

中国储备粮管理总公司
员工岗位培训教程

粮油 储藏



中国储备粮管理总公司
CHINA GRAIN RESERVES CORPORATION

Grain and Oil Storage

国以才立，业以才兴。牢固树立和认真落实科学的人才观，通过大力实施人才强企战略推动中储粮事业的改革发展，是摆在我们面前的一项紧迫任务。



中国财政经济出版社

中国储备粮管理总公司
员工岗位培训教程

粮油 储藏



中国储备粮管理总公司
CHINA GRAIN RESERVES CORPORATION



中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

粮油储藏/中储粮培训中心编. —北京: 中国财政经济出版社,
2007.9

中国储备粮管理总公司员工岗位培训教程

ISBN 978-7-5095-0203-7

I. 粮… II. 中… III. 粮油贮藏-技术培训-教材 IV. TS205.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 141077 号

中国财政经济出版社出版

URL: <http://www.cfeph.cn>

E-mail: cfeph@cfeph.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100036

发行处电话: 88190406 财经书店电话: 64033436

北京人卫印刷厂印刷 各地新华书店经销

787×960 毫米 16 开 16.75 印张 266 000 字

2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月北京第 1 次印刷

印数: 1—7 000 定价: 16.00 元

ISBN 978-7-5095-0203-7/TS·0001

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

中储粮总公司员工岗位培训教材

编 委 会

编委会主任

包克辛

编委会副主任

潘洪亮 姚瑞坤 陈 克 刘新江

主 编

陈 克

副主编

杨建国

编委会委员

庞 鸣	巩福生	张克明	陈红旗	姜能贤	黄明东
林 中	李春胜	傅延福	何清民	庞映彪	郭清利
宋致远	胥革非	任振民	迟家平	张伟民	胡平南
程秉洲	陈佐立	华有良	肖喜堂	李长轩	周小重
王贵峰	李永峰	周健生	白文彬	李宗云	张 然
翟学斌	王华安	蒋二葆	李录增	陈德宏	王选社
刘建民					

编审组成员

朱春魁	丁召团	由 伟	韩建峰	余 湘	黄 旭
洪凯歌	昌和平	郝怀清			

总 序

1

总
序

国以才立，业以才兴。人才问题是关系党和国家事业发展的关键问题，也是关系企业生存和发展的决定性因素。对于处在国内外激烈竞争环境中的国有企业来说，谁拥有了人才优势，谁就拥有了竞争优势，谁能够把人才优势转化为知识优势、科技优势、产业优势，谁就能赢得发展的主动权，在激烈的国际国内竞争中立于不败之地。牢固树立和认真落实科学的人才观，通过大力实施人才强企战略推动中储粮事业的改革发展，是摆在我们面前的一项紧迫任务。

当前，总公司的发展已进入一个关键时期。在新的形势下，我们肩上的担子很重，责任很大。首先，我们要履行好中央赋予我们的维护农民利益，维护粮食市场稳定，维护国家粮食安全的神圣职责。要努力探索一条真正让农民满意，让政府满意，让市场企业满意的新路子。其次，我们要提高参与市场，驾驭市场，服务市场，赢得市场的本领。通过市场竞争，提高效益，壮大实力，完成好国有资产保值增值的任务。第三，我们要加快企业创

新和转型的步伐，提高总公司的核心竞争力。在知识创新、科技创新、产业创新不断加速的时代条件下，我们必须审时度势，未雨绸缪，下大力气推动公司的体制创新、管理创新和科技创新，逐步把总公司打造成学习型企业、创新型企业、科技型企业，这是提升总公司核心竞争力的必然选择和根本出路。实现上述目标，任重而道远，成败在人才。

直属库是垂直管理体系的基石，直属库员工是中储粮系统员工队伍的主体。培养造就一支高素质的直属库员工队伍关系到我们事业发展的全局。经过多年的改革发展，直属库员工的政治素质和业务素质有了明显提高，直属库人才队伍建设取得了很大成绩。但是，我们也应该清醒地看到，由于历史和体制的原因，我们不少员工受传统计划经济观念的影响比较深，还没有真正经受住市场经济的洗礼，知识更新比较缓慢，市场意识、创新意识、科技意识比较薄弱，甚至有些同志认为进了直属库就是进了保险箱，端了铁饭碗，可以吃大锅饭，过安稳日子。这些陈旧的思想观念反映在工作中，就是开拓精神不足，创新能力、运用科技的能力、参与市场的能力不强。这些现象的存在将极大地影响企业的生存与发展，同时也关系到每一个员工的前途和命运。可见，抓好直属库员工队伍的建设是多么重要而紧迫。为此，我们要着力抓好三个环节：一是抓好思想认识的深化。从总公司到分公司到直属库，各级领导班子都要牢固树立以人为本的观念，把人才战略作为推动企业发展的优先战略来考虑，为人才的成长搭梯子、筑舞台，做到在研究企业发展目标的同时考虑人才需求，在提出工作规划的同时考虑人才保证，在制定政策措施的同时考虑人才导向。二是要抓好教育培训。教之有道，则人才济济。教育培训是人才队伍建设的基础性和关键性措施。要以学习贯彻《干部教育条例》为契机，大力加强干部员工教育培训，把教育培训工作提高到一个新的水平。教育培训工作贵在贯彻理论联系实际方针，

坚持学以致用原则。直属库员工的培训要以提高岗位技能水平和履职能力为重点，分公司、直属库要抓好落实。三是要抓好员工自学成才良好环境的营造。要在全系统营造一个关心人才、爱护人才、信任人才的浓厚氛围。我们每一位员工都要居安思危，增强忧患意识，要戒骄戒躁、踏实工作，要自强不息、知难而进，立志岗位成才，早日练就一身过硬本领。

随着公司垂直管理体系的逐步完善和各项业务工作的不断规范，编写公司系统员工岗位培训系列教程非常必要，也非常及时，对直属库员工的教育培养具有重要而深远的意义。总体来看，这套培训教材内容上紧密联系公司业务实际，紧紧围绕直属库员工履行岗位职责的需要，突出开展岗位必备知识和能力的培训，注重与本职工作紧密相关的新理论、新技能的学习，并注意吸收基层员工在中央储备粮管理实践中创造的好经验、好方法，研究解决公司改革发展中面临的新情况新问题，具有较强的针对性和实用性。希望广大员工学好用好这套培训教材。

中储粮事业的蓬勃发展，为我们增长才干，施展才华，贡献才智搭建了广阔的舞台。我相信，经过系统上下的共同努力，一个人人争相成才，人人都能成才，人尽其才、才尽其用的可喜局面一定能够出现在我们面前。

中国储备粮管理总公司总经理、党组书记

包克辛

M U L U



前言	(1)
----	-------

第 1 章 储粮生态系统	(3)
--------------	-------

第一节 储粮生态系统构成	(4)
第二节 储粮生态系统基本特征	(38)
第三节 环境因子对储粮的影响	(43)

第 2 章 储粮仓型及特点	(47)
---------------	--------

第一节 代表仓型围护结构	(47)
第二节 主要仓型的储粮性能	(54)

第 3 章 储粮机械通风技术	(61)
----------------	--------

第一节 通风技术概述	(61)
第二节 机械通风降温技术	(71)

第 4 章 害虫防治技术	(83)
--------------	--------

第一节 储粮昆虫的概述	(83)
第二节 常用储粮杀虫药剂	(87)
第三节 防虫技术简介	(92)

第四节	杀虫技术简介	(94)
第五节	抑制害虫危害技术	(99)
第5章	检测粮情技术	(107)
第一节	粮情概述	(107)
第二节	储粮温度湿度检测技术	(108)
第三节	储粮虫害检测技术	(115)
第四节	粮堆气体成分检测技术	(123)
第五节	粮情测控系统软件	(132)
第6章	低温储粮技术	(155)
第一节	低温储粮概述	(155)
第二节	仓房和粮堆的隔热保温处理技术	(163)
第三节	均衡粮温技术	(171)
第四节	谷冷机制冷降温技术	(175)
第7章	粮食干燥技术	(183)
第一节	粮食干燥系统的组成与工艺	(183)
第二节	热力干燥技术	(192)
第三节	就仓干燥技术	(219)
第8章	粮食输送技术	(227)
第一节	输送技术概述	(227)
第二节	清理技术	(238)
第三节	装卸技术	(245)
后记		(257)

前言

1

前言

自中国储备粮管理总公司成立以来,经过几年的改革和发展,现已进入全面发展的战略阶段。如何使中央储备粮发挥更大的经济和社会效益,打造总公司核心竞争力,使之成为具有国际竞争力的行业排头兵,这对总公司的科技工作提出了更高的要求。科技工作必须依靠优秀的人才做智力支持,加强培训,尽快建立一支高素质的人才队伍,对总公司当前的发展显得尤为重要。

根据总公司对粮食储藏人员上岗培训的要求,我们组织有关单位编写了这本教程。在编写的过程中,作者参考了国内外大量有关粮食储藏研究的文献,围绕储粮生态系统这条主线,对储粮生态系统中各个组成因素和如何改变改善这些因素展开了论述。系统介绍了储粮生态系统、储粮仓型及特点、储粮机械通风、害虫防治技术、粮情检测技术、低温储粮技术、粮食干燥技术、粮食输送技术和油脂储藏技术,内容丰富,理论联系实际,反映了我国粮油储藏技术的新进展。本书可作为中央储备粮系统粮食储藏技术与管理人員上岗培训的专用教材,也可作为相关专业技术人员、管理人员的自学参考书。

第1章

储粮生态系统

3

第1章
储粮生态系统

系统是指彼此间相互作用、相互依赖的事物，有规律地联合的集合体，是有序作用的整体。生态系统就是在一定空间中共同栖居着的所有生物（即生物群落）与其生存环境之间由于不断地进行物质循环和能量流通过程而形成的统一整体。它包括能量及物质的转移和循环，对其研究的主要内容围绕着物质、能量在生态系统的生物和非生物各成员之间的流动、循环、转换和积累，以及其稳态调节。对于储粮而言，在储藏期间形成了由生物因子和非生物因子相互作用、相互依赖的复杂的统一整体就是储粮生态系统。该系统既有生态系统共有的特征，又有其独特的特点。作为一个生态小生境存在差异、具有独特的能流、物流系统的人工生态系统，它的变化情况可以直接或间接地反映储粮在储藏过程中各项指标的变化情况，因而了解和掌握储粮生态系统的一些基础知识，对于粮食的安全储藏具有很好的指导作用。

本章将详细阐述储粮生态系统方面的内容。首先，介绍储粮生态系统的构成，包括生物因子和非生物因子两种；介绍各个生物因子和非生物因子的定义和种类，重点是对储粮安全影响较大的生物因子中的霉菌和储粮昆虫，以及非生物因子中的环境因子。其次，描述几项储粮生态系统的基本特征。最后，分析了环境因子中的温度、湿度和气体成分对储粮的影响情况。

第一节 储粮生态系统构成

储粮生态系统与其他生态系统一样,由生物因子和非生物因子相互作用构成,更具体地说,储粮生态系统基本上由生物因子——粮食及油料籽粒和有害生物,非生物因子——环境因子,物理因子三部分组成。

一、生物因子

4

(一) 粮食

粮食是人类各种主食食料的统称,主要是指谷物。谷物是禾本科植物子实,用作食物的种子。

粮食是粮食储藏生态系统生物群落的主体,是粮食储藏的对象。粮食本身的物理特性和生理生化特性是影响粮食安全储藏的重要因素,它是粮食储藏生态系统中能量的来源和能流的开端。

1. 粮食(原粮、成品粮)

(1) 原粮。

原粮是指收获后尚未经过加工的粮食的统称。按照它们的某些植物学特征和化学成分以及用途的不同,又可分为谷类、豆类和薯类。

谷类:如稻谷、小麦、玉米、大麦、燕麦、高粱、粟、黍(稷)等。它们有发达的胚乳,内含丰富的淀粉,一般作为主食食用。

豆类:如大豆、花生、蚕豆、豌豆、绿豆、小豆等。它们的种子无胚乳,但有两片发达的子叶,内含丰富的蛋白质、脂肪或淀粉。豆类在我国一般作为副食食用。大豆、花生因其含油量多,通常又可将其列作油料。

薯类:主要是指甘薯、马铃薯和木薯这“三薯”。它们的鲜块根或块茎中含有大量的水分,主要的养分是淀粉。它们可以作为主食,也可以作为蔬菜。

中央储备库中储藏的原粮主要有小麦、稻谷、玉米、大豆。原粮储藏一般以散存为主,生物群落分布似乎比较均匀,但由于粮堆的不良导热性和表层粮粒对外界水汽的吸附,易引起系统内子系统的分化、湿度及温度的分

层、有害生物在适宜部位的聚集等,形成动态变化的粮堆局部子系统。这些子系统自身变化有时会带来严重的储粮损失。因此,子系统监测和调控是保证储粮安全的重要环节。

(2) 成品粮。

成品粮是原粮经过碾、磨加工而成的符合一定质量标准的粮食成品。例如大米、小麦粉、小米、黍米等。

成品粮(如大米、面粉)一般以包装堆垛形式储藏。与原粮相比,由于加工使其表皮的保护作用失去,粮食性质有了很大改变,很容易被有害生物感染,造成危害。成品粮粮堆导热性更差,而且对水分的吸附比原粮强,易受外界湿度的影响。成品粮作为群落的主体,可认为其丧失了生命力(但细胞水平上的呼吸作用比原粮更强,容易引起局部湿热的产生),只能被动地接受较多种类有害生物的危害。

2. 油料与油脂

(1) 油料。

油料指的是用来制取油脂的植物原料。它们的共同特点是籽粒内(主要是子叶)含有丰富的脂肪。

油料的种类很多,按其用途可以分为食用油料和非食用油料(或称工业用油料)。

食用油料:可用于制取食用油脂的原料。如油菜籽、大豆、芝麻、花生、棉籽、小麦胚、玉米胚、米糠等。

目前油料储备的主要品种是大豆,其生态系统的基本特征与谷类储藏系统一致,主要区别在于大豆的安全储藏水分比谷类要低,一般小于9%;生物因子的害虫种类具有特点,主要是蛾类害虫的幼虫危害。因此,储藏期间对水分和害虫的控制技术是应用的重点。

(2) 油脂。

油脂是油料经压榨或浸提等工艺制取得的符合一定质量标准的油脂成品。

中央储备库储藏的油脂主要有棕榈油、豆油、菜籽油。从生态系统的角度来看,其品质变化是防控重点,主要控制环境因子和维护结构。

(二) 有害生物

1. 微生物

微生物是指形体微小、结构简单、分解能力特别强的所有低等生物的总称。

粮食微生物就是寄附在粮油籽粒及其加工产品和副产品上的微生物。粮食中微生物的种类和数量，因粮食的理化性质，以及粮食中微生物之间的相互作用而发生变化，从而形成粮食中特有的微生物群，主要包括霉菌、酵母菌、细菌和放线菌。微生物是储粮生态系统的分解者或转化者，通过分泌出酶，将粮食中的营养物质分解，是影响储粮系统稳定性及品质的重要因素。

在仓库中对粮食危害最严重的是霉菌，它们可以在较低水分的储粮上生长发育，造成储粮发热霉变，使储粮丧失使用价值，有些还产生对人和动物危害严重的毒素。储藏粮油上的酵母菌较少，危害不大，主要作用于高水分密闭储藏的粮油，使之发酵，产生酒味。在储粮中，细菌的数量最多，但它对环境水分含量要求很高，且不能直接侵入完整粮粒，对储粮安全及品质的影响不及霉菌。有时，某些细菌的存在，还可表明粮油的新鲜程度。放线菌在陈粮、发热粮及含尘杂质多的储粮上较常见。

以下介绍的是与粮食有密切联系的微生物常见类群。

(1) 细菌。

粮食中的细菌，对正常储藏下的粮食没有危害性。在新收获的粮食上，细菌在个体数量上占绝对优势，通常可占总带菌量的90%以上。类群上主要是一些寄生性的细菌及一些以禾本科植物生长分泌物为营养的细菌。前者一般为植物病原菌，后者一般对植物生长无害，也被称为“附生细菌”。如草生欧文氏菌、荧光假单胞杆菌、黄杆菌、黄单胞杆菌等均为谷物类粮食中常检出的细菌类群。随着粮食的储藏时间的增加，附生细菌的数量趋于减少，其数量的多少可以作为衡量粮食新陈度的一个参数。

细菌在粮食上的数量虽多，但对储粮安全性的影响远不及霉菌。因为细菌的生长一般需要有游离水存在，粮食在进入常规储藏阶段后水分含量均较低，达不到细菌生长的水分条件；另一方面，细菌对大分子物质的分解能力相对较弱，而粮食大都有外壳包裹，细菌难以侵入完整的粮粒，对粮食品质的破坏性远较霉菌低。通常在粮食受到霉菌的破坏而变质、发热的后期，其水分活度才会上升到细菌可以生长繁殖的程度，细菌才能利用霉菌降解粮食所产生的产物而大量生长，导致粮食温度的继续升高，但这类情况很少发生在储粮上。

[illegible]

放线菌因其菌落呈放射状而得名。随着现代生物学研究技术的发展,已明确放线菌属原核微生物的范畴。放线菌大多数为腐生菌,少数为寄生菌。腐生的放线菌广泛分布在自然界中。放线菌不仅能使食品和粮食发出刺鼻的异味,而且某些嗜热放线菌还是粮食储藏期间发热的促进者。

呈瓣(3)霉菌。菌丝细长, 细胞近方形或呈椭圆形, 大小不一, 菌丝体大。菌丝体呈

霉菌并不是分类学上的名词，而是丝状真菌的通称，是真菌的一部分，霉菌在自然界分布很广，种类繁多。大多数的霉菌能够引起多种物质霉腐变质，对于粮食及各种食品的安全储藏及储藏品质有极大影响。

曲霉属 1-1 图见, 分枝直垂如须状, 浓绿, 色暗黑或白而紫至白

曲霉属分类上属于半知菌亚门、丝孢纲、丝孢目、丛梗孢科。由于少数种的曲霉已发现有性繁殖阶段，应归属于子囊菌亚门、不整囊菌纲、散囊菌目、散囊菌科、散囊菌属 (*Eurotium*)、萨托氏菌属 (*Sartorya*)、裸壳孢菌属 (*Emericella*)。

曲霉的菌落表面一般呈绒状，初为白灰或灰白色。长出孢子后，因种类不同而有各种各样的颜色。有些曲霉可产生水溶性的色素。

曲霉在自然界中分布极广，几乎在一切类型的基质上都能见到它们。由于它们具有强大的霉活性，并产生多种有机酸，所以是重要的工业微生物。是粮食及食品霉变的主要微生物。特别是低水分粮食的变质几乎都是由曲霉的活动所致。有些曲霉能产生毒素，使粮食、饲料和食品带毒，危害人畜的健康。个别曲霉还是致病菌，可以寄生在人体内引起疾病。

曲霉属的分类主要是根据瑞波 (K.B.Raper) 和菲内尔 (D.I.Fennell) 合著的《曲霉属》(The Genus *Aspergillus*, 1965) 一书, 为了研究和应用方便, 将形态相似的种集成群得来。现将粮食和食品上常见的群分述如下:

黄曲霉群 (*A. flavus* Group) (quer) asibibina. A) 黄曲霉白

分布与危害

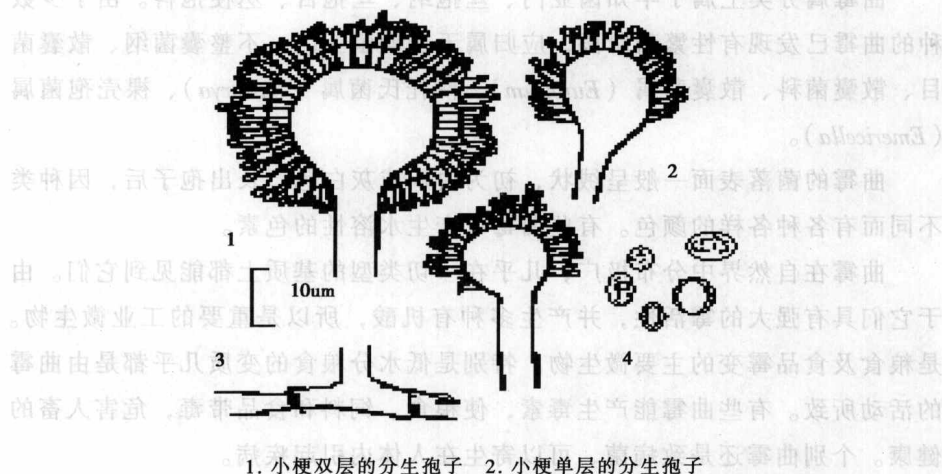
黄曲霉群在自然界中分布极广，无论是土壤、腐败的有机质及各类食品中都会出现。

黄曲霉群包括黄曲霉 (*A. flavus* Link)、寄生曲霉 (*A. parasiticus* Speare)、米曲霉 [*A. oryzae* (Ahlb) Cohn] 等 11 种。其中黄曲霉是粮食和食品上最常见的霉菌之一, 是引起粮食和食品变质的主要菌种, 黄曲菌还可以分泌有害

物质,使种子丧失发芽力。寄生曲霉和某些黄曲霉产生黄曲霉毒素,使粮食、食品和饲料带毒,使人畜食用后发生中毒和致癌。

形态特征

黄曲霉群的菌落较平坦或有放射性皱纹,菌落呈亮黄绿至深绿色。背面无色或略带褐色。分生孢子梗一般粗糙,无色,也有一些是光滑或近光滑以至粗糙不等。大分生孢子头的顶囊呈球形或近球形,小分生孢子头的顶囊呈棒形或烧瓶形,大部分表面可育,小梗单层、双层或单、双层同时生于一个顶囊上。分生孢子大都呈球形或近球形,当成熟时显著粗糙,或几乎不粗糙,不同菌株变异很大。另有些种呈椭圆形,光滑或细密粗糙。菌核暗红褐色至紫褐色或黑褐色,球形、近球形或垂直伸长,见图1-1。



1. 小梗双层的分生孢子 2. 小梗单层的分生孢子

3. 足细胞 4. 分生孢子

图1-1 黄曲霉

白曲霉群 (*A. candidus* Group)

分布与危害

白曲霉是粮食上常见的霉菌,特别是低水分陈粮上,经常能分离到。它同灰绿曲霉群相近,也是引起低水分粮食霉变的主要霉菌。

形态特征

白曲霉群的菌落生长局限,通常为白色,老熟时变成浅黄乳酪色,背面无色或淡黄色。分生孢子头持久地保持白色或在老时变成浅黄乳酪色,分生