

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2019.06.022

内蒙古自治区储粮昆虫调查

崔 淼, 伍 祎, 曹 阳, 董 震, 陈 鑫, 姜俊伊, 李 娜, 汪中明

(国家粮食和物资储备局科学研究院, 北京 100037)

摘要: 为调查内蒙古自治区不同储粮场所昆虫发生种类及分布特征, 在区内选择6个市1个盟, 设置调查点69个, 包括20个加工厂、20个粮库、29个农户。调查结果显示, 在该地区共调查出储粮昆虫6目25科49种, 其中鞘翅目种类最多, 共38种。主要害虫发生种类有: 米象 *Sitophilus oryzae* (Linnaeus), 玉米象 *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 印度谷螟 *Plodia interpunctella* (Hübner), 锈赤扁谷盗 *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens)。储粮害虫天敌种类较少, 共调查到有4种。此外, 此次调查到检疫性害虫四纹豆象 *Callosobruchus maculatus* (Fabricius)。自治区内害虫主要发生在加工厂, 粮库中种类较为丰富, 在三种类型的调查点中, 主要储粮害虫种类一致。

关键词: 内蒙古自治区; 储粮; 昆虫; 调查; 种类

中图分类号: S379.5 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2019)06-0118-06

Investigation on insects in stored grain in Inner Mongolia autonomous region

CUI Miao, WU Yi, CAO Yang, DONG Zhen, CHEN Xin, JIANG Jun-yi, LI Na, WANG Zhong-ming
(Academy of National Food and Strategic Reserves Administration, Beijing 100037)

Abstract: In order to investigate occurrence species and the distribution characteristics of stored-grain insect in Inner Mongolia autonomous region, 6 cities and 1 league were selected in total 69 sampling point, including 20 food processing factory, 20 grain depots and 29 farmers. The investigation result shows that there are 6 orders, 25 families, 49 species in this investigation, in which coleoptera is the most abundant species with 38 species in total. The main occurrence species are *Sitophilus oryzae* (Linnaeus), *Sitophilus zeamais* Motschulsky, *Plodia interpunctella* (Hübner), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens). The natural enemies of stored grain pests were few, and 4 species were investigated. What is more, one quarantine insect species: *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) is found in some grain depot. The pest mainly occurred in factories, but the species are more abundant in gain depots. In the three types of sampling point, the main occurrence species are consistant.

Key words: Inner Mongolia autonomous region; stored grain; insects; investigation; species

内蒙古自治区处于我国北部边疆, 是中国第三大省区。内蒙古自治区以温带大陆性季风气候为主, 在储粮生态区划分上属于第二储粮生态区: 低温干燥储粮区。

相关资料显示, 全世界每年因仓储有害生物

造成的粮食、豆类、油料损失约占总储存量的5%, 在我国因有害生物造成的粮食损失, 国家粮库为0.2%, 农户储粮为8%~10%, 除了造成粮食数量减少, 储藏物甲虫还可引起粮食发热、霉变、品质下降, 造成营养质量下降, 甚至影响人畜健康^[1]。调查一个地区的储粮害虫种类对于针对性的采用防治手段, 保障储粮安全有着重要的意义。1989年~1993年, 内蒙古自治区开展过一次害虫调查^[2],

收稿日期: 2019-04-04

基金项目: 2015年公益性行业(粮食)科研专项(201513002-01-01)

作者简介: 崔 淼, 1990年出生, 女, 硕士, 助理研究员。

通讯作者: 汪中明, 1971年出生, 男, 博士, 副研究员。

但由于气候变化和经济发展的影响,该地区的储粮害虫种类必然会发生很大程度的改变,为了摸清当前内蒙古自治区内储粮昆虫种类及分布特点,挖掘出储粮昆虫分布和生态系统参数,更有效地指导害虫防治,调查组于2016年~2017年对内蒙古自治区6个市、1个盟开展了储粮昆虫调查。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 采集材料

采样工具包、手电筒、9号毛笔、中性笔、5 mL 离心管(管壁上扎直径为0.5 mm的孔)、取样铲、脱脂棉花、10号和12号自封袋、采集信息表、头灯、口罩、线手套。

1.1.2 分离及鉴定材料

害虫标准分选筛(7目、12目)、白瓷盘、小号毛刷、标签纸、剪刀、胶带、解剖针、盖玻片、载玻片、酒精灯、75%酒精、蒸馏水、量筒、玻璃棒、烧杯(100 mL、1 000 mL)、奥氏保存液(Oudemans' fluid)、霍氏固封液(Hoyer's fluid)。

1.1.3 仪 器

ST70 双目体式显微镜:宁波舜宇仪器有限公司;UB200I 光学显微镜:北京中显恒业仪器仪表有限公司;DGG-9140BD 电热恒温鼓风干燥箱:上海森信实验仪器有限公司;YP30001 电子天平:上海佑科仪器仪表有限公司。

1.2 方 法

1.2.1 调查点选取

根据内蒙古自治区地级市及盟的经纬度分布及储备粮特点,选取具有代表性的6个地级市及锡林郭勒盟进行昆虫种类及分布调查,共涉及69个调查点,包括20个粮库,20个加工厂,29个农户。详情见表1。

表1 内蒙古自治区调查点分布 个

采集地点 类型	巴彦 淖尔	鄂尔 多斯	呼和 浩特	呼伦 贝尔	通辽	乌海	锡林 郭勒
粮库	2	3	4	2	1	5	3
加工厂	4	3	4	2	1	3	3
农户	5	5	5	0	4	5	5
总计	11	11	13	4	6	13	11

1.2.2 采集方法

鞘翅类昆虫成虫采取筛取法、直取法;鳞翅目类昆虫成虫采取扣取法^[3]。

筛取法:在取样点取1 kg粮食样品进行过筛检查,将筛下物(或筛上物)倒入自封袋内,并放入少量饲料,在封口时留少量的空气,以防昆虫窒息或者受到挤压。

扣取法:用离心管从昆虫头前方轻轻扣取,在指形管内塞部分棉花,限制昆虫的活动空间以保持翅面鳞片花斑完整。

直取法:直接用取样铲、毛笔等工具取含有昆虫的寄主(碎麦或小麦粉)到自封袋内,在封口时留少量的空气。

每采集一个调查点,在样本上贴上采集标签,注明采集地点和单位、采集时间、寄主、采集人、采集点的经纬度、海拔等。

1.2.3 分离方法

分别使用7目和12目的害虫标准分选筛,将采集的粮食样品与昆虫分级分离,使用0号毛笔将分离的同种昆虫放进5 mL离心管内,于标签纸上记录采集地点、时间、昆虫数量,放置在冰箱内冷冻保存(-10 ℃)。

书虱等体形较小的昆虫使用伯卡德-塔尔格伦漏斗(Burkard tullgren funnel),利用昆虫的避光和避热行为将书虱等昆虫与样品分离。

初步分离的昆虫种类记录在样品处理记录卡中。

1.2.4 昆虫鉴定

昆虫主要采用外形鉴定,在双目体式显微镜下观察其形态学特征,比对检索表,进行鉴定。参考书目见表2。

1.2.5 数据处理

使用WPS 2019 excel处理采集信息。

总发生频率=采集到某种害虫的调查点数/总调查点数×100%;农户发生频率=采集到某种害虫的农户数/总调查点数×100%;加工厂发生频率=采集到某种害虫的加工厂数/总调查点数×100%;粮库发生频率=采集到某种害虫的粮库数/总调查点数×100%。

表 2 昆虫鉴定参考书目

书名	主编	出版社
《储藏物甲虫》	张生芳、樊新华、高渊、詹国辉	科学出版社
《中药材仓虫图册》	中国药材公司	天津科学技术出版社
《我国蛾类仓库害虫的鉴别》	陈启宗	农业出版社
《储藏物甲虫鉴定》	张生芳、施宗伟、薛光华、安榆林	中国农业科学技术出版社

2 结果与分析

2.1 内蒙古自治区储粮昆虫种类及发生频率

此次调查共采集到 6 个目 25 个科, 共 49 种昆虫。其中鞘翅目共 16 科 38 种, 占总种类的 77.6%; 鳞翅目共 4 科 5 种, 占 10.2%; 膜翅目 2 科 2 种; 半翅目 1 科 2 种; 啮虫目 1 种; 衣鱼目 1 种。

根据调查到储粮害虫发生频率排名以及不同储粮害虫取食特征, 内蒙古自治区主要发生的储粮害虫有: 米象、玉米象、锈赤扁谷盗、赤拟谷盗、锯谷盗。其中米象、玉米象和印度谷螟的发生频率最高, 分别占 26.1%、23.2%和 15.9%。内蒙古自治区储粮昆虫发生频率如表 3。玉米象为储粮的头号大害虫, 从食性上来说, 玉米象喜食

大粒谷物, 如玉米; 而米象则喜食小粒谷物, 在抗寒性方面, 玉米象的抗寒能力比较强。此次虫调共涉及三种储粮场所, 分别为农户、加工厂和粮库。多数储粮场所的粮食种类为玉米, 且内蒙古为低温干燥储粮区, 与其他储粮害虫相比, 较适宜对于环境要求较低的玉米象及米象的发生发展。在此次现场调查中发现多数储粮害虫已处于死亡状态, 究其可能发生原因, 内蒙古由于气候, 使得畜牧业发达而农业欠发达, 粮食多为从其他省份调运, 而冬季漫长寒冷、夏季温热短暂的气候不利于害虫的生长发育, 因而调查到的害虫多数已死亡。内蒙古自治区储粮昆虫主要种类数量比例如图 1。

表 3 内蒙古自治区储粮昆虫发生频率

目	科	种	学名	发生频率 /%	粮库发生频率 /%	加工厂发生频率 /%	农户发生频率 /%	寄主	
鞘翅目	扁谷盗科	土耳其扁谷盗	<i>Cryptolestes turcicus</i> (Grouvelle)	7.2	8	1.4	1.4	4.3	玉米, 小麦, 小麦粉
		锈赤扁谷盗	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens)	13.0	5	2.9	5.8	4.3	玉米, 小麦, 小麦粉
		长角扁谷盗	<i>Cryptolestes pusillus</i> (Schonherr)	2.9	18	1.4	1.4	0.0	玉米, 小麦粉
步甲科		短胸步甲	<i>Curtontus brevicollis</i> Chaudoir	2.9	18	2.9	0.0	0.0	玉米
大萇甲科		黑带萇甲	<i>Cryptophilus obliterated</i> Reitter	1.4	29	0.0	0.0	1.4	玉米
豆象科		四纹豆象*	<i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabricius)	1.4	29	1.4	0.0	0.0	杂粮
		绿豆象	<i>Callosobruchus chinensis</i> (Linnaeus)	2.9	18	1.4	0.0	1.4	大豆, 红小豆
锯谷盗科		米扁虫	<i>Ahasverus advena</i> (Waltl)	5.8	10	2.9	0.0	2.9	玉米
		锯谷盗	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus)	10.1	7	4.3	4.3	1.4	玉米, 大米, 小麦, 小麦粉
露尾甲科		小露尾甲	<i>Carpophilus pilosellus</i> Motschulsky	4.3	14	0.0	2.9	1.4	玉米, 小麦粉
		干果露尾甲	<i>Carpophilus mutilatus</i> Erichson	5.8	10	0.0	2.9	2.9	小麦粉, 玉米
		短角露尾甲	<i>Omosita colon</i> (Linnaeus)	2.9	18	1.4	1.4	0.0	玉米, 小麦粉
		脊胸露尾甲	<i>Carpophilus dimidiatus</i> (Fabricius)	1.4	29	0.0	0.0	1.4	玉米
		酱曲露尾甲	<i>Carpophilus hemipterus</i> (Linnaeus)	1.4	29	0.0	1.4	0.0	小麦粉
		拟步甲科		二带黑菌虫	<i>Alphitophagus bifasciatus</i> Say	2.9	18	0.0	1.4
		杂拟谷盗	<i>Tribolium confusum</i> Jacquelin du Val	2.9	18	0.0	2.9	0.0	小麦粉
		皱纹琵琶甲	<i>Blaps rugosa</i> Gebler	2.9	18	2.9	0.0	0.0	玉米, 大米
		蒙古土潜	<i>Gonocephalum reticulatum</i> (Motschulsky)	4.3	14	2.9	1.4	0.0	玉米, 小麦粉, 小麦
		赤拟谷盗	<i>Tribolium castaneum</i> (Herbst)	11.6	6	4.3	5.8	1.4	玉米, 杂粮, 小麦, 小麦粉
		黄粉虫	<i>Tenebrio molitor</i> Linnaeus	5.8	10	5.8	0.0	0.0	玉米
		黑粉虫	<i>Tenebrio obscurus</i> Fabricius	2.9	18	0.0	2.9	0.0	小麦粉
		黑菌虫	<i>Alphitobius diaperinus</i> (Panzer)	1.4	29	0.0	1.4	0.0	小麦粉

续表

目	科	种	学名	发生频率 /%	排名	粮库发生频率 /%	加工厂发生频率 /%	农户发生频率 /%	寄主
鞘翅目	皮蠹科	火腿皮蠹	<i>Dermestes lardarius</i> Linnaeus	1.4	29	1.4	0.0	0.0	玉米
		短角褐毛皮蠹	<i>Attagenus unicolor simulans</i> Solskij	1.4	29	1.4	0.0	0.0	玉米
		花斑皮蠹	<i>Trogoderma variabile</i> Ballion	7.2	8	4.3	2.9	0.0	玉米,小麦粉,小麦
		黑毛皮蠹	<i>Attagenus unicolor japonicus</i> Reitter	5.8	10	1.4	4.3	0.0	玉米,小麦粉
	伪瓢虫科	日本伪瓢虫	<i>Idiophyes niponensis</i> (Gorham)	1.4	29	0.0	0.0	1.4	玉米
	象甲科	玉米象	<i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky	23.2	3	7.2	10.1	5.8	玉米,小麦粉,小麦,杂粮
		米象	<i>Sitophilus oryzae</i> (Linnaeus)	26.1	2	5.8	13.0	7.2	玉米,小麦粉,小麦
	小萆甲科	波纹萆甲	<i>Mycetophagus hillerianus</i> Reitter	4.3	14	0.0	0.0	4.3	玉米
	薪甲科	湿薪甲	<i>Lathridius minutus</i> (Linnaeus)	1.4	29	1.4	0.0	0.0	玉米
	阎虫科	窝胸清亮阎虫	<i>Atholus depistor</i> (Marseul)	1.4	29	0.0	1.4	0.0	小麦粉
黑矮甲阎虫		<i>Carcinops pumilio</i> (Erichson)	1.4	29	0.0	0.0	1.4	玉米	
隐食甲科		尖角隐食甲	<i>Cryptophagus acutangulus</i> Gyllenhal	1.4	29	1.4	0.0	0.0	玉米
隐食甲科	黑胸隐食甲	<i>Micrambe nigricollis</i> Reitter	1.4	29	1.4	0.0	0.0	玉米	
	窝胸隐食甲	<i>Cryptophagus cellaris</i> (Scopoli)	1.4	29	0.0	0.0	1.4	玉米	
	长蠹科	谷蠹	<i>Rhyzopertha dominica</i> (Fabricius)	1.4	29	0.0	1.4	0.0	小麦粉
蛛甲科	日本蛛甲	<i>Ptinus japonicus</i> (Reitter)	1.4	29	1.4	0.0	0.0	玉米	
鳞翅目	斑螟科(卷螟科)	印度谷螟	<i>Plodia interpunctella</i> (Hübner)	15.9	4	2.9	11.6	1.4	小米,玉米,小麦,小麦粉
		粉缟螟	<i>Pyralis farinalis</i> Linnaeus	2.9	18	1.4	1.4	1.4	小麦粉, 玉米
	螟蛾科	小斑螟	<i>Aglossa caprealis</i> (Hübner)	1.4	29	1.4	0.0	0.0	玉米
	麦蛾科	麦蛾	<i>Sitotroga cerealella</i> (Olivier)	2.9	18	0.0	1.4	1.4	玉米,小麦
	谷蛾科	四点谷蛾	<i>Tinea tugarialis</i> Meyrick	1.4	29	0.0	1.4	0.0	小麦
	膜翅目	金小蜂科	米象小蜂	<i>Lariophagus distinguendus</i> (Forster)	4.3	14	1.4	2.9	0.0
半翅目	花蝽科	黄色花蝽	<i>Xylocoris flavipes</i> (Reuter)	1.4	29	0.0	0.0	1.4	玉米
		黑色食虫蝽	<i>Lycocoris</i> sp.	1.4	29	0.0	0.0	1.4	玉米
虫齿目	窃虫齿科	网翅鳞虫齿	<i>Lepinotus reticulatus</i> Enderlein	2.9	18	1.4	0.0	1.4	玉米
衣鱼目	衣鱼科	毛衣鱼	<i>Ctenolepisma villosa</i> Fabricius	1.4	29	0.0	1.4	0.0	小麦粉
		待鉴定小蜂		1.4	29	0.0	1.4	0.0	小麦
		无虫		39.1	1	7.2	2.9	29.0	玉米,小麦,薏米

注：*标注为检疫性害虫。

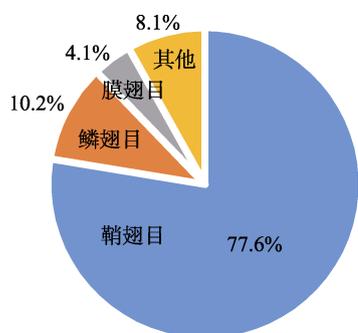


图 1 内蒙古自治区储粮昆虫主要种类数量比例示意图

此次调查到的储粮昆虫种类只有 49 种,而在 80 年代末 90 年代初在自治区内进行的仓库害虫

普查中却调查到 206 种^[2]。分析其可能原因有三种：一是此次进行调查的场所针对性强。主要为农户、加工厂、粮库三种粮食储藏场所。而上次普查不仅含有粮食储藏场所，还包括中药材、皮毛、卷烟厂、文书档案馆等场所，调查到的害虫为害范围更广，针对性不强。二是随着我国商品经济的快速发展，绝大多数农户家中已不再进行几千斤甚至上吨的粮食储藏，家中所需米面直接在零售商家购买，因而储粮害虫的滋生及发展受限，使得调查到的储粮害虫种类减少。三是随着

我国储粮技术的发展及有关部门对储粮害虫防控技术的重视，使得粮库储粮环境较九十年代有非常大的改善，储粮生态环境不利于害虫的发生发展，造成此次调查到的害虫种类的锐减。

对比严晓平等发布的 2005 年我国储粮昆虫名录^[4]，此次内蒙古自治区调查新增添 6 种储藏物昆虫，分别是步甲科，短胸步甲；露尾甲科，酱曲露尾甲；伪瓢虫科，日本伪瓢虫；阎虫科，窝胸清亮阎虫；隐食甲科，尖角隐食甲；窃虫齿(同啮)科，网翅鳞虫齿 (*Lepinotusreticulatus* Enderlein)。网翅鳞虫齿是近年来在我国发现的虫齿目昆虫，该种一般分布于粮库、鸟类及哺乳动物的巢穴等，通常为植食性昆虫^[5]，并不会造成严重的危害。

黑龙江省位于我国最北部，是内蒙古自治区的邻省，在地理位置上两个地区具有一定的相似性。在同时间段内在黑龙江省进行了的储粮虫螨

调查^[6]，两个地区调查结果种类对比见图 2。结果显示，在总种类数上，内蒙古比黑龙江省少 16 种，两个地区中鞘翅目、鳞翅目是害虫种类最多的目。分析其主要原因之一是黑龙江是我国第一生产和储粮大省，且属于低温高湿储粮生态区，为害虫的发生发展提供了良好食物和气候条件，而内蒙古自治区大部分地区以畜牧业为主，储粮多从其他省份调运来，并且内蒙古在储粮生态区上划分为低温干燥储粮区，储粮害虫的发生发展受限，造成适应该地区的种类较黑龙江省少。另一个原因是黑龙江省较内蒙古自治区交通网密集，地区之间的粮食贸易增加了害虫交叉感染的可能性。在发生的主要储粮害虫种类方面，两个地区的种类基本相似，内蒙古自治区主要害虫发生种类米象、玉米象、锈赤扁谷盗^[6]，而黑龙江省主要的害虫发生种类为玉米象、锈赤扁谷盗、土耳其扁谷盗。

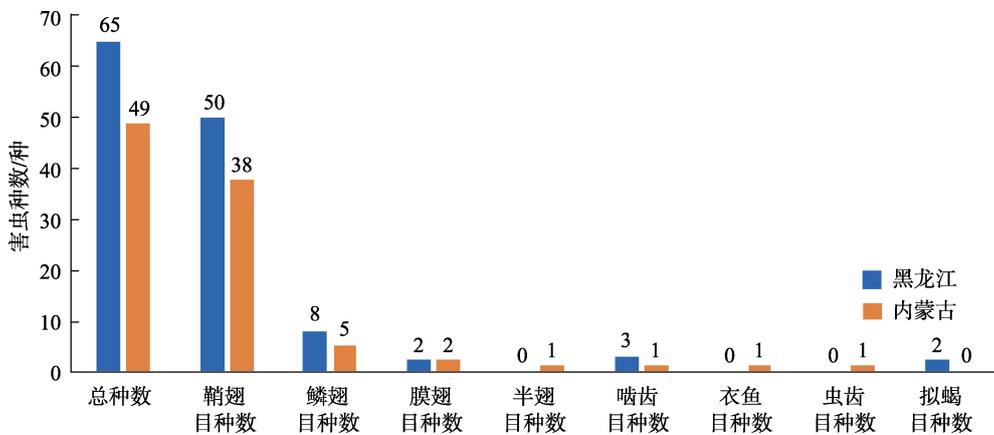


图 2 黑龙江省、内蒙古自治区储粮昆虫种类对比

在 1989 年~1993 年进行的内蒙古仓库害虫普查发现 5 种检疫性害虫，分别是谷斑皮蠹、四纹豆象、紫穗槐豆象、柠条豆象和苜蓿广肩小蜂^[2]。此次虫调结果显示在区内发现一种检疫性害虫：四纹豆象 (*Callosobruchus maculatus* Fabricius)，该虫在某粮库杂粮中发现，发现时已确定死亡且数量很少。四纹豆象广布于世界热带及亚热带地区，有研究发现，四纹豆象最适发育温度为 30

左右，一年可发生 8 代^[7]，在热带地区对于粮食的危害性可达 100%。内蒙古自治区年平均气温为 0~8℃，降水 300~400 mm，冬季漫长寒冷，不适宜四纹豆象的发生发展，可能在粮食周转及运输过程中，从其他地区引入。

2.2 内蒙古自治区储粮害虫分布规律

内蒙古气候干燥，冬季漫长寒冷，部分地区可达半年之久；夏季温热短暂。由于气候变化剧

烈,并不适合害虫的发生发展,使得39.1%的调查点未调查到有虫害发生,而60.9%调查到有虫害发生的调查点中,种群数量较少,且多数为已经死亡的昆虫。

此次调查结果显示,粮库中发现29种储粮昆虫,调查到虫害发生频率为94.2%,在加工厂中共发现26种储粮昆虫,但虫害发生频率比粮库略高,为97.1%;农户中24种,频率为71.0%。三种调查性质的单位主要发生害虫种类均为米象(26.1%)、玉米象(23.2%)。在此次调查中,储粮害虫主要的寄主为:玉米、小麦粉、小麦。玉米中以蛀食性昆虫为主,包括米象、玉米象、锯谷盗等;同时伴有第二食性储粮害虫,包括锈赤扁谷盗、米扁虫等。小麦粉中储粮昆虫以米象、玉米象、印度谷螟、锈赤扁谷盗、赤拟谷盗为主要发生种类。

2.3 内蒙古自治区储粮害虫天敌种类及分布

此次调查共发现四种储粮害虫天敌,分别为:米象小蜂、麦蛾茧蜂、黄色花蝽、黑色食虫蝽。但调查到的天敌种类较少,发生频率较低,不足10%,且主要分布于粮库和农户中,详见表4。

表4 内蒙古自治区储粮害虫天敌种类

编号	天敌种类	采集地点	发生频率/%
1	米象小蜂	粮库、加工厂	4.3
2	麦蛾茧蜂	粮库	1.4
3	黄色花蝽	农户	1.4
4	黑色食虫蝽	农户	1.4

3 结论

在区内选择6个市1个盟,设置调查点69个,包括20个加工厂、20个粮库、29个农户。调查

结果显示,在该地区共调查出储粮昆虫6目25科49种,其中鞘翅目种类最多,共38种。主要害虫发生种类有:米象,玉米象,印度谷螟,锈赤扁谷盗。自治区内害虫主要发生在加工厂,粮库中种类较为丰富,在三种类型的调查点中,主要储粮害虫种类一致。储粮害虫天敌种类较少,共调查到有4种,分别为米象小蜂、麦蛾茧蜂、黄色花蝽、黑色食虫蝽。此次调查是自80年代末90年代初最大规模的一次有针对性的调查,涉及了自治区内主要产粮与储粮的地区,并对不同储粮场所分别进行了深入调查,摸清了内蒙古自治区主要的储粮害虫与其天敌的种类,以及主要发生场所与不同寄主中的分布情况,更新了我国储粮昆虫名录,为指导内蒙古自治区储粮害虫预测、预报及防治工作提供了数据支撑。

参考文献:

- [1] 张生芳,樊新华,高渊,等. 储藏物甲虫[M]. 北京: 科学出版社, 2016: 1.
- [2] 刘巨元. 内蒙古自治区仓库害虫普查与应用研究[J]. 植物检疫, 1996, 10(4): 202-203.
- [3] 贺培欢,曹阳,林丽莎,等. 江西省储粮昆虫调查[J]. 粮油食品科技, 2017, 25(4): 76-81.
- [4] 严晓平,宋永成,沈兆鹏,等. 中国储粮昆虫 2005 年最新名录[J]. 粮食储藏, 2006(2): 3-9.
- [5] 梁飞扬,刘星月,赵锦年,等. 中国鳞虫齿属一新记录种(虫齿目: 窃虫齿亚目: 窃虫齿科)[J]. 昆虫分类学报, 2012, 34(4): 606-608.
- [6] 崔淼,林丽莎,伍祎,等. 黑龙江省储粮虫螨调查[C]. 2018 年中国粮油学会储藏分会论文集. 2018 年.
- [7] 许渭根,赵琳,王建伟,等. 四纹豆象发生规律和生活习性观察[J]. 浙江农业科学, 1999(5): 24-26. ㊞

备注: 本文的彩色图表可从本刊官网(<http://lyspkj.ijournal.cn/ch/index.aspx>) 中国知网、万方、维普、超星等数据库下载获取。