

油料油脂保管与检验

四川省粮食局 编

四川科学技术出版社



油料油脂保管与检验

四川省粮食局 编

四川科学技术出版社

一九八七年·成都

责任编辑：岳春恩
封面设计：郭 岗
版面设计：翁宜民

油料油脂保管与检验

四川省粮食局 编

出版：四川科学技术出版社
印刷：成都印刷一厂
发行：四川省新华书店
开本：787×1092毫米 1/32
印张：9
字数：191千
印数：1—3,000
版次：1987年1月第一版
印次：1987年1月第一次印刷
书号：17298·42
定价：1.90元

前 言

为了不断提高油脂保管、检验人员的技术水平，以适应“四化”的需要，我们根据各地粮油部门的要求，组织编写了《油脂保管与检验》一书。

此书除系统地介绍了油脂（料）检验方法外，还全面地介绍了油品（料）化学、物理储藏性质与方法以及粮油食品卫生检测技术、数理统计处理等。除供粮油系统从事保管、检验和卫生检测的同志学习外，也可供其他部门搞食品检验、检测的同志参考。

参加编写的人员有四川省万县地区粮食局谭鑫寿，四川省粮食学校周志诚、张爱云，四川省粮食局魏世明，重庆市油脂公司 孙守训，四川省涪陵地区粮食局杨家财同志。由周志诚、魏世明同志负责总纂。

由于编写时间仓促和编者水平有限，错误难免，请同行指正。

四川省粮食局

一九八五年十月

目 录

第一部分 油料、油脂保管

第一章 油料保管	1
第一节 油料储藏期的特性	1
第二节 影响油料安全储藏的几个因素	3
第三节 油料在储藏期间的品质变化	9
第四节 油料的储藏方法	14
第五节 几种油料的保管	19
第二章 油脂保管	29
第一节 油脂酸败的因素	29
第二节 油脂储藏期中几个主要问题的探讨	31
第三节 分级验收分级储存	35
第四节 油库的质量管理	35
第五节 怎样处理油脚、水油和变质油	38
附录 油饼保管方法	40

第二部分 油料、油脂检验

第一章 样品	43
第一节 概 论	43
第二节 油料的扦样	44
第三节 油脂的扦样	51
第四节 饼粕及油脚、皂脚的扦样	57

第二章 油料的检验	59
第一节 感官鉴定法.....	59
第二节 油料杂质、不完善粒和纯质率.....	69
第三节 带壳油料纯仁率.....	75
第四节 油料水分.....	77
第五节 油料粗脂肪.....	92
第六节 油料蛋白质.....	115
第三章 油脂质量检验	123
第一节 感官鉴定法.....	124
第二节 油脂的加热试验.....	127
第三节 油脂透明度.....	128
第四节 油脂色泽.....	129
第五节 油脂比重.....	137
第六节 油脂折光指数.....	147
第七节 油脂水分和挥发物.....	157
第八节 油脂杂质.....	163
第九节 油脂中磷脂.....	168
第十节 油脂酸值.....	175
第十一节 油脂皂化价.....	188
第十二节 油脂含皂量.....	193
第十三节 油脂碘价.....	195
第十四节 油脂定性试验.....	204
第四章 油脂卫生检验	215
第一节 游离棉酚.....	215
第二节 植物油中溶剂残留.....	217
第三节 黄曲霉毒素B ₁	221
第四节 油脂酸败.....	232

第五章 数理统计初步	241
第一节 样本与分布	242
第二节 参数估计	253
第三节 假设检验	256

第一部分 油料、~~每~~油脂保管

第一章 油料保管

第一节 油料储藏期的特性

油料与粮食的保管既有其共同性质，也有其特殊性质。

油料在正常状态下有完整的皮层保护，几乎所有的油料都含有维生素E及磷脂等天然抗氧化剂，有耐储藏作用，这是对油料保管有利的特点。

油料的成分中脂肪含量均较高，高的达60%，低的也在20%左右。植物脂肪中不饱和脂肪含量虽较高，但稳定性较差，如加上外界条件——温度、水分、微生物的影响，就很容易产生氧化与分解作用，并可再进一步使这些生成物再度分解成为低分子的酮与醛类，促使油料酸败，酸值增高，品质变劣。这一特点对保管油料来说是很不利的。

油料含蛋白质比粮食高，一般在30~40%之间，蛋白质系亲水胶体，吸湿性强，脂肪则是疏水的，因此油料中的水分都集中在亲水的胶体部分（亲水部分除蛋白质外，还有

一部分碳水化合物等)。油料的含油量愈高,则非油部分的含水的比率就愈高。例如有一油料其水分为15%,含油量为30%,则其集中在非油部分的水分是21.4%;又如这一油料的含油量不是30%,而是40%,则集中在非油部分的水分就是25%了。这一点也是对油料保管不利的。

脂肪氧化放出热量比碳水化合物要大一倍,例如1克糖类物质完全氧化时,只放出4.4千卡热量和0.6克左右的水分,而1克脂肪完全氧化却能放出大约9.5千卡的热量和1.1克左右的水分,再加上油料不易传热这一特性,保管中的油料其发热的机会总是比粮食更多一些。油料发热后不能发芽,出油率降低,酸价增加。

如上所述,在油料保管上虽然存在着许多不利因素,但也有一个最有利的因素,这就是我省的大宗油料是分为两季收购入库的。我省主产油料菜籽是在五至六月收获,一般在十月底前即可加工完毕,其他品种主产油料桐籽、棉籽等则在十月后才收获入库,这种前后相继,周而复始的情况,受仓容及加工机具的条件限制,迫使无论是小春或大秋收进的油料都必须在半年内加工完毕。加工饼肥是重要的支农物资,又迫使油料加工进度必须抓紧。油料保管工作如能利用这一有利条件,把收进的油料按照安全与不安全的先后次序,分仓储存,分清缓急,及时进行加工,就可以避免损失。

第二节 影响油料安全储藏的几个因素

一、水分对油料储藏的影响

油料的水分，对油料储藏保管工作来说，是一个极为重要的问题，各种成熟的种子，无疑的都含有不同的水分而维持其生命，当水分含量低时，其生长过程和呼吸作用都进行得缓慢，甚至是处于休眠状态的；可是当水分含量达到一定高度时，其生活机能，就随之增强，呼吸作用亦随之旺盛。此时一面会促使油料中解脂酶活跃，对脂肪进行分解，产生游离脂肪酸，败坏油籽质量，增大油料酸度；另一方面，则由于油料的呼吸作用旺盛，放出大量热能，使油料温度在原有基础上不断提高，分解脂肪，降低含油量，以致最后发热霉变。因此，油料水分含量的高低，是决定油料在储藏保管期中能否发热霉变或生芽的主要因素。

为了安全储藏油料，要求水分含量不超过安全水分标准，这是完全必要和可能的。下面详细讨论安全水分对油料储藏的重要意义。

什么叫做安全水分？油料和粮食一样，在某种温度下当其水分达到一定程度时，生命活动十分旺盛，油料的稳定性就要受到影响。要使油料继续保持一定的稳定性，就必须使水分限制在一定的限度以内，超出这一限度就不能安全储藏，因此称为安全水分。有时也称为临界水分。但必须指出，在水分含量较低时，油料的呼吸作用比粮食的呼吸作用增加得快，因此油料的安全水分应比粮食为低。例如小麦的

安全水分为13%，而油菜籽的安全水分为9~10%。

安全水分与温度之间关系至为密切，它们之间有相互制约的关系。温度低时即使水分较高一些，其种子的生命活动力并不旺盛，仍可安全储藏；相反，当温度升高了，即使水分在安全水分以内也不一定能安全储藏。所以，提到安全水分时，也必须同时指定在一定温度范围，习惯上未说明温度时那就是指25℃。

上面已讲过油料中水分主要是集中在非油部分，而非油部分的安全水分为15%，因此，油料的安全水分，只要知道它的含油量就可由下式计算出来。

$$\text{安全水分}(\%) = (1 - \text{油料含油率}\%) \times 15\% \times 100$$

确定“15”这一数字为非油部分的安全水分，主要是由实践经验得来的。就是温度在25℃时，油料的非油部分水分超出15%时就不易保管，而15%以下时就比较稳定，这一数字与粮食的安全水分也基本相同。关于油料的安全水分的计算，现举例如下：

某地油菜籽的含油量为40%，求其安全水分。

$$\text{安全水分}(\%) = (1 - 0.4) \times 15\% \times 100 = 9.0$$

算出这一油菜籽的安全水分为9%。

表1—1—1虽然列举了十余种主要油料的安全水分标准，但在实际工作中，由于不同地区的自然条件、气候条件以及同一油料的不同品种（不同品种的油料在含油量上与种子组成、结构都有较大的差别）、带壳油料与不带壳油料等条件，都会对它们的安全贮藏产生影响。因此，在实际保管工作中，须根据当地条件，不断地总结经验教训来确定行之有效的安全贮藏方式和安全水分。例如，万县地区收进的桐籽，水分高的

表1—1—1

各种油料的安全水分

油 料 名 称	安全水分标准(%)
花 生 仁	8~9
花 生 果	9~10
芝 麻	7~8
油 菜 籽	9~10
棉 籽	11~12
大 豆	11.5~12.5
蓖 麻 籽	8~9
桐 籽	9
乌 柏 籽	9~10
葵 花 籽	10~11
亚 麻 籽	9~10

注：上表是指垛温为25℃时各种油料的安全水分，油料应质量良好（无严重破碎、霉变、虫蚀）。

有时达13%左右，只要桐籽的质量较好（破碎粒少、杂质低），在保管上也基本安全，但如按照公式计算安全水分只应在9%左右（桐籽含油量以40%计）。其原因除了在收购期中气候已逐渐转冷这一季节性的影响因素外，还有桐籽坚固细密的外壳也起到了较强的保护作用。

二、温度对油料储藏的影响

温度对油料安全储藏也是很重要的因素。油料在储藏期内，其温度变化来自两方面：一是由于油料在储藏内自身发

热，其温度增加；二是受外界影响（如气温、仓温、虫害、微生物等），促使油料增加温度。前者发热的原因，是由于油料种籽在新陈代谢过程中的呼吸作用而放出大量热量，这种热量又将促进油料本身所含之酵素趋向活跃，而尤以含水分过高的油料酵素活跃更旺盛，因而温度上升得更快。油料温度上升了，就更加速油料中酵素对脂肪的分解，油料就很快变质，所以说油料在储藏期中，温度的高低是判断油料是否安全的一个标志。下面就两个方面进行讨论：

（一）油料储藏期中温度对水分的影响

水分与温度为促进油料发生霉变的两大主要因素已如上所述，但在其共同促成油料发生霉变的过程中还有其相互助长，相互制约的关系。这种关系的变化，是当油料的水分高时，呼吸作用则旺盛，其温度随之增长。温度增高后，能促使油料的呼吸作用更加旺盛，从而使其水分增加。这是它们相互助长的关系；相同水分的油料，其呼吸作用在低温中比在高温中微弱，在同样温度的条件下，干燥的油料比潮湿的油料呼吸较微弱。这是它们相互制约的关系。因此在低温的条件下，可以保管略为潮湿的油料，在高温的条件下，即使是油料在安全水分范围内，也有可能发生霉烂变质事故。因此，要尽量做到低水、低温入库，才能保证储藏安全。

（二）油料储藏期中三温变化关系

三温（即指气温、仓温及料堆温度）变化，对油料保管影响很大，在保管中必须掌握三者的相互变化关系。

1. 气温的季节变化：气温一年当中一般以十二、一、二

这三个月最低，三月份开始逐步上升，七、八两月的气温最高，八月以后逐渐下降，如此循环为气温变化的规律（各地在一年中气候变化不一，还应掌握具体情况）。

2. 仓温的季节变化，仓温的年变化：也是以十二、一、二这三个月最低，三月以后渐次上升，直至七、八月份最高，此后即逐月下降（各地在不同季节里，仓温变化也不一样，故应掌握其当地具体情况）。

3. 油料温度的季节变化：油料温度的变化是随仓温的高低而变化的，尤其是料堆上层，受仓温变化的影响最快、最大；但油料温度的高低变化均较仓温变化为迟。油料温度也是以十二、一、二这三个月低，三月后逐渐上升，七、八月份最高，以后又逐渐下降（各地气候变化不一，油料温度变化也要根据当地具体情况掌握）。

油料在保管期中如何控制其三温变化呢？油料温度的高低是油料安全与否的主要标志。因此，从油料入库时起就要认真检查油料温度变化情况，并作好记录。检查时要根据仓容大小，划区分段并分上、中、下三层及四角中央取点检查，温度计插入油料堆中的时间，应在5分钟以上，到时间后迅速取出查看。正常油料的温度，当仓温上升时，应低于仓温或与仓温相等，当仓温下降时，应不超过曾发现过的最高油料温度（参照上日或前一段的记录），或与仓温相等，一般应不高于仓温 $3 \sim 5^{\circ}\text{C}$ ，否则应引起注意。

三、湿度对油料储藏的影响

三湿系指气湿、仓湿及堆湿。湿度是表示空气中干湿程度的一种方法，有绝对湿度与相对湿度两种。在油料保管

中，常用者为相对湿度。相对湿度高，说明空气潮湿。反之，说明空气干燥。

（一）气湿的变化

大气中相对湿度的变化与温度的规律是：温度高时湿度低，温度低时湿度高。因此，其日变化是日出前高，午后2时左右最低；年变化是：一般最冷日湿度最高（多在秋冬），最热日湿度最低（多在春夏）。

（二）仓湿的变化

在完全密闭的仓库中，相对湿度的日变，则完全随温度的变化而变化，仓温低湿度高，仓温高湿度低。在通风的仓库中，仓内相对湿度的日变与年变，都随仓外相对湿度的变化而变化，不过日变的时间，迟于仓外，幅度也较小。

（三）油料堆垛内空气湿度的变化

油料堆垛中，相对湿度的日变与年变虽然与仓内外相对湿度变化规律一致，但由于油料粒间空隙很小，空气不畅通，因此垛内部和外部相对湿度有很大区别。油料堆垛内湿度的大小，取决于仓湿和油料水分，油料水分高，仓湿虽低，堆垛内的湿度也要加大；油料水分虽低，而仓湿高也能促使垛内湿度增加。

（四）油料在保管中相对湿度的测验方法及利用

测验相对湿度的仪器，一般是用干湿球温度计来计算的。干湿计有两根温度计，右方温度计水银球用纱布包裹，

并浸在水槽里，水分沿纱布上升，用纱布浸湿，这叫湿球。左方的温度计与普通的温度计一样，叫做干球。观测湿度时，先看湿球的摄氏度数，再查看干球的摄氏度数，然后看出两者的相差度数，再根据相对湿度表，查出空气的相对湿度。油料在储藏期中，必须随时查看库内的温湿度变化情况。当库内温度与相对湿度比库外温度与相对湿度高时，可打开门窗通风，以放散库内的温湿度。当库内温度与相对湿度低时，要将门窗紧闭，以防仓外温湿侵入库内。早晚与阴雨天，或久雨刚晴时，必须紧闭门窗。

四、杂质对油料储藏的影响

油料中的杂质，包括无机杂质和有机杂质两种。无机杂质如石块、泥土、沙砾等；有机杂质如异种油料种子、碎茎、稻草、皮壳等。无论什么杂质，其本身都往往附有微生物、害虫和水分，这些杂质不仅会阻塞油料间隙，妨碍空气流通，不利于散发油料温度，而且还是促进油料发热增高温度的因素。如害虫在油料中大量繁殖时，由于取食，行动和呼吸将会大量产生热量，增加油料温度。微生物在适宜的环境下，亦要开始生长繁殖，在繁殖期间，也会产生热量，促使油料发热。因此，油料中如附有大量杂质，对保管工作也是十分不利的。故在油料入库时应筛去杂质。

第三节 油料在储藏期间的品质变化

认真作好油料收购入库的质量检验工作，是保证油料安全储藏的第一步，但更重要的还在于进一步加强对油料入库

后的保管工作。实践证明，要作好这个工作，除应根据油料在储藏期中一般品质变化的情况，经常检查其三温、三湿及水分的变化外，还应充分了解各个油料在储存期中所具有的特别性质及变化情况。

种子的生命活动因受外界环境的影响，会发生物理的、生理的和生物化学的变化。这些变化，有些能促成油料品质的变劣，严重的会造成全部败坏。当检查仓库发现下述情况时，有关人员应立即作出决定，确定这些油料是否继续保存，并积极采取措施来避免损失继续扩大。

一、结 露

空气在遇到冷的物体表面时，空气中的水汽就可能达到饱和状态，开始凝结成水，即结露，开始结露时的温度叫做“露点”。

结露形成的主要原因，是由于出现了温度差。当热空气遇到冷油料时，达到露点温度就结露。温差愈大，结露愈严重。同时，当空气的相对湿度愈大，露点温度与当时的仓温愈接近时，愈容易出现结露现象。

油料堆结露的时间，多在季节转换或气温（仓温）骤升骤降之时。在梅雨季节，由于相对湿度较大，也易产生结露。

料堆结露部位，多在堆垛上层（约距堆面33厘米左右）。料堆内部有时也会结露，那是由于堆内相邻部位出现较大温度差造成的。热油料进仓时，与仓壁接触部位也会结露。密闭储藏的油料，当外温低、内温高时，在面层或周围易出现结露。由此看来，结露现象的产生，同料堆内子料水分、仓温、仓湿有着密切的关系。根据这些因素，可以约略测出，