

大豆抗压力与大豆主要成分含量之间的关系

程玉来, 彭志连

(沈阳农业大学食品学院, 辽宁 沈阳 110161)

摘 要: 通过测试不同大豆品种的抗压力 and 主要成分的含量, 分析大豆籽粒挤压过程中两者之间的关系。结果表明: 不同大豆品种的抗压力差异显著, 大豆抗压力值与大豆的水分含量呈显著负相关性, 与大豆的脂肪含量、蛋白质含量呈极显著正相关性。

关键词: 大豆; 抗压力; 水分; 蛋白质; 脂肪

Correlations between Anti-pressure Capacity and Major Components of Soybean

CHENG Yu-lai, PENG Zhi-lian

(College of Food Science, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China)

Abstract: In order to provide a theoretical basis for harvesting, transport and processing of soybean, the anti-pressure capacities and major components of different varieties of soybean were determined, and the correlations between them were analyzed. Results indicated that different varieties of soybean had different anti-pressure capacities. Anti-pressure capacity was negatively correlated with water content, while positively correlated with fat and protein contents.

Key words: soybean; anti-pressure capacity; water content; protein; fat

中图分类号: TS210.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2010)13-0136-03

中国是公认的大豆起源地, 拥有世界上最丰富的大豆品种资源。由于大豆的高营养价值, 近年来, 全球大豆消费需求持续增长^[1]。但大豆籽粒在机械收获、干燥、运输、储藏等作业中, 会受到挤压和冲击作用, 经常发生籽粒破损、裂纹和破瓣等现象, 影响整豆粒率。有裂痕后的大豆易受到微生物和昆虫的侵蚀, 影响利用率和种子的出芽率, 从而降低了其经济价值^[2]。

本实验研究大豆抗压力与大豆成分之间的关系, 旨在为大豆相关机械参数研究和加工系统设计提供参考, 为大豆的质量评价提供新的方法。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

大豆品种: 沈农 8 号、铁丰 29、东豆 339、铁丰 36、辽豆 21、新豆 1 号 辽宁东亚玉米种子分公司; 8157、日本青、白毛王、宏秋特早、铁鲜 萍乡市种子分公司; 冀豆 12 河北种子分公司; 垦鉴豆 4 号、垦农 18 富尔农艺有限公司; 荷豆 12、荷豆 13、荷豆 14、荷豆 15、荷豆 16 菏泽市种子分公司。

WDW-5 微机电子式万能试验机 中国科学院长春

科新公司仪器研究所; 电子天平 梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司; 高速万能粉碎机 天津市泰斯特仪器有限公司; Soxtec™2043 型脂肪浸提仪、INFRATEC™1241 型近红外快速品质分析仪 福斯中国有限公司。

1.2 方法

1.2.1 抗压力的测定

用 WDW-5 微机电子式万能试验机测定抗压力。通过预实验, 将加载速度定为 5mm/min, 力传感器型号为 GS-1A(0~500N), 加载压头为平板压头。试样先选择跨度、高度尽量一致的大豆籽粒, 然后从中每组随机选取 20 个, 逐个测定取其平均值。

1.2.2 水分含量的测定

采用直接干燥法^[3]。测定条件: 95℃, 常压, 将样品放在烘箱中加热干燥至恒质量。

1.2.3 脂肪含量的测定

采用索氏提取法^[3]。测定条件: 2g 大豆籽粉末, 35mL 石油醚, 55℃恒温浸提 8h 后真空干燥至恒质量。

1.2.4 蛋白质含量测定

采用近红外分析法^[3], 使用近红外快速品质分析仪测定。

收稿日期: 2009-09-18

作者简介: 程玉来(1954—), 男, 教授, 主要从事农产品加工与贮藏研究。E-mail: yulaicheng@163.com

表1 不同品种大豆的平均抗压力

Table 1 Average anti-pressure values of different varieties of soybean

品种	垦鉴豆4号	新豆1号	辽豆21	铁鲜	8157	日本青	宏秋特早	白毛王	冀豆12	荷豆16
抗压力/N	166.1	125.4	132.9	118.0	126.2	122.0	135.0	145.4	163.3	181.6
品种	铁丰36	垦农18	铁丰29	沈农8号	东豆339	荷豆14	荷豆13	荷豆12	荷豆15	
抗压力/N	131.3	136.2	148.6	167.2	177.0	160.1	164.6	154.1	153.8	

2 结果与分析

2.1 不同品种对抗压力的影响

如表1所示,通过测定19个品种大豆的抗压力发现,不同品种的抗压力不同,总体抗压力分布范围在100~210 N之间。由于实验误差的不可避免,采用Grubbs法^[4]对这些数据做离群值检验,以提高实验数据的准确率。

以铁丰36为例,抗压力为126.5、113.7、135.8、132.2、120.6、131.6、137.9、129.0、130.4、112.3、117.0、134.5、147.4、135.9、169.9、139.6、144.1、115.1、127.5、125.6 N。对其数据进行离群值检验,用Grubbs法检验后发现169.9为离群值,故舍弃此数。对所有品种进行离群值分析后的数据为实验可靠性数据,并对它们进行方差分析,结果见表2。

表2 不同大豆品种的抗压力值方差分析

Table 2 Variance analysis for anti-pressure value difference among different varieties of soybean

项目	平方和	自由度	均方	F	临界值
组间	142062.5	18	7892.36	27.067	1.64
组内	104679.0	359	291.585		
总和	246741.5	377			

由表2可知, $F=27.067 > F_{0.05(18,361)}$, 说明这19个品种的抗压力之间存在显著的差异。这可能是因为地区、种植条件和技术导致大豆主要成分的含量有所不同^[5], 抗压能力也不同。因此, 可以利用不同的抗压力来反应不同的大豆品种。

2.2 水分含量对抗压力的影响

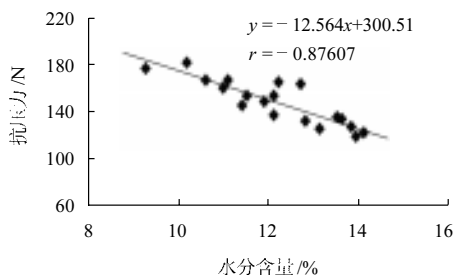


图1 抗压力与水分含量的关系

Fig.1 Relationship between anti-pressure value and water content

由图1可知, 抗压力与大豆的水分含量呈负相关, 查表可知 $r_{(0.05,17)}=0.546$, 通过相关系数法的检验^[4], 确

定大豆挤压力与水分含量之间呈极显著的负相关性。相关系数为-0.8761, 查表知 $\pm(0.8\sim1)$ 为高度相关, 从而可知大豆抗压力与水分含量之间呈极显著负相关性。这表明, 水分含量越大, 大豆籽粒质地就越柔韧, 抗压力就越小。这与张洪霞等^[5]对稻米含水率对籽粒挤压特性影响的研究结果一致, 力学指标随着含水率的增大而减小。这是由于随着水分的增加, 大豆的动弹性率降低, 使大豆籽粒的细胞壁破坏加速, 硬度随之减小, 从而抗压力逐渐减弱。

2.3 脂肪含量对抗压力的影响

脂肪是大豆中重要的组成成分, 在很大程度上影响大豆的品质。脂肪主要储藏在大豆子叶的脂质球内, 不同的大豆品种其脂质贮藏器的大小和脂肪酸构成比例不同, 同时脂质球所在部位的细胞分布也不同, 使油脂的含量有相对较大的差异^[6]。

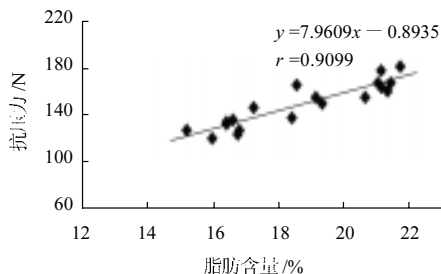


图2 抗压力与脂肪含量的关系

Fig.2 Relationship between anti-pressure value and fat content

由图2可知, 大豆的抗压力值与大豆脂肪含量的相关系数 $r=0.9099$, 查表知为极显著相关, 从而可得大豆抗压力与脂肪含量之间呈极显著正相关性。这表明, 脂肪含量越高, 大豆的抗压力越大, 抗压能力越强。

2.4 蛋白质含量对抗压力的影响

豆类种子的蛋白质含量一般可达20%~40%, 显著高于其他植物蛋白资源。大豆中蛋白质积累的主要阶段是在开花后的第15~30天, 蛋白质含量随着豆类的种属、品种和栽培条件的不同而变化。此外, 豆子在豆荚内部的位置以及豆荚在植株的部位也会对大豆蛋白质含量产生一定影响^[5]。

由图3可知, 大豆的抗压力与蛋白质含量之间的相关系数 $r=0.8535$, 查表知两者之间呈极显著正相关性。

