છે.

કાર્યશકિત :

આ પ્રકારના પીપમાં સંગ્રહ કરેલ જુવાર તથા ડાંગર (૧૦૦ કિ. ગ્રા. અને ૫૦૦ કિ. ગ્રા.)માં કીટકોનું ફકત ૧ થી ૪ ટકા નુકશાન નોંધાયેલું હતું જયારે ચીલાચાલુ પીપમાં સંગ્રહેલ અનાજમાં ૩૩ થી ૬૫ ટકા નુકશાન નોંધાયેલું હતું દશ મહિનાના સંગ્રહ પછી સ્વયં સંચાલિત કીટક દૂર કરવાના પીપમાં સંગ્રહ કરેલ અનાજમાં પ્રતિ કિલોગ્રામ ૦ થી ૨ કીટકો (ચોખાનું ચાંચવું અને આંધડા જીવડા) નોંધાયા હતા જયારે ચીલા ચાલુ પીપમાં સંગ્રહ કરેલ અનાજમાં ૫ થી ૧૯૧ કીટકો નોંધાયા હતા.

અગત્યતા :

કાપણી કરેલ અનાજમાં કીટકોના ઈંડા કે ઈયળો કે કોશેટા હાજર હોય છે. આથી સંગ્રહાલયોમાં સંગ્રહ કરેલ કોઈ પણ પ્રકારના અનાજ કીટકોથી સંપૂર્ણ મુકત હોતા નથી. જેથી અનાજ સંગ્રહ કરતી વખતે આ કીટકો પર ધ્યાન દોરવું અત્યંત જરૂરી છે કે જેમાંથી પુખ્ત કીટકો કાપણીના ૧૫ થી ૨૦ દિવસ બાદ બહાર આવે છે. જો ખેતરોમાંથી આવતા આ કીટકો પર ધ્યાન દોરવામાં ન આવે તો કીટકોની ખુબજ ઝડપથી વૃધ્ધિ થાય છે જે સંગ્રહેલા અનાજમાં ઉપદ્રવ ફેલાવે

છે. જેનાથી સંગ્રહ બાદ ૪ માસના ગાળામાં સંપૂર્ણ નુકશાન થવાની શકયતાઓ રહેલી છે. સ્વયં સંચાલિત કીટક દૂર કરવાના પીપ અનાજમાંથી કીટકોના પુખ્ત કીટકો તથા ઈયળને દૂર કરી શકાય છે.

એન્ટોલેટરનો ઉપયોગ :

એન્ટોલેટર એ એક યાંત્રિક સાધન છે જેમાં ઉપદ્રવિત અનાજ કે તેની પેદાશને ૩૦૦૦ થી ૪૦૦૦ આરપીએમ પર ફેરવવામાં આવે છે જેનાથી કીટકોનો નાશ કરી શકાય છે. આ પ્રકારના સાધનનો ઉપયોગ રાઈસ મિલો ધ્વારા કરવામાં આવે છે અને તે ગ્રામ્ય કક્ષાએ આર્થિક રીતે પરવડે તેમ નથી.

ભૌતિક નિયંત્રણ પગલાં :

ગરમીની માવજત :

મોટા ભાગની સંગ્રહેલ અનાજની જીવાતો ૫૫^{o} થી ૬૦^{o} સે. ગ્રે. ઉષ્ણતામાને મૃત્યુ પામે છે. આથી ફલોર મીલો અને અન્ય પ્રકારના પ્રોસેસીંગ પ્લાન્ટોમાં ઈન્ફ્રા રેડ હીટર મારફતે સુપર હીટીંગ કરવાની વ્યવસ્થા હોય છે.

નિયંત્રિત વાતાવરણ :

અનાજ સંગ્રહ આ એક સલામત માટેની પધ્ધતિ છે. નિયંત્રિત વાતાવરણ પધ્ધતિમાં સંગ્રહ દરમ્યાનના કુદરતી વાયુઓ જેવા કે કાર્બન ડાયોકસાઈડ, ઓકિસજન, નાઈટ્રોજનમાં ફેરફાર કરવાથી જીવાતોનું નિયંત્રણ કરી શકાય છે. આ પધ્ધતિમાં કૃત્રિમ રીતે સંગ્રહાલયોનું વાતાવરણ કાર્બન ડાયોકસાઈડ કે નાઈટ્રોજન ઉમેરીને બદલવામાં આવે છે. જે માટે

- વાયુ અથવા સખત સ્વરૂપે કાર્બન ડાયોકસાઈડ ઉમેરવામાં આવે છે.
- ઓછા ઓકિસજનના પ્રમાણ વાળો વાયુ ઉમેરવામાં આવે છે (શુધ્ધ નાઈટ્રોજન).
- આ રીતે કૃત્રિમ વાતાવરણ ઉત્પન્ન કરવાથી કીટકો તથા ફૂગની વૃધ્ધિ અટકાવી શકાય છે.

ઈનટડસ્ટ (ભૂકો) ઉમેરવો :

કેટલીક ઈનર્ટ ડસ્ટ કીટકો સાથે ઘર્ષણ ઉભુ કરે છે જેનાથી કીટકોના શરીરનું પાણી સુકાઈ જાય છે અને કીટકો ભૂખથી મૃત્યુ પામે છે. ખરેખર નીચે મુજબની પ્રક્રિયા થાય છે.

રજકણનું કદ :

જેટલા સૂક્ષ્મ રજકણ તેટલી તેની ક્રિયા શકિત વધુ હોય છે. ૧૦ માઈક્રોન કરતા વધુ કદના રજકણ કીટકો કે અનાજના દાણાના સંસર્ગમાં આવતા નથી. જો કે કેટલીક ડસ્ટ બારીક હોવા છતાં પણ અસરકારક હોતી નથી.

રજકણની સખતાઈ :

સામાન્ય રીતે રજકણની સખતાઈ વધતા ડસ્ટની અસરકારકતા વધે છે.

રજકણનો આકાર અને સ્વરૂપ :

સખત સ્ફટિક જેવા રજકણો વધુ અસરકારક હોય છે.

ભેજ :

ડસ્ટની અસરકારકતા ૭૦ ટકા કે તેથી વધુ સાપેક્ષ ભેજે ઓછી થાય છે.

ખેડૂતો અનાજ સાથે રેતી, રાખ વિગેરે ભેળવે છે જેનાથી શારીરીક ઘર્ષણ ઉભુ થતાં કીટકોમાં અનાજમાં દાખલ થઈ શકતા નથી. રાખથી કીટકોના શ્વસન રંધ્રો બંધ થઈ જતાં કીટકો ગુંગળાઈને મૃત્યુ પામે છે. ડસ્ટથી કીટકોના શરીરનું પાણી સુકાઈ જાય છે. કીટકોના શરીરનું આશરે ૩૦ ટકા જેટલુ વજન ઓછું થતાં કીટકો મૃત્યુ પામે છે. કેટલીક ડસ્ટ કે જે સીલીકા એરોસોલ્સ, એકટીવેટેડ કાર્બન વિગેરેમાંથી બનાવવામાં આવે છે જે કીટકોના શરીર સાથે ઘર્ષણ પેદા કરે છે. જેનાથી કીટકોના શરીરનું પાણી સુકાઈ જતા તે મૃત્યુ પામે છે. ઈનર્ટ ડસ્ટ સાથે ભેળવેલ અનાજને વપરાશમાં લેતા પહેલા બરાબર સાફ કરવું જોઈએ.

સૂર્યપ્રકાશ :

સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોનો ઉપદ્રવ ઘટાડવા માટે સૂર્યપ્રકાશના ઉપયોગની પધ્ધતિ ઘણા વર્ષોથી પ્રચલિત છે. ઘઉંને ૬૦^{o} થી ૬૬^{o} સે. ગ્રે. તાપમાને ત્રણ વખત માવજત આપીને જીવાત મુકત કરવાની પધ્ધતિ સૌ પ્રથમ ઓસ્ટ્રેલિયામાં અમલમાં મુકવામાં આવી હતી. મગ, વટાણા અને ચણાને સૂર્યપ્રકાશમાં ૪૫^{o} થી ૫૫^{o} સે. ગ્રે. તાપમાને તપાવવાથી ભોટવાનો ઉપદ્રવ નિવારી શકાય

છે. ભોટવાથી ઉપદ્રવ પામેલ અડદને ચાર કલાક સુધી સૂર્યપ્રકાશમાં તપાવવાથી ભોટવાની વૃધ્ધિ અટકાવી શકાય છે. રાતા સરસરિયા અને કઠોળના ભોટવામાં ૪૫° સે. ગ્રે. તાપમાને વંધ્યત્વ પેદા થતું જોવા મળેલ છે. ઝીંઝણીના કોશેટાને ૪૫° સે. ગ્રે. તાપમાને ત્રણ દિવસ તપાવવાથી તેમાંથી પુખ્ત કીટકો નીકળતા નથી. તે જ રીતે ઝીંઝણીના ઈંડાને ૪૫° સે. ગ્રે. તાપમાને તપાવવાથી તેના ઈંડાં સેવાતા નથી કઠોળના ભોટવાના નિયંત્રણ માટે સૂર્યપ્રકાશનો મહત્તમ ફાયદો ઉઠાવવા માટે કઠોળને કાળા અથવા વાદળી રંગના કોથળામાં સંગ્રહ કરીને ૧૬ કલાક સુધી સૂર્યપ્રકાશમાં તપાવવાથી ઈંડાં નાશ પામે છે જયારે ૨૪ કલાક સુધી તપાવવાથી ઈયળો નાશ પામે છે. કાળા રંગની પોલીથીન બેગમાં અડદને ભરીને ૨૪ કલાક સુધી સૂર્યપ્રકાશમાં તપાવવાથી ઝીંઝણીનો ઉપદ્રવ ઘટે છે. જો કે બીયારણની સ્ફૂરણ શકિત ઘટે છે.

કર્ષણ નિયંત્રણ પધ્ધતિ :

કઠોળની દાળ પાડવાથી ભોટવાનો ઉપદ્રવ ઘટાડી શકાય છે. આમ દાળ સ્વરૂપે કઠોળનો સંગ્રહ કરવાથી ભોટવા સામે રક્ષણ મેળવી શકાય છે.

ડાંગરને ઉકાળવાની પ્રક્રિયા :

દક્ષિણ ભારતમાં ડાંગરને ઉકાળવાની પધ્ધતિ પ્રચલિત છે આમ ઉકાળેલા ચોખા કીટકોથી ઓછો ઉપદ્રવ પામે છે.

વાનસ્પતિક નિયંત્રણ પધ્ધતિ :

સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતો સામે ઘણી વનસ્પતિનો ઉપયોગ થાય છે તેમ છતા પ્રયોગશાળાની પરિસ્થિતીમાં આશાસ્પદ પરિણામો મળ્યા છે તેવા પરિણામો સંગ્રહેલા અનાજની પરિસ્થિતીમાં જોવા મળ્યા નથી. લીમડો, કરંજ, દિવેલા, ધતુરો જેવા છોડ સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોના નિયંત્રણમાં વાપરી શકાય છે. છોડના ભાગનો અર્ક, તેલ અને છોડના ભાગનો પાવડર સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોના નિયંત્રણ માટે અનાજ સાથે ભેળવવા માટે ઉપયોગમાં લઈ શકાય.

લીંબોડીનો ભૂકો ૧ થી ૨ ભાગના પ્રમાણમાં ૧૦૦ ભાગ ઘઉંના બીજ સાથે ભેળવવામાં આવે તો ચોખાનું ચાંચવું, ઝીંઝણી અને વાંતરી સામે અનુક્રમે ૨૬૯, ૨૩૧ અને ૩૭૯ દિવસ સુધી રક્ષણ મેળવી શકાયુ હતું. કઠોળના બીજ સાથે લીબોળીનું તેલ ૧ મીલી/૧૦૦ ગ્રામના પ્રમાણમાં ભેળવવાથી કઠોળના ભોટવાનું નિયંત્રણ થાય છે અને પુખ્ત કીટક ઈંડાં મુકતા નથી. સૂર્યમુખી,

દિવેલા, રાઈ, કસુંબી, મગફળી, પામ ઓઈલ, તલ, મકાઈ, લીંબોડી અને કરંજના તેલનો પટ આપવાથી બિયારણ પર કઠોળના ભોટવા ઈંડાં મુકતા નથી. આ કોઈપણ પ્રકારના તેલની સ્ફૂરણ શકિત પર વિપરીત અસર થતી નથી.

અનાજમાં ઉપદ્રવ અટકાવવાની યોગ્ય રાસાયણિક પધ્ધતિઓ : –

છેલ્લા ૩૦ થી ૩૫ વર્ષના સંશોધનના ફળ સ્વરૂપે સંગ્રહેલા અનાજમાં થતાં કીટકના નિયંત્રણ માટે નવા નવા રસાયણો તથા તેના ઉપયોગ માટેની વિવિધ પધ્ધતિઓ હાલમાં આપણી પાસે ઉપલબ્ધ છે. આ પધ્ધતિઓ બે તબકકામાં વાપરી શકાય છે.

અ. જીવાતનો ઉપદ્રવ થતો અટકાવવા માટે :

સંગ્રહેલા અનાજમાં જીવાતનો ઉપદ્રવ થતો અટકાવવા માટે અગમચેતી તરીકે રાસાયણિક પધ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરવો જરૂરી છે. આ માટે કોઠાર, ઘર તથા ખડામાં કોઠા નં. ૧માં દર્શાવ્યા મુજબની જંતુનાશક દવાઓમાંથી કોઈપણ એક જંતુનાશક દવા દિવાલ, ભોંયતળિયા વિગેરે પર છાંટવાથી જીવાતનો ઉપદ્રવ થતો અટકાવી શકાય છે અને એ રીતે નવા સંગ્રહેલા અનાજમાં જીવાતોનો ઉપદ્રવ થતો અટકાવી શકાય. લીંબોળીનાં બીજનો પાવડર ૧ કિલો અનાજ દીઠ ૨૦ ગ્રામ પ્રમાણે ભેળવવાથી પણ સારો ફાયદો થાય છે.

બીજ તરીકે સંગ્રહવામાં આવતા અનાજમાં કેટલીક રાસાયણિક દવાઓ સીધે સીધી બીજ સાથે ભેળવી શકાય છે. આ માટે પાયરેથ્રમ અને પેપ્રોનીલ બ્યુટોકસાઈડ (૦.૦૮ = ૧)નું મિશ્રણ એક મેટ્રીક ટન બીજ દીઠ ૧ કિલોગ્રામના પ્રમાણમાં ભેળવવાની ભલામણ છે. ઢગલાના રૂપમાં બીજનો સંગ્રહ કરવાનો હોય તો મેલાથીયોન ૫૦ ટકા પ્રીમીયમ ગ્રેડ ઈમલ્ઝન ૧ લીટર પાણીમાં ૧૦ મી. લી. પ્રમાણનું મિશ્રણ દર ૧૦૦ ઘનફૂટ અનાજની સપાટી દીઠ ૧ લીટર પ્રવાહી મિશ્રણ પ્રમાણે છાંટવું. ખોરાક માટે સંગ્રહ કરવામાં આવતા અનાજ સાથે કોઈ પણ પ્રકારની ઉપર જણાવેલી જંતુનાશક દવાઓ અગર બીજી કોઈપણ જંતુનાશક દવા સીધે સીધી ભેળવવી નહી.

હાલમાં સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોના નિયંત્રણ માટે બોરીક પાવડરને અનાજ સાથે ભેળવવાની પ્રથા ધણી જગ્યાએ અપનાવાય છે. અનાજ સાથે બોરીક પાવડર ભેળવવાની આ પ્રથા યોગ્ય નથી કારણ કે બોરીક પાવડર મનુષ્યના આરોગ્યને હાનીકારક અસર પહોંચાડે છે. અમુક માત્રા કરતા વધુ પ્રમાણમાં જો

તે શરીરમાં જાય તો બાળકોના આરોગ્ય ઉપર તેની ખરાબ અસર થવાના દાખલા નોંધાયેલા છે. વળી બીજ તરીકે સંગ્રહવામાં આવતા અનાજમાં પણ બોરીક પાવડરનો વધુ પડતો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હોય તો બીજની સ્ફુરણ શકિત ઉપર પણ અસર થવાની શકયતા રહે છે.

(બ) સંગ્રહેલા અનાજમાં થયેલા જીવાતોના ઉપદ્રવના નિયંત્રણ માટેના ઉપાયો :

સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોનો ઉપદ્રવ થતો અટકાવવા માટે પૂરતી કાળાજી રાખવા છતાં પણ જીવાતની છુપી અવસ્થાઓને કારણે તેમજ જીવાતની અસરવાળા દાણાની ભેળસેળ થવાંથી નવા અનાજમાં પણ ઉપદ્રવ શરૃ થાય છે. આવા સંજોગોમાં રાસાયણિક નિયંત્રણ એજ એક અસરકારક ઉપાય છે. સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોના નિયંત્રણ માટે જુદા જુદા રાસાયણિક ઉપાયોમાં ધૂમકર દવાઓ જરૂરી ઉષ્ણતામાન અને દબાણે પરુતા પ્રમાણમાં વાયુ સ્વરૂપે રહી શકે છે અને તેનું કીટકના શરીરમાં અણું સ્વરૂપે શોષણ થાય છે. જયાં અન્ય નિયંત્રણ પધ્ધતિ અસરકારક ન હોય ત્યાં ધૂમીકરણથી કીટકોનું નિયંત્રણ કરી શકાય છે. ધૂમીકરણ માટે એલ્યુમીનમ ફોસ્ફાઈડ, ઈથીલીન ડાયબ્રોમાઈડ, ઈથીલીન ડાયબ્રોનાઈડ કાર્બન ટેટ્રાકલોરાઈડનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. બિયારણ માટેના અનાજની સ્ફૂરણ શકિત પર ધૂમીકરણની આડ અસર થવી જોઈએ નહી. ધૂમીકરણ માટેના રસાયણોની અસર લાંબા સમય સુધી ટકી રહેવી જોઈએ નહી. ધૂમીકરણ માટેના રસાયણો એ એવા પદાર્થો છે જે પ્રવાહી અથવા ઘન સ્વરૂપે હોય છે તે ઓરડાના તાપમાને વરાળ સ્વરૂપમાં ફેરવાઈ જાય છે જેમાંથી ઝેરી વાયુ બહાર નીકળે છે જેનાથી કીટકો, ઉંદર, નેમાટોડ વિગેરે મૃત્યુ પામે છે. ધૂમીકરણની માવજત મિલો, ફેકટરીઓ, ગોડાઉનો, હોટલો, જહાજો, વિમાન વિગેરેને આપી શકાય છે. જમીનમાં રહેલા કીટકો જેવાકે ઉધઈ, ઈયળો, નેમાટોડ વિગેરેના નિયંત્રણ માટે જમીનને માવજત આપી શકાય છે. આયાત અને નિકાસ માટેના અનાજને માવજત આપી શકાય છે. જે કોઈ રસાયણનો ધૂમકર તરીકે ઉપયોગ કરીએ તે પહેલા શ્રેષ્ઠ ધૂમકર હોવાની જરૂરી ખાસીયતો જાણવી પણ જરૂરી છે. જે નીચે મુજબ છે.

૧. કીટકો માટે તીવ્ર ઝેરી હોવી જોઈએ.

૨. વનસ્પતિ અને પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓ માટે ઓછા ઝેરી.

૩. કિંમતમાં સસ્તી.

૪. લાંબો સમય વાયુ સ્વરૂપે રહે તેવી.

૫. પાણીમાં અદ્રાવ્ય.

૬. ગંધ જલ્દીથી પારખી શકાય તેવી.

૭. અનાજ માટે બિનઝેરી.

૮. વધુ પ્રસરણ શકિત ધરાવતી તથા વાયુ સ્વરૂપે અનાજના જથ્થામાં ઉંડે સુધી પ્રવેશી શકે તેવી.

૯. જલ્દીથી ન સળગી જાય તેવી તથા વિસ્ફોટ ન થાય તેવી.

૧૦. અનાજમાં તેની ઝેરી અસર લાંબો સમય ન રહે તેવી.

૧૧. ધાતુ સાથે રાસાયણિક પ્રક્રિયા ન કરે તેવી.

હાલમાં આપણા દેશમાં સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોના નિયંત્રણ માટે વપરાતા ધૂમકર વિષેની સામાન્ય માહિતી કોઠા નં. ૨ માં આપવામાં આવી છે.

કાર્ય શકિત :

ઝેરી ગેસ ઈયળ, કોશેટા અને પુખ્ત કીટકોના શ્વસન રંધ્રો મારફતે અને ઈંડાંમાં કોરીયનમાંથી દાખલ થાય છે. ધૂમીકરણ માટેના રસાયણો શ્વસન સાથે સંકળાયેલ સાયટોક્રોમ ઓકસીડેઝ, સકસીનીક ડીહાડ્રોજીનેસ વિગેરે સાથે જોડાય છે જેનાથી કીટકો/પ્રાણીઓ મૃત્યુ પામે છે.

ધૂમકર વાપરવાની રીત :

સંગ્રહેલા અનાજના કીટકોના ઉપદ્રવના નિયંત્રણ માટે અનાજ સંગ્રહ પધ્ધતિ અનુસાર ધૂમીકરણની કઈ પધ્ધતિ પસંદ કરવી તે માટેની કોઠા નં. ૩માં વિગતવાર માહિતી આપવામાં આવી છે. ધૂમકર વાપરવાની જુદી જુદી પધ્ધતિઓની માહિતી નીચે મુજબ છે.

(૧) ગેસપ્રુફ કવરની મદદથી :

સામાન્ય રીતે ઢાંકીને ધૂમીકરણ શેડમાં કરવામાં આવે છે. આ રીતે ધૂમીકરણ કરવાથી હવાચુસ્ત પરિસ્થિતીમાં જગ્યાના ધૂમીકરણ કરતાં કીટકોનું સારૂ નિયંત્રણ થાય છે. બિયારણની ગુણોને ૧૦૦૦ ગેજ વાળી ગેસ પ્રુફ પોલીથીન શીટથી ઢાંકવામાં આવે છે તથા તેના જોડાણોને સંપૂર્ણ રીતે લીક પ્રુફ બનાવવામાં આવે છે. ધૂમીકરણના રસાયણનો જથ્થો બીયારણના જથ્થા તથા કવરના કદ પર આધાર રાખે છે. આ રીતે ધૂમીકરણ કરતી વખતે ઉંદરો સામે પણ રક્ષણ મેળવવું જોઈએ. આ પધ્ધતિનો ઉપયોગ ખાસ કરીને અનાજના ઢગલામાં અથવા તો ગુણોમાં ભરેલા અનાજમાં જયાં હવાચુસ્ત પરિસ્થિતી ન હોય ત્યાં કરી શકાય. આ પધ્ધતિમાં સૌ પ્રથમ ગેસપ્રુફ કવર (પોલીથીન શીટ, રબરાઈઝડ કલોથ, તાડપત્રી વિગેરે) થી

અનાજની ગુણ અથવા છૂટા અનાજને ઢાંકી દઈ કવરની કિનારીઓ જમીન સાથે નીચે ભીની માટીની મદદથી સીલ કરી લેવી. ધૂમકર મુકવા માટે કવરની કિનારીનો થોડો ભાગ પ્રવેશદ્વારના રૂપમાં ખુલ્લો રાખવો. આ પ્રવેશદ્વાર મારફતે સીલીન્ડરની મદદથી ધૂમકરને અંદર છોડવું ત્યારબાદ તુરતજ પ્રવેશદ્વારની જગ્યા ભીની માટીથી સીલ કરી દેવી. ધૂમીકરણ માટેનો ભલામણ કરેલો સમય પૂરો થયા બાદ અનુભવી અને જાણકાર માણસે ગેસ માસ્ક અને હાથમોજા પહેરીને ગેસપ્રુફ કવર એકદમ ઝડપથી ઉઘાડી નાખવું જોઈએ અને ત્યારબાદ તુરત જ દૂર ખુલ્લી જગ્યાએ જતા રહેવું જોઈએ. ૨ થી ૬ કલાક બાદ ગ્રેસપ્રુફ કવરને સંપૂર્ણ દૂર કરી નાખ્યા બાદ હેલાઈડ લેમ્પની મદદથી ધૂમકરનો ગેસ રહયો છે કે નહીં તેની તપાસ કરી લેવાની કાળજી રાખવી. આ પધ્ધતિ દ્વારા વપરાતા જુદા જુદા ધૂમકરોને વાપરવા અંગેના પ્રમાણની માહિતી કોઠા નં. ૩ માં આપવામાં આવી છે.

(૨) એમ્પ્યુલ્સનો ઉપયોગ કરીને :

કેટલીક ધૂમકર દવાઓ કાચની એમ્પ્યુલ્સમાં મળે છે. આવી એમ્પ્યુલ્સને કાપડની કોથળીમાં બંધ કરવામાં આવે છે અને ધણી વખત કોથળીમાં શાહીચુસ કાગળના ટુકડા પણ સાથે મુકવામાં આવેછે. આવી એમ્પ્યુલ્સનો ઉપયોગ માટીની અથવા લોખંડની કોઠીઓમાં ભરેલા અનાજમાં ધૂમીકરણ કરવામાં સગવડ રૂપ થઈ પડે છે. આવી એમ્પ્યુલ્સને એક લાકડીના છેડે બાંધી દઈને લાકડીને ઉપરથી અનાજની નજીક લઈ પથ્થર અથવા અન્ય સાધન વડે ફોડી નાખવી ત્યારબાદ લાકડી પીપમાં ભરેલા અથવા કોઠારમાં ભરેલા અનાજમાં ઉડે સુધી ખોસી દેવી અને કોઠી તુરત જ હવાચુસ્ત રીતે બંધ કરી દેવી. એમ્પ્યુલ્સને તોડવાથી તેમાં રહેલું ધૂમકર બહાર આવશે અને કોથળીમાં મૂકેલા શાહીચૂસ કાગળના ટુકડા તેના પ્રસરણમાં મદદ કરશે જયારે કાચના ટુકડા કાપડની કોથળીમાં જ રહી જશે. આ રીતે એમ્પ્યુલ્સને ઓછામાં ઓછા એક અઠવાડીયા સુધી પીપ/કોઠારમાં રાખવી જોઈએ સામાન્ય રીતે ઈ.ડી.બી. ધૂમકરની જુદા જુદા કદની એમ્પ્યુલ્સ બજારમાં મળે છે. જેની માહિતી કોઠા નં. ૩માં આપવામાં આવી છે.

(૩) કોઠારો (ગોડાઉન)માં ધૂમીકરણ કરવાની રીત :

અનાજ સંગ્રહાલયોની આખી જગ્યાને માવજત માટે ગણી શકાય. આમ કરવાના ઘણા ફાયદા છે જેમ કે તિરાડોમાં સંતાયેલા તથા કોથળામાં રહેલા બધા કીટકો નાશ પામે છે. આ પધ્ધતિમાં ધૂમીકરણ

માટેના રસાયણોનો જથ્થો અનાજ સંગ્રહાલયના કદ ઉપર આધારીત છે. ધૂમીકરણની સફળતાનો આધાર ઓરાડાને ચોકકસ સમય સુધી હવા ચુસ્ત રાખવા પર છે. નાના કાણાં અને તિરાડોને પ્લાસ્ટર ઓફ પેરીસથી બંધ કરવા જોઈએ. મોટા કાણાં અને તિરાડોને સિમેન્ટથી બંધ કરવા જોઈએ. બારી, બારણાં અને વેન્ટીલેટરને ૧૦૦૦ ગેજની પોલીથીન શીટથી કવર કરીને બંધ કરવા જોઈએ તથા તેના સાંધાને સેલો ટેપથી ચોંટાડવા જોઈએ. જયારે અનાજ કોઠારોમાં છુટું અથવા ગુણોમાં ભરીને સંગ્રહવામાં આવ્યું હોય ત્યારે આવા કોઠારોને હવાચુસ્ત કરી પછી તેમાં ધૂમીકરણ કરવામાં આવે છે. કોઠારને હવાચુસ્ત કરવા માટે કોઠારના બારી–બારણાં બંધ કરી દઈ તેની તિરાડોને ગુંદરપટ્ટી અથવા તો ઘઉંની લહી ચોપડેલી કાગળની પટ્ટીઓથી બંધ કરી દેવી. કોઠારની છતને ૦.૦૩ મી. મી. ની જાડાઈવાળી પોલીથીન શીટથી ઢાંકી દેવી જોઈએ. આવા કોઠારોમાં ઈ.ડી.બી, એલ્યુમીનીયમ ફોસ્ફાઈડ, ઈ.ડી.સી.ટી. મિશ્રણ વિગેરે ધૂમકર વાપરી શકાય. પ્રવાહી ધૂમકરને કોઠા નં. ૩ માં દર્શાવ્યા મુજબના પ્રમાણમાં ગુણોની અથવા છૂટા અનાજની ઉપર ખાલી કોથળા મૂકી તેના ઉપર ધૂમકર રેડવામાં આવે છે. આવા ધૂમકરથી ભીંજવેલા ખાલી કોથળાઓ એક કરતા વધુ જગ્યાએ મૂકવાથી ધૂમકરમાંથી નીકળતો ઝેરી વાયુ જલ્દીથી પ્રસરણ પામે છે. એલ્યુમીનીયમ ફોસ્ફાઈડની ગોળીઓ ૧ ઘનમીટર દીઠ ૩ થી ૪ ટીકડીના પ્રમાણમાં વાપરવી જોઈએ. આ પ્રમાણે ધૂમીકરણ માટે જોઈતી કુલ ગોળીઓનાં ૨/૩ ભાગ જેટલી ગોળીઓ અનાજના જથ્થાની ઉપરની બાજુએ અને ૧/૩ ભાગની ગોળીઓ અનાજના જથ્થાની નીચેની બાજુએ મૂકવી. આવી ગોળીઓ ભૂંગળી વડે અનાજમાં ઉંડે દાખલ કરી શકાય. ધૂમકર દવા કોઠારમાં મૂકયા પછી કોઠારના બારણાને અગાઉ જણાવ્યા પ્રમાણે હવાચુસ્ત કરી તાળું મારી દેવું. ધૂમીકરણનો સમય કોઠા નં. ૨ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણેનો રાખવો ધૂમીકરણના સમય દરમ્યાન કોઠાર ઉધાડવામાં ન આવે તેની ખાસ તકેદારી રાખવી. ધૂમીકરણનો નિશ્વિત સમય પૂરો થયા પછી કોઠાર ઉધાડયા બાદ તુરત જ અંદર દાખલ થવું નહી, પરંતુ બે કલાક સુધી અંદર હવા જવા દેવી અને ત્યારબાદ બાકીના બારી–બારણા ખોલી નાખવા.

શૂન્યાવકાશ ધૂમીકરણ :

આ પધ્ધતિનો મુખ્ય હેતુ ધૂમીકરણ માટેનું રસાયણ માવજત આપવા માટેના સાધનમાં સહેલાઈથી દાખલ થાય તે છે. આ પધ્ધતિનો ઉપયોગ હાઈડ્રોજન સાયનાઈડ જયારે ધૂમીકરણ માટે વપરાતો હતો ત્યારે થતો હતો. આ પધ્ધતિમાં ચેમ્બરમાં રહેલી મોટા ભાગની હવા ધૂમીકરણ માટેનું રસાયણ દાખલ કરતાં પહેલા દૂર કરવામાં આવે છે. આ માટે સ્ટીલમાંથી બનાવેલા ખાસ પ્રકારના દબાણ

સહન કરી શકે તેવા ચેમ્બરની જરૂરીયાત રહે છે. આ માટે ચેમ્બરમાં ૧૦ થી ૧૫ મિનીટમાં શૂન્યાવકાશ પેદા કરી શકે તેવો વેકયુમ પંપ, વાલ્વ, ધૂમીકરણ માટેનુ રસાયણ દાખલ કરવા તથા બહાર કાઢવા માટેના પાઈપની જરૂરીયાત રહે છે. આ પધ્ધતિમાં

- ધૂમીકરણ માટેનો ગેસ માવજત આપવાના પદાર્થમાં અન્ય પધ્ધતિ કરતા ઝડપથી દાખલ થાય છે.
- માવજત આપવાનો સમયગાળો ઘટાડી શકાય છે.
- માવજત આપેલ પદાર્થમાંથી ધૂમીકરણ માટેનો ગેસ ઝડપથી દૂર કરી શકાય છે.
- ધૂમીકરણ માટેનો ગેસથી ટેકનીશીયનને ઓછો ખતરો રહે છે. ધૂમીકરણની માવજત આપતા પહેલા નીચે મુજબના મુદ્દાઓ ધ્યાનમાં લેવા જોઈએ.
- ધૂમીકરણ એ પ્રશ્ન નિવારવા માટેનો શ્રેષ્ઠ વિકલ્પ છે કે કેમ ? તે નકકી કરો.
- ધૂમીકરણ માટેના રસાયણ પસંદ કરતા પહેલાં તેનુ લેબલ બરાબર વાંચો તથા તે કયા પદાર્થોની માવજત માટે છે તથા કયા સાધનમાં ધૂમીકરણ આપવું તે પણ નકકી કરો.
- ધૂમીકરણ માટેનુ રસાયણ કેવી રીતે દાખલ કરવું તેની કેટલી માત્રા રાખવી તથા તેનું આયોજન વિગેરે નકકી કરવા જોઈએ. આ માટે ઘણી માહિતીની જરૂરીયાત રહે છે.

ધૂમીકરણ માટેના રસાયણોનુ વર્ગીકરણ :

પ્રવાહી ધૂમીકરણ માટેના રસાયણ :

જે રસાયણો ઓરડાના તાપમાને પ્રવાહી સ્વરૂપમાં હોય તેનું ઉત્કલનબિંદુ ઉચુ હોય છે. દા. ત. ઈડીસીટી મીક્ષચર, ઈથીલીન ડાયબ્રોમાઈડ, કાર્બન ડાયસલ્ફાઈડ વિગેરે.

ઘન ધૂમીકરણ માટેના રસાયણ :

જે રસાયણો ટેબ્લેટ અથવા પાવડર સ્વરૂપે હોય તથા વાતાવરણના ભેજ સાથે પ્રક્રિયા કરીને કેટલાક ઝેરી વાયુ છોડે છે. દા. ત. એલ્યુમીનમ ફોસ્ફાઈડની ટેબ્લેટ, કેલ્શીયમ સાયનાઈડ પાવડર વિગેરે.

વાયુ સ્વરૂપે રહેલા ધૂમીકરણ માટેના રસાયણ :

જે રસાયણોનો ઉત્કલન આંક ઓછો હોય અને ઓરડાના તાપમાને વાયુમાં ફેરવાઈ જાય તેના ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ પ્રકારના રસાયણોને ધાતુના સીલીન્ડરમાં રાખવામાં આવે છે કે જેથી તે ગેસ

દ્વારા પેદા કરવામાં આવતા દબાણને સહન કરી શકે છે. દા. ત. મીથાઈલ બ્રોમાઈડ.

એલ્યુમીનમ ફોસ્ફાઈડ :

ભારતમાં એલ્યુમીનમ ફોસ્ફાઈડની ૧ અને ૩ ગ્રામની ટેબ્લેટ મળે છે જે તેના વજનના ત્રીજા ભાગનો ફોસ્ફીન ગેસ છોડે છે તે સેલ્ફોસ અને કવીકફોસ નામથી વેચાય છે. તેમાંથી લસણ જેવી વાસ આવે છે. તે હવા કરતા વજનમાં ભારે છે અને પાણીમાં ઓછો દ્રાવ્ય છે. તે કીટકોની બધી અવસ્થાઓ માટે ઝેરી છે અને તેની દાખલ થવાની શકિત સારી છે. તે સસ્તન વર્ગના પ્રાણીઓ માટે પણ ઝેરી છે. એલ્યુમીનમ ફોસ્ફાઈડ ટેબ્લેટ, પેલેટ અને નાના પાઉચમાં પાવડરના સ્વરૂપમાં એમોનીમય કાર્બોનેટ (૪૦ %) અને એલ્યુમીનમ ઓકસાઈડ (૫%) સાથે મળે છે. ધૂમીકરણ રસાયણમાંથી ગેસ છુટવા પર અને આગ લાગવા પર આ રસાયણો નિયંત્રણ રાખે છે. તેનો ઉપયોગ ધાન્ય, હલકા ધાન્ય, કઠોળ, દળેલા અનાજ, મરીમસાલા, તેલીબીયા વિગેરેમાં સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોના નિયંત્રણ માટે કરવામાં આવે છે. તેની શેલ્ફ લાઈફ બે વર્ષ છે. જાહેર વપરાશ માટે તેના પર પ્રતિબંધ મુકવામાં આવ્યો છે તેનો ઉપયોગ ફકત જાહેર સંસ્થાઓ દ્વારા કરવામાં આવે છે. ફોસ્ફીન માવજત આપેલ પદાર્થો સાથે ભલામણ કરેલ માત્રાએ કોઈ પ્રક્રિયા કરતું નથી. તેમ છતાં જે ખોરાકમાં વધુ ભેજ હોય તેમાં ફોસ્ફરસની માત્રા વધી જાય છે. હવાના સંસર્ગમાં ફોસ્ફીનની માવજત પામેલ પદાર્થો આવતા આવા પદાર્થોમાંથી આ ગેસ દૂર થાય છે. સૂર્યપ્રકાશમાં રાખવાથી, ધોવાથી, રાંધવાથી અને દાળ કે લોટ બનાવવાથી તેના અવશેષો ઓછા કરી શકાય છે. રાંધેલા અનાજના સ્વાદ પર કોઈ વિપરીત અસર થતી નથી. તેની મેકસીમમ રેસીડયુ લીમીટ નીચે મુજબ છે.

અનાજ – ૦.૦૫ પીપીએમ

દળેલું અનાજ – ૦.૦૧ પીપીએમ

ધૂમીકરણ માટેના રસાયણો વાપરવા માટેના સામાન્ય માર્ગદર્શન :

બધાજ ધૂમીકરણ માટેના રસાયણો માનવ જાત અને પાળેલા પશુઓને માટે ઝેરી છે. આથી તેનો ઉપયોગ સાવચેતી પૂર્વક કરવો જોઈએ આથી ધૂમીકરણ કરતી વખતે નીચે મુજબની બાબતો ધ્યાનમાં રાખવી જોઈએ.

- જે બિલ્ડીંગમાં ધૂમીકરણની માવજત આપવી હોય તેમાંથી અનાજ દૂર કરવું જોઈએ.

- ખોરાક માટેના પદાર્થોને યોગ્ય સલામતી સાથે માનવને હાની ન પહોંચે તે રીતે ધૂમીકરણની માવજત આપવી જોઈએ. આ માટે ફકત તાલીમ પામેલ કર્મચારીઓ દ્વારા રક્ષણાત્મક કપડા પહેરીને માવજત આપવી જોઈએ.
- જે સાધનમાં ધૂમીકરણની માવજત આપવાની હોય તે સાધન હવા ચુસ્ત હોવા અત્યંત જરૂરી છે તથા પવન વાળા અને ઠંડા હવામાનમાં માવજત આપવાનું ટાળવું જોઈએ.
- માવજત આપવા માટે ચોકકસ માત્રામાં ચોકકસ સમય સુધી ઝેરી ગેસનું પ્રમાણ જળવાઈ રહેવું અત્યંત જરૂરી છે.
- ધૂમીકરણની માવજતના સમયે ૨૧^{0} થી ૨૭^{0} સે. ગ્રે. તાપમાને સારા પરિણામો મળે છે.
- ધૂમીકરણની માવજત આપતા પહેલા પ્રાથમિક સારવાર માટેના સાધન તૈયાર રાખવા જોઈયે અને ધૂમીકરણ બાદ સાબુથી હાથ ધોવા જોઈએ.
- ધૂમીકરણ માટેના રસાયણોના ખાલી ડબ્બાનો તુરતજ નાશ કરવો જોઈએ.
- ધૂમીકરણની માવજત આપેલા બિલ્ડીંગ બહાર **"ઝેરી ગેસનો ખતરો "** પ્રકારની ખાસ ચેતવણી લાલ અક્ષરોથી લખવી જોઈએ.
- કોઈપણ પ્રકારના આકસ્મિક ઝેરીકરણ વખતે તુર્તજ ડોકટરને બોલાવવા જોઈએ.
- ધૂમીકરણની માવજત આપ્યાની ૧૫ મીનીટની અંદર ધુમ્રપાન કરવાનું ટાળવું જોઈએ.

રાસાયણિક નિયંત્રણ પધ્ધતિ :

અનાજની ગુણો પર મેલાથીઓન ૫૦ ઈસી ૧:૧૦૦ના પ્રમાણમાં ૩ લીટર પ્રતિ ૧૦૦ મીટર^{2} અથવા ડેલ્ટામેથ્રીન ૨.૫ ટકા વેટેબલ પાવડર ૩ મી. ગ્રા. સક્રિય તત્વ પ્રતિ મીટર^{2} અથવા ડાયકલોરવોસ ૭૬ ટકા ૦.૦૫ ટકાના પ્રમાણમાં છંટકાવ કરવાથી જુના ઉપદ્રવમાંથી નવો ઉપદ્રવ થતો અટકાવી શકાય છે.

જૈવિક નિયંત્રણ પધ્ધતિ :

ચોખાના ચાંચવા પર હાયમેનોપ્ટેરસ પરજીવી *એનીસોપ્ટેરોમાલસ કેલેન્ડ્રી*, ચોખાના ચાંચવા ઝીંઝણી પર *લારીઓફેગસ ડીસ્ટીન્ગ્યુન્ડસ* નોંધાયા છે. સંગ્રહેલા અનાજની ઘણી રોમપક્ષ જીવાતો સામે બેસીલસ થુરીન્જીએન્સીસ (બીટી) અસરકારક રીતે નિયંત્રણ કરતા નોંધાયા છે.

એન્જીનીયરીંગ નિયંત્રણ પધ્ધતિ :

હવાચુસ્ત ગોડાઉન :

હવાચુસ્ત સાધનમાં રાખેલ અનાજ કીટક મુકત રહે છે કારણ કે અનાજના દાણામાંથી કાર્બન ડાયોકસાઈડ શ્વસન રૂપે બહાર નીકળે છે. આમ વધુ પડતો કાર્બન ડાયોકસાઈડ અને ઓછો ઓકિસજન સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોને વૃધ્ધિ પામવા દેતા નથી. જમીનની અંદરના ભાગે અનાજનો સંગ્રહ કરવાથી પણ જીવાતોનો ઉપદ્રવ ઘટાડી શકાય છે. જો કે બિયારણનો આ પધ્ધતિથી સંગ્રહ કરવાથી સ્ફૂરણશકિત નાશ પામે છે.

સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતો સામે પ્રતિકારક જાતો :

સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતો સામે નીચે મુજબની જાતો પ્રતિકારક શકિત ધરાવતી માલુમ પડેલ છે.

કીટક	પાક	પ્રતિકારક જાત
ચોખાનું ચાંચવુ	જુવાર	સીએસવી ૧૫, લાકડી
	ઘઉ	કે–૬૫, કે–૧૩૬, કે–૧૪૩
ઝીંઝણી	ઘઉ	કે–૧૫૭, કે–૧૬૨, કે–૧૪૦
	ચોખા	કાવેરી, બાલા, જયા, આઈઆર–૮
	જવ	આરએસ–૬, આરડી ૨૬૨૭, કે ૭૧૯
કઠોળના ભોટવા	ચોળા	કે–૯૮, એફટીસી–૨૭, જીસી–૨
	વટાણા	આરપીજી–૩, બીઆર–૧૨, રચના
વાંતરી	ઘઉ	કલ્યાણ સોના, યુપી–૩૦૧, ડબલ્યુએચ–૨૯૧
વટાણાની કઠોળના ભોટવા સામે પ્રતિકારક જાતમાં આલ્ફા–એઆઈ–પીવી જીન જોવા મળેલ છે.		

કીટકોના વિકાસ નિયંત્રકો :

રાતા સરસરિયા સામે ફેરોમોન ૪,૮–ડાયમીથાઈલડેકેનાલ, ચોખાના ચાંચવા સામે સીટોફીનોન નામનો ફેરોમોન વાપરવામાં આવે છે.

જુવેનાઈલ હોર્મોન :

મેથોપ્રીન નામનો જુવેનાઈલ હોર્મોન ચોખાના કૂંદાના ઈંડાનુ સેવન થતા દેતો નથી. ફેનોકસીકાર્બની માવજત આપેલ ચોખાના ચાંચવામાં ઈયળ અવસ્થા લંબાઈ હતી, કોશેટાનું વજન વધ્યુ હતુ અને કોશેટા અવસ્થા લંબાઈ હતી. ફેનોકસીકાર્બની માત્રા વધતા ઓછી સંખ્યામાં પુખ્ત કીટકો બહાર આવ્યા હતા.

ગરમ કપડાં તથા ઉનની બનાવટોને નુકશાન કરતા કીટકોનું નિયંત્રણ :

આ કીટકોનો ઉપદ્રવ ન થાય તે માટે ગરમ કપડા તથા ઉનની બનાવટોનાં કપડાને શિયાળાની સીઝન પૂરી થયા બાદ તેને બરાબર ધોઈને, સૂકવીને અને શકય હોય તો ડ્રાયકલીનીંગ કરી પતરાંની પેટીમા સંગ્રહવા પતરાંની પેટી હવાચુસ્ત હોવી જરૂરી છે. કપડાં સંગ્રહ કરેલી પેટીમાં નેપ્થેલીન બોલ અથવા પેરાડાયકલોરોબેન્ઝીનના ક્રીસ્ટલ મૂકી રાખવા જેથી જીવાતનો ઉપદ્રવ થતો અટકાવી શકાય છે. પતરાની પેટીને હવાચુસ્ત કરવા માટે તીરાડોમાં લાપી લગાવી દેવી અને પેટીને અવારનવાર ખોલવી નહી.

વંદાના નિયંત્રણ માટેના ઉપાયો :

વંદાનો ઉપદ્રવ ન થાય તે માટે કોઠારો, ભંડારીયા તથા રસોડામાં સ્વચ્છતા રાખવી વંદા સંતાઈ રહેતા હોય તેવી જગ્યાએ જંતુનાશક દવાનો છંટકાવ કરવો. આવી ઉપદ્રવવાળી જગ્યાઓ જાણવા માટે વંદાના ઉપદ્રવાળા ઓરાડામાં અથવા રસોડામાં રાત્રીના અંધારાના સમયે શાંતિથી દાખલ થવું અને અચાનક લાઈટ કરવી આમ કરવાથી વંદાઓ નાશ ભાગ કરી સંતાઈ જશે આ સમયે તેઓ કયાં સંતાઈ જાય છે તે જોઈ અને પછી તેવી જગ્યાઓએ જંતુનાશક દવાનો છંટકાવ કરવો. વંદાના નિયંત્રણ માટે ડાયાઝીનોન ૦.૫ ટકા અથવા મેલાથીયોન ૨ ટકાનું દ્રાવણ પર્મેથ્રીન ૦.૦૧૫ ટકા અથવા ડીપ્ટ્રેક્ષ ૫૦ ઈ. સી. ૧ ટકાનું પ્રવાહી મિશ્રણ વાપરી શકાય. ઉપરાંત બોરીક પાવડર પણ તીરાડોમાં તથા ખૂણેખાંચરે છાંટીને નિયંત્રણ થઈ શકે છે. કોઠારોમાં જો વંદાનો ઉપદ્રવ વધુ પ્રમાણમાં થયો હોય તો તેના નિયંત્રણ માટે દર ૧૦૦ ચો. મી. દીઠ ૧ કિલો પ્રમાણે બોરીક પાવડર છાંટવાથી તેનું નિયંત્રણ કરી શકાય છે. બજારમાં મળતી ટયુગોના નામની ખાંડયુકત ઝેરી પ્રલોભિકા પણ વંદાના નિયંત્રણ માટે અસરકારક છે.

ઘરના ઉંદરનું નિયંત્રણ

ઘરના ઉંદરોના નિયંત્રણ માટે એન્ટીકોએગ્યુલન્ટ (રકત ગંઠન રોધક) પ્રકારના ધીમા ઝેર વાપરવા બહુ જ યોગ્ય છે. આ ઝેર ઉંદરને ખૂબ જ ઓછી માત્રામાં એક કરતા વધુ વખત ખવડાવવા પડે છે. આ ઝેરથી ઉંદર તુરત જ મૃત્યુ ન પામતા બે ત્રણ દિવસ બાદ મૃત્યુ પામે છે. કયુમારીન, વારફેરીન, પ્રોવીન, વેલોન વિગેરે આ પ્રકારના ઝેર છે. એન્ટીકોએગ્યુલન્ટ ઝેર રહેઠાણ વિસ્તારોમાં અને ગોડાઉનમાં ઉંદર નિયંત્રણ માટે વાપરવું ખૂબ જ યોગ્ય છે. કારણ કે (૧) લોહીની રકતગંઠનની ક્રિયા માટે શરીરમાં જરૂરી એવા પ્રોર્થોમ્બન અને વિટામીન 'કે' ની બનાવટને આ ઝેર અવરોધે છે. પરિણામે ઉંદરોના અંદરોઅંદર લડવાના સ્વભાવને લીધે જયારે શરીરની આંતરીક રકતવાહિનીઓ તુટી જાય છે. ત્યારે તેમાંથી કાયમને માટે લોહી વહયા કરે છે. તે જ પ્રમાણે બાહય ઘા થતા તેમાંથી પણ સતત લોહી વહયા કરે છે આ રીતે શરીરનું લોહી ઓછું થઈ જતાં ઉંદર માંદલા જેવો થઈ વધુ પ્રાણવાયુ લેવા માટે ઘરની બહાર નીકળે છે આ રીતે ઘરમા અથવા ગોડાઉનમાં ઉંદર ખુણે ખાંચરે ન મરતાં બહાર ખુલ્લામાં મૃત્યુ પામે છે. જેથી ખૂણેખાંચરે મરી જવાનો તથા દુર્ગંધ ફેલાવાનો ભય રહેતો નથી. વળી અશકત અને માંદલા ઉંદરો બહાર આવતા તેની પૂંછડી પકડી યોગ્ય નિકાલ કરી શકાય. અથવા તો તેમનું ભક્ષણ કરતાં પક્ષીઓ તેમને ઉપાડી જાય છે. અને આ રીતે તેનું કુદરતી નિયંત્રણ થતાં મનુષ્યના સ્વાસ્થ્યને નુકશાન પહોંચતું નથી. (૨) ઉંદરના નિયંત્રણ માટે વપરાતા જલદ ઝેર જેવા કે ઝીંક ફોસ્ફાઈડ વિગેરેના ઉપયોગથી ઉંદરોમાં કાયમને માટે ઝેરી પ્રલોભિકા માટે આવતી સંશયતા આ પ્રકારના ધીમા ઝેર વાપરવાથી આવતી નથી અને તેથી ઉંદર કાયમને માટે ઝેરી પ્રલોભિકા ખાવાનું ચાલુ રાખે છે. (૩) આ ઝેરની મારણ માત્રા સામે પક્ષીઓ પ્રતિકારક શકિત ધરાવે છે. જેથી મરઘા અથવા પાળેલા પક્ષીઓ અજાણથી પણ મરેલા ઉંદર ખાઈ જાય તો તે મૃત્યુ પામતા નથી. વારફારીન યુકત રોડાફેરીન ઝેરથી ઉંદર નિયંત્રણ માટે પ્રલોભિકા બનાવવા માટેની રીત તથા તે માટે કઈ રીતનો કાર્યક્રમ અમલીકારણમાં મૂકવો તે અંગેની માહિતી નીચે મુજબ છે.

રોડાફેરીન ભેળવી ઝેરી ખાજ (પ્રલોભિકા) તૈયાર કરવાની રીત :

આ ઝેર બજારમાં ૧ ટકા અથવા ૦.૫ ટકાના પ્રમાણમાં મળે છે. આ ઝેરની ખાજ તૈયાર કરવા માટે પાણી અથવા કોઈપણ પ્રકારનું તાજું ભરડેલા અનાજની જરૂર પડે છે. બજારમાં મળતું રોડાફેરીન "સી" અનાજ સાથે ભેળવીને વાપરી શકાય છે. જયારે રોડાફેરીન "એસ" જેમાં અનાજની જગ્યાએ

પાણીનો ઉપયોગ કરી શકાય છે. ઝેરી ખાજ બનાવવા માટે જોઈતી દવા તથા અન્ય વસ્તુઓનું પ્રમાણ નીચે મુજબ છે.

રોડાફેરીન "સી" માટેની ઝેરી ખાજ :

૧૭ ભાગ ભરડેલું અનાજ

+ ૧ ભાગ મગફળીનું તેલ (ભરડામણને મોવણ આપવું.)

+ ૧ ભાગ ખાંડ

+ ૧ ભાગ ૦.૫ ટકા રોડાફેરીન "સી" (બરાબર ભેળવવું)

અથવા

૩૬ ભાગ ભરડેલું અનાજ

+ ૨ ભાગ મગફળીનું તેલ (ભરડામણને મોવણ આપવું.)

+ ૧ ભાગ ખાંડ

+ ૧ ભાગ ૧ ટકા રોડાફેરીન "સી" (બરાબર ભેળવવું)

કાર્યક્રમ :

(૧) આ ખાજ જો અનાજ ભેળવીને બનાવવામાં આવેલું હોય તો ખાજ મુકવા માટે વાટકી, રકાબી, માટલાના કટકા, નળીયુ વિગેરેનો ઉપયોગ કરી શકાય. પ્રવાહી ખાજને વાપરવું હોય તો કોડિયા નાના ડબ્બા વાપરી શકાય છે.

(૨) થોડી થોડી દવાનો જથ્થો એક ઓરાડામાં બે થી ત્રણ જગ્યાએ મૂકવો.

(૩) ખાજ એવી જગ્યાએ મૂકવું જોઈએ જયાં ઉંદરોની અવરજવર વધારે હોય જેમ કે દિવાલોની સાથે અથવા ખુણામાં.

(૪) શરૂઆતમાં દરરોજ બધા સ્થળો તપાસવા જોઈએ તથા જયાં દવા ખવાઈ ગઈ હોય ત્યાં નવું ખાજ ઉમેરાવુ જોઈએ.

(૫) આ કાર્યક્રમ ૨૦ દિવસ સુધી ચાલુ રાખવો જોઈએ. આથી ૯૦ ટકા જેટલા ઉંદરોનો નાશ થઈ જાય છે. એવું અનુમાન છે. થોડા ઘણા ઉંદરો બાકી રહી જાય તે માટે દવા મુકવાનું ચાલુ રાખવું જોઈએ.

(૬) મરેલા ઉંદરોને ૧–૫ થી ૨ ફુટ ઉંડો ખાડો કરી દાટી દેવા.

રોડાફેરીન વપરાશમાં કાળજી :

(૧) રોડાફેરીન ઘણું જ હળવું ઝેર છે. છતાં જો વધારે પ્રમાણમાં લેવાઈ જાય તો મરઘા, કુતરા તથા કોઈક વાર મનુષ્ય માટે નુકશાનકર્તા સાબિત થઈ શકે છે. આ દવાને બાળકોની પહોંચથી દૂર અને તાળાકૂંચીમાં રાખવી.

(૨) કાળજી લેવા છતાં આ દવાની કોઈ ખરાબ અસર થાય તો તુરત જ નજીકના ડોકટરને મળવું. વિટામીન ''કે'' ની ગોળીઓ અથવા ઈન્જેકશન આપવા.

કોઠા નં. ૧ ગોડાઉન અથવા કોઠારમાં છાંટવા માટે ભલામણ કરેલ દવાઓની માહિતી.

અ. નં.	કીટનાશીનું નામ	સાંદ્રતા		૧૦૦ સે. મી. માટે જરૂરી ઈમલ્ઝન	કયાં છાંટવું ?	નોંધ	
		દવાનું પ્રમાણ	પ્રાણીનું પ્રમાણ				
૧	મેલાથીયોન ૫૦ ટકા ઈ. સી.	૧ લીટર	૧૫૦ લીટર	૩ લીટર	દિવાલની છત તથા ગુણો ઉપર છાંટી શકાય છે.	૧	દવા છાંટયા પછી ૧૨ કલાક ગોડાઉન બંધ રાખવાથી વધુ સારી અસર થાય છે.
						૨	અનાજમાં ભેળવવા માટે પ્રીમીયમ ગ્રેડનું મેલાથીયોન વાપરવું.
						૩	દર ત્રીજા અથવા ચોથા અઠવાડીયે છંટકાવ કરવો.
						૪	સંગ્રહિત અવસ્થામાં અનાજને નુકશાન કરતી ફૂદીઓ માટે બહુ અસરકારક નથી.
						૫	ધુમીકરણ પ્રક્રિયા કરતાં પહેલા છાંટવું વધુ યોગ્ય છે.
૨	ડી. ડી. વી. પી. ૧૦૦	૧ લીટર	૩૦ લીટર	૩ લીટર	દિવાલ અને છત ઉપર છાંટવું ગુણો ઉપર છાંટવું નહી.	૧	જીવાતનો ખૂબ જ ઉપદ્રવ હોય ત્યારે દર બીજા દિવસે છાંટી જીવાતને કાબુમાં લાવી શકાય.
						૨	સંગ્રહેલા અનાજમાં નુકશાન કરતાં ફૂદા માટે વધુ અસરકારક છે.
						૩	જીવાતનો ફરી ઉપદ્રવ જણાયતો ધૂમીકરણ કરી રહયા બાદ વાપરવું વધુ યોગ્ય છે.
૩	પાયરેથ્રીન	૨.૫ ટકા	૩૦૦ લીટર	૩ લીટર	દિવાલ, છત તથા ગુણો ઉપર છાંટી શકાય છે.		–

કોઠા નં. ૨ કેટલીક અગત્યની ધુમકર દવાઓની માહિતી.

–:: ધુમકર દવાઓના નામ ::–

અ. નં.	વિગત	લથીલીન ડાયબ્રોમાઈડ	ઈથીલીન ડાયબ્રોમાઈડ + કાર્બન ટ્રેટ્રા કલોરાઈડ (ઈ. ડી. સી. ટી. મિશ્રણ ૩:૧)	મીથાઈલ બ્રોમાઈડ (એમ. બી.)	એલ્યુમીનીયમ ફોસ્ફાઈડ	ઈથીલીન ડાયબ્રોમાઈડ મીથાઈલ બ્રોમાઈડ	
૧	બજારમાં કયા સ્વરૂપમાં મળે છે.	૧ પ્રવાહી ૨ એમ્પ્યુલ્સ	૧ પ્રવાહી ૨ એમ્પ્યુલ્સ	૧ પ્રવાહી	૧ ૩ ગ્રામની ટીકડી ૨ ૦.૬ ગ્રામની ટીકડી	૧ પ્રવાહી	૧ પ્રવાહી
૨	ભલામણ કરેલું પ્રમાણ	૧ કવીન્ટલમાં ૩ મી. લી. ની એક એમ્પ્યુલ્સ અથવા ૨૦ ટન અનાજમાં ૫૦૦ મી. લી. અથવા ૧ ઘન મીટરે ૧૦ મી. લી.	૧ કવીન્ટલ અનાજમાં ૩ મી.લી. ની એક એમ્પ્યુલ્સ અથવા ૧ ઘન મીટરે ૨૩૬ મી. લી.	૧ ઘન મીટર ૧૮ મી. લી.	૧ ટન અનાજનમાં ૩ ગ્રામની ૧–૨ ગોળી અથવા ૨૮ ઘન મીટરે ૩ ગ્રામની ૧૪ ગોળીઓ.	૧ ઘન મીટરે ૪૫૩ થી ૯૦૬ ગ્રામ	૧ ઘન મીટરે ૬૮૦ થી ૨૨૬૫ ગ્રામ.
૩	કેટલા દિવસ સુધી હવાચુસ્ત પરિસ્થિતિ જાળવવી	૭ દિવસ માટે	૩ દિવસ માટે	૨ દિવસ માટે	૫ દિવસ માટે	૩ દિવસ માટે	૩–૪ દિવસ માટે
૪	નોંધ	૧. વર્ષમાં બે વખત ધૂમીકરણ કરવું જરૂરી છે. ૨. દવા સીધીજ અનાજમાં રેડવી નહીં અનાજના ઢગલા ઉપર કોથળાને ગડી વાળીને મૂકયા બાદ તેની ઉપર ધૂમકર દવા રેડવી અને ત્યાર બાદ હવા ચુસ્ત પરિસ્થિતિ પેદા કરવી.	૧. વર્ષમાં ૪ વખત ધૂમીકરણ કરવું પડે છે. જેથી ઈ. ડી. બી. કરતા પ્રમાણમાં મોંઘી પડે છે. ૨. દવા સીધી અનાજમાં રેડવી નહી. ૩. દળેલા અનાજ, તેલીબીયા, મરી મસાલા વિગેરે માટે વાપરવું યોગ્ય નથી.	૧. આ દવા સંગ્રહિત અનાજના જથ્થામાં નીચેની સપાટી ઉપર ખૂબ જ ઝડપથી પહોંચી જાય છે. આથી અનાજની ઉપરની સપાટી પર તેની અસર ઓછી થાય છે. તેથી અનાજમાં ઉપર તરફ રહેલા કીટકો જીવતા રહી જવાની સંભાવના રહે છે. માટે આ દવા એકલી વાપરવા કરતાં મી. બ્રો. + કલોરોપીક્રીન (૭૦:૩૦) નું મિશ્રણ વાપરવું વધુ યોગ્ય છે.	૧. સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોના નિયંત્રણ માટે જોઈતી કુલ ટીકડીઓનો ૨/૩ ભાગ જેટલી ટીકડીઓ ઉપરની સપાટી ઉપર તથા બાકીના ૧/૩ ભાગની ટીકડીઓ અનાજની નીચેની સપાટી ઉપર મુકવી.	૧. અનાજ કઠોળ અને મરી મસાલા માટે ૧ :૧ નું પ્રમાણ જયારે તેલીબીયા માટે ૧ : ૨ નું પ્રમાણ અને દળેલા અનાજ માટે ૧ : ૩ નું પ્રમાણ રાખવું.	

કોઠા નં. ૩ વિવિધ પરિસ્થિતિમાં વાપરવા માટેની ધુમીકરણ પધ્ધતિ વિષેની ભલામણ દર્શાવતો કોઠો.

સંગ્રહેલા અનાજની જીવાતોના નિયંત્રણ માટે ધૂમીકરણ

ધરમાં અને ખેતરોમાં સંગ્રહેલા અનાજમાં ધૂમીકરણ કરવા માટે.

વેપારી ધોરણે જથ્થાબંધ સંગ્રહેલા અનાજમાં ધૂમીકરણ કરવા માટે.

હવાચુસ્ત સાધનોમાં

૫ ટન અનાજ સુધી ઈડીબી એમ્પ્યુલસની મદદથી

અનાજનો જથ્થો	ઈડીબી એમ્પ્યુલ્સ નું પ્રમાણ
૧ કવીન્ટલ	૩ સી. સી.
૨ કવીન્ટલ	૫ સી. સી.
૫ કવીન્ટલ	૧૫ સી. સી.
૧૦ કવીન્ટલ	૩૦ સી. સી.

૫ ટનથી વધુ અનાજ હોયનો એલ્યુમીનીયમ ફોસ્ફાઈડની ગોળઓ ૩ ગ્રામની એક ગોળી ૧ ટન અનાજ દીઠ

ગુણોમાં અથવા છુટા અનાજમાં (ગેસપ્રુફ કવરની નીચે અનાજને ઢાંકીને હવાચુસ્ત પરિસ્થિતિ પેદા કરી નીચે પ્રમાણે ધૂમીકરણ કરવું)

૨ ટનથી ઓછા અનાજ માટે ઈ. ડી. બી. પ્રવાહી નીચે પ્રમાણે વાપરવું.
૩૨ મી. ગ્રામ ઈ. ડી. બી./લીટર
અથવા ૩૨ ગ્રામ ઈ. ડી. બી. /ઘનમીટર
નોંધ : એક અઠવાડીયું હવાચુસ્ત પરિસ્થિતિ જાળવવી.

૨ ટન વધુ અનાજ માટે એલ્યુમીનીયમ ફોસ્ફાઈડ ની ૩ ગ્રામની ગોળી ૧ ટન અનાજ દીઠ ગોળીના પ્રમાણમાં વાપરવી.
નોંધ : એક અઠવાડીયું હવાચુસ્ત પરિસ્થિતિ જાળવવી.

ગુણોમાં અનાજ ભરેલું હોય તો ગેસ પ્રુફ કવરની મદદથી મીથાઈલ બ્રોમાઈડ અથવા એલ્યુ. ફોસ્ફાઈડ વાપરી ધૂમીકરણ કરવું.

(૧) મીથાઈલ બ્રોમાઈડ માટે

૨૪ કલાક હવાચુસ્ત પરિસ્થિતિ માટે	૪૮ કલાક હવાચુસ્ત પરિસ્થિતિ માટે
૪૮ મી. ગ્રા./લીટર અથવા ૪૮ ગ્રામ/ઘન મીટર	૨૪ મી. ગ્રા./લીટર અથવા ૨૪ ગ્રામ/ઘન મીટર

(૨) એલ્યુમીનીયમ ફોસ્ફાઈડ ૧ ટન દીઠ અનાજ માટે ૧.૫ ગ્રામની ૩ ગોળી વાપરવી.

ગુણોમાં દળેલા અનાજ માટે ગેસ પ્રુફ કવરની મદદથી ધૂમીકરણ કરવું મીથાઈલ બ્રોમાઈડ અથવા એલ્યુમીનીયમ ફોસ્ફાઈડનો બેવડો ડોઝ વાપરવો. મીથાઈલ બ્રોમાઈલ વાપરતા પહેલા લોટમાં તેની ખરાબ વાસ બેસી જાય છે. કે નહીં તેનું પરિક્ષણ કરી લેવું.

અનાજ છૂટું ભરેલું હોયતો

સાયલો/હવાચુસ્ત કોઠાર માટે અનાજના ખાલી કોથળાને અનાજની ઉપરની સપાટી પર મૂકી તેની ઉપર નીચે જણાવ્યા પ્રમાણમાં ઈડીબી. રેડવું.
૨૪ મી. ગ્રામ/લીટર અથવા ૨૪ ગ્રામ/ઘનમીટર એલ્યુમીનીયમ ફોસ્ફઈડ વાપરવાનું હોયતો ૩ ગ્રામ ની એક એવી ૧.૫ ગોળી ટન દીઠ અનાજ માટે વાપરવી.
૭ દિવસ સુધી કોઠાર હવાચુસ્ત રાખવો.

હવાચુસ્ત પરિસ્થિતિ પેદા ન થઈ શકે તેવી હોય તેવા કોઠારોમાં.
એલ્યુમીનીયમ ફોસ્ફાઈડની ૩ ગ્રામની ૧ એવી ૨ ગોળી ૧ ટન અનાજ દીઠ (૨/૩ ભાગની ગોળીઓ અનાજના ઉપરના જથ્થામાં મુકવી જયારે ૧/૩ ભાગની ગોળીઓ નીચેની સપાટીએ મુકવી.

ધૂમકરના જુદા જુદા એકમનો સંબધ ધરાવતું સૂત્ર :–

ઓંસ /૧૦૦ ઘનફૂટે = ગ્રામ / ઘન મીટરે= મિ.ગ્રામ /લીટરે
દા. ત. ૨૪ ઓંસ/૧૦૦ ઘનફૂટ = ૨૪ ગ્રામ/ઘનમીટર = ૨૪ મિ.ગ્રામ/લીટરે

પરિશિષ્ટ–૧
સંગ્રહેલા અનાજના અગત્યના કીટકોની ઓળખ માટે આવી.
સંગ્રહેલા અનાજના કીટક

- પૂર્વવક્ષ ઉપર દાંતા તથા ચાંચ સિવાયનું ૧/૮" લાંબુ કીટક ઝિંઝણી (સોટુથેડ ગ્રેઈન બીટલ)
- પૂર્વવક્ષ દાંતા સિવાયનું ચર્ચા વગરનું કીટક
  - ૧/૪" કરતા નાના અને બદામી રંગના કીટક
    - ૧/૮" અથવા તેનાથી વધુ લંબાઈ, કીટકનું માથું ઉપરથી જોઈ શકાય તેવુ રાતા સરસરિયા ટ્રાયલોબીયમ સ્પી.
      - કદમાં નાનું શ્રુંગિકાના પ્રથમ ત્રણ ખંડ મોટા, આંખો મોટી ઉડી શકે તેવું. ટ્રા. કેસ્ટેનીયમ
      - કદમાં સાધારણ મોટુ શ્રુંગિકાના ખંડો ઉપર તરફ જતા મોટા થયેલા આંખો નાની ઉડી શકતું નથી. ટ્રા. કન્ફયુઝમ
    - ૧/૮" થી નાના માથું પૂર્વવક્ષ નીચે છુપાયેલું રહે છે.
      - અગ્રપાંખો ખરબચડી સપાટીવાળી લેસર ગ્રેઈન બોરર
      - અગ્રપાંખો ઉભી લીટીઓવાળી ડ્રગ સ્ટોર બીટલ
      - પાંખો લીસી સપાટીવાળી સીગારેટ બીટલ
  - ૧/૪" થી ૩/૪" જેટલા લાંબા અને કાળા રંગના કીટક
    - ૧/૪" થી ૧/૨" લંબાઈના કદમાં મોટા અને ચપટા કીટક પૂર્વવક્ષ પાંખોથી એકોદમ ભિન્ન રીતે દેખાઈ આવે તેવું કેડલ બીટલ
    - ૧/૨" અથવા તેથી વધુ મોટા બાહયગોળ પૂર્વવક્ષ પાંખથી એકદમ ભિન્ન દેખાઈ આવે તેવું યલો મીલ વોર્મ
- પૂર્વવક્ષ દાંતા સિવાયનું આંચવાળુ અને ૧/૮" લાંબુ કીટક ચોખાનું ચાંચનું સાયટોફીલસ સ્પી.
  - અગ્રપાંખો ઉપર બે આછા ટપકાં અને પૂર્વવક્ષ ઉપર ગોળાકાર ખાડા સાયટીફીલસ ઓરીઝી
  - અગ્રપાંખો ટપકાં સિવાયની અને અગ્રવક્ષ ઉપર લંબગોળ ખાડા સાયટીફીલ્સ ગ્રેનેરીયમ

33. Acarus siro
[illegible]

34. Rattus rattus
ઘરનો કાળો ઉંદર

35. Mus musculus
ઘરનો નાનો ઉંદર

35.1 Damage of Mus musculus
ઘરના નાના ઉંદરનું નુકસાન

36 Bandicota bengalensis
[illegible]

37. Bandicota indica
[illegible]

JK-3

38. Tatera indica
ભારતીય જેરબીલ

38.1 Damage of Tatera indica
ભારતીય જેરબીલનું નુકસાન

39. TNAU Pit Fall Trap
ટીએનએયુ પીટ ફોલ ટ્રેપ

40. TNAU Two-in-one Model Trap
ટીએનએયુ ટુ ઈન વન મોડલ ટ્રેપ

41. Entoleter
એન્ટોલેટર