

谷物貯藏防虫法

舍甫岑科著

忻介六譯

農業出版社

內 容 提 要

本書系根据苏联国立农业書籍出版社 1954 年出版的舍甫岑科所著的“谷物貯藏防虫法”一書譯出、本書介紹了关于谷物、米粒、面粉、干果及其他植物性产物在保藏期中重要害虫的生物学及为害性的知識。同时也詳細介紹了在倉庫中發現此种害虫及其防治的方法。並特別着重于化学防治法与农产物倉庫中使用煙霧剂的消毒方法。

本書可供农业生产合作社、农业技术推广站、倉庫管理員、农产加工企业及其他农业工作人員参考之用。

М. И. Шевченко

ЗАЩИТА ЗЕРНА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ ПРИ ХРАНЕНИИ

Сельхозгиз

Москва, 1954

根据苏联国立农业書籍出版社

1954 年莫斯科俄文版本譯出

谷、物 貯 藏 防 虫 法

〔蘇〕舍甫岑科著

介 六 編

*

农业出版社出版

〔北京西德都胡同 7 号〕

北京市書刊出版业營業許可証出字第 106 号

上海奎記印刷厂印刷 新华書店发行

*

787×1092 1/32·3 1/8 印張·66,000 字

1955 年 10 月第 1 版

1958 年 7 月上海第 3 次印刷

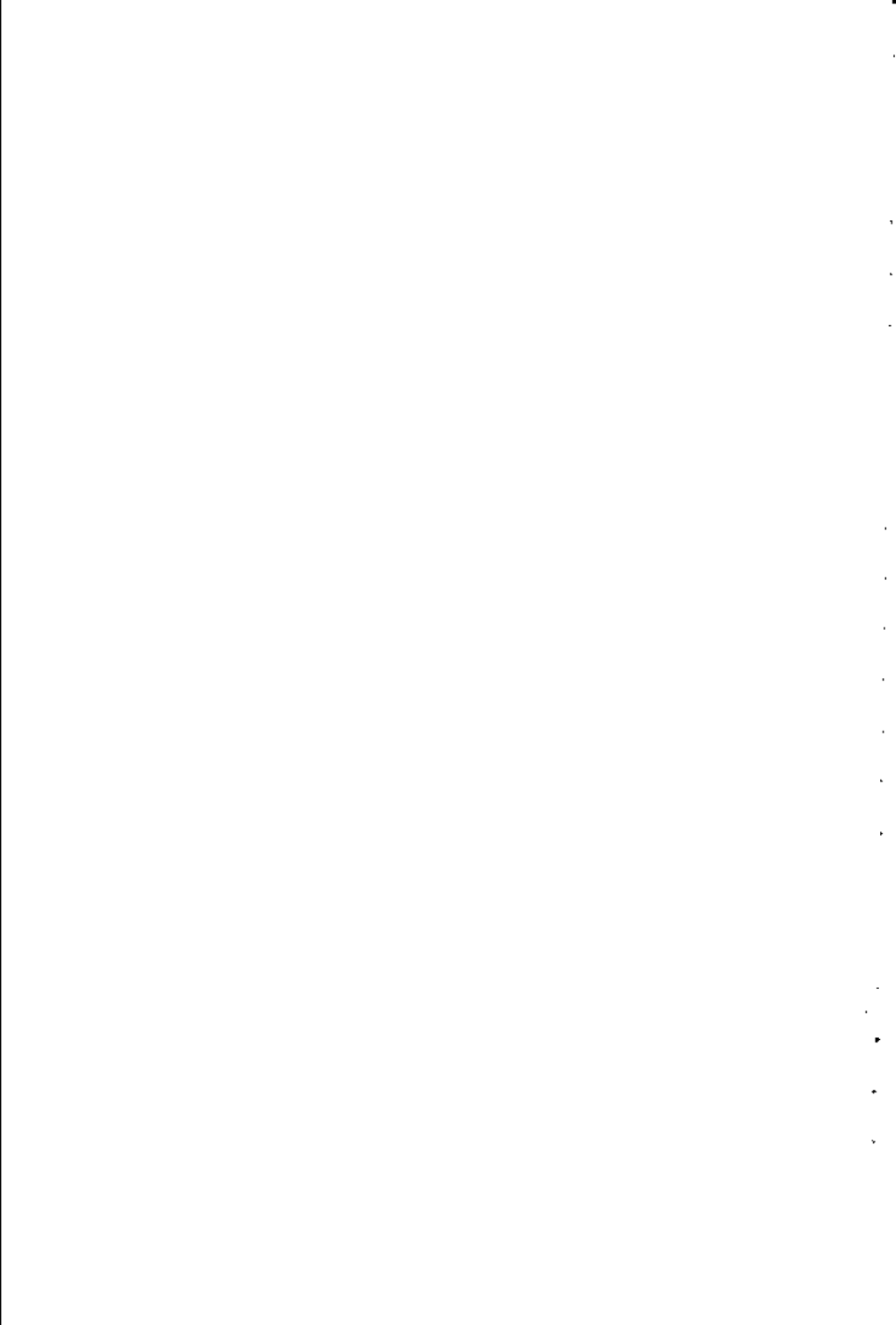
印数：4,601—11,600 定价：〔9〕0.34 元

統一書号：16144.254 55.10, 原貯北京型

目 錄

緒 言

爲害貯藏產物的昆蟲與蟎類的一般特性.....	(7)
貯藏物害蟲所引起的損失.....	(9)
氣候與產物保藏的條件對貯藏物害蟲的影響.....	(11)
有害昆蟲與蟎類的記載及其生物學.....	(13)
甲蟲.....	(13)
蛾類.....	(33)
倉庫蟎類.....	(41)
貯藏物害蟲傳播的途徑和方法.....	(48)
倉庫及產物中害蟲的發現方法.....	(50)
保護穀物及其他產物不受昆蟲及蟎類爲害的	
預防措施.....	(56)
防治害蟲的物理機械方法.....	(62)
防治害蟲的化學方法.....	(66)
煙霧劑的應用.....	(67)
濕法消毒.....	(69)
接觸毒氣的消毒.....	(72)
毒氣的消毒.....	(72)
粉狀製劑在貯藏物害蟲防治上的應用.....	(83)
穀物及其他產物的毒氣消除作用.....	(87)
在保藏期中爲害農產物的齧齒動物.....	(88)
使用毒藥的基本規則與預防方法的遵守.....	(98)



緒 言

我們國家要擁有鉅額的穀物及其他產物的貯藏物。如果集體農莊富裕起來，就可改善集體農莊的莊員們及所有勞動者的物質條件。在蘇聯，穀物生產的不斷發展給予了穀物——人民消費的最重要產物——收穫逐年擴大的可能性。

蘇聯共產黨中央委員會 1953 年 9 月與 1954 年 2—3 月全體會議對農業所規定的鉅大任務的完成，使集體農莊與國營農場能在最近二、三年內把穀類作物（特別是冬小麥與春小麥），豆莢類作物、製米作物、穀物飼料作物及其他作物的收穫更行提高。

在集體農莊倉庫的種用種子、糧食與飼料種子的貯藏物增加起來。其他產物及植物性原料，如：煙草、乾果與蔬菜、藥用原料以及含油的種子等的貯藏物也將增加。

所有這些貯藏物應該會正確地來保藏，不讓種子與產物在決定其利用前受到損失和品質降低。穀物、麵粉、米粒及其他產物與植物性原料的貯藏物，在倉庫甚至在加工企業中可能受到有害昆蟲、蟎類及齧齒動物的傷害。

這種害蟲對農產物、特別是保藏在倉庫的時期中是很大的脅威。所以在集體農莊防治貯藏物的害蟲是幫助保藏所收穫物的最重要措施。

大量的穀物及其他產物按勞動日付給集體農莊莊員們。此種產物被保藏在集體農莊莊員個人的貯藏室中，甚至保藏在住宅中。在那裏對貯藏物害蟲的繁殖就造成了極適宜的條

件，而這些害蟲可能由各種途徑進入到集體農莊的糧食倉庫中。因此，貯藏物的害蟲應該在集體農莊莊員們的儲糧室中加以消滅。

所有集體農莊的主席、工作隊長、倉庫管理員、集體農莊的農業害蟲防治工作的組織者、其他農業上與農產物貯藏及加工有關的工作者、以及所有集體農莊莊員們都應該熟知貯藏物的害蟲，不讓其繁殖，並及時地組織起來防治已出現的害蟲。

我們在這本小冊子中使讀者熟悉最重要的貯藏物害蟲的生活史、為害性、在倉庫及產物中發現害蟲的方法、以及預防與驅除的方法。

本書插圖中有著者的原圖，也有自波格達諾夫·卡契科夫(Н. Н. Багданов-катыков)、勃亮切夫、(Б. А. Брянцев)、茲維羅卓姆勃·祖波甫斯基(Е. В. Зверозомб-зубовский)、魯孟澤夫(П. Д. Румянцев)及其他作者的著作中借用的插圖。

爲害貯藏產物的昆蟲與 蟎類的一般特性

貯藏物害蟲的大多數種類屬於昆蟲綱。昆蟲與其他動物不同之處在於昆蟲的成長個體有腳三對，而且體軀分爲一系列的體節。地球上所有的動物中，以昆蟲爲數量最多的羣類，約計近一百萬種。昆蟲綱分成若干目（直翅目、鞘翅目、鱗翅目及雙翅目等）。

在各種產物的倉庫、磨坊以及在其他關閉的房屋中，現在發現的有昆蟲 180 種，其中約 50 種是較爲重要的害蟲。在倉庫中大概以甲蟲及其幼蟲、與蛾類的幼蟲爲害較大。

甲蟲或蛾類的體軀正如其他昆蟲一樣，係由頭、胸、腹三部構成。頭部上有由多數環節構成的觸角與複眼。觸角或爲絲狀、念珠狀、球桿狀、或爲膝狀。複眼由多數狀如蜂窩的小眼面構成。在甲蟲頭部的前方（圖 1. a），有適合於消耗固體食物的咀嚼口器。

蛾類口器（圖 1. 6）的形狀已改變成爲捲縮的螺旋線的口吻。蛾類由此得以吸取液狀食物及水。若干蛾類的口吻縮短，且完全不取食。居住在倉庫中的蛾類常不取食，但若干蛾類當它增加產卵數量時可能需要水。

昆蟲成蟲胸節下方有腳三對，而在背方大多數有翅二對。祇有蠅類沒有兩對、而是一對翅。甲蟲的前翅或鞘翅堅硬似革。前翅掩蓋着真正膜質的第二對翅。第二對翅不發達的甲蟲不能飛翔（例如：穀蠹）。

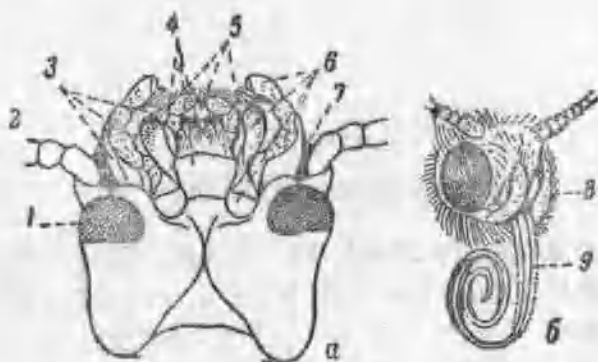


圖 1. 黃粉蛾 (a) 與大毒粉蛾的頭部 (b)

1. 眼 2. 觸角 3. 上顎 4. 下唇 5. 上唇 6. 下顎及其附屬
7. 上顎 8. 下唇 9. 口

蛾類有具多數翅脈的翅二對。翅上滿佈着具有花粉狀的各種形狀的鱗片，而且形成該種蛾類所特有的花紋，此種鱗片容易擦去，鱗片擦去時翅上的花紋就消失。

甲蟲與蛾類是以產卵來繁殖。由卵孵化為幼蟲，由蛾類所產生的卵發育起來的幼蟲，稱為毛蟲。甲蟲的幼蟲有胸腳三對（藥穀盜蟲及黃粉蛾等），而某些種的幼蟲有完全無腳的（蠟及豆蠅的幼蟲）。有些幼蟲生活在穀物內部，而其他幼蟲則在穀物外部食害。蛾類幼蟲有胸腳三對與腹腳五對。祇有麥蛾的幼蟲腹腳不發達。

甲蟲幼蟲與蛾類毛蟲有咀嚼型口器，並取食堅硬的食物。此種幼蟲在生長期中脫皮幾次而化為蛹，由蛹羽化為成蟲。

除昆蟲外，屬於蜘蛛綱的倉庫蟎類是重要的貯藏物害蟲。蟎類的成蟲有腳四對，其體軀不分環節。蟎類沒有眼、觸角和翅。

蟎類以其咀嚼型的口器為害麵粉、穀物及其他產物(圖2)。

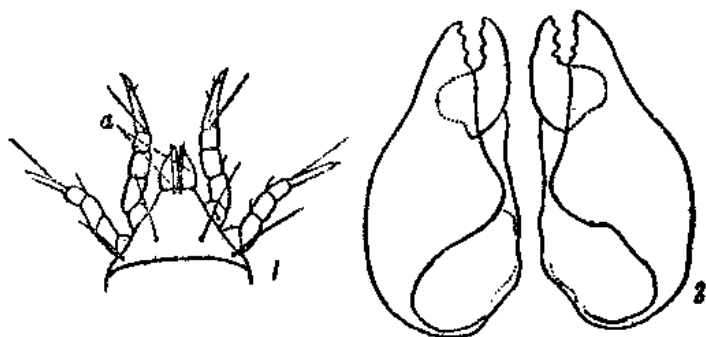


圖 2. 粉蛾的口器

1 蟎類體軀的前部及其上顎(a), 2 上顎的內側面、特別擴大。

在倉庫中除為害產物的蟎類外，尚有能消滅有害的蟎類與昆蟲的食肉性蟎與寄生蟲。它們具有刺吸口器，以此刺通有害蟎類或昆蟲的體軀的外皮，且在刺吸它時以其細胞液為食。

所有蟎類除紅蜘蛛外，皆以產卵來繁殖，由卵孵化具有三對腳的幼蟲。幼蟲在發育過程中變為第一若蟲，然後變為第二若蟲，最後則變為成年的蟎類。若干種類的蟎類具有特殊的發育形態，即休眠體（Гипонус），關於此種休眠體將在觀察各種有害的蟎類種類時更詳細的敘述。性成熟的雌性紅蜘蛛產生能繼續發育的成長蟎達 280 隻。

貯藏物害蟲所引起的損失

貯藏物害蟲大量繁殖時對國民經濟可引起巨大的損失。在俄國革命前，計算昆蟲、蟎類及齧齒動物在倉庫中每年約毀壞所有保藏產物的 5%。從文獻中大家都知道在穀蠹、麥蛾及其他害蟲大量繁殖的情況下，個別地方竟有部分穀物的毀滅已達到 40—50%。

如果假定蘇聯每年穀物的收穫為八十億普特，而在倉庫中遭受害蟲損失為1%，則將達巨大的數字，即8千萬普特。

貯藏物害蟲不僅為害穀物，而且為害油料種子、藥材原料、乾果、煙草及其他產物。動物性來源的物質也遭受害蟲為害。例如蠶蠹（Жуки-кожеед）及若干蛾類能為害皮革原料、皮毛、毛氈、毛織物、衣服及蠶繭。此種貴重物料的損失也是相當巨大的。

昆蟲與蠕類能顯著減低穀物、豆類作物、禾穀類作物及其他農業植物種子的發芽力。在這方面特別危險的是那些在種子內部發育的、或以種子的胚芽部分為食料的害蟲。

倉庫蠕類，例如通常經過裂縫而進入於穀粒表皮下的蠕類，能毀滅穀粒的胚芽，並使種子的發芽力顯著減低。受蠕類侵害的含水分量17—18%的種子，發芽力可能損失達50%。

昆蟲與蠕類除直接毀滅產物及減低種子發芽力外，還急劇地使消費產物的品質惡化。麵粉及其他穀物產品被昆蟲與蠕類的含對有機體極有害的尿酸鹽與草酸鹽的糞便所污染。

蠕類是某些有害細菌的攜帶者，特別是所謂馬鈴薯桿菌（Картофельные палочки），使麵粉的烤製麵包的品質顯著減低。由此種麵粉所烤製的麵包是黏稠的，香氣不佳，而且不適於食用。

到現在為止，集體農莊很少注意於家畜飼料上昆蟲與蠕類的防治。其實，蠕類能顯著地減低獸皮、穀物飼料、混合飼料、油粕、穀殼甚至乾草及蕁稈等的飼料價值。在使用被蠅侵害的穀物產品餵飼的動物就出現消化障礙及其他疾病現象。由各種產物所構成的混合飼料可能受蠕類、螟蛾及蛾類幼蟲及黃粉蟬所侵害，並在此種害蟲發育及取食過程中顯著地被污染。

白斑標本蟬（Жук притворяшка-вор）能在乾草中繁殖，而大斑粉蟬（Мучная огневка）在麩皮及穀殼中繁殖。

同樣也經證明穀蟥與蟬類能攜帶堅黑穗病的孢子，使穀物的其他部分被其感染。

由各種原因所發生的穀物自熱（Самосогревание зерна），因昆蟲及蟬類的爲害而增強。在穀粒內部食害的蟥幼蟲能提高其含水分量及溫度。咬破穀粒表皮的甲蟲能促進倉庫蟬類的潛入穀粒內部。提高穀物含水分量的倉庫蟬類促使其被各種微生物、即細菌與真菌所感染。

由此可見，倉庫中穀物、麵粉及其他產物由昆蟲及蟬類所引起的損害是極多種多樣的。

上面所引證的關於貯藏物害蟲所引起的可能損失的資料無可爭辯地證明在貯藏、加工、運輸及銷售等所有一切階段中實行防治穀物、種子及其他產物不受害蟲爲害的重要性與必要性。

氣候與產物保藏的條件對 貯藏物害蟲的影響

在貯藏物害蟲發育的封閉的倉庫中，當通風不足時常有較高的濕度，缺乏陽光，而且無風。這就造成對害蟲發育與越冬的更有利的條件。在食品企業、磨坊的加熱的房屋及住宅中，害蟲可在全年的時期中繼續發育。由於這個特性，同一種貯藏物害蟲可以在各種緯度的條件中繁殖。例如印度穀蛾及鋸穀盜（Суринамский мукоед）等南方的種類，能在北方地區的食品企業與倉庫中連續繁殖。

但是氣候對貯藏物害蟲的分佈、發育速度及繁殖有很大

的影響。大家知道，在南方區域有較北方更多的貯藏物害蟲的種類。它們在一年中的世代數也較多，且常大量的繁殖。

在蘇聯的中央及北方區域雖然沒有某些南方的害蟲（米蠋、麥蛾、菜豆蠋），但可以與被害的產物一同被帶到這兒，然後在夏季繁殖。此外，多種的耐寒的昆蟲與蟎類能够在氣候寒冷的地方大量繁殖。

有害昆蟲及蟎類的發育速度與數量變化也依在糧食倉庫、各種堆棧及在加工企業所造成的外界條件而定。有特別重大意義的是穀物、麵粉及其他產物的含水量、空氣的相關濕度、食料與倉庫內部空氣的溫度。

在食料有足够的含水量時，昆蟲與蟎類可以在16—35°溫度下進行發育，但每一種害蟲在對其特定的最適的溫度下發育最快。例如：穀蠋在溫度 20—28° 時發育正常，粉蟎（Мучные клещи）在溫度 18—22° 時，擬穀盜（Малый мучной хрушак）在 30—32° 時發育正常。當溫度降低，害蟲的發育就延滯。在溫度 10° 時大多數種類的害蟲就停止發育，而在溫度更降低時就可引起死亡。所以，基本上可以利用冬季的低溫來消滅倉庫與穀物中的貯藏物害蟲。例如：若干從南方區域攜帶到北方的種類（米蠋、菜豆蠋及麥蛾）在未加熱的倉庫中很容易因受害產物的冷卻而被消滅。

爲了在春季長時期中阻止害蟲取食及繁殖，應將冷卻了的穀物與其他產物長時期的保持低溫。

但是許多害蟲冬季居住在倉庫的各種被保護的場所或穀物堆中，很容易越冬，這些場所的溫度較倉庫內爲高。

35 度及 35 度以上的溫度對昆蟲及蟎類表現不適宜的影響。所以可以用加熱來消毒穀物。當溫度提高到 40—50 度時，害蟲即行死亡；同時這樣的溫度並不減低食用與飼料用穀物

的品質。在消毒種用穀物時，應特別注意不可加熱到超過15度。

穀物、麵粉及其他產物的含水分量對糧食的安全貯藏有很巨大的意義。例如：倉庫蟻類(Амбарные клещи)能取食含水分量不低於13%的穀粒，而對麵粉則祇能取食其含水分量不低於12%者。穀蠹祇能在含水分量11%以上的穀粒中繁殖。所以保藏含水分量正常的穀物與其他產物是預防治蟲繁殖的重要條件。在日光下或在穀物乾燥機中乾燥穀物，可減低穀物中的含水分量。

除溫度與水分外，食物的狀況對害蟲有很大的影響。例如：蟻類不能咬破穀物的完整的表皮，而只有通過在表皮上的裂縫或小孔進入穀物內部，蟻類在沒有此種裂縫或小孔時就死亡。由此可以明瞭，在一切處理穀物的工作時，應該注意儘量減少穀物機械的損傷。所有破碎的及受蟲害的穀物應該與雜草的種子同被篩出。

昆蟲與蟻類在經常備有通風的糧食倉庫中不能大量繁殖。

貯藏物害蟲的大多數種類不能忍受直接的太陽光。所以在夏季乾燥穀物時，除減低其水分外，還可消滅有害的昆蟲與蟻類。

在集體農莊中的優良農作物，若能正確而按時地利用自然因子(低溫、日光熱)與現代的乾燥技術，應該可以達到創造對貯藏物害蟲繁殖不適宜的條件。

有害昆蟲與蟻類的記載及其生物學

甲 蟲

為害穀物及其他貯藏產物的昆蟲，大多數種類是屬於甲

蟲。在倉庫的各處都有甲蟲，但在地窖中特別多。在此處除穀物及穀類產物的害蟲外，還有肉食性甲蟲、嚙齒動物的屍體與糞便的消費者以及建築物木材部分的害蟲等棲息着。

某一種甲蟲的整個時期在閉關的房屋中發育，而其他種類則在房屋中發育，也有在田間發育（例如南方的米蠹），還有第三種甲蟲，則是從田間進入到糧食倉庫中，而且祇有在糧食倉庫中能完成其發育（例如豌豆蠹）。

以下就為害穀物及其他產物的甲蟲中最重要的種類，加以敘述。

穀緣 (Амбарный долгоносик, *Sitophilus granarius* L.) (圖3) 這種昆蟲自古就是最危險的貯藏物害蟲之一。而是以各種穀物及其加工品為其食料的。它常在穀物上咬成很大的孔。其幼蟲祇在小麥、黑麥、稻米、大麥及玉蜀黍的穀粒內部發育，並生活。也偶有在通心粉及變質成塊的麵粉中發育的。



圖3. 穀緣

1. 在穀粒上的甲蟲 2. 在穀粒上的卵 3. 幼蟲 4. 蛹
5. 甲蟲由穀粒爬出

受害的穀物被甲蟲的屍體及幼蟲的脫殼等所污染，失去重量，致不適宜於消費。問題是在於甲蟲的身體組織中含有具化膿性質的稱為斑蝥素(Кантаридин)的有毒物質。當食用由被害穀物所製成的麵包時，斑蝥素可能在消化器官的黏膜上

引起膿瘡現象。

穀蠃的爲害性還在於其咬破穀粒表皮時，對蟪類及穀盜類打開進入穀粒內部的入口，傳播馬鈴薯桿菌及黑穗病的孢子，促進穀物的發熱。

依據穀蠃的外形、與貯藏物的其他害蟲容易區別。成蟲爲暗色，全體一色，而有光澤，體長約 4 毫米。頭部延伸呈管狀，在其末端生有咀嚼口器。成蟲觸角爲膝狀，而着生於管狀頭部的基部。成蟲祇有鞘翅發達，沒有第二對翅，因此不能飛翔。穀蠃祇在倉庫中發育爲害，是不能在田間的條件下發現的。

在未加熱的房屋中的穀蠃成蟲、幼蟲及蛹在穀粒內部越冬。此外，成蟲也能在地窖、裂縫、壁板的後方及其他溫度較倉庫內部開放場所爲高的地方越冬。春季，穀蠃從越冬場所爬出；在溫度 17—20 度時開始產卵。雌蟲用位於管狀頭部頂端的顎在穀粒上咬成深孔，而在其中產下淡色、圓形的卵。穀粒上卵所產入時通過的深孔爲雌蟲分泌的硬化物質所形成的小栓所填塞。小栓在穀粒上幾乎不易看出來，但它可以用過錳酸鉀溶液染成較暗的顏色，而在染色後則易於認出。利用這種小栓的特性染起色來，就可發現穀物隱藏穀蠃的感染率。

雌蟲在每一顆穀粒上常產卵一粒，但在玉蜀黍的巨大穀粒上可能產卵二粒。總計一個雌蟲約產卵 300 粒。

經過數日後，由卵孵出幼蟲，此種幼蟲一生在穀粒中取食並發育。幼蟲白色、肥大、無腳，體長約 3 毫米，並有褐色的頭部。依溫度與濕度的高低，幼蟲在溫暖的季節經過 20—40 天就在穀粒內部化蛹。蛹經過 15—20 天羽化爲成蟲，這個成蟲在穀粒中咬穿小圓孔，向外爬出。

穀蠃在加熱的房屋中可全年發育，並約發生五個世代；而在南方區域未加熱的房屋中則發生 2—3 個世代，在中央及北

方區域發生1—2個世代。

由於數百年在關閉的房屋中發育的結果，穀蠹失去了飛翔的能力，同樣也使其適合於攝取比較乾燥的食物。穀蠹在含水量14—16%的穀粒中繁殖，而且研究證明，當取食的過程中穀粒的水分與溫度提高時，它也能侵害較乾燥的穀粒。畢竟穀粒水分的顯著不足，對穀蠹的繁殖是不利的。當穀粒水分為12%時，穀蠹的繁殖就變為緩慢；而在水分為11%時，穀蠹就死亡。所以為防治穀蠹，可廣泛地使用穀粒及米粒的日光乾燥及專門乾燥室乾燥。這種方法能使穀蠹趨於死亡，並保護穀物以後不受侵害。

穀蠹也同多數其他的昆蟲一樣，在對它極適宜的20—28度溫度中發育很快。降低溫度能抑制發育，甚至使害蟲死亡。在5度及5度以下時已可見穀蠹死亡，而在零下15度時穀蠹經一晝夜就死亡。寒冷引起體液的凍結，並導致穀蠹的死亡。利用低溫度使食用與飼料用穀物冷凍以防治穀蠹，就是建立在這個基礎上的。

防治穀蠹的方法，也如防治其他貯藏物害蟲一樣，將在專門的章節中加以敘述。

米蠹（Рисовый долгоносик, *Sitophilus oryzae* L.）成蟲主要發生在蘇聯南方區域，在那裏可以在倉庫中發育，也可以在野外條件下發育。米蠹偶爾與被害的穀物一同被帶到本國的中央及北方區域，在溫暖季節，及在冬季加暖的房屋中也可以繁殖。在住屋的食物中，甚至在壁紙後的漿糊中，可見大量繁殖的情況。

成蟲（圖4）長約35毫米，外形與穀蠹極相似，其體軀外表粗糙可與穀蠹相區別。每個鞘翅上各有二個淺褐色斑點。除上方一對鞘翅外，尚有第二對膜質的翅。成蟲能飛翔。

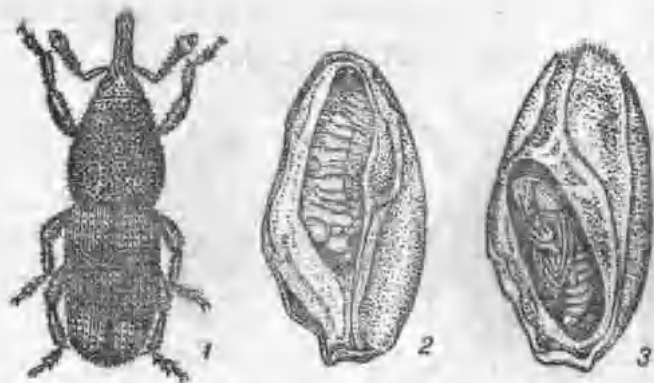


圖 4. 米蠅

1. 成蟲 2. 與 3. 穀粒中的幼蟲與蛹

米蠅較穀蠅更為多食性。其成蟲與幼蟲為害稻米、小麥、黑麥、大麥、玉蜀黍、高粱、麩皮、餅乾、麵包、點心、通心粉、栗子以及乾蘋果。米蠅除穀物外，也能在成塊的米粉及粗大的黍米中繁殖。

米蠅雌蟲也如穀蠅一樣，開鑿“小栓”的小孔，在一顆穀粒中產卵一粒。米蠅較穀蠅多產。總計一隻雌蟲可產卵 500 粒以上。幼蟲在穀粒內部發育，並且能夠以僅含 7% 水分為食。

一般米蠅較穀蠅更能適應以乾燥的食物為食。成蟲在穀粒的水分低於 10% 時常致死亡，但在實驗室的條件下，一個被試驗的成蟲曾在含有 8% 水分的穀粒中生活 42 天。

米蠅不能忍受低溫度。成蟲在零下一度時經八晝夜即行死亡。在冬季使大量穀粒冷凍是防治米蠅的有效方法。

在溫暖的季節及加暖的房屋，米蠅自卵孵化以至從穀粒羽出成蟲止的整個發育，需要 30—35 天。因此，米蠅在南方區域一年中可發生 4—5 個世代。

豌豆蠅(Гороховая зерновка, *Bruchus pisorum* L.)