身份保持大豆的营养价值及应用

北方农作物学院
农作物质量专家
Thunyaporn Jeradechachai (Naggie)

大豆的营养成分

- 大豆粉（50%蛋白）
  - 卵磷脂

- 组织化大豆蛋白 / 水解大豆蛋白
  - 大豆粗粉

- 大豆分离蛋白 / 浓缩蛋白
  - 大豆膳食纤维（豆渣、大豆麸皮，分离大豆纤维）

- 大豆油及大豆产品

大豆食品

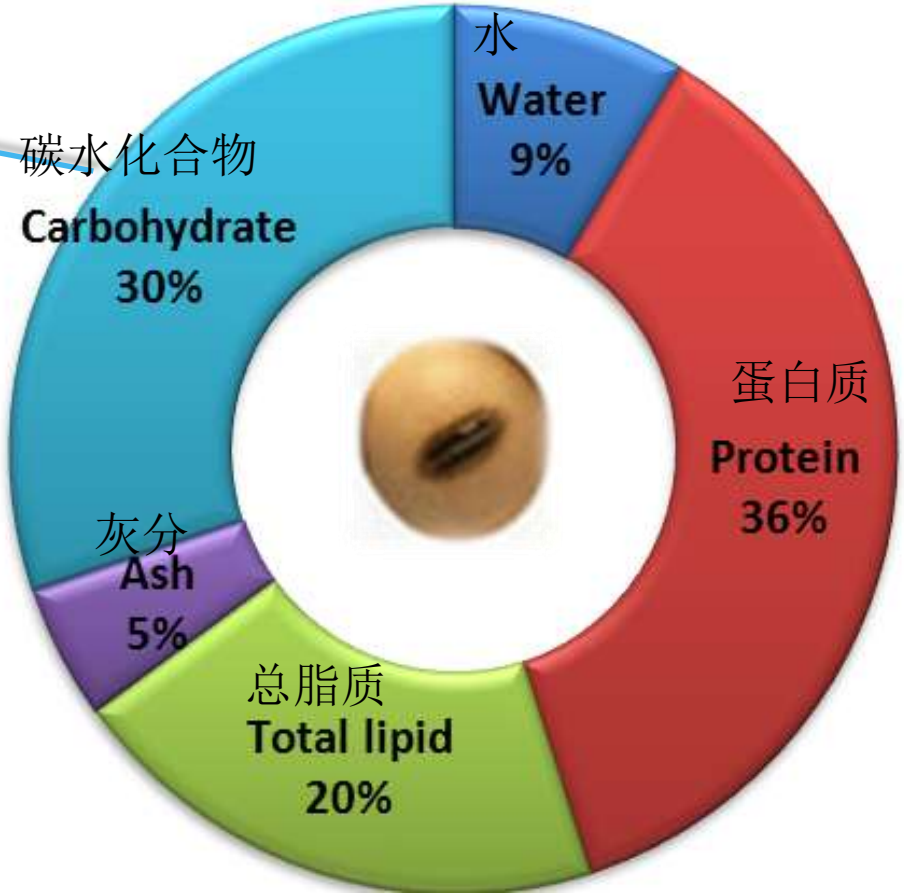
传统大豆食品	豆类食品
绿色菜用大豆	仿肉制品
豆腐	豆类饮料
豆豉 / 豆酱	大豆奶酪
大豆零食	以大豆为原料的植脂鲜奶油
豆浆	以大豆为原料的婴儿配方奶
大豆酱油	大豆坚果黄油
豆芽	大豆酸奶
丹贝	大豆非乳冷冻甜点
豆皮	

身份保持的大豆

- 据美国大豆基金会（2008）称，食品级大豆用于制作以大豆为原料的产品，如豆腐、纳豆和味噌等等。
- 这种大豆属于保持了大豆身份的、非生物科技食品。
- 这样的大豆在完全独立的农场进行种植、收割，需要在单独的容器内储存、运输，并要求有一定的可跟踪性。

大豆的成分

纤维- 9%
糖份- 7%



大豆的微量营养元素

微量营养元素	每 100g含量	% DV
维生素 A - IU (IU)	22	0
维生素 B1 – 硫胺 (mg)	0.9	58
维生素 B2 – 核黄素 (mg)	0.9	51
维生素 B3 – 烟酸 (mg)	1.6	8
维生素 B6 (mg)	0.4	19
维生素 C (mg)	6	10
维生素 E - IU (IU)	1.3	4
叶酸(mcg)	375	94
维生素 K (mcg)	47	59
泛酸 (mg)	0.8	8

微量营养元素	每 100g含量	% DV
钙 (mg)	277	28
铜 (mg)	1.7	83
铜 (mg)	1.7	83
镁 (mg)	280	70
锰 (mg)	2.5	126
钼 (mcg)	75	100
磷(mg)	704	70
钾(mg)	1797	51
硒(mcg)	17.8	25
锌(mg)	4.9	33

大豆与癌症预防

- 流行病学研究表明，食用大豆可降低男性患前列腺癌（1）及女性患乳腺癌的风险（2,3）
- 要防止乳腺癌，需要在儿童时期及/或青春期食用大豆食品。
- 有证据表明，每天食用一份大豆可以将以后患癌症的风险减少50％之多。

（1）《美国临床营养学杂志》，2009年，89:1，155-1,163。
（2）《美国国家癌症研究院期刊》，2006年，98:459-471。
（3）《英国癌症杂志》，2008年，98:9-14。

大豆与心脏健康

- 临床试验表明，大豆蛋白可以使低密度脂蛋白（LDL）胆固醇降低4-5％（1）。
- 大豆蛋白对降低心脏病的影响意义重大，因为LDL每减少1％，患心脏疾病的风险就降低1-2％。
- 由于大豆蛋白能够直接降低血液中的胆固醇（LDL）水平，美国食品和药物管理局（FDA）核准了一项关于大豆的健康声明。
- *“每天食用25克大豆蛋白，作为低饱和脂肪、低胆固醇食物的一部份，可以降低患心脏病的风险”。*

《营养学期刊》，2009年，139:796 S-802S。

大豆与心脏健康

此外，有证明显示，大豆还可以：

- 适度提高高密度脂蛋白胆固醇。
- 适度降低空腹及餐后血管中的甘油三酯水平。
- 使低密度脂蛋白胆固醇更难导致动脉粥样硬化。

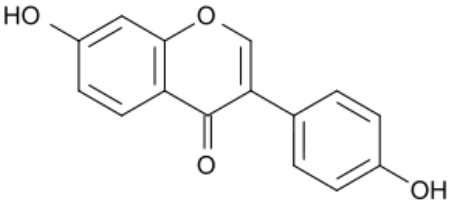
女士食用大豆的好处

- 最近的一项流行病学研究发现，绝经后妇女服用豆浆可以和服用牛奶一样减少患骨质疏松症的风险。
- 大豆异黄酮补充剂可以持续减少绝经后妇女潮热的频率和严重程度。

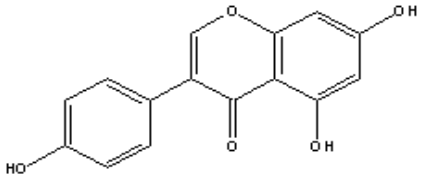
异黄酮

- 异黄酮从植物中提取，与雌激素有相似结构。
- 染料木素、大豆甙元是大豆异黄酮的主要活性成分
- 天然大豆异黄酮存在形式主要是丙二酰型糖苷(95%)。

。



大豆甙元



染料木素

异黄酮

- 通过体外实验与体内实验表明，异黄酮能够抑制肿瘤生长和发展。
  - ***Barnes (1995); Chen 和 Anderson (2001)***
- 有关食品基质释放的异黄酮的生物活性或加工这些生物活性物质的作用，只有有限的数据可以参考。
- 热处理等加工过程可能会改变被加工大豆食品中的异黄酮含量和成分。
  - *Mahungu 等人（1999) 和 Grun 等人(2001)*

异黄酮

俄亥俄州立大学食品科学系Vodovotz Group博士

已经研制出辅以30％脱脂大豆粉的面包品种。

一个50克的这种面包可以提供：

- 大豆蛋白：～7.3克
- 异黄酮：35毫克
- *低饱和脂肪、低胆固醇*
- *很受欢迎*

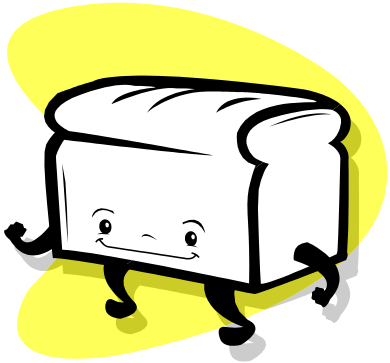
异黄酮

2003Zheng等人《农业与食品化学杂志》，2003年，第51卷第26期

1. 小麦面包与大豆强化面包相比较
2. 调理面包提取物
3. 体外癌细胞
4. 前列腺肿瘤生长监控

烘焙

- 在50C°下发酵1小时。
- 在165C°烤炉中烘焙50分钟。



异黄酮

小麦面包vs.大豆面包

Wheat Bread vs. Soy Bread

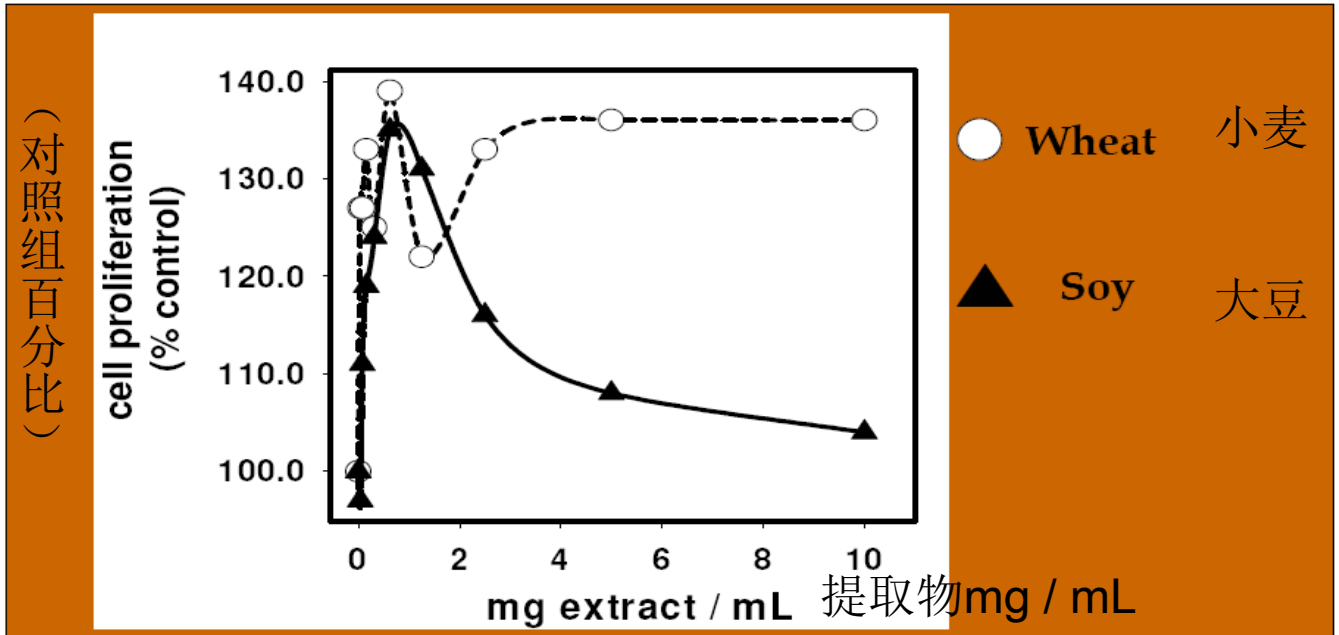


Figure. The effects of the control (wheat) bread extract and soy bread extract on the proliferation of PC-3 prostate cancer cells.

图：对照组（小麦）面包提取物和大豆面包提取物对前列腺癌细胞PC-3增殖的影响。

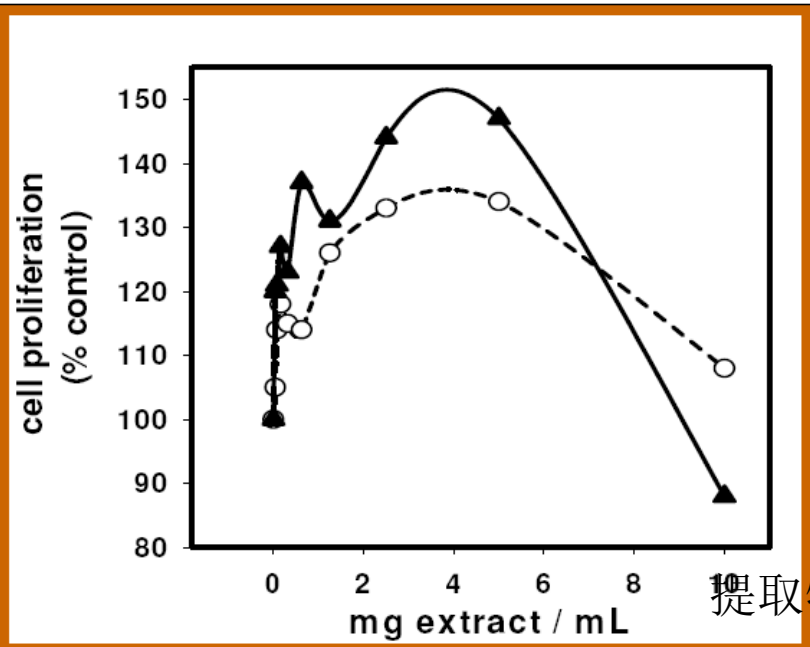
Zheng等人《农业与食品化学杂志》， 2003年， 第51卷第26期

异黄酮

大豆面包皮vs.大豆面包屑

Soy Bread Crust vs. Soy Bread Crumb

细胞增殖（对照组百分比）



Crumb 面包屑

Crust 面包皮

提取物mg / mL

Figure. The effects of soy bread extract (crust and crumb) on the proliferation of PC-3 human prostate cancer cells.

图：大豆面包提取物（面包皮和面包屑）对前列腺癌细胞PC-3增殖的影响。

Zheng等人《农业与食品化学杂志》， 2003年， 第51卷第26期

Zheng et al. J. Agric. Food Chem., Vol. 51, No. 26, 2003

异黄酮

2003Zheng等人《农业与食品化学杂志》， 2003年， 第51卷第26期

1. 研究发现大豆皮是最有效的化合物

2. 美拉德反应

3. 抗氧化剂和抗癌化合物的形成

结论

- 大豆粉不仅增加了面包中的蛋白质，而且增加了异黄酮的含量，从而提高了面包的营养价值。
- 大豆异黄酮在烘烤过程中稳定不变，效果还有所增强。
- 在面包中补充大豆粉是从面包产品中增加异黄酮摄入量的好方法。

异黄酮

	食用量	大豆蛋白总量g/份	异黄酮总量mg/份
味噌	1 汤匙	2	7
煮熟的绿豆	1/2 杯	11	50
煮熟的黑豆	1/2 杯	9	40
煮熟的黄豆	1/2 杯	14	78
烘烤纯大豆	1/4 杯	15	78
未经强化的纯豆浆	1 杯	7	10
脱脂大豆粉	1/4 杯	12	42
全脂大豆粉	1/4 杯	8	33
低脂大豆粉	1/4 杯	11	50
大豆屑、仿肉制品	1/2 杯	11	9
纯大豆分离蛋白粉	1/3 杯	23	53
干大豆组织蛋白	1/4 杯	11	33
丹贝	1/2 杯	16	53
豆腐	1/2 杯	10	25

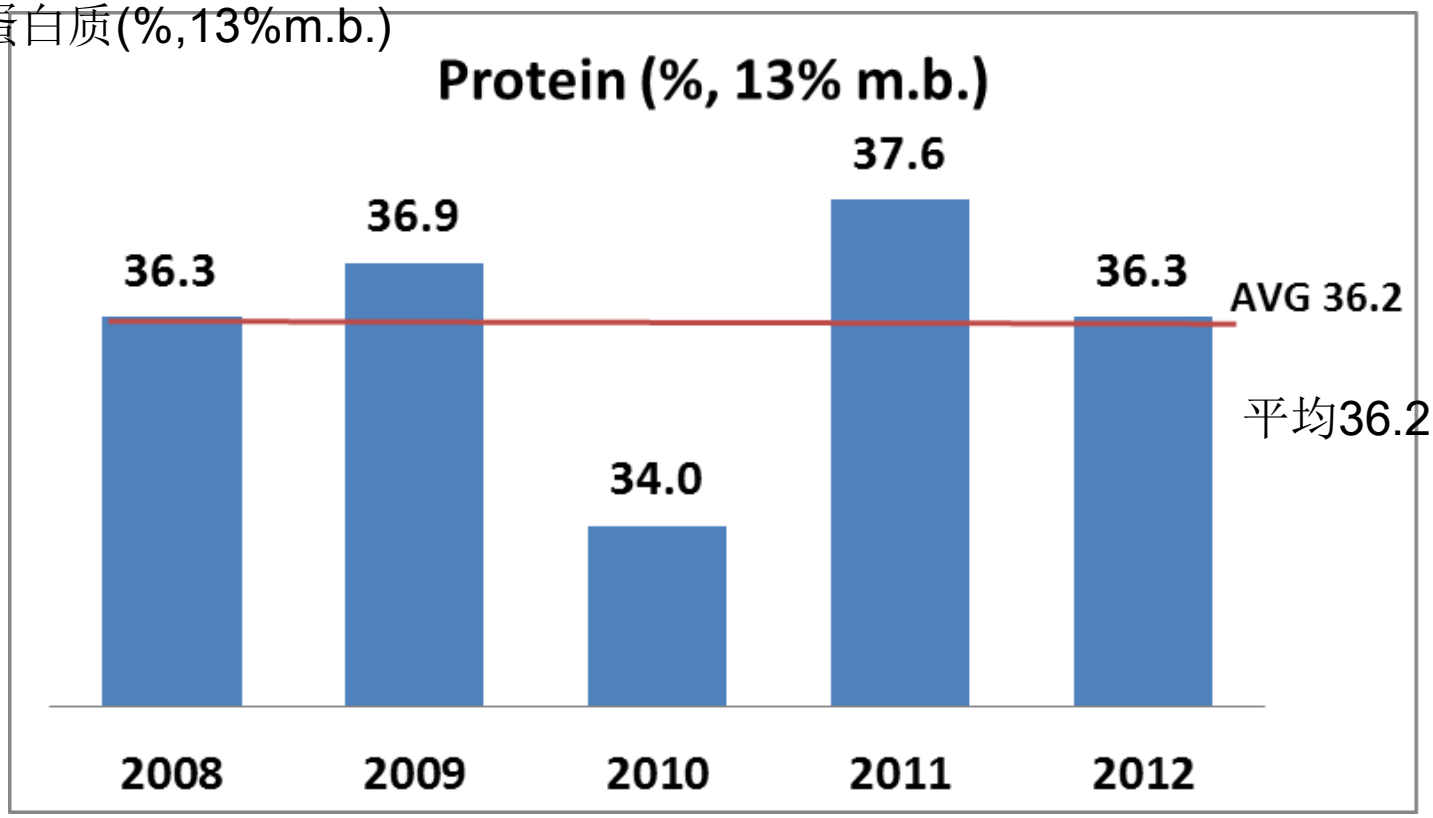
大豆的质量

环境对大豆蛋白及大豆油质量的影响

环境变化	对大豆蛋白的影响	对大豆油的影响
季初干旱	消极	积极
季末干旱	积极	消极
早期霜冻/低温	消极	消极
额外的土壤氮素	积极	消极
增加土壤肥力（P或S）	积极	积极
晚播	积极	消极
害虫落叶	消极	消极

蛋白质含量

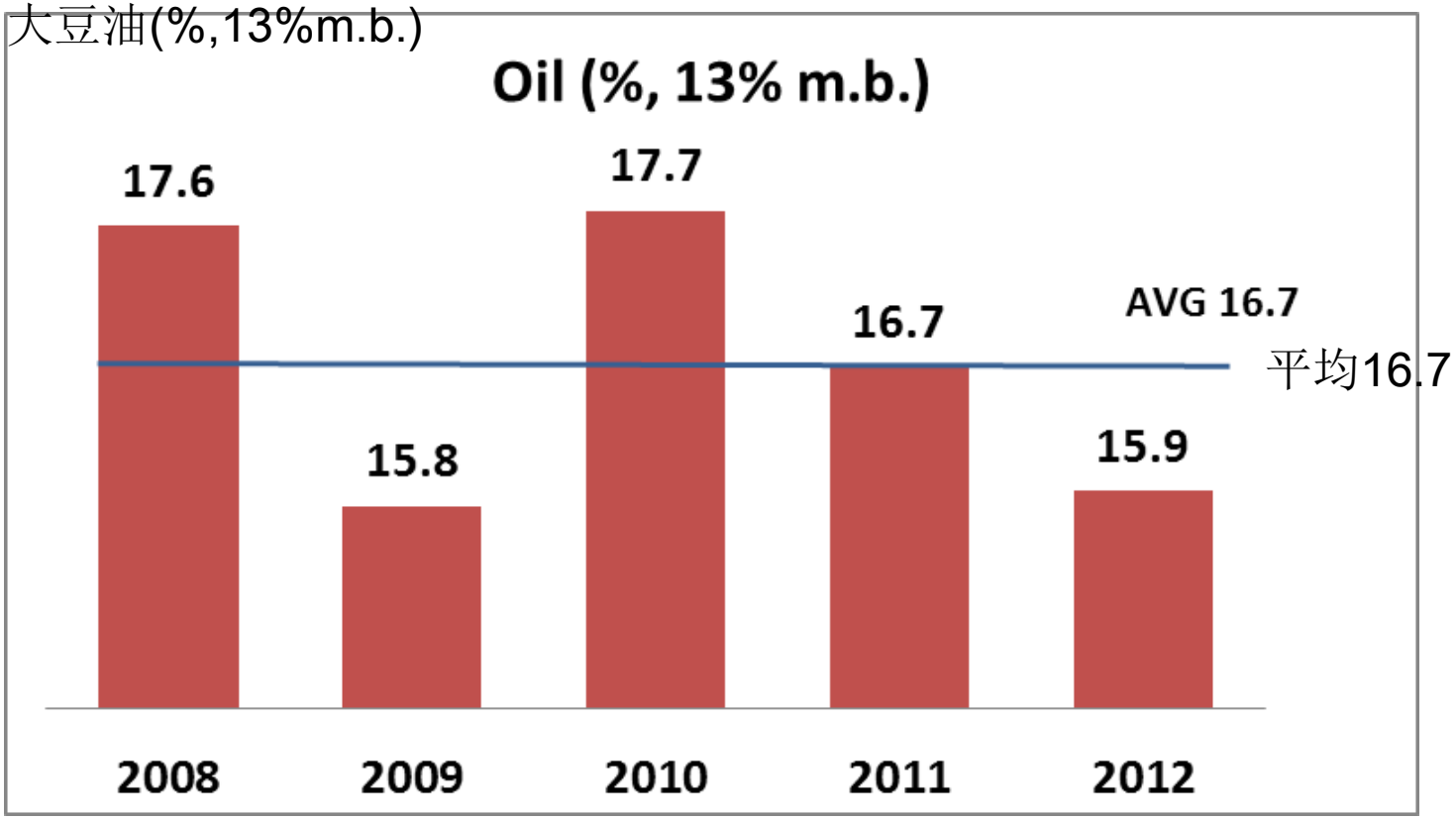
蛋白质(%,13%m.b.)



平均36.2

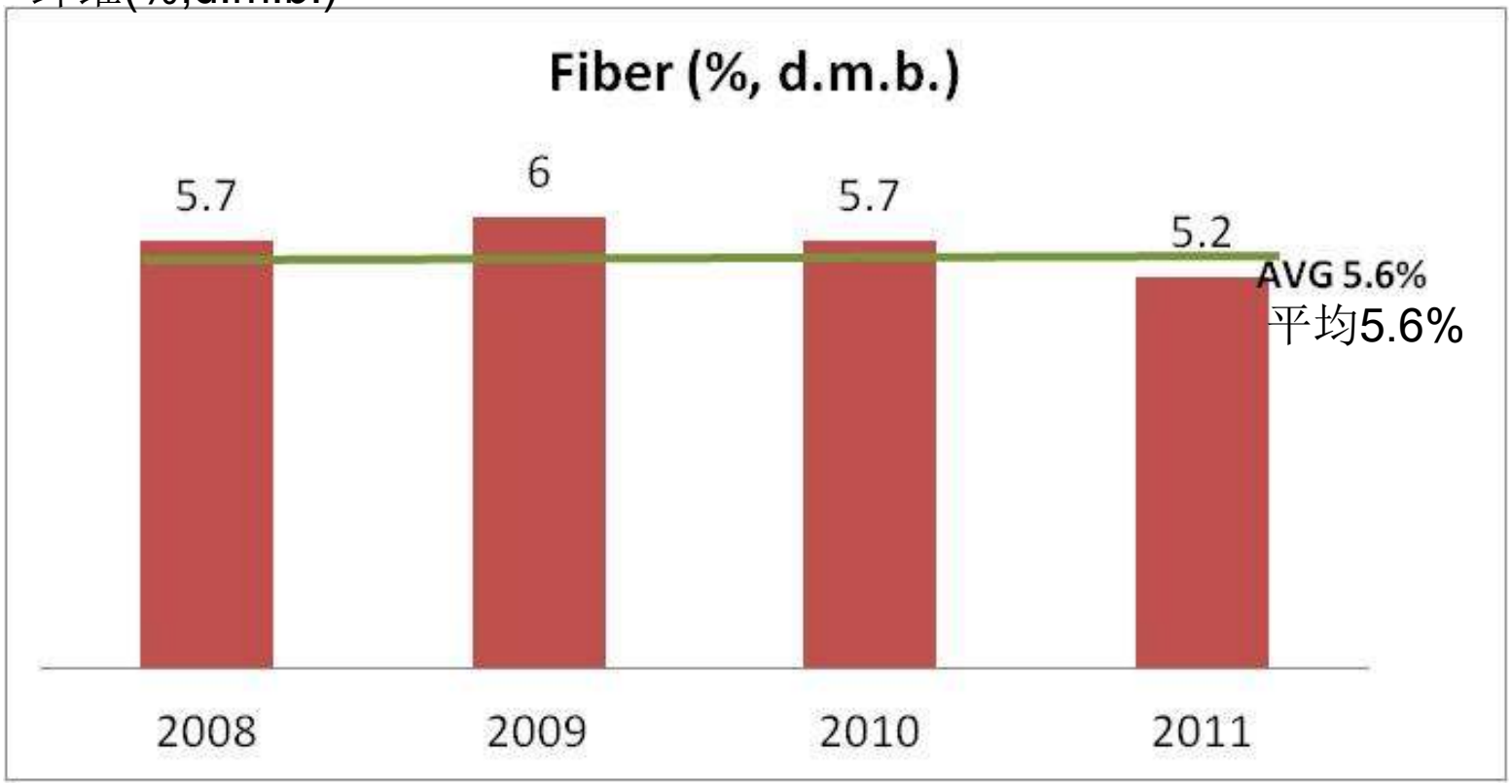
大豆油含量

大豆油(%,13%m.b.)



纤维含量

纤维(%,d.m.b.)



糖份含量

地区	种子规格	蔗糖	蜜三糖	水苏糖
北方地区	小型	5.48	0.56	3.64
	平均	5.09	0.53	3.64
	大型	4.89	0.52	3.76
中部地区	小型	5.20	0.54	3.98
	平均	4.58	0.53	3.77
	大型	4.46	0.50	3.67

§ 小型种子：≤13.0 G/100颗；平均种子：13.1-21.0 G/100颗; 大型种子：21 G/100颗（非官方分类）
‡ 北方地区=密歇根州、明尼苏达州、北达科他州和威斯康星州；中部地区=伊利诺伊州、印第安纳州、爱荷华州、密苏里州、内布拉斯加州、俄亥俄州。

根据《美国食用大豆作物的质量》（2011年，Seth等人编写）一书改编：2011年

豆制品要求

豆浆	蛋白质含量及蛋白质溶解度高、酸度低、白色的豆奶色、口感好
豆腐	蛋白质含量高、11S/7S比例高、蛋白质溶解度高、酸度低、口感好
丹贝	蛋白质含量高、11S/7S比例高、蛋白质溶解度高、酸度低、口感好

信息来源：Sam K.C. Chang博士 (2010年)

大豆成分对豆浆和豆腐质量的影响

主要因素	大豆品种、加工和储存条件
其它因素	产地（生长环境）和加工方式

- 收割后储存时间过长，会降低食用大豆的品质。
- 即使在高温下，如果湿度够低，原豆的品质也可以得到有效地保留（Saio等人，1980年）。

大豆的储存

大豆在储存期间会发生的变化包括：

表面变色
美拉德反应
蛋白质可萃性降低
酸性增加、PH值降低
磷脂含量降低
异黄酮结构改变
总糖分解

- Surface discoloration
- Mailard reaction
- Loss in protein extractability
- Increase in acidity and decrease in pH
- Decrease phospholipid content
- Changes in isoflavone forms
- Degraded of total free sugar

Chang SE. 2007年《食品加工手册：豆浆及豆腐加工》，纽约约翰威立国际出版公司

大豆的储存

- 如果大豆在不利的条件下储存，会导致质量降低、豆浆和豆腐的产生量降低。
  - 例如：豆浆颜色变暗、蛋白质含量及固形物回收率降低、散发腐臭味、豆腐产量减少、质地变硬。
- 据Hou and Chang（2005年）报道，大豆在相对湿度57％，20°C，低温4°C的条件下，或在北达科他州不受外界控制的环境温度条件下，可储存长达18个月，而用其制作的豆浆和豆腐的品质不会受到影响。

美国北方的身份保持下的大豆

产自美国北部的身份保持的大豆被认为世界上最优质的食品级大豆—在整个亚洲的需求量颇高。

优势：

- 由于土壤肥沃、雨量充沛、适合大豆生长的温度适宜，大豆品质极高。
- 由于农场管理经验丰富、大豆在凉爽的条件下储存，大豆受到疾病和害虫的破坏极少。
- 领先的养植技术—为响应客户不断变化的需求，执行积极的养植方案。
  - ✓ 开发了不同的大豆品种用于特定的食物用途。

- 4至6代家族企业，拥有最先进的加工设备。

总结

- 大豆用途广泛，可应用于许多食物产品中。
- 大豆是供人类消费的营养丰富的食物。
- 食用大豆的好处包括预防癌症、改善心脏健康及减轻绝经后症状。
- 影响大豆品质的因素很多：
  - 产地、储存条件、加工方式等等。

感谢您阅读本演示文稿

Thunyaporn Jeradechachai
农作物质量专家
北方农作物学院
北达科他州立大学 7400
PO BOX 邮箱 6050
北达科他州 法戈 58108-6050
电话：701-231-7995

Thunyaporn.jeradechachai@ndsu.edu