

粮油储存中的有害生物及其检测方法

李法快

龙港市粮食收储有限公司 浙江省温州市 325000

摘要：粮油储存中的有害生物是粮油仓储的一个重要问题，对粮食安全和质量产生很大的影响。本文主要介绍了粮油储存中常见的有害生物，包括蛀虫、真菌和细菌等。针对这些有害生物的检测方法也进行了详细的介绍，包括传统的目视检测方法和现代化的仪器检测方法。最后，本文还探讨了粮油仓储现代化对有害生物检测的重要性，并提出了一些改进措施，以提高粮油仓储的安全性和效率。本文的研究对于提高粮食质量和保障粮食安全具有一定的指导意义。

关键词：粮油检测；储粮有害生物；粮油仓储现代化

引言

粮食的储藏过程中，粮食中的微生物对粮食的品质会产生严重的影响，甚至会导致粮食的变质和营养成分的流失。因此，掌握微生物在粮食储存过程中的动态变化规律，并对其进行快速检测，可使储粮中的有害生物得到有效控制，减少或避免粮食的损失。

一、粮油储存中的有害生物

1.1 常见的储粮有害生物

粮面害虫：主要是蝼蛄，又名土蝗、地蚕，俗称蚂蟥，俗称黄条跳、大辣子、蚂蚱等；粮面真菌：主要有谷蠹、大谷盗、红粉菌等，是一种专性寄生真菌，寄生于稻谷、小麦等粮食；粮面线虫：主要是米象、玉米象等；害虫：主要是谷盗（俗称谷花子）。国内外研究机构已从不同的角度对储粮有害生物进行了研究，但目前仍缺乏一种快速有效的方法来检测储粮有害生物。由于储粮中有害生物种类繁多，对其进行快速检测不仅成本高，而且耗时长，很难实现。因此，快速有效的检测方法是储粮有害生物研究的关键问题之一

1.1.1 粮食害虫

鞘翅目：象鼻虫、地老虎、米象、谷蠹、玉米象；双翅目：米象、谷蠹、蟋蟀；双翅目：象甲（家蚁）；鞘翅目：天牛；膜翅目下的鳞翅目和直翅目害虫：大谷蠹、大谷实蝇、玉米象。直翅目：地衣夜蛾。粮食储藏过程中的有害生物检测方法：目前常用的检测方法主要有显微观察法，气相色谱法，高效液相色谱法，酶联免疫法以及免疫化学方法等。

1.1.2 蛀虫

蛀虫是一种常见的害虫，它们可以在各种物品中繁

殖和传播。它们的主要危害是破坏物品，包括书籍、衣服、家具等。这些害虫会影响物品的外观和使用寿命，给人们带来不便和困扰。因此，我们应该采取措施来防治蛀虫，以确保物品的安全和正常使用。首先，我们应该检查物品的包装是否有破损或者其他异常情况，以便及时发现和处理害虫。其次，我们可以使用药物或其他方法来杀灭害虫，比如用杀虫剂、熏蒸剂等进行处理。此外，我们还应该定期清理物品，及时更换损坏的部件，以防止害虫滋生。最后，我们应该注意个人卫生，保持环境清洁，避免害虫在物品中繁殖和传播。

1.1.3 真菌

真菌是一类能在土壤中生长的单细胞真核生物，它们通常是由一种或多种细菌和真菌组成，它们的结构比其他生物复杂得多。真菌一般由细胞壁和细胞质组成，细胞壁由多糖、蛋白质和脂质组成。此外，真菌还拥有的一种特殊的细胞膜结构，这使它们能够在土壤中有效地抵御外界环境的不利影响。此外，真菌还可以利用营养物质来生长和繁殖，这些营养物质可以是有机物质、无机物质或有机无机复合物。此外，真菌还具有特殊的代谢机制，这些机制可以将有机物质转化为能量，从而促进其生长和繁殖。

1.1.4 细菌

细菌是一种非常小的生物，它们以无性繁殖方式不断地繁殖和生长，并以一种极其微小的形态存在。细菌是由两个细胞组成的，它们分别是细胞壁和细胞膜，这些细胞壁和细胞膜共同构成了细菌的整体结构。细菌的外形通常是一个球形或椭圆形，它们的形状取决于其大小和功能。在细菌的生活中，它们会通过吸收营养物质来维持自己的生长，同时也会产生毒素来抑制其他生物的生长。

1.2 有害生物对粮油储存的危害

粮油储存过程中，有害生物对粮油储存的危害不可小觑。有害生物包括害虫、霉菌和真菌等，它们不仅会导致粮食腐烂，还会影响粮食的质量和安全性。害虫可以通过啃食粮食、破坏粮食的结构等方式，来影响粮食的质量和安全性。霉菌则可以在粮食中繁殖并释放出毒素，从而影响粮食的质量和安全性。此外，真菌还可以侵入粮食中，对其进行破坏并使其变质。这些有害生物不仅会影响粮食的质量和安全性，还会对人们的健康造成威胁。因此，必须采取有效措施来减少有害生物对粮油储存的危害。

1.2.1 质量损失

粮食中的营养成分在储藏过程中会有一定程度的损失，这是由其物理性质决定的。如粮食的水分含量越高，其吸湿能力就越强，淀粉、蛋白质和脂肪等营养物质就会发生一定程度的水解，使其物理性质发生变化，如脂肪酸值上升、色泽变差、发芽率下降等。因此，要保持粮油质量完好，必须尽量减少粮食中的水分含量。一般来说，粮食水分含量在8%~9%时，微生物繁殖较慢；粮食水分含量在12%~14%时，微生物繁殖较快；粮食水分含量在13%~15%时，微生物繁殖速度变慢；粮食水分含量在16%~18%时，微生物繁殖速度最快。

1.3 储粮有害生物的传播途径

种子传播：当种子被带到新的环境中时，会导致有害生物的侵入和传播。比如，将小麦和玉米种子带到一个新的环境中时，就会导致小麦和玉米的发芽。因此，在储存粮油时，必须做好种子的防护工作。昆虫传播：一些害虫可以通过昆虫进行传播。比如，当储粮环境中的昆虫数量较多时，害虫就会随着害虫而进入粮堆，从而对粮食造成危害。虫卵传播：一些虫卵可以通过粮食中的缝隙进入粮堆中，然后繁殖成成虫，并将其带到新环境中。人类活动传播：人们在生活过程中会接触到各种有害生物，甚至还会将一些有害生物带回家或带进粮仓，从而对粮油造成危害。

二、粮油储存中的有害生物检测方法

2.1 常见的有害生物检测方法

显微镜观察法：由于微生物对显微镜有特殊的要求，因此一般通过观察法来对粮油中的有害生物进行检测；显微镜观察法：微生物在粮油中的生长繁殖方式与粮油中原有微生物的生长繁殖方式不同，因此在对其进行检测时，需要借助显微镜观察法；比色法：利用颜色对有害生物进行检测，可应用于检测粮油中的有害生物；细菌计数：细菌在粮油中的生长繁殖方式主要包括菌丝、孢子以及芽管等，因此可以通过细菌计数来对粮油中有害生物进行检测；霉菌毒素检测：霉菌毒素是一种真菌

产生的次级代谢产物，包括黄曲霉毒素、烟曲霉毒素、玉米赤霉烯酮等。

2.1.1 直接观察法

肉眼观察法：将待检粮食置于肉眼可见的干净器皿中，利用肉眼观察法可直接判断是否存在有害生物；显微镜观察法：将待检粮油置于显微镜下，利用显微镜进行观察，可直接判断出有害生物的种类及数量；生物化学分析法：将待检粮油置于适当的培养基中进行培养，利用微生物的代谢产物对有害生物进行检测，可直接判断有害生物的种类及数量；其他方法：利用电子显微镜观察微生物形态等。

2.1.2 化学检测法

紫外可见分光光度法：将待测样品与少量的标准物质混合后，加到已知量的滤光片上，再加水稀释，经紫外光照射后，检测紫外光照射区的吸光度，从而确定待测样品中是否有微生物。电化学法：用电极材料与待测样品相互作用，通过测定电流密度来分析待测样品中微生物数量的方法。荧光法：利用细菌细胞的发光特性来进行检测。但是，这种方法需要对细胞进行染色，而染色剂对人体具有较大的危害性，并且这种检测方法只能用于定性检测，不能定量检测。离子色谱法是一种定性和定量测定有机化合物中各种元素的分析方法。

2.1.3 生物检测法

孢子计数法：根据孢子在培养基中的生长状况，结合显微镜观察、图像分析和数字统计处理技术，可以快速、准确地测定出微生物的数量，一般用于测定数量较少的菌种；菌落计数法：对培养皿中的菌落进行计数，通过测量菌落数目来判断被测样品中是否存在某种微生物；酵母菌计数法：利用酵母菌的生长状况来判定被测样品中是否含有酵母菌；霉菌计数法：霉菌是一种常见的微生物，通过检测被测样品中霉菌的数量，可判断被测样品中是否含有霉菌；细菌计数法：细菌是一类数量巨大、分布广泛的微生物，主要包括细菌、真菌和放线菌三大类。

2.2 检测方法的优缺点对比

直接观察法：操作简单，使用方便，适用于粮油中有害生物的初步鉴定，但不能有效地判断出粮油中的有害生物种类和数量；显微镜观察法：对粮油中有害生物的形态进行观察，适用于粮油中有害生物的鉴定；化学检测法：这种方法对人体具有较大的危害，并且检测成本较高。生物检测法：此方法不仅能有效地判断出粮油中有害生物的种类和数量，而且操作简单、快速、准确，适用于粮油中有害生物的进一步鉴定。

2.3 新型检测技术在粮油储存中的应用

生物传感器技术：生物传感器是一种检测微生物的

方法，其原理是利用传感器检测生物分子或细胞对信号的响应，通过分析响应信号来判断微生物的存在；分子生物学技术主要包括荧光检测技术、聚合酶链式反应和测序技术等，通过PCR技术可以快速地检测出粮油中的有害生物；免疫分析法是一种新型的检测方法，主要利用抗原与抗体之间的特异性反应来识别有害生物，其优点是检测速度快、成本低；计算机辅助分析法主要包括色谱、光谱和质谱等方法，其优点是快速、准确，但需要专业人员进行操作。

三、粮油仓储现代化与有害生物防控

3.1 粮油仓储现代化的意义

改善粮食储存条件，提高粮食储存品质，实现仓储现代化；为国家宏观调控提供基础信息，实现仓储的科学化管理；促进粮食流通现代化，加速社会主义市场经济发展；减少粮食产后损失，保证粮食质量和国家粮食安全。目前，粮油仓储企业大多数是民营企业，资金实力相对薄弱，专业人才相对匮乏。为了提高粮油仓储现代化水平，应当采取以下措施：国家要加大对粮油仓储企业的扶持力度；积极推进国有粮库改造和国有粮食购销企业产权改革；鼓励和支持民营资本进入粮油仓储领域；加大对粮油仓储科技的投入，培养专业人才。

3.2 有害生物防控的关键措施

定期对粮油进行检查，及时发现粮油中存在的有害生物，并将其消灭；通过包装技术减少粮油中的有害生物，从而减少粮油的损失；在粮油储藏过程中，需要保持粮油干燥、清洁以及良好的通风条件。霉菌毒素检测：霉菌毒素是一种真菌产生的次级代谢产物，主要包括黄曲霉毒素、烟曲霉毒素等。在正常情况下，黄曲霉毒素对人体是无害的，但是当粮食中的水分含量达到14%以上时，就会受到黄曲霉毒素的影响而发生变化。其他方法：利用电子显微镜观察微生物形态、利用激光共聚焦显微镜观察微生物结构、利用电子显微镜观察微生物结构等。

3.2.1 清理和消毒

用清水将储存粮食的房间清洗干净，去除粮食表面的污垢、灰尘和其他杂质；在仓库或其他储粮场所，用清水清洗后，将粮食倒出并用喷雾器对粮面进行消毒；使用有效的杀虫剂、熏蒸剂和熏蒸剂处理后，将粮食倒入密封的容器中，然后在仓库内熏蒸24小时；处理后的粮食应进行干燥处理，以避免其上存在真菌或霉菌。通常使用的方法是在粮食中喷洒1%~2%的盐水，或用0.5%~1%的食盐水喷洒。定期检查粮油储存环境，发现有发霉、鼠害、虫害等情况时应及时采取措施，必要时采取熏蒸和其他方法进行处理。

3.2.2 温度控制

利用高温杀灭害虫，高温灭虫主要是利用害虫对高温的敏感性，在害虫发生期间，将温湿度控制在害虫最适宜的温度、湿度范围内，从而使其不能生存和繁殖。温度对昆虫的生命活动具有重要影响，可通过调节温湿度来控制害虫的生存。在储藏粮油过程中，利用高温杀灭害虫，具有较好的效果；利用低温抑制害虫生长繁殖，低温是防治粮食害虫的有效措施之一。在粮油储藏过程中，通过控制温度来抑制有害生物的生长繁殖，达到安全储粮的目的。例如，粮食在0℃~10℃贮藏3个月后，细菌和霉菌生长缓慢或停止生长，但仍能保持原有形态特征。

3.2.3 湿度控制

控湿措施：在储粮中，为防止粮食霉烂变质，必须控制好储存环境的湿度。可采取的措施有：利用气调技术降低粮食的水分，如利用氮气和二氧化碳对粮食进行气调储藏；在粮食储藏前采取措施，控制好温度和湿度；在粮食储存过程中，随时检查仓房的湿度变化情况，及时调节和控制粮堆湿度；利用熏蒸杀虫技术，将熏蒸剂均匀地喷洒在粮堆表面。控湿措施：通过采用冷却、干燥、通风、密封等技术手段降低粮食储存环境中的相对湿度。低温储藏是抑制或杀灭害虫的一种有效方法。低温储藏分为冷藏库和冷冻库两种方式。

结语

我国粮油储藏技术水平正在不断提高，在控制储粮害虫、真菌和微生物方面取得了很大进展。但是，我国粮食储藏还存在一些问题，比如粮食质量差，储藏技术落后；粮食中的害虫、霉菌和微生物没有得到有效的控制；受储存条件和方法的影响，粮油储藏损失大。因此，粮食储藏技术与发达国家相比仍有很大差距。提高储粮害虫及微生物控制技术是保证我国粮油安全的重要内容。同时，我们也应看到，我国储粮害虫、真菌和微生物控制技术存在一些问题，比如研究方法落后、缺乏科学研究体系和经费支持、缺乏自主知识产权的技术和设备等。

参考文献

- [1] 惠现凤, 李佩璇. 食品检测技术在粮油检测中的应用[J]. 黑龙江粮食. 2021, (5). DOI: 10.3969/j.issn.1671-6019.2021.05.050
- [2] 赵帅. 粮油检测准确度的提高方案研究[J]. 商情. 2018, (3). DOI: 10.3969/j.issn.1673-4041.2018.03.194.
- [3] 曼古努尔·尼合买提. 有效提升粮油检测数据的准确度[J]. 饮食保健. 2017, (13). DOI: 10.3969/j.issn.2095-8439.2017.13.417