

# 大麦容重与杂质的相关性研究

张敏, 杨茜, 姜涛, 王妮辰, 刘娟, 楼阁, 王伟\*

(天津出入境检验检疫局动植物与食品检测中心, 天津 300461)

**摘要:** **目的** 研究大麦杂质对容重的影响。**方法** 采用添加杂质的方法将美国、澳大利亚、加拿大大麦样品分别制成杂质含量为0%、5%、10%、15%、20%的试样,按照GB/T 5498-2013(粮油检验 容重测定)的方法测定每份样品的容重,并用DPS数据处理系统进行差异分析。**结果** 随着杂质含量的增加,其样品容重均呈现降低趋势,且在10%时容重降低量最大。除了澳大利亚大麦杂质含量在15.0%和20.0%时差异没有统计学意义,其他不同杂质含量间差异均存在统计学意义( $P<0.05$ )。美国、澳大利亚、加拿大大麦都随着杂质含量的增加呈线性相关,其相关系数分别为0.998、0.974、0.985。**结论** 该方法快速、简便、准确,对于检验检疫口岸检测具有一定的指导意义。

**关键词:** 大麦; 容重; 杂质

## Influence of foreign matter on the bulk density of barley

ZHANG Min, YANG Xi, JIANG Tao, WANG Wei-Chen, LIU Juan, LOU Ge, WANG Wei\*

(Animal, Plant and Foodstuffs Inspection Center, Tianjin Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Tianjin 300461, China)

**ABSTRACT: Objective** To study the influence of foreign matter on the bulk density. **Methods** Different content (0%, 5%, 10%, 15%, and 20%) of foreign matter was added into American barley, Australian barley and Canadian barley. Then the bulk density was detected according to GB/T 5498-2013 (Inspection of grain and oilseeds, methods for determination of test weight). The data were analyzed by DPS. **Results** The bulk density of each barley sample showed a decreasing trend as the content of foreign matter increased, especially 10%. In addition to Australia barley 15% and 20%, other differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). American barley, Australian barley and Canadian barley were linearly related with increase of impurity content, the correlation coefficient were 0.998, 0.974, and 0.985, respectively. **Conclusion** The method is rapid, simple and accurate, and has certain guiding significance to the inspection and quarantine port detection.

**KEY WORDS:** barley; foreign matter; bulk density

## 1 引言

大麦是世界上最古老、分布最广的禾谷类作物之一,在世界各地广泛种植。大麦具有高蛋白、高纤维、高维生素,低脂肪、低糖食物的特点,而且富含丰富的纤维素和 $\beta$ -葡聚糖,可以降低人体血液中胆固醇

[1]。近年来,我国大麦进口量不断攀升,在农产品进口中占有很高的比重,据海关总署报告,2010年我国从世界各国进口大麦236.8万吨。容重与杂质是大麦检测的常规项目,是鉴定大麦优劣的重要指标。容重是指在单位容积内的质量,是与空隙度密切相关的物理量[2],可以真实的反映大麦的成熟度、完整度、

\*通讯作者: 王伟, 高级工程师, 主要研究方向为食品安全检测。E-mail: wangw@tjciq.gov.cn

\*Corresponding author: WANG Wei, Senior Engineer, Animal, Plant and Foodstuffs Inspection Center, Tianjin Exit-Entry Inspection and Quarantine Bureau, No.158 Jingmen Road, Free Trade Zone, Tianjin Port, Tianjin 300461, China. E-mail: wangw@tjciq.gov.cn

均匀度和使用价值<sup>[3]</sup>。

目前,有关粮食容重的研究较多,李宗智等<sup>[4]</sup>研究表明,小麦籽粒容重与蛋白含量、沉降值和硬度均呈现极显著正相关。容重与淀粉总含量也呈显著正相关<sup>[5]</sup>,籽粒含水量越高,容重越低。目前尚没有文献报道大麦杂质与容重的关系,因此,研究大麦杂质与含量的关系,对于正确测定和评价粮食容重,保证大麦在各个环节的质量具有重要意义<sup>[6]</sup>。本研究主要选取美国、澳大利亚、加拿大大麦为材料,在不同的杂质含量下测定容重,并用 DPS 数据处理系统进行差异分析,进而得到容重随杂质类型及含量的变化规律。

## 2 材料与方法

### 2.1 材料

选取 2014 年天津口岸进境的美国、澳大利亚、加拿大大麦。

### 2.2 仪器设备

容重器 HGT-1000A 型,分样器,电子天平(赛多利斯 BSA2201,测量范围 2200 g,分辨率 0.1 g),镊子,托盘。

### 2.3 试样制备

分别选取美国大麦、澳大利亚大麦和加拿大大麦三个批次的大麦,添加不同质量的常见进境大麦杂质(麸皮、小麦),制成杂质含量为 0%、5%、10%、15%、20%的试样(依据常见农产品杂质含量范围设计),在制备大麦样品时,将杂质与大麦用分样器充分混合,每个大麦样品的容重测定 3 次,然后取其平均值,对测定结果进行分析。

### 2.4 实验方法

大麦容重测定按照 GB/T 5498-2013 粮油检验容重测定<sup>[7]</sup>。

### 2.5 统计学方法

方差分析均采用 DPS 数据处理系统分析,用邓肯氏新复极差法(Duncan's multiple range test, DMRT)进行分析,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 3 结果与讨论

添加不同含量杂质后大麦容重降低量的均值表明:随着杂质含量的增加,其样品容重均呈现降低趋

势,且杂质含量在 10% 时容重降低量最大。由表 1 的差异分析可知:除了澳大利亚大麦杂质含量为 15.0% 和 20.0% 时差异没有统计学意义,其他不同含量间差异均存在统计学意义( $P < 0.05$ )。美国、澳大利亚、加拿大大麦都随着杂质含量的增加呈线性相关,其相关系数分别为 0.998、0.974、0.985,详见图 1~3。

表 1 添加杂质后大麦容重变化及其差异分析  
Table 1 Adding impurity barley volume weight change and difference analysis

杂质含量(%)	容重(g/L)		
	美国	澳大利亚	加拿大
0	709.3±5.8 <sup>a</sup>	715.0±1.7 <sup>a</sup>	711.7±2.0 <sup>a</sup>
5	673.3±5.8 <sup>b</sup>	669.7±9.0 <sup>b</sup>	674.7±5.5 <sup>b</sup>
10	629.7±2.2 <sup>c</sup>	632.3±11.6 <sup>c</sup>	631.0±10.6 <sup>c</sup>
15	596.7±4.4 <sup>d</sup>	590.0±7.6 <sup>d</sup>	608.0±7.5 <sup>d</sup>
20	560.3±2.9 <sup>e</sup>	577.3±5.0 <sup>d</sup>	581.3±4.9 <sup>e</sup>

注:表中同列数据后字母不同,表示在 5% 水平上差异显著( $P < 0.05$ )。

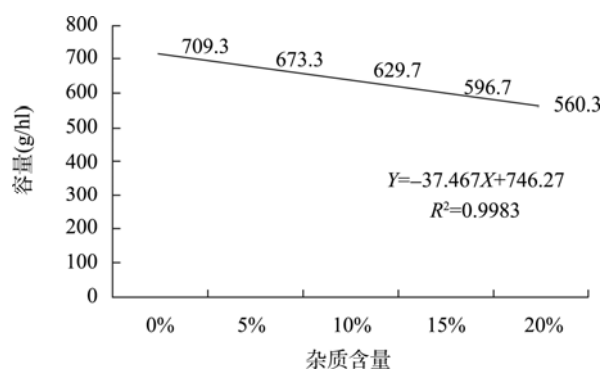


图 1 美国大麦容重与杂质的关系

Fig. 1 The relationship of American barley between density and impurity

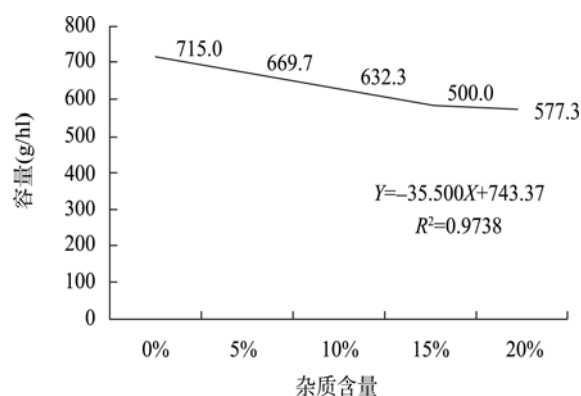


图 2 澳大利亚大麦容重与杂质的关系

Fig. 2 The relationship of Australian barley between density and impurity

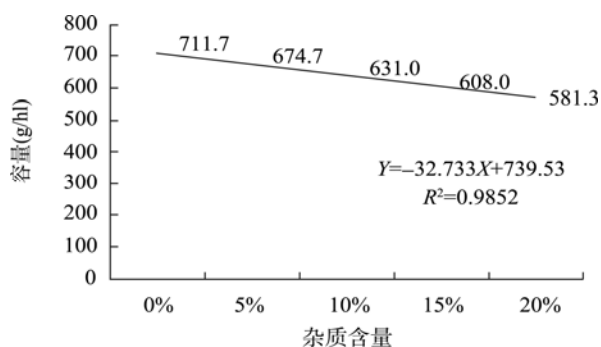


图 3 加拿大大麦容重与杂质的关系

Fig. 3 The relationship of Canadian barley between density and impurity

分析其原因, 这可能是由于: ①有些杂质是蓬松体, 表面积大, 从而大大减小大麦密度; ②因为有些杂质很小, 大麦的孔隙率很大, 会填充在小麦空隙中, 使小麦密度增大。

#### 4 结 论

由上述分析得出结论, 大麦容重含量随着杂质的增多而逐渐降低, 大麦在农产品进口中占有越来越多的比例, 容重与杂质在进出口口岸检测中属于合同检项目, 对于企业定损有很重要的意义, 本研究旨在对于大麦进境检验检疫杂质及容重的检测正确性判定可以起到一定辅助作用, 从而保证大麦的每一个环节的品质都符合要求。

#### 参考文献

- [1] 李雁勤. 大麦的利用价值及其开发前景[J]. 中国食品与营养, 1997, 4: 17-20.  
Li YQ. Application values, distribution and development prospect of barley [J]. Food Nutr China, 1997, 4: 17-20.
- [2] SN/T 0798-1999 进出口粮油 饲料检验 检验名词术语[S].  
SN/T 0798-1999. Inspection of cereals, oils and feedstuffs for import and export-Terminology for inspection [S].

- [3] 张丽, 董树亭, 刘存辉, 等. 玉米籽粒容重与产量和品质的相关分析[J]. 中国农业科学, 2007, 40(2): 405-411.  
Zhang L, Dong ST, Liu CH, *et al.* Correlation analysis on maize test weight, yield and quality [J]. Sci Agri Sin, 2007, 40(2): 405-411.
- [4] 李宗智, 孙馥婷, 张彩英, 等. 不同小麦品种品质特性及其相关性的初步研究[J]. 中国农业科学, 1990, 23(6): 35-41.  
Li ZZ, Sun FT, Zhang CY, *et al.* A preliminary study on the quality characteristics and their correlation of different wheat varieties [J]. Sci Agr Sin, 1990, 23(6): 35-41.
- [5] 张晓芳, 张玉良. 我国小麦籽粒容重的研究[J]. 作物品质资源, 1997, 2: 24-25.  
Zhang XF, Zhang YL. Research on China's wheat grain bulk density [J]. China Seeds, 1997, 2: 24-25.
- [6] 张玉荣, 王君利, 周显青, 等. 杂质类型及含量对小麦容重的影响[J]. 河南工业大学学报: 自然科学版, 2008, 2: 7-11.  
Zhang YR, Wang JL, Zhou XQ, *et al.* Influence of impurity types content on the bulk density of wheat [J]. J Henan Univ Technol: Nat Sci Ed, 2008, 2: 7-11.
- [7] GB/T 5498-2013 粮油检验 容重测定[S].  
GB/T 5498-2013 Inspection of grain and oilseeds Methods for determination of test weight [S].

(责任编辑: 张宏梁)

#### 作者简介



张 敏, 工程师, 主要研究方向为食品安全检测。  
E-mail: zhangm@tjciq.gov.cn



王 伟, 高级工程师, 主要研究方向为食品安全检测。  
E-mail: wangw@tjciq.gov.cn