NDTO
NORTH DAKOTA TRADE OFFICE

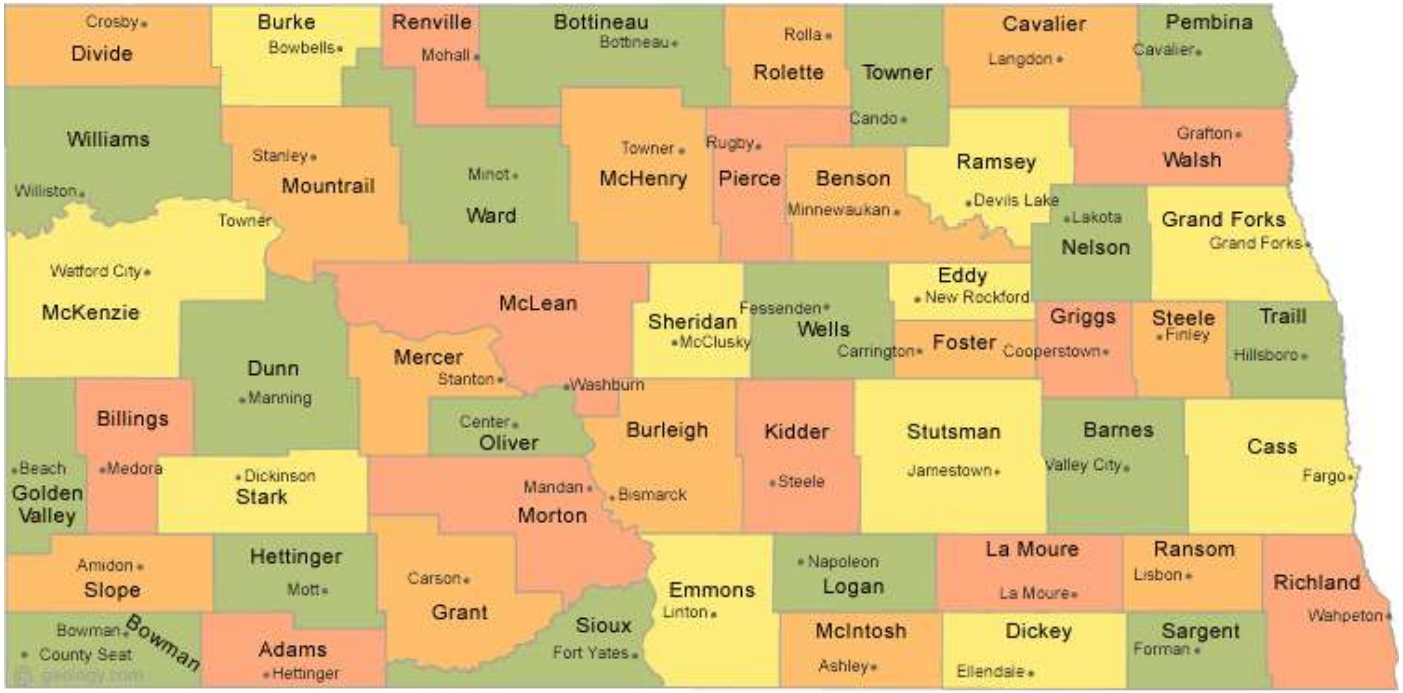
北达科他州杂豆:
“你的更健康的选择”

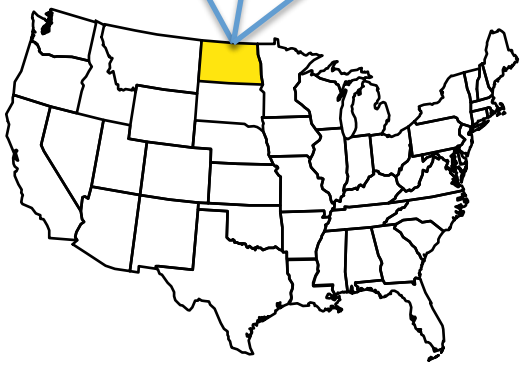
Senay Simsek博士
北达科他州立大学

2013 中国“健康食品”年会暨展览会

NDSU PLANT SCIENCES
NDSU
Agriculture is in our roots

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY





北达科他州
农业是我们的根本!

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

北达科他州的顶级农业产品

2011年在美国的排名	产品	占全国产量百分比
1	全种类可食用干豆	25
1	海军豆	35
1	班豆	46
1	油菜籽	83
1	亚麻籽	87
1	蜂蜜	22
1	油科葵花籽	40
1	硬质小麦	36
1	春小麦	37
2	全种类葵花籽	38
2	非油科葵花籽	24

杂豆——定义

豆类（Legume）一词源自拉丁文legere，意为采摘。同样，杂豆（Pulse）一词源自拉丁文puls，意为浓汤或羹。

联合国粮食和农业组织（FAO）对杂豆（Pulse）的定义是在一个豆荚内生长1到12粒各种大小、形状和颜色的颗粒或种子的一年生豆科作物。FAO认可11种基础杂豆。干豆（菜豆属，其中几种现在属于豇豆）；扁豆（兵豆），干豌豆（豌豆属）；以及鸡嘴豆（鹰嘴豆）等是几种世界上具有重要经济意义的杂豆。

豆科作物

包括：
苜蓿
花生
大豆
豆科灌木
杂豆

杂豆

包括：
豌豆
扁豆
鸡嘴豆
食用干豆

干豆

包括：
芸豆
菜豆
斑豆
黑豆

杂豆

干豌豆

扁豆

鸡嘴豆

羽扇豆

黑白班豆

红豆

粉红芸豆

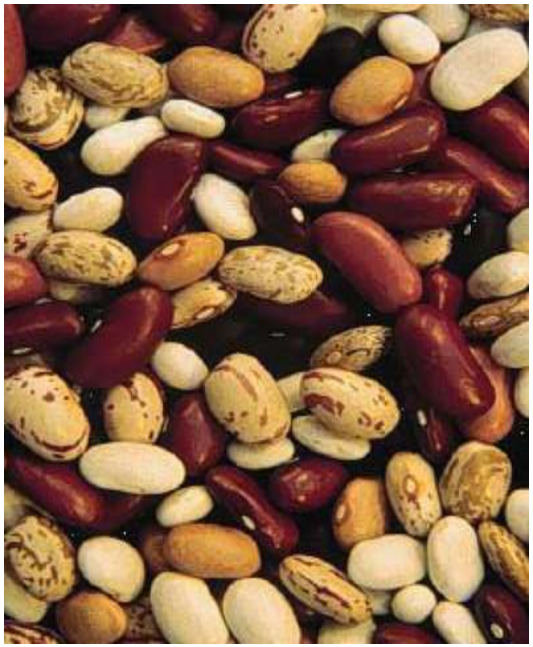
黑芸豆

海军豆

蔓越莓豆

大北豆

NDSU NORTH STATE UNIVERSITY



北达科他州干豆

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

市场趋势

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

干豆分类

- 斑豆——42%
- 海军豆（豌豆）——17%
- 黑豆——11%
- 大北豆——5%
- 鹰嘴豆（大鸡嘴豆）——5%

2006-08年干豆产量最大的州

- 北达科他——38%
- 密歇根——14%
- 内布拉斯加——11%
- 明尼苏达——10%
- 爱达荷——7%
- 加利福尼亚——4%
- 华盛顿——4%
- 科罗拉多——3%

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

北达科他干豆

- 2007年农业普查结果显示，北达科他州有1682个农场种植了664,389英亩可食用干豆，其中大部分面积是种植斑豆（70%）和海军豆（17%）

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

北达科他干豆

- 北达科他州是种植斑豆(全美62%)和海军豆(全美42%)的主产区。
- 大部分的农作物产于肥沃的红河谷，其中Pembina, Walsh, and Grand Forks产量最高。
- 全州大约2%的干豆作物是灌溉生产。

2000-2011年北达科他州种植可食用干豆英亩数

年份	英亩数
2000	610,000
2001	440,000
2002	790,000
2003	540,000
2004	560,000
2005	620,000
2006	670,000
2007	690,000
2008	660,000
2009	610,000
2010	800,000
2011	414,000

来源：美国农业部北达科他州农业统计服务

北达科他州可食用干豆按商业级别区分的产量

年份	斑豆 (英担)	海军豆 (英担)
2000	5,294,000	1,620,000
2001	4,050,000	1,327,000
2002	7,184,000	2,340,000
2003	5,864,000	1,164,000
2004	3,573,000	650,000
2005	6,584,00	1,343,000
2006	4,988,000	1,585,000
2007	7,606,000	1,611,000
2008	6,660,000	2,087,000
2009	5,950,000	1,255,000
2010	7,543,000	1,958,000
2011	2,683,000	1,142,000

来源：美国农业部北达科他州农业统计服务

市场分类	种植亩数 2010	2011
	------(1,000s)-----	
北达科他州		
海军豆	132.0	94.0
大北豆	5.6	1.8
斑豆	530.0	225.0
深红芸豆	0.9	1.5
粉红芸豆	12.5	10.0
小红豆	1.2	2.5
黑豆	101.0	69.0
鸡嘴豆，所有种类（鹰嘴豆）	16.0	4.7
-小鸡嘴豆	2.0	3.0
-大鸡嘴豆	14.0	1.7
其他	0.8	1.5
合计	816	414.7

NDSU

使用豆类配料的理由

根据市场数据库检索结果，关于豆类产品最受人欢迎的好处是:

排名	益处
#1	素食
#2	低/非过敏源
#3	无谷蛋白
#4	有机物
#5	全自然产品

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

为什么选择干豆？

- ✓高蛋白
- ✓高膳食纤维
- ✓无谷蛋白
- ✓非转基因
- ✓低过敏源
- ✓相比谷类食品血糖指数较低
- ✓丰富维他命、矿物质和抗氧化物

烹调后豆子的营养结构是怎样的

- 豆子是很好的植物蛋白和矿物质，是诸如铁、镁、锌的来源。
- 它们富含叶酸，有助于减少某些出生缺陷例如脊柱裂，并能预防心脏病。
- 干豆也是很好的非乳酸钙的来源。
- 它们富含可溶性膳食纤维，有助于降低胆固醇水平，并含有植物源雌激素，有助于降低某些由荷尔蒙作用导致的癌症发生。

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

烹熟豆类的营养价值

每百克含	单位	最小值	最大值
水	g	60.00	70.00
热量	Kgal	115.00	164.00
蛋白质	g	7.70	9.34
脂肪	g	0.38	2.59
碳水化合物	g	20.77	27.41
膳食纤维	g	5.30	10.00
Ashi	g	0.92	1.35
钙	mg	17.00	70.00
铁	mg	2.09	2.89
镁	mg	43.00	70.00
磷	mg	111.00	168.00
钠	mg	291.00	508.00
锌	mg	1.00	7.00
铜	mg	0.88	1.53
锰	mg	0.21	0.35
硒	mg	0.37	1.03
维他命C	μg	1.20	3.70
硫胺	mg	0.00	1.30
核黄素	mg	0.12	0.26
烟酸	mg	0.06	0.09
泛酸	mg	0.40	0.68
维他命 B-6	mg	0.22	0.47
叶酸	mg	0.07	0.18
维他命 A	μg	83.10	207.00
维他命 E	UI	1.00	27.00
	mg-aTE	0.18	0.94

营养价值：
不加盐煮熟的成熟豆类

单位：
g 克
mg 毫克
μg 微克
IU 国际单位
aTE α生育酚当量

分析豆类种类：
小利马豆
黑豆

豇豆
蔓越莓豆
深红芸豆

鸡嘴豆

大北豆

浅红芸豆

粉红芸豆
海军豆

小红豆

营养物 （每百克）	平均推荐能量摄入范围（针对1-51＋岁人群）	小红豆
热量（千卡）	1900	18,42%
蛋白质 （克）	39,5	55,70%
维他命A （微克 视黄醇当量 ）	2331	0,00%
维他命C （毫克）	50	0,00%
硫胺 （毫克）	1,1	63,64%
核黄素 （毫克）	1,3	15,38%
烟酸 （毫克 烟酸当量）	14,5	15,17%
维他命 B6 （毫克）	1,5	20,00%
叶酸 （微克）	125	0,24%
铁 （毫克）	12,5	56,00%
锌 （毫克）	13,5	22,22%
硒（微克）	57,5	0,00%
钙（毫克）	1050	14,29%
磷（毫克）	975	46,15%
镁（毫克）	250	80,00%

营养物 （每百克）	斑豆	海军豆
热量（千卡）	17,89%	17,63%
蛋白质 （克）	52,91%	56,46%
维他命A （微克 视黄醇当量 ）	0,21%	0,17%
维他命C （毫克）	14,60%	6,00%
硫胺 （毫克）	54,55%	58,64%
核黄素 （毫克）	15,38%	17,85%
烟酸 （毫克 烟酸当量）	9,66%	14,23%
维他命 B6 （毫克）	26,67%	29,13%
叶酸 （微克）	405,04%	295,76%
铁 （毫克）	47,20%	51,52%
锌 （毫克）	18,96%	18,81%
硒（微克）	32,17%	19,13%
钙（毫克）	11,52%	14,76%

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

营养物 （每百克）	黑豆	所有芸豆
热量（千卡）	17,95%	17,53%
蛋白质 （克）	54,68%	59,75%
维他命A （微克 视黄醇当量 ）	0,73%	0,34%
维他命C （毫克）	0,00%	9,00%
硫胺 （毫克）	72,73%	45,45%
核黄素 （毫克）	14,85%	15,38%
烟酸 （毫克 烟酸当量）	13,48%	14,48%
维他命 B6 （毫克）	19,07%	26,67%
叶酸 （微克）	355,44%	315,28%
铁 （毫克）	40,16%	65,60%
锌 （毫克）	26,67%	20,74%
硒（微克）	5,57%	5,57%
钙（毫克）	11,71%	13,62%
磷（毫克）	36,10%	41,74%
镁（毫克）	68,40%	56,00%

营养物 （每百克）	大北豆	蔓越莓豆
卡路里 （千卡）	17,84%	18,05%
蛋白质 （克）	55,44%	53,16%
维他命A （微克 视黄醇当量 ）	0,13%	0,00%
维他命C （毫克）	10,60%	0,00%
硫胺 （毫克）	63,64%	72,73%
核黄素 （毫克）	15,38%	15,38%
烟酸 （毫克 烟酸当量）	13,79%	13,10%
维他命 B6 （毫克）	26,67%	33,33%
叶酸 （微克）	385,60%	370,56%
铁 （毫克）	44,00%	54,40%
锌 （毫克）	17,04%	19,26%
硒（微克）	22,43%	22,61%
钙（毫克）	16,67%	12,38%
磷（毫克）	45,85%	42,56%
镁（毫克）	75,60%	72,80%

营养物 （每百克）	黑眼豆
卡路里 （千卡）	17,68%
蛋白质 （克）	59,49%
维他命A （微克 视黄醇当量 ）	2,15%
维他命C （毫克）	3,00%
硫胺 （毫克）	91,82%
核黄素 （毫克）	15,38%
烟酸 （毫克 烟酸当量）	14,48%
维他命 B6 （毫克）	26,67%
叶酸 （微克）	506,08%
铁 （毫克）	66,40%
锌 （毫克）	25,19%
硒（微克）	15,65%
钙（毫克）	10,48%
磷（毫克）	43,49%
镁（毫克）	73,60%

干豆的产出和平均食用份量是多少

- 一份未煮过的干豆在经过烹煮后通常会膨胀为原来的两倍(例如2杯未煮过的干豆相当于4-5杯煮熟的豆类)。
- 平均食用份量估计约为每人1/4杯(约56.70克)未烹煮干豆(约相当于1/2杯或113.40克煮熟的干豆)
- 根据这个平均食用份量，一包110磅(50公斤)的未烹煮干豆能够产出约880份.

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

干豆能为餐馆和餐饮服务经营带来什么好处？

- 现在餐馆必须准备好应对客户们日益增长的对健康和饮食的关注
- 无论从营养价值还是从烹饪的角度来说，豆类作为一种膳食成分都是最健康和最佳的选择之一。

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

我能通过食用干豆提高对抗氧化剂的摄入吗？

- 虽然研究人员还未能提出一种万无一失的方法来避免食用豆类的不良作用，但是他们已经找到了为什么要多吃干豆的理由。
- 除了干豆富含纤维和蛋白质成分，一项新研究发现干豆，尤其是黑色的干豆，是一种丰富却被忽视的抗氧化剂来源，可以提供类似于某些常见水果包括葡萄、苹果和酸果莓含有的健康成分。

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

Mark T. Sampson提出干豆是一种丰富的但却一直被忽视的抗氧化剂来源

- 研究人员对在12种常见干豆的表皮中发现的类黄酮——植物色素——的抗氧化剂活性进行了测试。抗氧化剂能够破坏自由基，这是一种高度活跃的化学成分，过量的自由基可能导致心脏病、癌症以及衰老。

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

我怎样才能降低干豆带来的肠胃胀气和产生废气的不良反应

- 如果高纤维食物如干豆不是你通常日常饮食的一部分，干豆中含有的天然低聚糖（复杂碳水化合物）有可能导致暂时的消化不适。研究显示，在日常饮食中有规律的加入干豆——至少每周1-2次——能够减少肠胃胀气的产生。

- 减少干豆天然含有的低聚糖、单宁酸、植酸和胰蛋白酶抑制剂的影响的最佳方法是，用热水快速浸泡的方法将干豆软化，然后排干浸泡的水，并换上新鲜的水进行烹饪。

为了保持一种健康的生活方式，我应该吃多少干豆？

- 美国政府2005年的《日常饮食指南》呼吁成人每周食用3杯煮熟的干豆，然而大多数的美国人每周食用甚至不到1杯。

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

我知道豆类富含纤维，但是这些是可溶性的还是不可溶的纤维？

- 不论可溶性还是不可溶纤维都能被血液消化或吸收。
- 这两种纤维的不同之处在于，可溶性纤维遇水能够形成一种胶质，而不可溶纤维却不能。
- 可溶性纤维与脂肪酸结合，延长胃排空的时间，从而糖类能够得以更加充分的释放和吸收。
- 它的益处包括降低总体胆固醇以及低密度脂蛋白胆固醇（有害的胆固醇），从而减少患心脏病的风险，并对糖尿病患者的血糖起到调节作用。

我知道干豆富含纤维，但是这些是可溶性的还是不可溶的纤维？

- 另一方面，不可溶纤维基本是形态完整的通过我们的身体，大量的穿过肠道并平衡肠道里的酸度。
- 它有助于调节排便，帮助结肠更快地清除有毒废物，并能维持肠道里的最佳酸碱度，这能防止微生物产生致癌物质，从而有助于预防结肠癌。
- 而干豆正能提供这两种纤维；其中可溶性纤维含量尤其丰富。

为什么我不能生吃干豆？

- 许多种干豆都含有一种叫做凝集素的蛋白质。
- 这些蛋白质能够妨碍细胞膜修复过程，而这正是消化过程的一部分
- 如果没有被烹煮过程破坏，凝集素能够导致剧烈的食物中毒，并伴随恶心、呕吐和腹泻等症状。

我是一名素食主义者，因此我通过食用干豆来获取蛋白质。但是，我听说光靠干豆无法提供完全蛋白质。我要怎样才能在我的饮食中获得完全蛋白质？

- 通过食用干豆并配以谷类食物来改善膳食的营养质量。
- 干豆富含赖氨酸（一种氨基酸），而这正是谷类食物中含量较少的。
- 另一方面，谷类富含蛋氨酸和其他重要的氨基酸（是形成完全蛋白质的基本成分）
- 通过同时食用干豆和谷类，或以谷类为主的食物例如米饭、玉米饼和意大利面，互相补充，从而获取完全蛋白质。

我主张无麦麸饮食，而我的医生推荐我可以用干豆和豆粉来代替含有麦麸的小麦制品。我在哪里能找到更多关于干豆有助于保持无麦麸饮食的信息？

- 麦麸是一种在小麦和小麦类谷物例如大麦、黑麦、斯佩尔特小麦、Kamut麦和黑小麦中发现的蛋白质。
- 根据美国国立卫生研究员的调查，每100个美国人中就有一个患有乳糜泻，这是一种机体自身免疫反应，麦麸会抑制机体从食物中吸收营养的能力。
- 唯一的治疗办法就是终身采取无麦麸饮食。此外，对麸质过敏和不耐受的人群也必须避免摄入这种天然存在的成分。

- 干豆对于采用无麸质饮食的人们是非常重要的，因为他们无法通过小麦、大麦、黑麦或斯佩尔特小麦等全谷类食物来满足他们推荐的每天摄入25-38克纤维的需求。
- 根据“豆类有益健康”联盟的推荐，干豆是一个明智的选择，因为它们营养丰富、价格低廉、方便易得并且美味可口！

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

干豆有益心脏健康

- 与肉类蛋白质不同，干豆天然脂肪含量低，不含饱和脂肪 和反式脂肪，并且是一种不含胆固醇的蛋白质来源。
- 研究显示，在日常饮食中食用干豆可以降低患心脏病的风险。

http://www.usdrybeans.com/2010/09/cardiovascular-disease-bibliography/

干豆有助于降低某些癌症的风险

- 干豆是抗氧化物和植物素的天然来源
- 研究表明在日常饮食中食用干豆可以降低患某些癌症的风险

http://www.usdrybeans.com/2010/09/cancer-bibliography/

http://www.usdrybeans.com/2010/09/antioxydants-bibliography/

http://www.usdrybeans.com/wp-content/uploads/2010/09/NewAmericanPlate-CancerBeans-AICR.pdf

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

干豆带来能量和活力

- 作为一种营养丰富的食物，干豆含有蛋白质、复合碳水化合物、纤维素、抗氧化物以及多种重要的维他命和矿物质，例如叶酸、锰、钾 、铁、磷、铜和镁等。
- 干豆中所含的精益蛋白质有助于保持和促进肌肉的生长，而干豆中的复合碳水化合物能提供持久的能量。

http://www.usdrybeans.com/2010/09/longetivity-bibliography/

http://www.usdrybeans.com/2010/09/general-reviews-bibliography/

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

干豆有助于控制体重

- 干豆天然脂肪含量较低，富含纤维素和蛋白质。
- 研究显示食用纤维素较多的人群更容易减轻体重。
- 蛋白质有助于增强饱足感，并促进肌肉生长。

http://www.usdrybeans.com/2010/09/FDA-Benefits-of-Fiber.pdf

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

干豆有益怀孕和婴儿健康

- 干豆中含有叶酸，这是一种对怀孕女性和她们腹中婴儿非常重要的维他命。
- 在怀孕期间，女性需要更多的叶酸。待产妈妈摄入足够的正确营养，能有助于降低婴儿发生出生缺陷的风险。

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

干豆有益食物过敏和不耐受的人群

- 干豆对于那些对某种食物过敏和不耐受的人群尤为重要。因为干豆中不含有在各种谷物中发现的主要过敏原。食用干豆来替代谷物能为那些有饮食有限制的人群提供可能缺乏的纤维素和其他营养。
- 干豆能被加工为各种形式(例如干豆罐头、豆粉以及脱水豆)，便于替代引起过敏的和含麸质的配料成分。

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

婴儿食品中的干豆

- 成熟加工工艺
- 专利产品
- 干豆片和干豆粉

黑豆

黑豆

鸡嘴豆

芸 豆

红芸豆

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

Photos courtesy of Mintel GNPD, 2012

干-汤混合食品

- 方便食品
- 预制食品
  - 豆粉
  - 豆片

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

Photos Courtesy of Mintel GNPD, 2012

干豆饮品

斑豆粉
黑豆粉
芸豆粉
鹰嘴豆粉
红豆粉

- 应用于咖啡的烤豆
- 用于麦芽类饮品的豆芽
- 应用于速溶饮品的豆片和豆粉

Photos courtesy of Mintel GNPD, 2012

市场上可买到的用干豆制作的饮品

白芸豆

黑豆浆饮品

鸡嘴豆芽

黑豆茶

红豆和黑豆

赤豆

黑豆茶

海军豆冰沙

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

Photos courtesy of Mintel GNPD, 2012

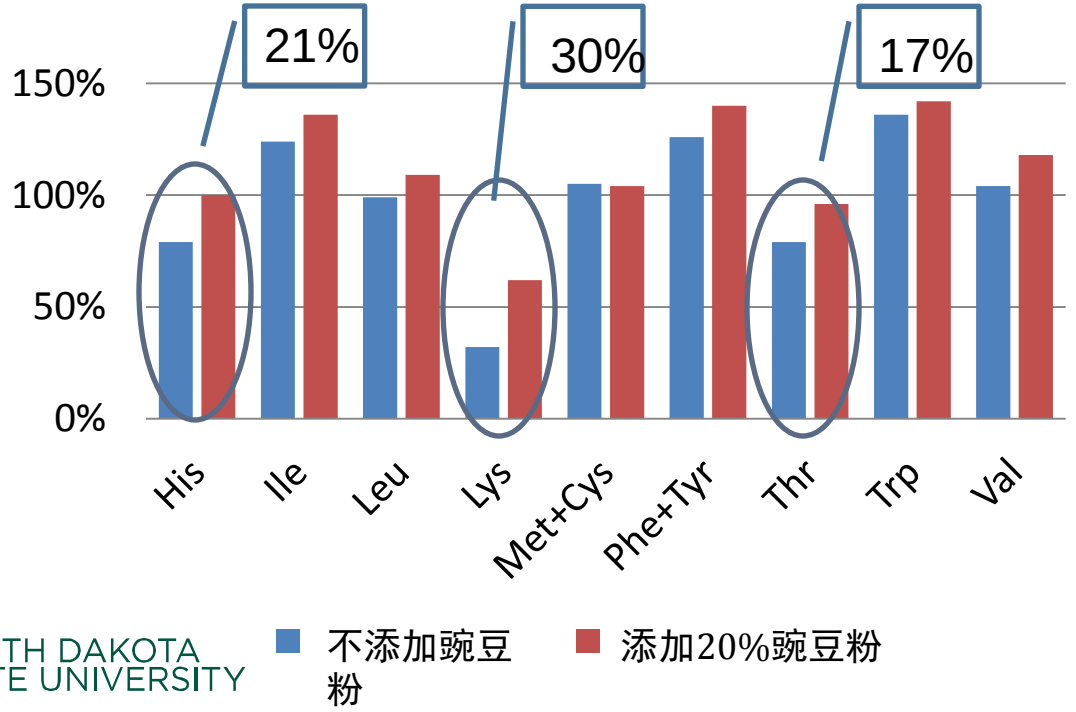
应用于盘式面包的干豆粉

盘式面包中可以添加豆粉，用以

- 增加营养价值
  - 增加蛋白质、纤维素和微量营养素
  - 建议比例为15-25%
- 提高产出

添加或不添加杂豆粉的面包所含氨基酸分析图

添加20%杂豆粉能够增加——膳食纤维-2克，蛋白质-1克，铁-2%,并提高蛋白质质量。



NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

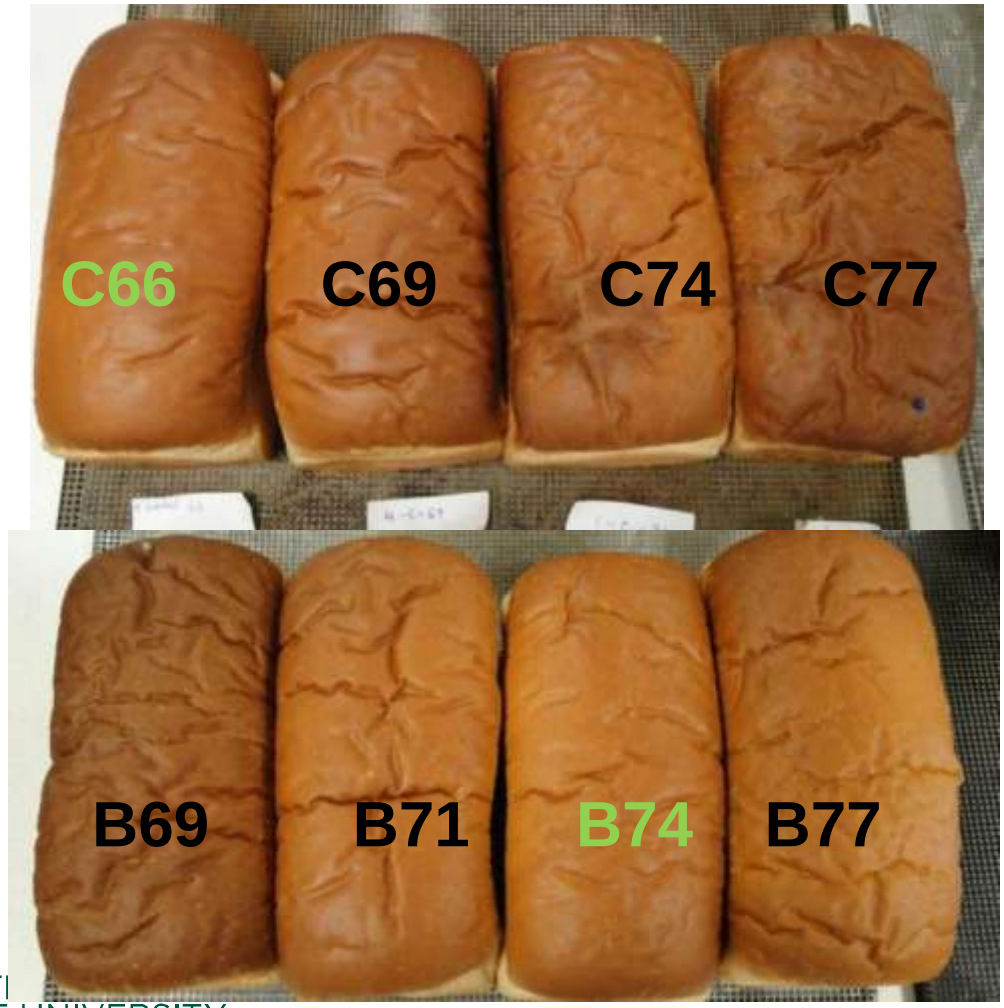
添加可食用豆粉后进行烘焙

- 主要益处：香味、外观、质地、以及使用不同干豆得到的吸水性
- 产品：白色盘式面包

  ❖ 3%大北豆豆粉。

大北豆的吸水性

实验 #	样本	水占待烘烤面包的重量%	水 (克)
实验 1	控制	66	592
实验 2	控制	69	616
实验 3	控制	74	640
实验 4	控制	77	664
实验 5	干豆	69	688
实验 6	干豆	71	616
实验 7	干豆	74	640
实验 8	干豆	77	664



NDSU NORTH STATE UNIVERSITY

实验结果

- 吸水率为74和77的控制样本很难进行烘焙(太湿)
- 最佳的吸水率是控制样本中的66%和干豆样本中的74%
- 每1000公斤面粉,
- 我们可以多发出110公斤生面团
- 相当于220块面团(每块重500克)

	控制样本	干豆样本
配料	**Kg**	**Kg**
上等面粉	1000	1000
活性小麦面筋	20	20
酵母	15	15
海盐	20	20
糖	100	100
Dependox面团改良剂	5	5
菜籽油	30	30
醋	10	10
蜂蜜	80	80
水 (16°C)	660	740
大北豆豆粉 -		30
Total	1940	2050

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

北方农作物学院（NCI）短期课程

- http://www.northern-crops.com/education/education.htm

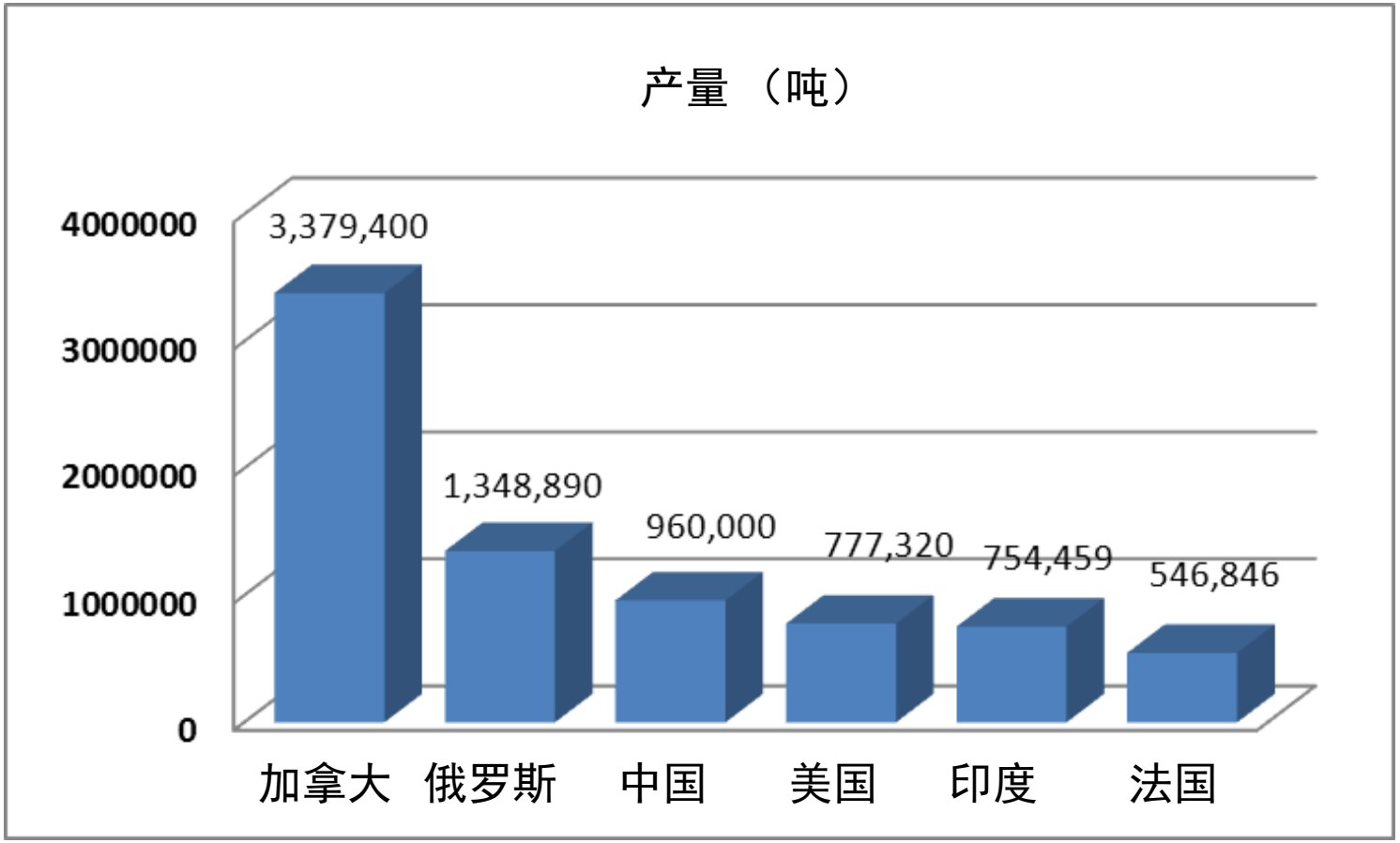
可食用豆类质量和利用短期课程

食品产品中的豆类短期课程

北达科他州豌豆和扁豆

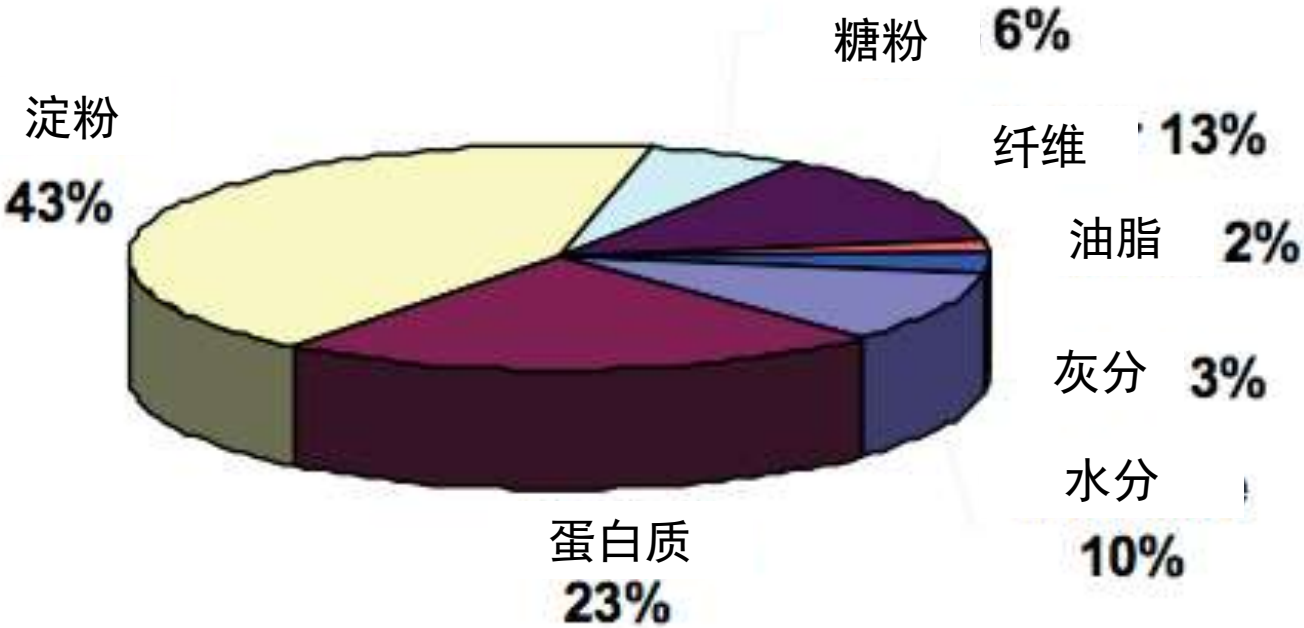
- 在过去的十年中，杂豆在美国迅速地引起了重视。杂豆种植面积得以扩大，尤其是干豌豆，它们的轮作频率得到了加强。
- 杂豆的价值在于它们的固氮能力，在农作物轮作中发挥着重要的作用。

干豌豆产量(MT)
2009年联合国粮农组织统计数据



NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

干豌豆成分



NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

杂豆:

在人体营养中起着重要作用

- 富含蛋白质、卡路里、某些矿物质和维他命
- 与非豆类相比血糖指数(GI)较低
- 豆类消费是出于经济和文化上的原因

干豌豆

- ✓高蛋白
- ✓高膳食纤维
- ✓无麸质
- ✓非转基因
- ✓低过敏源
- ✓与谷类相比血糖指数较低

美国的豌豆品种及其特质

- **浅绿干豌豆**- 绿色种皮，深绿子叶
- 浅黄干豌豆- 黄色种皮，深黄子叶
- 暗绿去皮豌豆- 绿色子叶
- 深黄去皮豌豆- 黄色子叶
- 浅色大粒豌豆- 绿色种皮，深绿子叶
- 奥地利冬季豌豆- 斑驳的深绿/棕色种皮，黄色子叶

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

美国的扁豆品种及其特征

- 浅色普通扁豆- 斑驳棕色的种皮，黄色子叶
- Eston扁豆- 棕褐色到绿色的种皮，黄色子叶
- 红首扁豆- 浅/棕褐色种皮，红色子叶
- Pardina 扁豆- 带斑点，灰褐色种皮，黄色子叶
- 绿色大扁豆- 亮绿色，明亮的种皮；黄色子叶
- 深红扁豆-棕色种皮，红色子叶

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

鸡嘴豆

- 如同扁豆，鸡嘴豆也是因其外形而得名，它的外形看起来就像一只小鸡的喙。有人也许知道它的其他名字——鹰嘴豆。

干豌豆的利用

- 干豌豆能够通过浸泡与水混合，并且能够进行罐装或冷冻，然后作为一种蔬菜进行出售
- 对罐装和冷冻豌豆的应用包括煸炒菜、馅饼、色拉和炖菜。
- 大多数豌豆需经过去皮加工，去皮豌豆可以用于常见的北美菜肴——去皮豌豆汤。

干豌豆的利用

- 豌豆经烤制和加盐后作为零食。
- 在地中海部分地区，豌豆被加入肉和西红柿中，制成丰盛的炖汤。
- 黄色去皮干豌豆在英国被用来制作传统的豌豆布丁或豌豆粥，而大粒豌豆在脱水后再复水，并再捣碎后，在英国被称为“豌豆泥”，是一种常见的用来烹饪鱼、薯条和肉饼的配料。

干豌豆的利用

- 豌豆的价值不仅仅在于它富含植物蛋白，某种程度上也在于它独特的功能特性。
- 随着食品行业越来越普遍地将植物蛋白作为功能性成分，干豌豆由于被广泛接受为人类日常饮食的一部分而格外受到追捧。

干豌豆对健康的益处

- 和其他豆类一样，干豌豆营养丰富。
- 它富含蛋白质，四分之一杯的去皮干豌豆含有13克膳食纤维，是推荐每日摄取量25克的52%（基于2000卡路里热量的饮食）。
- 豌豆能提供超过每日推荐摄取量三分之一的叶酸，这是一种对于预防婴儿出生缺陷至关重要的营养物

干豌豆对健康的益处

- 干豌豆也仅含少量或不含脂肪，不含胆固醇，对于几乎任何饮食来说都是一种很好的补充
- 干豌豆中的多种营养素可以帮助降低患心脏病、中风和各种癌症的风险，同时可以帮助控制体重以及预防痔疮和憩室炎，从而改善生活质量

干豌豆对健康的益处

- 干豌豆中的可溶性纤维和较低的血糖指数可以帮助稳定血糖水平，这对糖尿病患者尤其重要。
- 此外，干豌豆中含有植物素，这是另一个我们应该经常食用干豌豆以及其他豆类的理由。
- 机体利用植物素来对抗癌症。

扁豆的利用

- 扁豆因以其命名的扁豆汤而众所周知，这种汤在美国北部和南部以及欧洲十分流行。
- 在印度以及其他地区，扁豆通常与米饭搭配，这是因为它们的烹调时间基本相同。
- 通常的做法是，扁豆以汤的形式或将扁豆与蔬菜搭配并煮成类似炖汤一样浓稠，然后加以各种调料进行调味，从而做成各种配菜，例如印度豆酱。

扁豆的利用

- 然后将这些配菜覆盖在米饭或烤饼上。
- 在犹太人的传统中，圆形的扁豆象征着生命的循环，因此扁豆成为了在哀悼时吃的传统食物。

扁豆对健康的益处

- 2008年兴起的“超级食物节食处方”，将扁豆列为了营养食物。
- 此外，在地中海式饮食中，扁豆和豆类被强调为重要的日常食材。
- 作为50多年来对居住在地中海地区的人们的饮食习惯的科学研究成果，这种饮食方式今天被许多人认为是健康饮食的“黄金法则”。

扁豆对健康的益处

- Lentils in particular offer a high level of protein that is well-suited to this diet, which recommends eating an abundance of foods from plant-based sources. 扁豆有很高水平的蛋白质，这正好与这种饮食方式非常吻合。这种饮食方式建议食用大量的植物性食物。

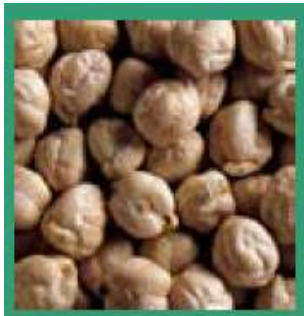
扁豆富含以下营养元素:

- 纤维素
- 叶酸
- 铁
- 锰
- 磷
- 硫胺

扁豆富含以下营养元素:

- 铜
- 镁
- 叶酸
- 钾
- 维他命 B6
- 锌

美国鸡嘴豆品种



美国大型喀布里（Kabuli）鸡嘴豆
与德西（Desi）鸡嘴豆相比，大型咔布里豆颜色较浅，体积较大，表皮较光滑。

美国小型卡布里（Kabuli）鸡嘴豆
美国产的所有这种品种的鸡嘴豆都可通过其白色的种皮和金黄色的子叶进行辨认

美国德西（Desi）鸡嘴豆

美国产的所有这种品种的鸡嘴豆都可通过其深棕色的种皮和棕黄色的子叶进行辨认

- 喀布里(Kabuli)这个名字来源于北印度语“来自喀布尔(Kabul)”，因为这个品种被认为原产于阿富汗。

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

鸡嘴豆的利用

- 鸡嘴豆主要被作为一种干杂豆来食用。它们是世界上最常见的蔬菜类食物之一，能以各种方式进行烹调，用于各类菜肴。
- 成熟的鸡嘴豆可以加热了吃，也可以做成色拉冷吃，用来炖汤、磨成粉、磨成球状然后油炸（falafel 炸豆丸子）、搅入面糊中然后烘烤（farinata）、煮熟然后磨成糊状（鸡嘴豆豆泥），或烘烤加调料做成零食。

鸡嘴豆的利用

- 未成熟的鸡嘴豆通常剥掉豆荚生吃，而叶子可以作为绿色蔬菜做成色拉。
- 在菲律宾，鸡嘴豆通常用糖浆进行腌制，作为糖果和甜点食用。
- 它们甚至可以用来发酵做成类似日本清酒的酒精饮料，或者经过磨碎、烘烤然后酿制成咖啡的替代品。

鸡嘴豆的利用

- 在北美地区，大多数喀布里鸡嘴豆是以罐头的形式销售的，用以在家中或在餐厅的色拉自助柜台制作色拉。
- 它们也以干鸡嘴豆和磨成粉末的形式销售，用于烘烤。
- 鸡嘴豆在美国的其他常见利用形式包括作为汤和炖菜的配料，以及作为蔬菜制品的一部分。

鸡嘴豆的利用

- 鸡嘴豆泥，一种用煮熟、捣碎的鸡嘴豆制成的蘸酱或抹酱，近年来在美国也成为了一种常见的产品。

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

鸡嘴豆对健康的益处

- 鸡嘴豆既美味又有益健康。
- 有些古老的文化将它们与“维纳斯”关联起来，认为它们是一种有效的为哺乳期妈妈们增加乳汁的药物，甚至
- 还可以有助于治疗肾结石

鸡嘴豆对健康的益处

- 今天，我们知道鸡嘴豆像其他豆类一样，是一种宝贵的叶酸、铁、锰和蛋白质的来源。
- 它们也是一种有益健康的复合碳水化合物的来源，脂肪含量低。
- 最为显著的是，鸡嘴豆富含膳食纤维——1.5杯罐装鸡嘴豆能提供推荐每日25克纤维摄取量的24%（基于2000卡路里热量饮食）。

鸡嘴豆对健康的益处

- 高纤维饮食有助于控制和预防痔疮和憩室炎。
- 它能通过降低血液胆固醇水平来降低患心血管疾病的风险，帮助糖尿病患者控制血糖水平，并还可以有助于预防几种类型的癌症。

表一：杂豆和大豆中的蛋白质、油脂和碳水化合物成分（%）*

营养物质	去壳豌豆	扁豆	鸡嘴豆	斑豆	黑豆	芸豆	大豆
蛋白质	24.6	25.8	19.3	21.4	21.6	23.6	36.5
脂肪	1.2	1.1	6.0	1.2	1.4	0.8	19.9
碳水化合物	60.4	60.1	60.7	62.6	62.4	60.0	30.2
总膳食纤维	25.5	30.5	17.4	15.5	15.5	24.9	9.3
总糖	8.0	2.0	10.7	2.1	2.1	2.2	7.3

*数据基于美国农业部国家营养素数据库，并根据干重进行重新计算。

概况

豆类含有:

- 铁元素是肉类的3倍
- 镁元素是米饭的2倍
- 钾元素是肉类的4到5倍
- 磷元素是2磅鸡蛋的2倍，2磅肉的3倍

干豌豆碾磨加工和质量

- 全杂豆粉
- 去壳杂豆粉
- 空气分级产品
  - 富含蛋白质豌豆粉
  - 富含淀粉豌豆粉

预制豌豆粉

- ❖改进功能属性
  - ▪胶性淀粉 / 变性蛋白质
- ❖稳定性——颜色
- ❖稳定性——油脂氧化
- ❖稳定性——微生物质量
- ❖口味——感官属性
- ❖营养——胰蛋白酶抑制剂、凝集素

浸泡

烘焙

NDSU N
S

碾磨

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

挤压扁豆粉

- 制作预制扁豆粉配料
  - 碾磨完整扁豆
  - 挤压
  - 对挤压后的扁豆进行碾磨加工

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

豌豆粉保存期稳定性

豌豆粉
未经加热处理

↓

保存期——5个月

↓

褪色、气味变酸臭

预制豌豆粉

↓

保存期——1.5-2年

↓

稳定的颜色和气味

干豌豆粉详细参数

	水分 (%)	灰分 (%)	蛋白质 (% dm)	淀粉 (% dm)	纤维素 (%)	油脂 (%)	菌落总数 (CFU/g)	霉菌和酵母 (CFU/g)
完整豌豆	13.2	2.6	24.1	46.7	7.3	2.1	8500	400
豌豆壳	8.2	2.1	2.0	<1.0	>85	0.1	1200	150
去壳豌豆	12.1	2.5	26.5	50.5	1.0	2.2	1000	200
去壳豌豆粉	7.2	2.5	26.3	50.1	0.9	2.2	6200	70
富含淀粉豌豆粉	9.2	1.7	12.4	73.1	0.8	0.7	820	30
富含蛋白质豌豆粉	8.7	4.6	53.5	8.0	1.0	2.2	500	200

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

蛋白质和淀粉分离生产

- 脱壳
  - 是去除97-98%的纤维部分的关键工序
    - 相当于干法分提
- 湿分馏
  - 蛋白质和淀粉分离——高纯度
  - 锤式粉碎
  - 浸泡和酸碱处理
  - 滗析器——过滤——喷雾或滚筒干燥

豌豆壳 (豌豆纤维)

- 优良的水结合能力、脂肪吸收和面团调理性能
- 改良食品表面质地
  - 格兰诺拉麦片条
- 素汉堡、汉堡、香肠、营养棒、调味酱、馅料、意面、面条、焙烤制品

豌豆蛋白质分离物

- 功能性、生物利用度和赖氨酸含量水平高
  - >%85 蛋白质, %3 脂肪, %4 灰分
- 是很好的大豆蛋白分离物替代品 （非转基因和非过敏原）
  - 格兰诺拉麦片条，婴儿食品、意面、面条、焙烤制品、调味品、肉制品、素汉堡

豌豆淀粉分离物

- 极佳的胶凝强度、味道清淡
  - >%98纯度
- 优良的胶凝性能——用量少20-30%
- 极佳的薄膜形成性能
- 良好的对酸性、高温和剪切的稳定性，可与许多变性淀粉媲美。
- 提高焙烤制品的脆度
- 有助于增加挤压制品的体积/膨胀度

杂豆蛋白质

- 含量达17-29%
- 富含必需氨基酸(赖氨酸、丙氨酸和酪氨酸)
- 缺乏含硫氨基酸——蛋氨酸，这是杂豆的限制性氨基酸（与其他蛋白质来源结合）
- [a]消化率达89-96%

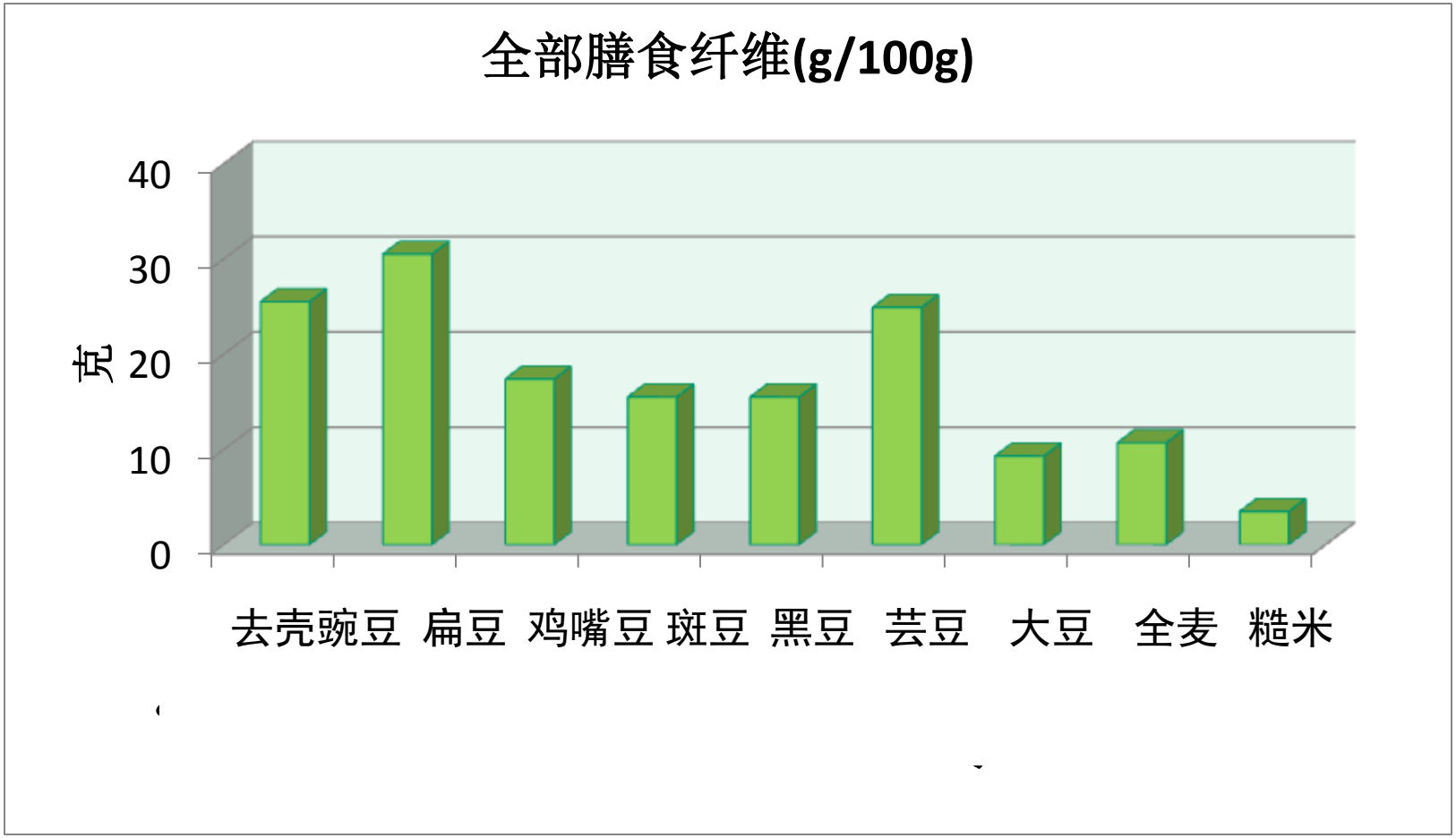
- [a] Vidal-Valverde等，2003年“Science of Food and Agriculture”83:298-306

蛋白质来源	限制性氨基酸
小麦	赖氨酸
大米	赖氨酸
玉米	赖氨酸和色氨酸
干豌豆、扁豆、鸡嘴豆	蛋氨酸（或**半胱氨酸**）
牛肉	苯基丙氨酸（或酪氨酸）
蛋、鸡肉	无，参考可吸收蛋白质
牛奶或乳清，	蛋氨酸 （或**半胱氨酸**）

蛋白质中含必需氨基酸占全部氨基酸的比例

来源	必需氨基酸比例
鸡嘴豆	0.66 (Alajaji, S. and T. El-Adway. 2006. J. Food Comp. Anal. 19:806-812)
豌豆	0.41 (Pownall et al. 2010. J. Agric. Food Chem. 58:4712-4718)
大豆	0.36 (Wang, H. and J. Cavins. 1979. Cereal Chem 66:359-361)

碳水化合物：纤维

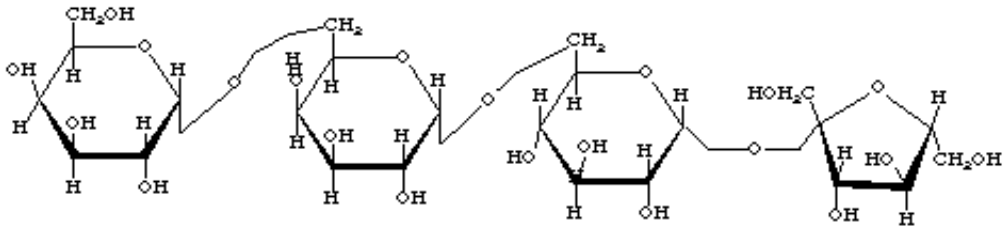


NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

建议摄入量：每天25-28克

杂豆中的糖(6%)

- 蔗糖 (葡萄糖 + 果糖)
- 棉籽糖(葡萄糖 + 果糖+ 1半乳糖)
- 水苏糖(葡萄糖 + 果糖+ 2半乳糖)
- 毛蕊花糖(葡萄糖 + 果糖+ 3半乳糖)



棉籽糖、水苏糖、毛蕊花糖

- ✓ 活动
  - 肠胃胀气
  - 腹泻
  - 降低蛋白质的消化率

- 含量水平
  - 棉籽糖 - 5 to 7 毫克/ 克
  - 水苏糖 - 19 to 32 毫克/ 克
  - 毛蕊花糖 – 7 to 13 毫克/ 克

- 存在部位
  - 子叶

矿物质:

- 豆类含有人类所需的全部15种主要矿物质。

微量营养素物: 矿物质含量(毫克/100克)

矿物质	去壳豌豆	扁豆	鸡嘴豆	海军豆	斑豆	黑豆	芸豆	均值	建议每日摄取量	占建议每日摄取量的比例
钙Ca	55	56	105	15	113	123	143	87	1000	9
铁Fe	4	8	6	2	5	5	8	5	18	31
镁Mg	115	122	115	101	176	171	140	134	420	32
磷P	366	451	366	100	411	352	407	350	1000	35
钾K	981	955	875	307	1393	1483	1406	1057	3500	30
钠Na	15	6	24	13	12	5	24	14	2400	1
锌Zn	3.0	4.8	3.4	0.9	2.3	3.7	2.8	3	15	20
铜Cu	0.9	0.5	0.8	0.4	0.9	0.8	1.0	1	2	38
锰Mn	1.4	1.3	2.2	0.4	1.1	1.1	1.0	1	2	61

硒

主要作用

- 抗氧化剂
- 产生活跃甲状腺激素的催化剂

其他与健康有关的益处

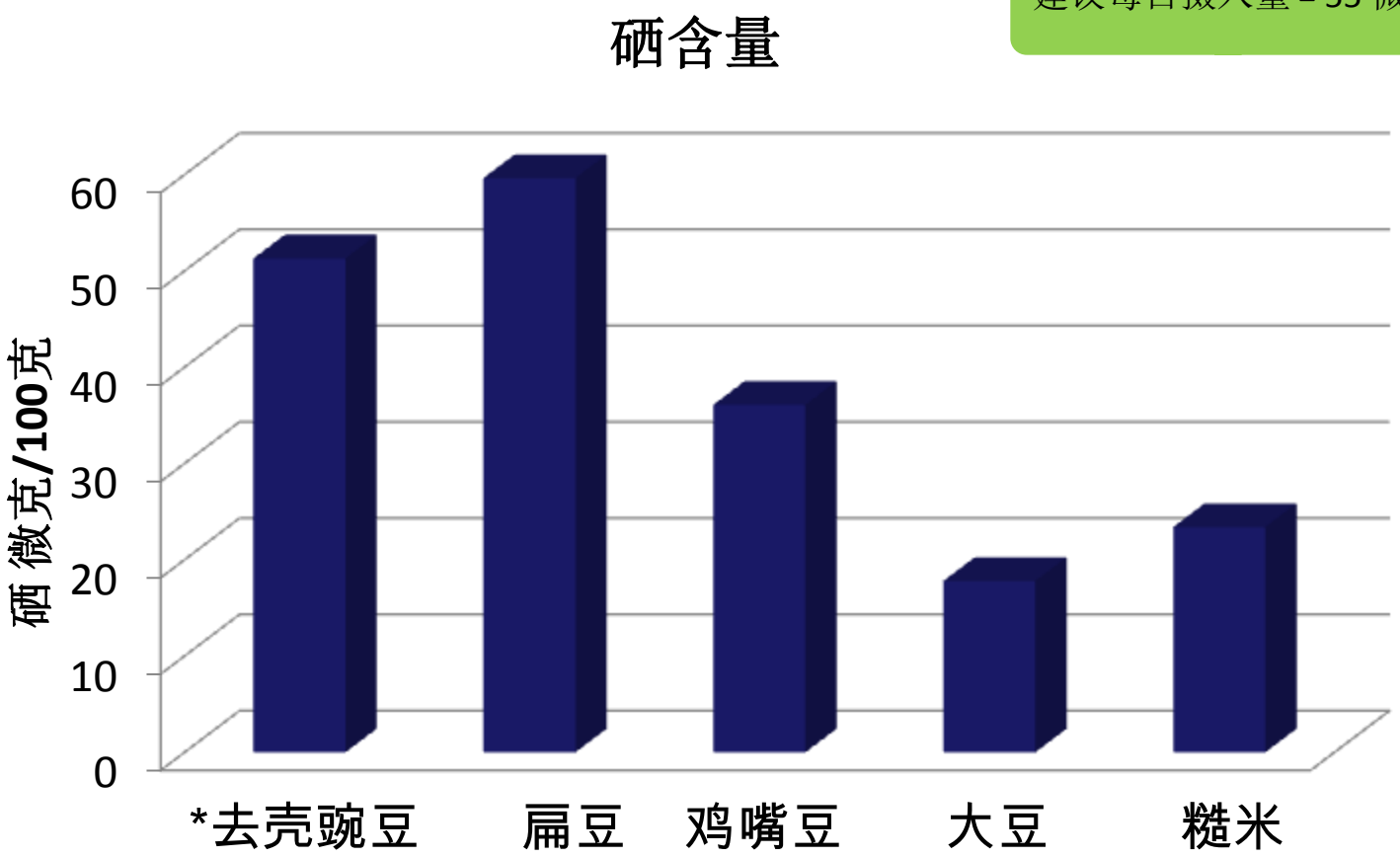
- 硒能够维持免疫系统的正常运行，
- 是对抗毒性和抑制HIV发展成为艾滋病的关键营养素。
- 可以降低孕妇流产的风险。
- 较高的硒元素水平对缓解氧化应激和炎症有很好的效果
- 增加硒的摄入量可以降低患癌症的风险

→ 在世界上某些地区，人们对硒的摄入量较低或越来越少，这正引起关注。

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

Rayman. Lancet. 2000

建议每日摄入量 = 55 微克/天



NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

*2011 美国杂豆质量调查

† 美国农业部2012营养物数据库

微量营养素: 维他命

维他命	单位	每百克含量	膳食参考摄入量
维他命C	mg	8.93	90
硫胺	mg	0.56	1.2
核黄素	mg	0.24	1.3
烟酸	mg	1.76	16
泛酸	mg	0.86	5
维他命B-6	mg	0.34	1.7
总叶酸	µg	243.81	400
总胆碱	mg	58.74	550
维他命 B-12	µg	0	2.4
维他命 A,视黄醇活性当量	RAE	0.21	900
维他命 E (alpha- 生育酚)	mg	0.8	15
维他命 K	µg	16.71	120

47%

20%

61%

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

Bennink and Rondini (2008) Bean Institute

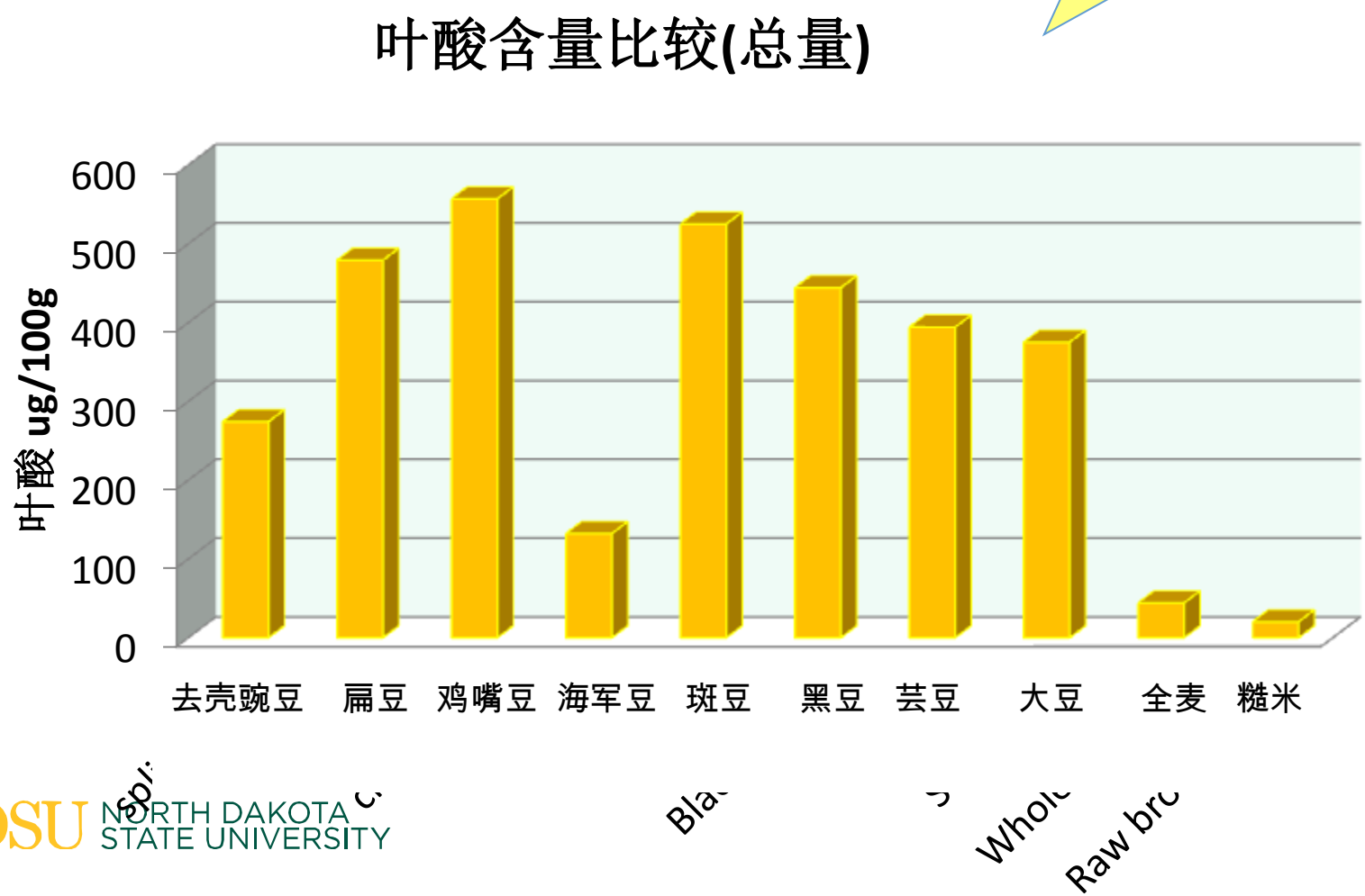
叶酸:

- 预防神经管出生缺陷、心脏病发作和中风
- 建议每日饮食摄入量为400微克
- 每日食用6份或以上面包、谷物或豆类

Flour Fortification with Folate (Folic Acid) Effective January 1998

微量营养素: 叶酸含量

参考膳食摄入量 = 400 微克/天



NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

杂豆中的
抗营养物质

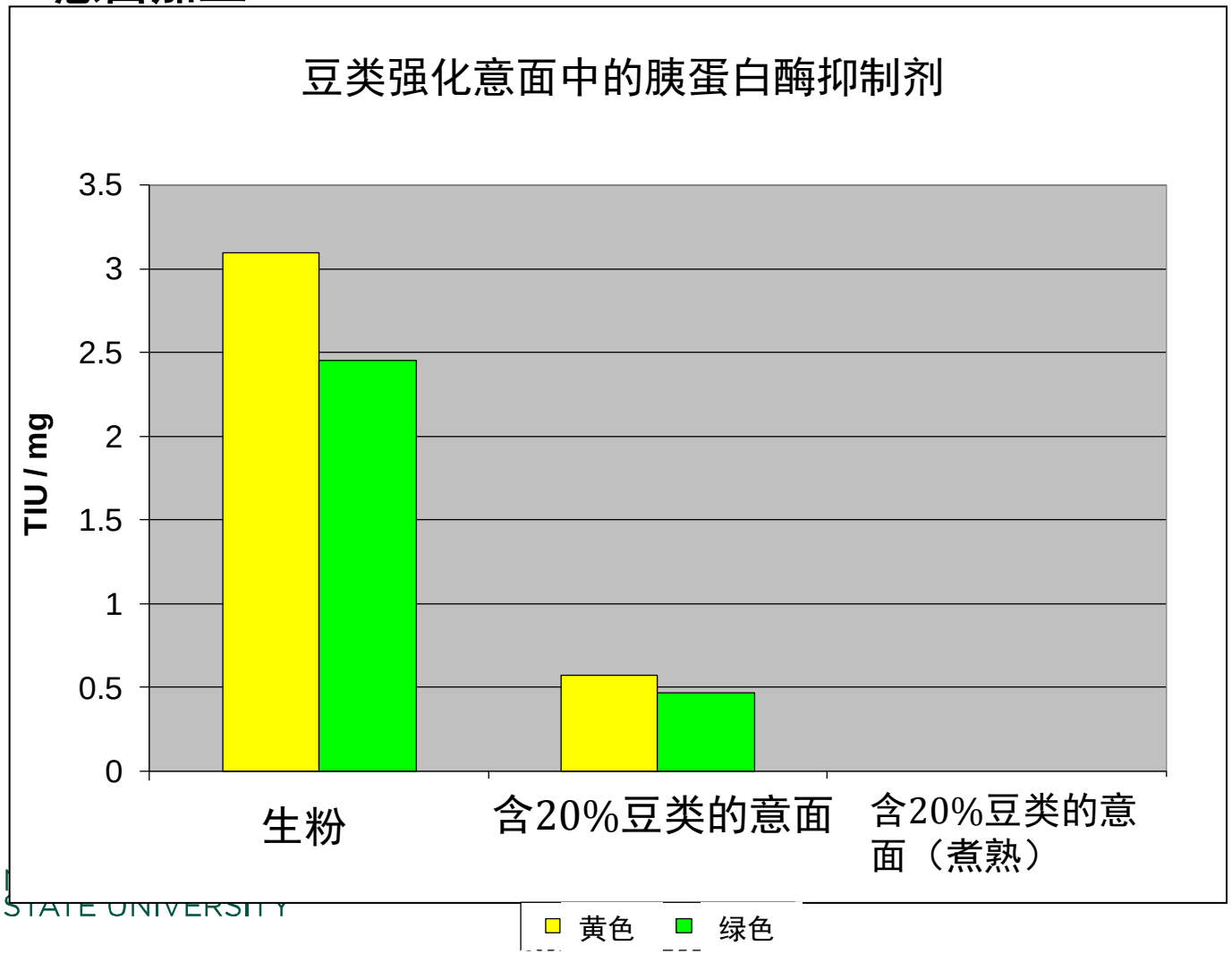
- **蛋白酶抑制剂(例如：胰蛋白酶抑制剂)**
  - **活动**
    - 降低蛋白质吸收率和生物利用度
    - 可能会引起植物防御反应
    - 可以抑制癌症

- **蛋白酶抑制剂**
  - **含量水平**
    - 绿豌豆– 1.5 to 2.7 TIU / mg
    - 黄豌豆– 3.0 to 3.1 TIU / mg
    - 鸡嘴豆 – 12.5 TIU / mg
    - 大豆 – 143 TIU / mg
  - **存在部位**
    - 10% 位于种皮
    - 90% 位于子叶

- 胰蛋白酶抑制剂**(TI)**
  - **浸泡**
    - 用30°C的水浸泡16小时后TI减少15.4%
    - 用30°C的水浸泡12小时后TI减少8.5% (Alonso 等1998). Food Chemistry 63:505-512)
  - **蒸煮**
    - 煮沸(100°C) – 20分钟
    - 高压蒸汽处理(121 C) – 10 分钟
    - 微波 – 4分钟
    - (Habiba, R. 2002. Food Chemistry 77:187-192)
    - 微波 – 豌豆在干、湿状态下微波处理后TI分别下降36%和 68%

✓ **胰蛋白酶抑制剂**

- **意面加工**



杂豆中的抗氧化物

杂豆中的抗氧化物

在植物中的分布

- **种皮颜色**

普通干豆(*Phaseolus vulgaris*)

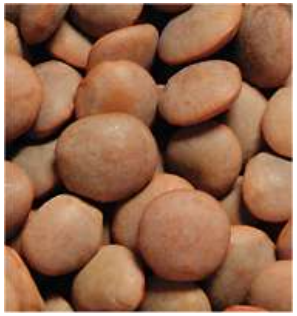
红芸豆

斑豆

豌豆 (*Pisum sativum L.*)

绿豌豆

黄豌豆



红扁豆
(*Lens culinaris*)

Azuki 豆/赤豆
(*Vigna angularis*)

黑绿豆
(*Vigna mungo* L)

鸡嘴豆
(*Cicer arietinum*)

抗氧化物含量

食物	μ mol TE/100g.
芸豆	8,606
扁豆	7,282
黑豆	6,416
黑莓	4,669
花椰菜	1,510
鸡嘴豆	847
豌豆（黄）	741
胡萝卜	697

- 酚酸(Lopez-Amoros等, 2004年)

化合物	干豆	豌豆	扁豆
原儿茶酸	32.8–41.4	206–221	49.9–52.3
对羟基苯甲酸	32.3–36.1	46.5–49.9	93.6–100
对羟基苯醛	nd	nd	13.3–15.3
香草酸	90.9–97.9	19.4–22.2	73.6–79.6
对羟基苯乙酸	45.8–51.6	nd	nd
反式对香豆酸	nd	37.7–41.5	322–342
顺式对香豆酸	nd	65.5–70.1	nd
反式对香豆酸	nd	nd	82.8–89.6
顺式对香豆酸	nd	31.9–33.7	nd
反式阿魏酸	342–366	9.1–10.9	20.9–25.7
顺式阿魏酸	74.1–79.1	nd	nd
(+)-儿茶素	—	—	0.1 –0.3
原花青素B_2	—	—	0.3–0.5
原花青素B_3	—	—	0.3–0.5
原花青素C_1	—	—	trace
四聚原花青素	—	—	0.2–0.3

杂豆营养物概要:

↑ 蛋白质
↑ 淀粉
↑ 纤维素
↑ 某些维他命和矿物质
↑抗氧化物

↓ 血糖指数
↓ 脂肪

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

含有杂豆成分的产品

干豆、豌豆和扁豆

杂豆强化产品:

- 谷物和面包产品:
- 改善小麦蛋白的营养质量
  - 小麦 – 赖氨酸是小麦中的限制性氨基酸
  - 当与杂豆搭配时——形成的完全蛋白质是生长发育所需要的
- 杂豆——赖氨酸来源，能够强化谷物、小麦产品
- 完全蛋白质 (所有必需氨基酸)

试验性规模的豌豆强化意面加工

NDSU

意面的颜色

NDSU

市场上可买到的添加了干豆粉的意面/面条产品

无麸质 黑豆

无麸质 鸡嘴豆

黑豆

无麸质 鸡嘴豆

无麸质 海军豆 意大利面

鹰嘴豆 意大利面

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

添加了杂豆粉的意面产品

英国UK PLC粉

澳大利亚豌豆粉

美国扁豆

德国鸡嘴豆

越南豌豆

英国鸡嘴豆

意大利扁豆

南非豌豆粉

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

Photos courtesy of Mintel GNPD, 2012

添加了杂豆粉的烘焙制品

NDSU

日本豆沙烘焙制品

食品开发项目:用干豆粉/蛋白制成的组织化植物蛋白

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

无麸质饮食

- 对以下患病人群十分重要
  - 乳糜泻患者
  - 疱疹样皮炎
  - 注意力缺陷多动症
- 麸质是在小麦(包括Kamut麦和斯佩尔特小麦)、大麦黑麦、麦芽和黑小麦中发现的一种蛋白质
  - 燕麦因为其小麦杂质含量高而令人忧虑。

添加了杂豆粉的无麸质烘焙制品

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

Photo courtesy of Northern Pulse Growers Association

用预糊化面粉制成的无麸质意面

干燥配料进行混合

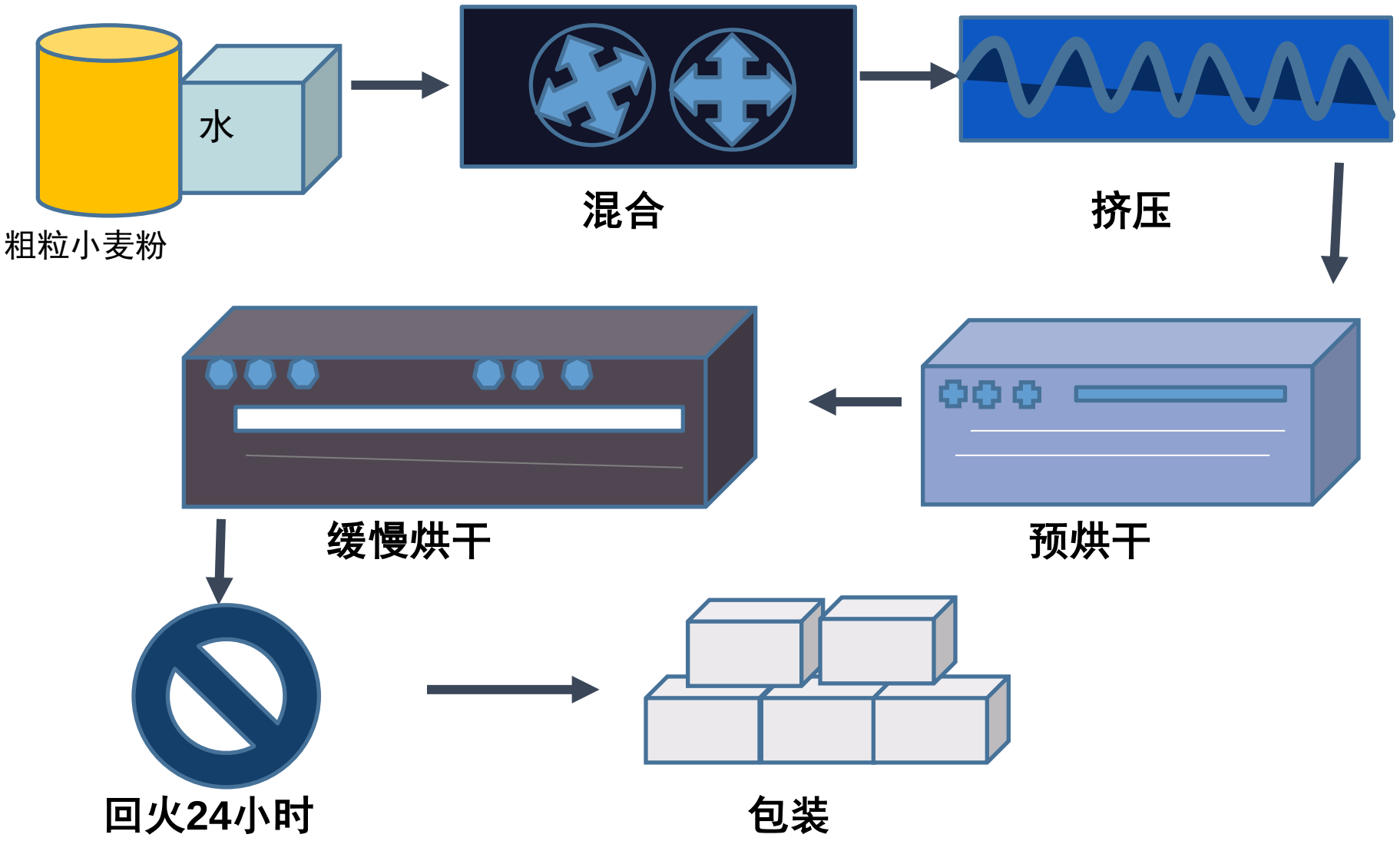
加入水(40 摄氏度)

将混合物加入挤压机

挤出无麸质面粉

将无麸质意面烘干

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY



NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

无麸质意面

- 小麦麸质使意面面团具有粘弹性，保持了意面的结构，并形成了独特的表明质地。
- 无麸质意面主要依靠胶凝淀粉和添加剂，包括胶质物、乳化剂和蛋白质等，来形成一种有粘着力的结构，从而克服缺少麸质带来的影响。
- 加工无麸质意面的关键是在挤压前对淀粉进行预糊化处理。

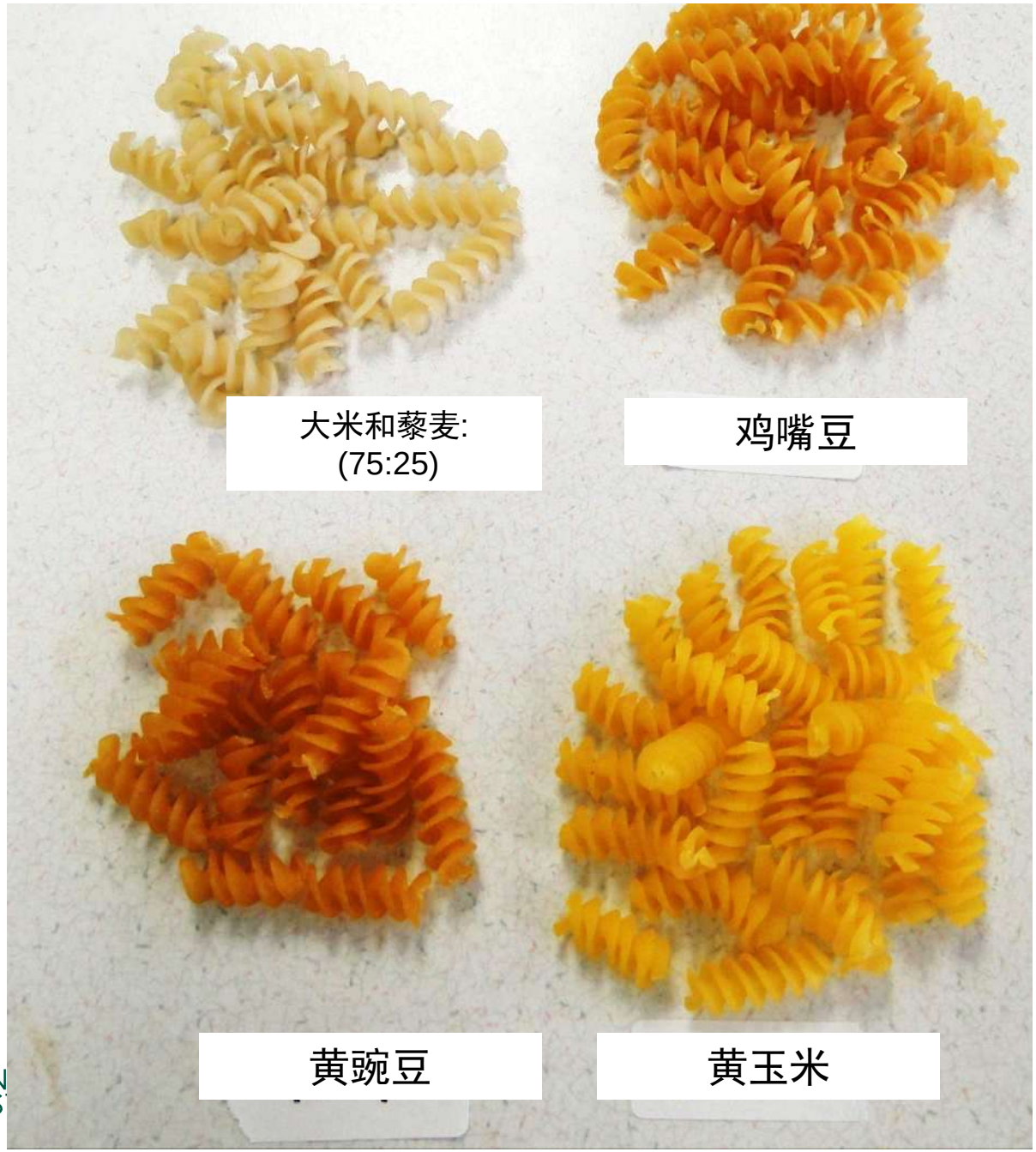
用预糊化面粉加工而成的无麸质意面(烘干后)

黄豌豆

海军豆

粗粒小麦

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY



NDSU

用未加工杂豆粉制作的无麸质意面

干全无麸质黄豌豆通心粉

预制无麸质全黄豌豆

罐装干杂豆

- 吸水性
- 容积密度
- 色泽

罐装产品

- 已被市场接受的产品
- 专有的加工工艺
  - 浸泡—水质 (100-150 ppm 碳酸钙Ca-carbonate)
  - 淀粉含量- <40%

Photos courtesy of Mintel GNPD, 2012

汤类产品——干混合汤料

- 方便食品
- 预制杂豆汤
  - 杂豆汤
  - 杂豆汤粉
  - 杂豆片

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

Photos Courtesy of Mintel GNPD, 2012

婴儿食品中的豌豆

- 已被认可的加工工艺
- 专有权
- 整豌豆和去壳豌豆
- 豌豆片、豌豆粉

Photos courtesy of Mintel GNPD, 2012

大米产品中的预制豌豆

- 餐饮服务经营
- 方便食品
  - 与米饭混合搭配食用
  - 混合比例为10-20%

热饮

- 烘焙的杂豆应用于咖啡
- 发芽的杂豆用于芽类饮料
- 杂豆片和豆粉用于速溶饮料

Photos courtesy of Mintel GNPD, 2012

高蛋白饮品

用于代替正餐或用于在负荷训练中补充蛋白质

传统的配料

- 乳清蛋白浓缩物
- 大豆蛋白浓缩物
- 乳清蛋白分离物
- 大豆蛋白分离物
  - ➢<u>干豆蛋白——替代蛋白质来源</u>

Photos courtesy of Mintel GNPD, 2012

餐饮服务行业杂豆成分指南

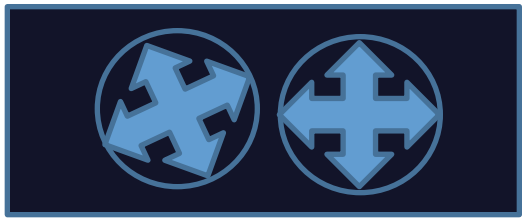
NI KOTA
VERSITY

用杂豆挤压制成的零食产品

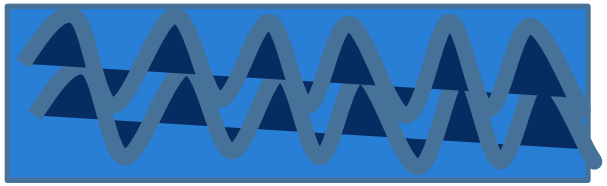
未加工杂豆

锤式粉碎机
40目

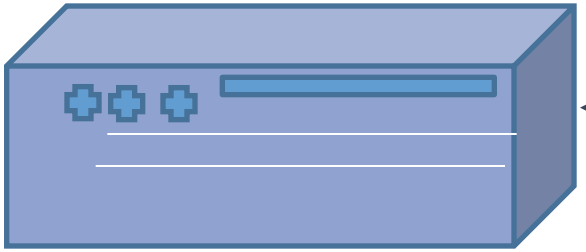
碾磨



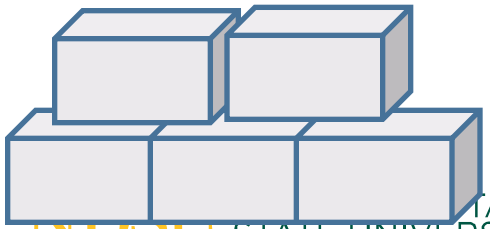
混合配料



单/双螺旋挤压



干燥



包装

NDSU STATE UNIVERSITY

用杂豆挤压制成的零食产品

- 技术优势
  - ✓优良的挤压性能
  - ✓膨胀率
- 营养优势
  - ✓高蛋白、高纤维
  - ✓脂肪含量低
  - ✓不含麸质

利用美国干豆的食品开发项目

挤压加工后的鸡嘴豆和绿豌豆

鸡嘴豆

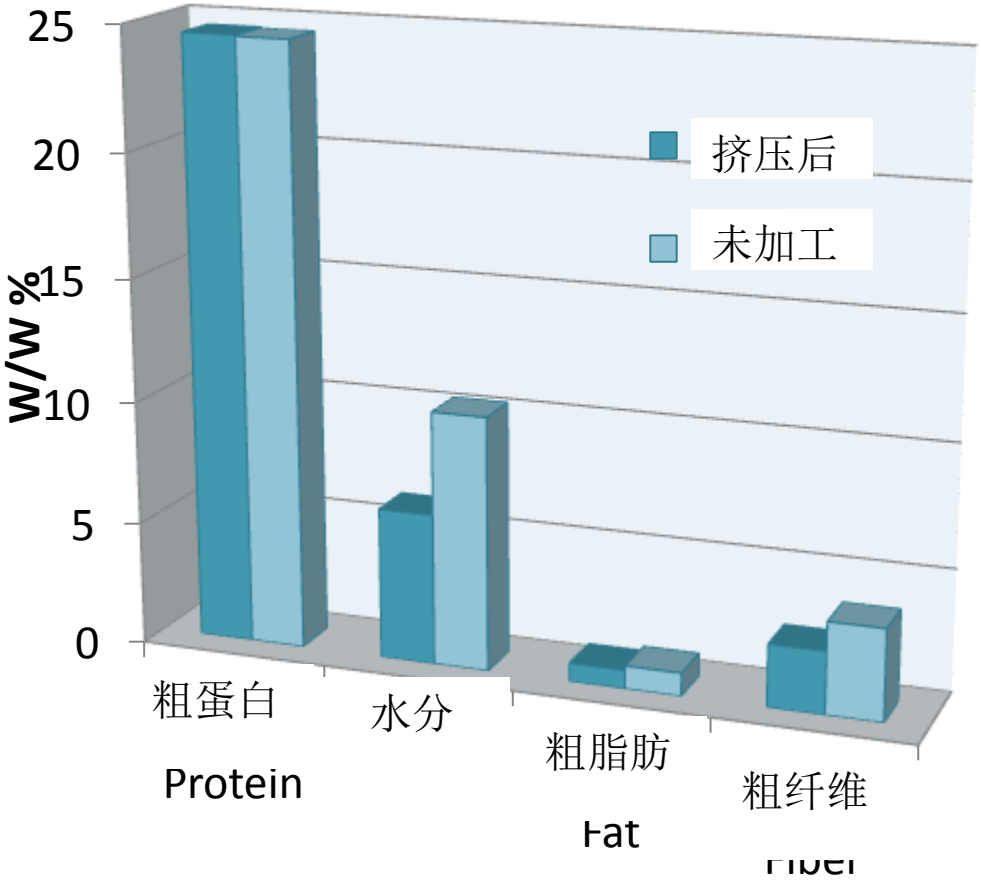
绿豌豆豆

鸡嘴豆：玉米
50:50

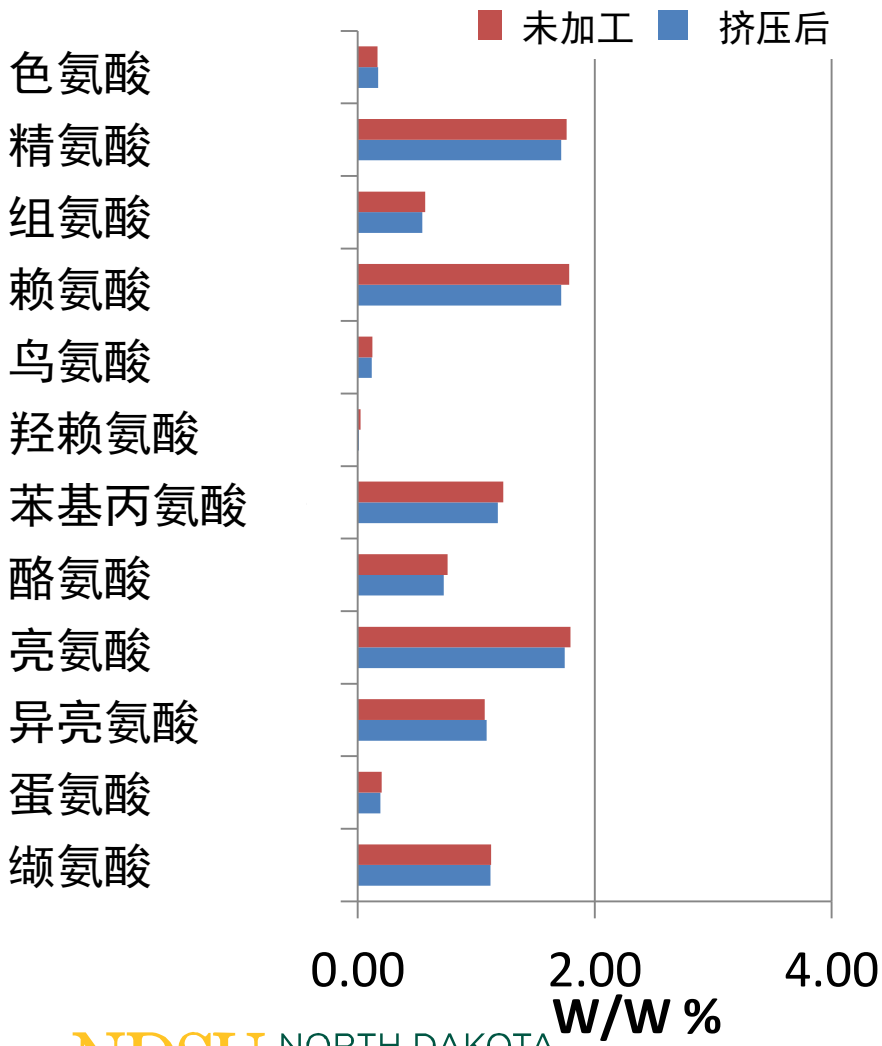
绿豌豆：玉米
50:50

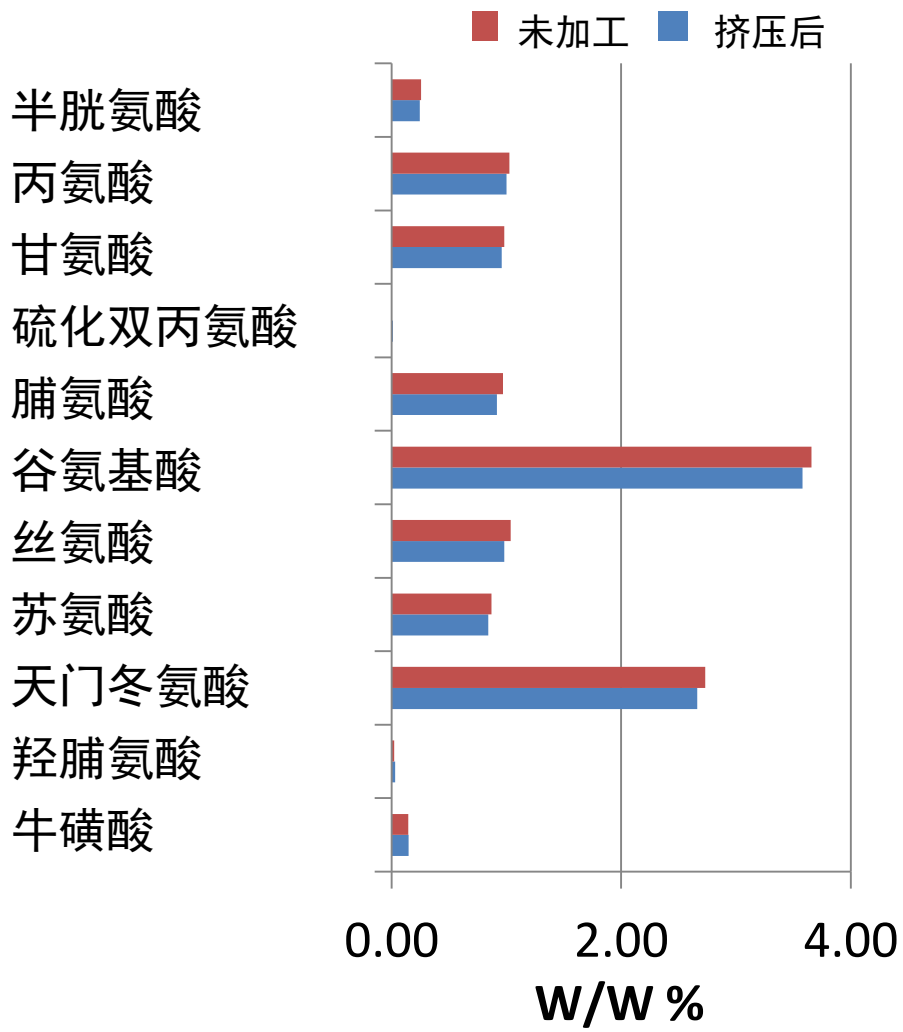
NDS

挤压加工后的扁豆



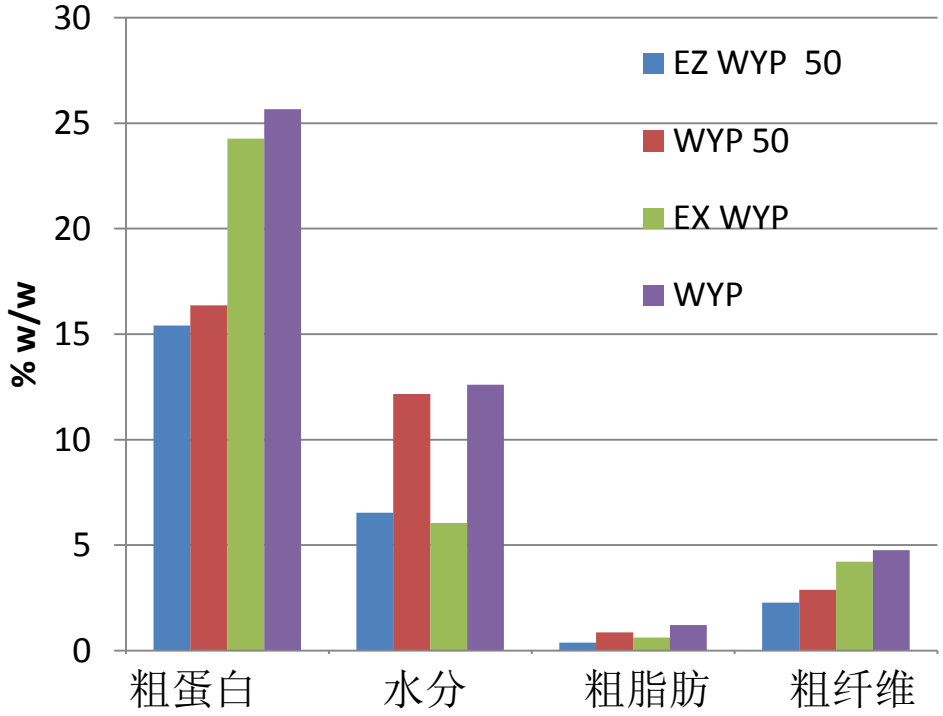
挤压后扁豆的氨基酸成分





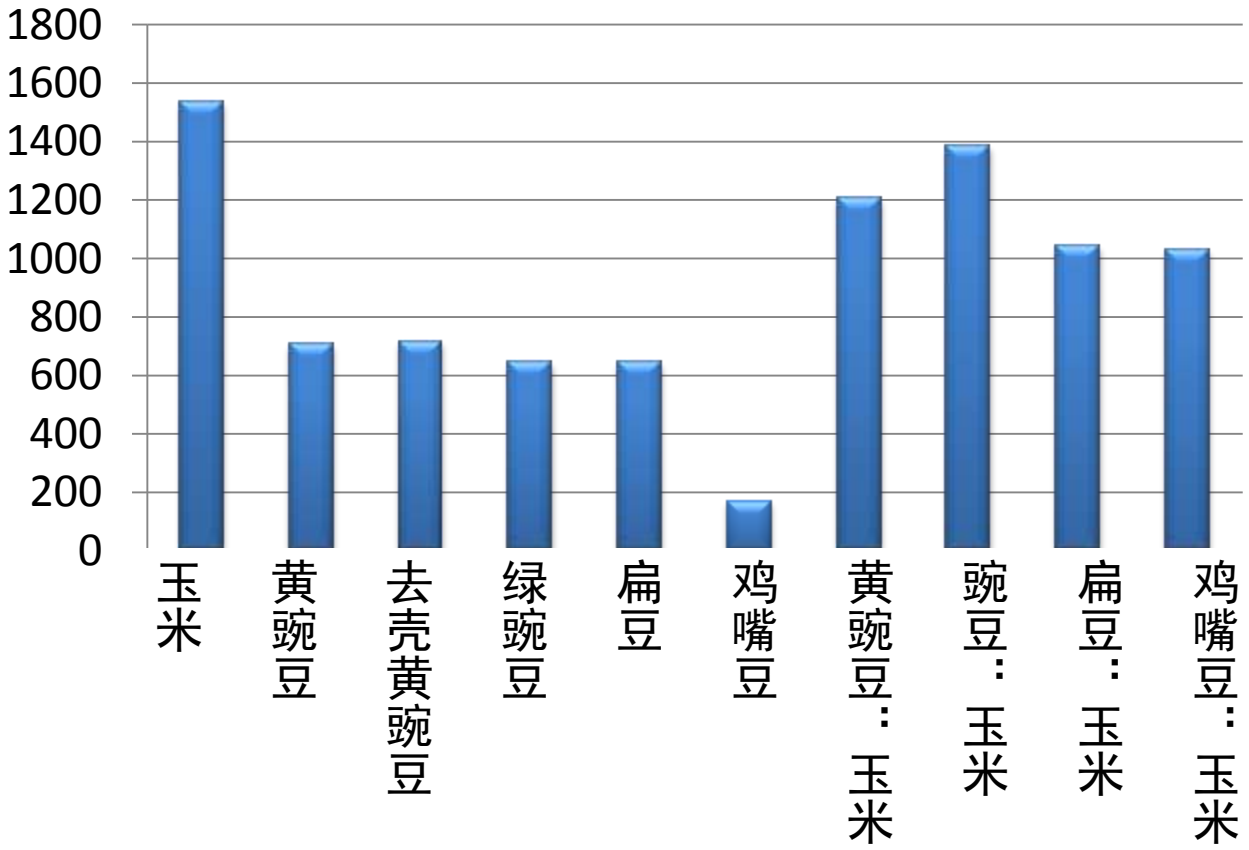
NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

挤压后的黄豌豆



NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

膨胀率比较


1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
玉米
黄豌豆
去壳黄豌豆
绿豌豆
扁豆
鸡嘴豆
黄豌豆：玉米
豌豆：玉米
扁豆：玉米
鸡嘴豆：玉米

在中国含有杂豆配料的商品

红豆和谷物饮料

碎猪肉

植物营养粉

婴儿配方奶粉

冰皮月饼

黑豆饼干

粗粮饮料

巧果

豌豆片

野生海虾酥

香酥脆豌豆

能量棒

N DAKOTA UNIVERSITY

杂豆零食商品

2011年，全世界发布了190种杂豆粉制成的零食产品
(Mintel GNPD, 2012)

美国

中国

泰国

英国

印度- 乐事

菲律宾

泰国

马来西亚

中国

新加坡

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

东南亚地区产品

马来西亚

越南

越南

泰国

泰国

印尼

印尼

泰国、马来西亚

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

谢谢！ 欢迎提问！

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY