

杨建春,白和盛,朱俊凯,等. 小麦种子的烘干技术[J]. 江苏农业科学,2013,41(12):288-290.

小麦种子的烘干技术

杨建春,白和盛,朱俊凯,尹 康
(江苏里下河地区农业科学研究所,江苏扬州 225007)

摘要:利用三久低温干燥设备,研究不同温度对小麦种子发芽率的影响及不同烘干温度对小麦种子减干率的影响,测定单位时间内种子减干率的变化,核算不同晒干条件的成本。为提高种子生产的安全性和经济效益提供依据。

关键词:小麦;种子;烘干;减干率

中图分类号: S512.104.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)12-0288-02

随着农业规模化的快速发展及农业机械优惠政策的落实,粮食烘干设备正被广泛应用。种子生产企业的兴起,更加依赖于烘干机械。长江中下游地区,小麦收割恰逢多雨季节,烘干技术的正确掌握能有效保证种子生产的安全性,提高企业经济效益。目前,烘干机械种类繁多,性能、能耗不同,没有统一的指导标准^[1]。为了研究烘干过程中温度对种子的发芽率、减干率等关键技术参数的影响,以期小麦种子烘干技术提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

1.1.1 小麦种子高温处理与发芽试验 小麦品种为江苏里下河地区农业科学研究所的扬麦 20 商品良种,水分含量 12.1%。上海博讯电热恒温鼓风干燥箱 GZX-9140MBE,杭州托普 GTOPT 光照培养箱,10 cm×10 cm 培养盒等。

1.1.2 种子烘干试验 江苏金土地种业有限公司小纪良种繁育基地三久低温干燥机 NP-120HB 型 12 台,每台成方柱型,向上分为 8 个窗口,一般粮食烘干入仓装到 7 个窗口,小麦 14 000 kg。烘干机热源为煤炭热风炉,三久电脑谷物水分计 TD-6 型,小麦品种扬麦 20,温度为 27~30℃。

1.2 试验方法

1.2.1 种子高温处理和发芽试验 烘干箱分 45、50、55、60℃ 4 个温度差,每个温度将种子放置 1.3 h。为了保证种子水分含量,烘干箱内可放置盛水的培养皿,经过不同温度、时间处理的种子取出进行常规发芽试验。培养盒底部垫 1 层潮湿滤纸,每盒放 1 个样品,每个样品为 100 粒种子,均匀散开,每个样品作 4 份。喷壶喷水,底层见水为宜,做好标记,放入 30℃ 培养箱,以后不定时喷水补充。用同批次种子设对照组,48 h 后观察发芽情况,计算出平均值^[2]。

1.2.2 不同温度减干率变化 选择热风炉温度 40、45℃ 2 档,作烘干比较试验,每台烘干机装入 7 个窗口小麦种子量,设定烘干目标水分为 12.5%。由于每批次麦子水分含量不一样,最后计算出平均减干率和总的平均值作为比较参数。减干率为每小时小麦水分含量的百分数减少值。

1.2.3 单位时间(1h)减干率变化 选择相同麦源,先后入 2 仓满 7 个窗口数量,设定烘干机热风温度 45℃,同时启烘,每小时记录水分含量百分数变化。

1.2.4 自然晒干与机械烘干 选择晴天,预计小麦水分在 15% 以上,选择小麦总产量 15 t 左右(满足烘干机 1 仓的量)的一块麦田,测定水分。选择上午收割,留小部分不割自然晒干,每小时测定水分。

2 结果与分析

2.1 小麦种子高温处理对发芽的影响

种子烘干时温度多在 40℃ 以上,为了明确不同烘干温度对种子发芽率的影响,有利小麦种子烘干时及时调节最佳温度,保证不因烘干温度影响种子发芽率,从而提高烘干机械效率。

由表 1 看出,45、50℃ 对种子发芽率几乎没影响,55、60℃ 高温处理后发芽率下降,表明小麦种子在未萌动情况下对高温有一定耐受性。温度在 50℃ 以内进行小麦种子烘干处理不影响后期发芽率;随着温度升高,持续时间越长,对种子发芽率的影响越大。

表 1 不同温度和放置时间对小麦种子发芽率的影响

时间 (h)	发芽率(%)				
	45℃	50℃	55℃	60℃	对照
1	91.75	92.00	88.50	85.50	92.00
3	92.00	91.25	87.25	83.00	92.00

2.2 不同温度对小麦种子减干率的影响

设定小麦种子水分含量为 12.5%,烘干机温度在 40、50℃ 条件下对小麦种子减干率的影响结果见表 2、表 3。现有烘干机采用煤炭热源加温,由于煤炭热风炉温度不稳定,为了保证种子安全,根据种子耐温发芽试验结果,热风炉温度设定必须低于 50℃。表 2、表 3 表明,水分含量越高,平均减干率变化越大,即水分下降率越大。烘前水分在 20% 以内,减干率平均以 0.3% 左右变化。热风设定温度调高,平均减干率增大,本试验设定温度相差 5℃,平均减干率相差 0.04%。烘干设备使用说明书性能介绍减干率为 0.5%~1.0%,烘前水分为 30%,实际烘干时初始水分一般低于 20%,减干率一般很难达到 0.5%。每批试验烘干记录数据都有一定的差异,主要是因为初始水分含量、杂质含量、初始入仓温度、每组

收稿日期:2013-09-13

作者简介:杨建春(1966—),男,江苏扬州人,助理研究员,主要从事农业应用技术研究和科技服务。E-mail:183947880@qq.com。

表 2 设定烘干机热风温度 40 ℃条件下对小麦种子减干率的影响

序号	烘前水分 (%)	水分降低点 (百分点)	烘干时间 (h)	平均减干率 (百分点/h)
1	15.5	3.0	15.5	0.19
2	14	1.5	8.83	0.17
3	16	3.5	13.37	0.26
4	12.6	0.1	0.56	0.18
5	13.9	1.4	5.83	0.24
6	14.8	2.3	9.71	0.24
7	16.6	4.1	14.42	0.28
平均				0.22

机械仪表性能等存在差异,本试验不考虑其他燃料因素。

2.3 单位时间(1 h)减干率变化规律

根据每小时测出水分含量变化算出减干率平均值,结果

表 4 单位时间(1 h)小麦种子减干率变化

初始水分(%)	设定水分(%)	减干率(百分点)														
		1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	14.8 h
16.8	12.5	0.40	0.40	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.30	0.20	0.20	0.20	0.20
16.9	12.5	0.40	0.40	0.40	0.30	0.40	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.20	0.20	0.20	0.10
平均值		0.40	0.40	0.40	0.35	0.35	0.30	0.30	0.30	0.30	0.25	0.30	0.25	0.2	0.20	0.15

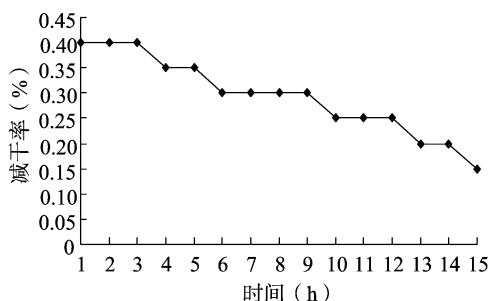


图1 单位时间(1 h)内减干率的变化情况

2.4 自然晒干与机械烘干比较

机械烘干和自然晒干条件下小麦种子的水分变化见表 5、图 2。田间自然晒干比机械烘干降水快,实际操作时尽量避开早晨水分含量高时收割,在农时允许条件下田间晒干最佳。人工晒场摊晒由于涉及摊晒厚度、风力大小、人工翻动频率,增加人力和搬运成本,晒场还需要占用土地面积,不适合规模化种植,本试验未作比较。

2.5 烘干成本核算

机械烘干成本核算主要考虑直接生产成本,即燃料成本、

表 3 设定烘干机热风温度 45 ℃条件下对小麦种子减干率的影响

序号	烘前水分 (%)	水分降低点 (百分点)	烘干时间 (h)	平均减干率 (百分点/h)
1	14.3	1.8	6.13	0.29
2	14.8	2.3	9.17	0.25
3	14.4	1.9	9.13	0.21
4	14.4	1.9	8.08	0.24
5	16.9	4.4	15.50	0.28
6	16.8	4.3	15.50	0.28
7	16.7	4.2	14.50	0.29
平均				0.26

见表 4。

减干率变化随正在烘干的小麦水分含量减少而减小,减少关系不呈直线关系,结果见图 1。

表 5 机械烘干和自然晒干水分变化

干燥方式	起始水分 (%)	水分(%)					
		1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h
机械烘干	15.9	15.7	15.3	14.9	14.6	14.3	14.1
自然晒干	15.9	15.6	14.7	13.9	13.2	12.8	12.5

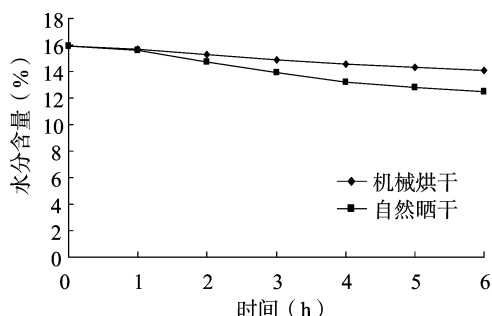


图2 机械烘干和自然晒干小麦种子水分含量的变化情况

电力成本和人力成本,暂不考虑资产折旧、管理维修费用等。笔者对 2012—2013 年小麦毛种收购烘干直接成本进行了统计,结果见表 6。

表 6 小麦种子烘干直接成本比较

年份	类别	数量	单价	金额 (元)	烘干数量 (kg)	平均成本 (元/kg)
2012	煤炭	11 655 kg	0.95 元/kg	11 072.25	632 063	0.018
	电力	11 324 kW·h	0.83 元/(kW·h)	9 398.92	632 063	0.015
	人力	70 工日	80 元/工日	5 600.00	632 063	0.008
2013	煤炭	16 995 kg	0.76 元/kg	12 916.20	992 760	0.013
	电力	12 846 kW·h	0.79 元/(kW·h)	10 148.34	992 760	0.010
	人力	80 工日	90 元/工日	7 200.00	992 760	0.007

烘干成本牵涉到多个变量因素,如烘前种子水分含量、烘干谷物总量、烘干技术差异、能源市场价格等。本试验统计 2012 年小麦毛种烘前平均水分 15.3%,2013 年烘前平均水

分 16.3%,2013 年高于 2012 年 1 百分点,但 2013 年平均麦种烘干直接成本均低于 2012 年,是因为 2013 年烘干麦种总量增加,统筹安排烘干流程,尽量增加烘干仓数,低于 4 仓暂

汪洪涛,陈 成,李小华,等. 豆渣中水溶性大豆多糖提取工艺的优化[J]. 江苏农业科学,2013,41(12):290-292.

豆渣中水溶性大豆多糖提取工艺的优化

汪洪涛,陈 成,李小华,石雪萍

(江苏经贸职业技术学院食品系/江苏省食品安全工程技术研究开发中心,江苏南京 210007)

摘要:用碱液对豆渣进行预处理,再在酸性条件下提取水溶性大豆多糖,通过单因素试验和正交试验,以水溶性大豆多糖得率为指标确定最佳提取工艺。结果表明:豆渣碱预处理的最佳工艺参数为液料比 20 mL:1 g、pH 值 12、温度 60 ℃、处理时间 1 h;水溶性大豆多糖提取最佳条件为提取温度 120 ℃、pH 值 4.5、提取时间 2 h、液料比 20 mL:1 g,在此条件下提取液中水溶性大豆多糖得率为 36.20%,水溶性大豆多糖的最大分子量为 64 322,提取液中蛋白质的含量为 1.33%。该方法提取水溶性大豆多糖操作简单,可显著提高水溶性大豆多糖的得率,降低提取液中的蛋白质含量,具有一定的实践应用价值。

关键词:豆渣;水溶性大豆多糖;碱预处理;酸法提取

中图分类号: TS214.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)12-0290-03

豆渣是豆腐等豆制品和大豆蛋白制品生产过程中剩下的不溶性残渣,来源丰富。因新鲜豆渣含水量高,营养丰富,如果不能对其合理开发利用,不仅会对企业造成很大的负担,而且还会给社会环境带来巨大的压力。因此,对豆渣进行综合利用与加工,使其营养成分得到开发利用,解决废弃豆渣所造成的环境污染,实现废物的循环利用,已经成为当今研究的热点和趋势。水溶性大豆多糖是一种酸性多糖,结构类似于果胶,存在于豆渣中。水溶性大豆多糖因具有许多优良的特性如抗氧化性、乳化性、高溶解性和稳定的黏性等,在食品中有广泛的应用^[1]。目前国内外从豆渣和豆皮中提取水溶性大豆多糖的报道较多,主要有超声波辅助提取法^[2]、微波辅助提取法^[3]、酸法、碱法和酶法^[1]等,但还没有文献报道过有人用碱对豆渣进行预处理后再用酸法提取水溶性大豆多糖。不同原料、不同条件得到的水溶性大豆多糖的类型不同,具有的功能也不相同。对原料进行碱处理可以去除大部分蛋白质,同时在碱性条件下一些大分子多糖的某些键如酯键会被破坏

而促进多糖的溶解。为了验证此方法对豆渣中水溶性大豆多糖的提取效果,本研究采用正交试验设计法优化得出了碱预处理后再用酸法提取豆渣中水溶性大豆多糖的最佳工艺条件。

1 材料与方法

1.1 材料与主要药品

大豆浸泡磨浆后过滤所得的豆渣经清水洗涤沥干后低温烘干,用石油醚脱脂后自然风干备用。所用药品主要有盐酸、石油醚(30~60 ℃)、葡萄糖、氢氧化钠、苯酚、浓硫酸、福林酚试剂、硝酸钠等,均为分析纯,国药集团化学试剂有限公司生产。

1.2 主要仪器与设备

LP115 pH 计(上海梅特勒-托利多仪器有限公司)、FA2104 电子分析天平(上海天平仪器厂)、LDZH-100KBS 高压蒸汽灭菌锅(上海茸研仪器设备有限公司)、DK-98-1A 电热恒温水浴锅(上海洪纪仪器设备有限公司)、722S 分光光度计(上海第三分析仪器厂)、LG10-2.4A 高速离心机(北京医用离心机厂)、真空恒温干燥箱(天津药典标准仪器厂)。

1.3 方法

1.3.1 水溶性大豆多糖的基本提取工艺流程 石油醚脱脂

过 18% 以上,烘干时初始温度设定为 40 ℃,水分降至 18% 以下时,温度可设定为 45 ℃^[3]。在实际应用中,机械运行产生的噪声和粉尘还不够环保,还需要进一步改进。

参考文献:

- [1] 王金富. 加快粮食烘干技术应用步伐[EB/OL]. (2013-03-29) [2013-08-05]. http://www.farmer.com.cn/kjpd/njtg/201303/t20130329_825449.htm.
- [2] 杨玉珍,王铁文,杨树双. 不同温度对小麦种子发芽率的影响[J]. 种子通讯,1991(3):16.
- [3] 冯淑艳,孔凡林,逢晓露. 机械烘干对小麦种子发芽率的影响[J]. 现代化农业,2000(6):29.

收稿日期:2013-07-23

基金项目:江苏经贸职业技术学院重点课题(编号:JMZ2201237)。

作者简介:汪洪涛(1973—),男,安徽安庆人,硕士,讲师,从事食品营养与生物技术研究。Tel:(025) 84685629; E-mail: wht0102@163.com。

不开机烘干,提高热风炉使用效率。入仓和出仓尽量利用重力作用,少用动力机械。掌握机械性能,有利降低种子烘干成本。

3 结论与讨论

小麦种子烘干研究试验和数据统计仅对现有设备,对其他烘干设备本研究数据仅供参考。机械烘干设备主要是一次性投资大,运作成本并不高,具有方便快捷、节省晒场、减少人力、减少损耗、不受天气影响等优点,是我国种业发展投资方向。

正确掌握小麦种子烘干技术,有助于提高机械生产效率,节能增收,丰产稳收,确保种子质量安全。如果小麦含水量超