

# 2011年美国玉米收获质量报告

美国谷物协会



**U.S. GRAINS**  
COUNCIL



# 美国谷物协会简介

## U.S. Grains Council

### -Who we are and what we do

美国谷物协会是一家私立的、非盈利性机构，自1960年成立以来，长期致力于美国玉米、高粱和大麦的市场拓展。通过与美国谷物生产者、农业综合企业及公众部门建立独特的合作伙伴关系，美国谷物协会给国外客户提供服务，来开发国际市场。

美国谷物协会的会员包括美国国内各州的大麦、玉米和高粱商会、其他农户组织及多种农业综合企业。美国谷物协会的总部位于美国华盛顿特区，在世界10个国家和地区设有办公室，并在全球80余个国家开展项目活动。我们的项目经费由协会会员和美国政府共同提供。

1982年以来，美国谷物协会一直在北京设有办公室，来管理在中国的项目。美国谷物协会中国办公室开展的项目涵盖了饲料谷物业的所有主要领域---商业饲料生产、养猪、养禽、肉牛养殖、奶牛生产、玉米加工、酿造及燃料酒精业等等。

美国谷物协会开展种类多样的项目活动--技术、贸易服务、贸易政策等等--以期加强美国供应商与中国最终用户的联系。开展技术项目可以在生产过程中帮助最终用户更有效地利用饲料谷物。同时，我们还给顾客提供有关美国饲料谷物质量及特性方面的资料，以证明其使用价值。美国谷物协会在技术及管理方面的培训，提供了两国进行信息交流的宝贵机会。这些培训有助于加强两国间的相互了解，构筑互惠贸易的基础。

美国谷物协会还提供内容广泛的市场信息及客户培训方面的贸易服务。我们提供市场信息给买主、最终用户及政府官员等组成的广泛的社会团体；进行客户培训，使其着重了解美国饲料谷物的质量情况和采购方法。饲料谷物业的新进展，如各种增值谷物等，是我们开展市场培训的新项目。

美国谷物协会同时也参与贸易政策有关的活动，以确保买主可以在市场上获得美国的饲料谷物。美国谷物协会支持贸易自由化和减少贸易壁垒。

美国谷物协会支持依靠饲料谷物的中国工业的进步，并希望它们不断发展兴旺。对于迅速发展中国经济来讲，美国是优质谷物的可靠来源，我们同时希望两国互惠互利的关系能不断得到加强。

## **U.S. Grains Council**

### **-Who we are and what we do**

The U.S. Grains Council is a private, non-profit organization dedicated to building markets for U.S. corn, sorghum and barley since 1960. U.S. Grains Council serves international customers and builds global markets for US grains through a unique partnership among US producers, agribusiness and the public sector.

Our membership includes state barley, corn and sorghum check-off boards, other farmer organizations, and a wide range of agribusinesses. Headquartered in Washington, D.C., our international offices are located in 10 countries around the world and programs are carried out in more than 80 countries worldwide. Programs are funded through a combination of member support and US government funding.

Since 1982 the U.S. Grains Council has maintained an office in Beijing from which China programs are conducted. The China office has implemented programs in all major sectors of the feed grains industry – commercial feed, swine, poultry, beef, dairy, industrial corn processing, brewing, and fuel ethanol.

The U.S. Grains Council conducts a variety of programs – technical, trade service, and trade policy aimed at strengthening the relationships between US suppliers and Chinese feed grain end users. Technical programs are aimed at helping end-users use feed grains efficiently in their operations. Buyers are also provided with information on the qualities and specifications of U.S. feed grains in order to demonstrate the value to their industries. U.S. Grains Council technical and managerial training programs provide a valuable opportunity for exchange of information that strengthens the understanding between our two countries, and helps to build a basis for mutually beneficial trade.

The U.S. Grains Council trade servicing efforts include a wide range of market information and buyer education services. U.S. Grains Council provides market information to a broad group of buyers, end users and officials. Buyer education programs focus on the qualities of U.S. feed grains and the purchasing process. New developments in feed grains, such as value-enhanced grains, are an additional aspect to market education programs.

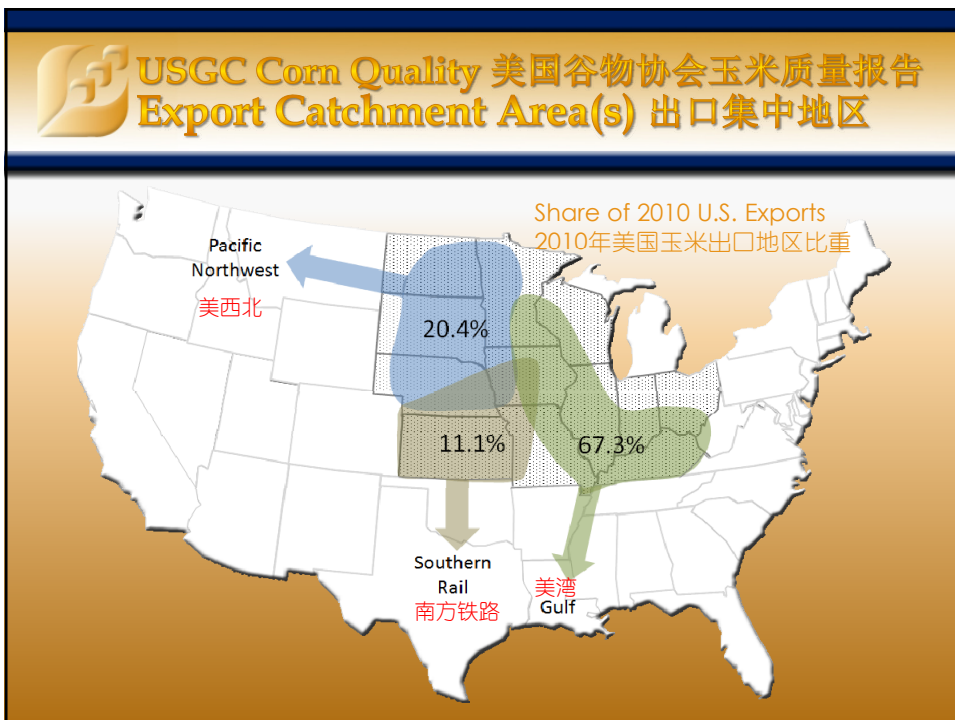
The U.S. Grains Council also engages in trade policy-related activities to insure that US feed grain products are accessible to the buyers based on market conditions. US Grains Council promotes trade liberalization and the reduction of trade barriers.

The U.S. Grains Council and its members support the development of the Chinese industries that depend on feed grains, and wish to see these industries grow and prosper. The US is a reliable source of quality grains for the growing demands of China's rapidly developing economy, and we wish for this relationship to develop into one of mutual benefits.

1	2011年美国玉米收获质量报告（讲义）	
2	致谢	
3	美国谷物协会致辞	
4	收获报告要点	
5	调查概述 .....	22
6	2011年美国玉米品质概述 .....	23
7	作物及天气状况 .....	40
8	美国玉米产量、使用量和展望 .....	42
9	调查和统计分析方法 .....	46
10	检验分析法 .....	48
11	美国玉米等级要素 .....	48





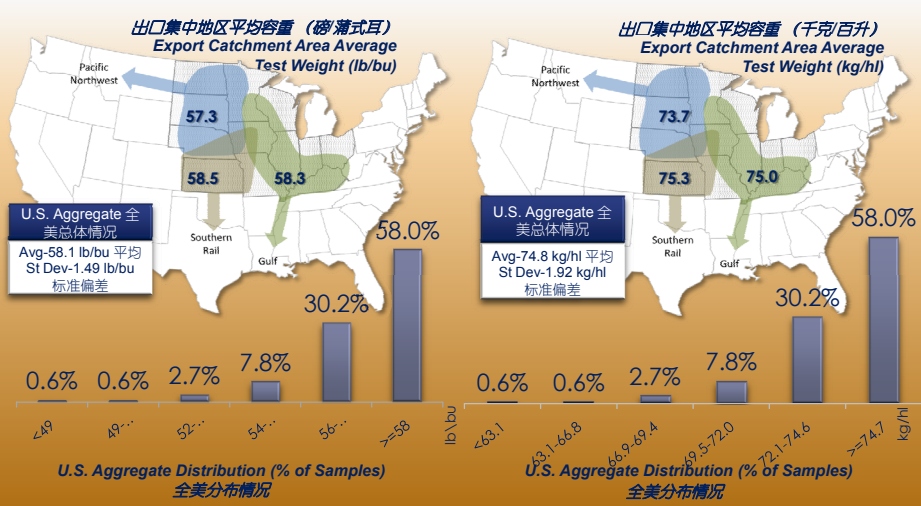




# U.S. GRAINS COUNCIL



## Test Weight 容重



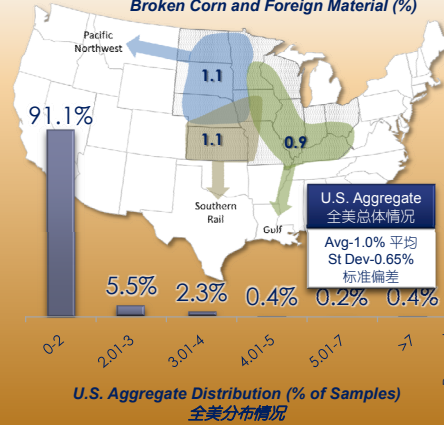




# U.S. GRAINS COUNCIL

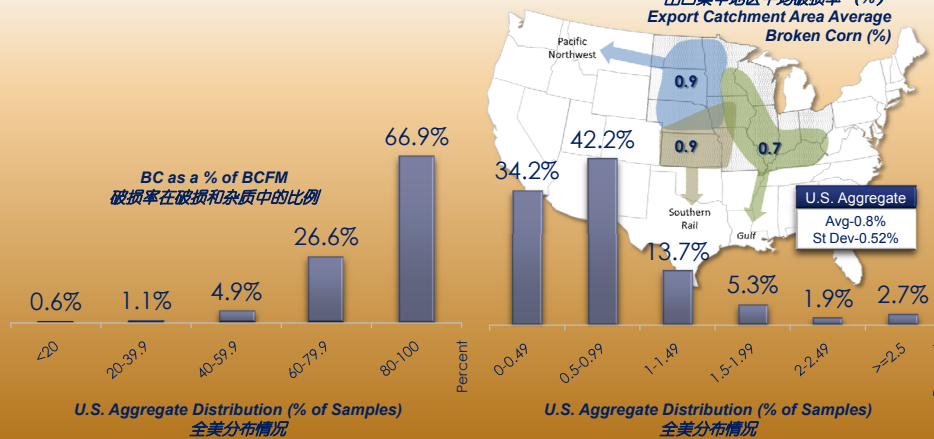
## Broken Corn and Foreign Material 破碎粒和杂质

出口集中地区平均破损率和杂质 (%)  
Export Catchment Area Average  
Broken Corn and Foreign Material (%)



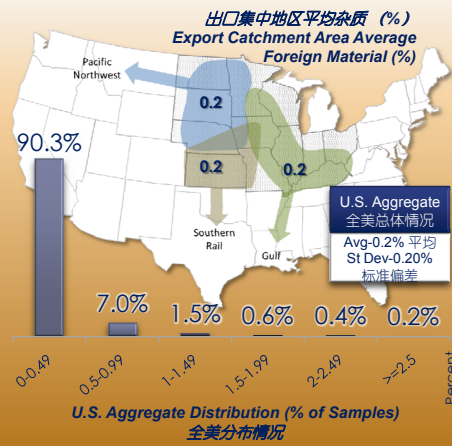
## Broken Corn 破碎粒

出口集中地区平均破损率 (%)  
Export Catchment Area Average  
Broken Corn (%)

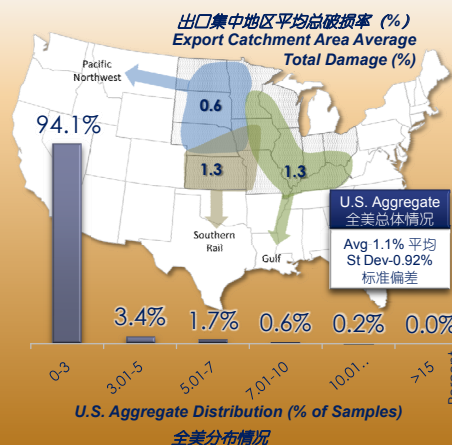




## Foreign Material 杂质



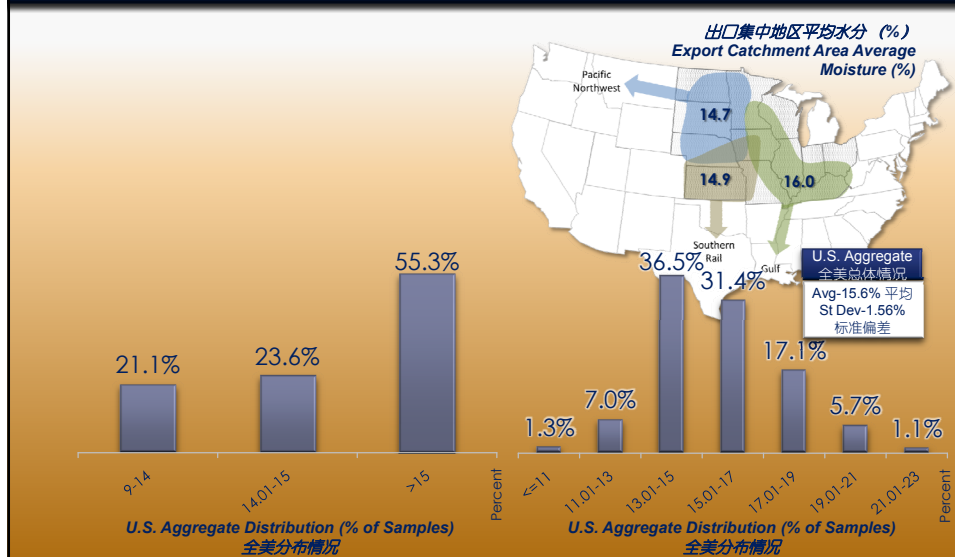
## Total Damage 总损坏率





# U.S. GRAINS COUNCIL

## Moisture 水分



## Grade Factors Summary 影响等级因素汇总

	No. of Samples 样品数量	Average 平均	Std. Dev. 标准偏差	Minimum 最小值	Maximum 最大值
<b>U.S. Aggregate 美国总体</b>					
Test Weight (lbs/bu) 容重 (磅/蒲式耳)	474	58.1	1.49	46.0	62.1
Test Weight (kg/hl) 容重 (千克/百升)	474	74.8	1.92	59.2	79.9
BCFM (%) 破碎及杂质	474	1.0	0.65	0.0	12.1
Broken Corn (%) 破碎	474	0.8	0.52	0.0	10.1
Foreign Material (%) 杂质	474	0.2	0.20	0.0	3.0
Total Damage (%) 总损坏	474	1.1	0.92	0.0	12.0
Heat Damage (%) 热损坏	474	0.0	0.00	0.0	0.0
Moisture (%) 水分	474	15.6	1.56	9.5	22.0
<b>Gulf 美湾地区</b>					
Test Weight (lbs/bu) 容重 (磅/蒲式耳)	364	58.3	1.48	46.0	62.1
Test Weight (kg/hl) 容重 (千克/百升)	364	75.0	1.91	59.2	79.9
BCFM (%) 破碎及杂质	364	0.9	0.62	0.0	12.1
Broken Corn (%) 破碎	364	0.7	0.49	0.0	10.1
Foreign Material (%) 杂质	364	0.2	0.19	0.0	3.0
Total Damage (%) 总损坏	364	1.3	1.09	0.0	12.0
Heat Damage (%) 热损坏	364	0.0	0.00	0.0	0.0
Moisture (%) 水分	364	16.0	1.67	9.5	22.0



**Grade Factors Summary 影响等级因素汇总**

	No. of Samples 样品数量	Average 平均	Std. Dev. 标准偏差	Minimum 最小值	Maximum 最大值
<b>U.S. Aggregate 美国总体</b>					
Test Weight (lbs/bu)容重 (磅/蒲式耳)	182	57.3	1.57	50.7	61.7
Test Weight (kg/hl)容重 (千克/百升)	182	73.7	2.03	65.3	79.4
BCFM (%)破碎及杂质	182	1.1	0.75	0.1	4.6
Broken Corn(%)破碎	182	0.9	0.58	0.1	3.6
Foreign Material (%)杂质	182	0.2	0.23	0.0	1.5
Total Damage (%)总损坏	182	0.6	0.36	0.0	5.3
Heat Damage (%)热损坏	182	0.0	0.00	0.0	0.0
Moisture (%)水分	182	14.7	1.28	11.7	19.6
<b>Gulf 美湾地区</b>					
Test Weight (lbs/bu)容重 (磅/蒲式耳)	149	58.5	1.39	46.0	61.7
Test Weight (kg/hl)容重 (千克/百升)	149	75.3	1.79	59.2	79.4
BCFM (%)破碎及杂质	149	1.1	0.67	0.0	12.1
Broken Corn(%)破碎	149	0.9	0.53	0.0	10.1
Foreign Material (%)杂质	149	0.2	0.18	0.0	2.1
Total Damage (%)总损坏	149	1.3	0.90	0.0	5.6
Heat Damage (%)热损坏	149	0.0	0.00	0.0	0.0
Moisture (%)水分	149	14.9	1.42	9.5	20.2

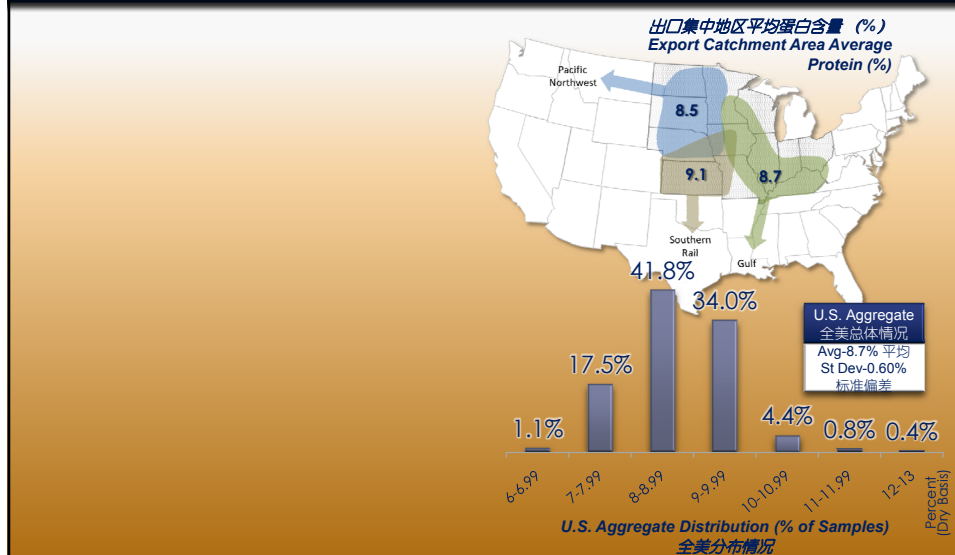


**Chemical Composition**  
化学成分

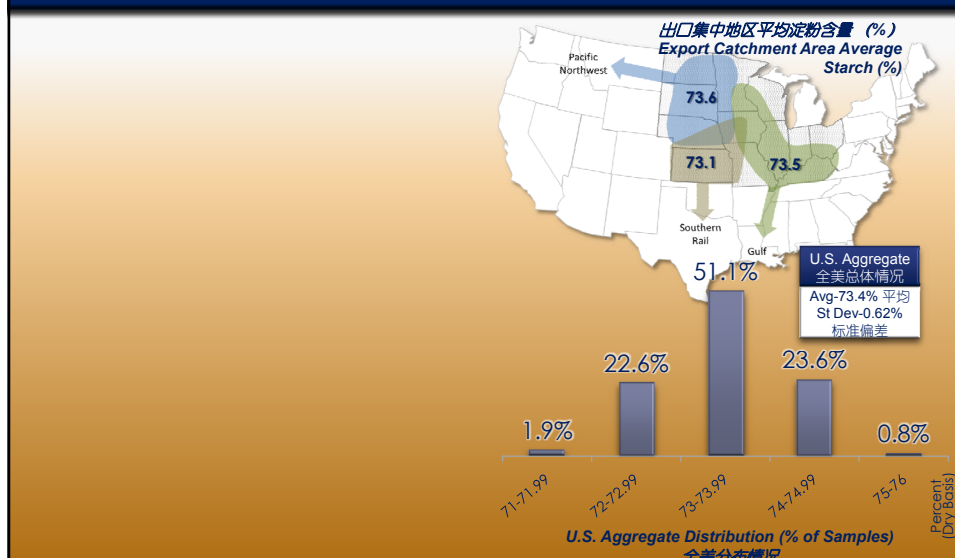


# U.S. GRAINS COUNCIL

## Protein 蛋白含量



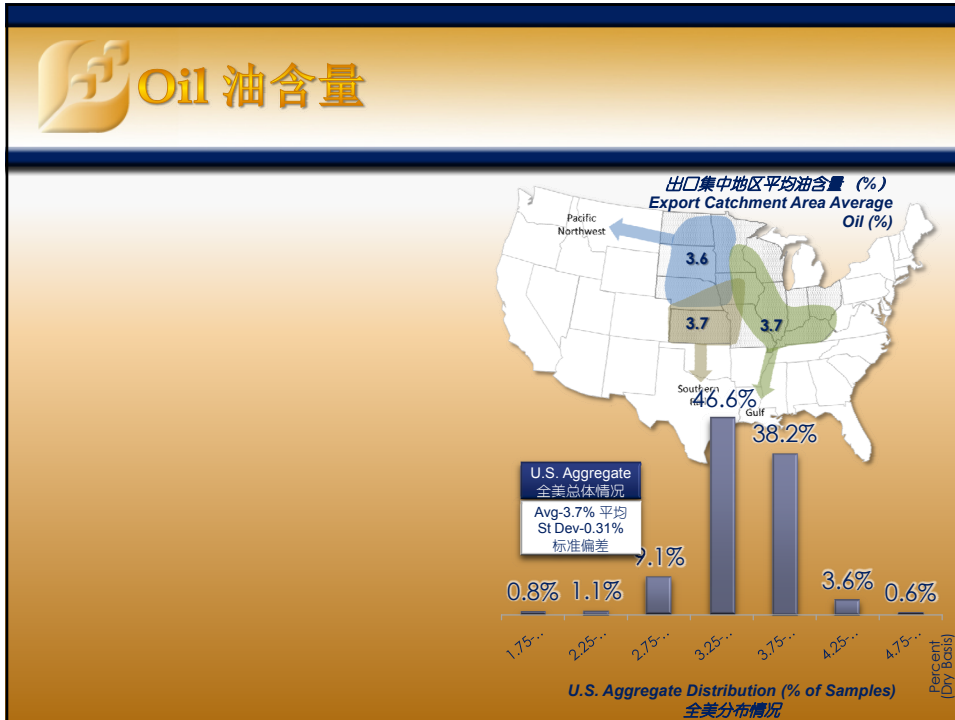
## Starch 淀粉含量





# U.S. GRAINS COUNCIL

## Oil 油含量



## Chemical Composition Summary (Preliminary Results) 化学成分含量汇总 (初步结果)

	No. of Samples 样品数量	Average 平均	Std. Dev. 标准偏差	Minimum 最小值	Maximum 最大值
<b>U.S. Aggregate 美国总体</b>					
Protein (Dry Basis) (%) 蛋白	474	8.7	0.60	6.7	12.5
Starch (Dry Basis) (%) 淀粉	474	73.4	0.62	71.5	75.4
Oil (Dry Basis) (%) 油	474	3.7	0.31	2.0	5.0
<b>Gulf 美湾地区</b>					
Protein (Dry Basis) (%) 蛋白	364	8.7	0.63	6.7	12.5
Starch (Dry Basis) (%) 淀粉	364	73.5	0.64	71.5	75.4
Oil (Dry Basis) (%) 油	364	3.7	0.32	2.0	5.0
<b>Pacific Northwest 美西北</b>					
Protein (Dry Basis) (%) 蛋白	182	8.5	0.52	6.7	11.0
Starch (Dry Basis) (%) 淀粉	182	73.6	0.56	71.6	75.4
Oil (Dry Basis) (%) 油	182	3.6	0.26	2.8	4.7
<b>Southern Rail 南方铁路</b>					
Protein (Dry Basis) (%) 蛋白	149	9.1	0.62	6.7	12.5
Starch (Dry Basis) (%) 淀粉	149	73.1	0.65	71.5	74.6
Oil (Dry Basis) (%) 油	149	3.7	0.33	2.0	5.0



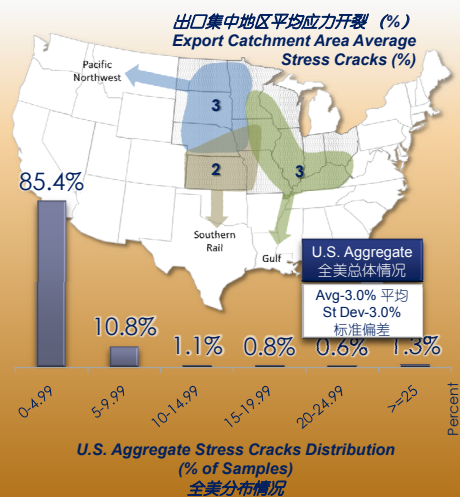
# U.S. GRAINS COUNCIL



## Other Physical Factors 其他物理因素

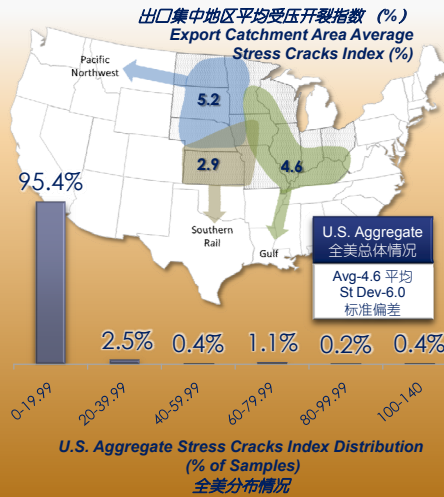


## Stress Cracks 应力开裂

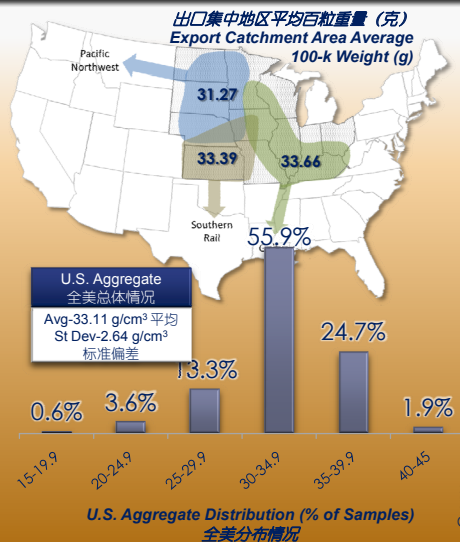




**Stress Cracks Index 受压开裂指数**



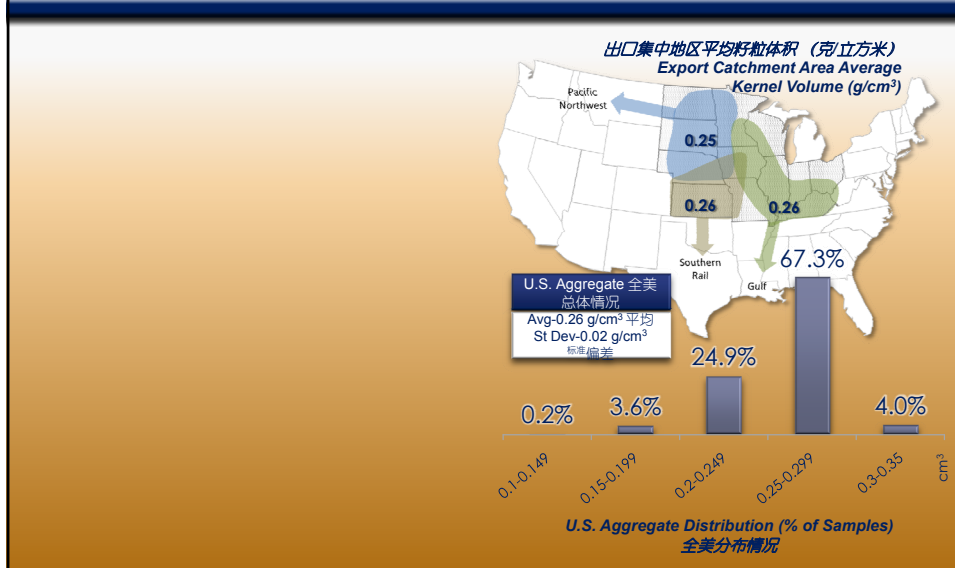
**100-k Weight 百粒重量**



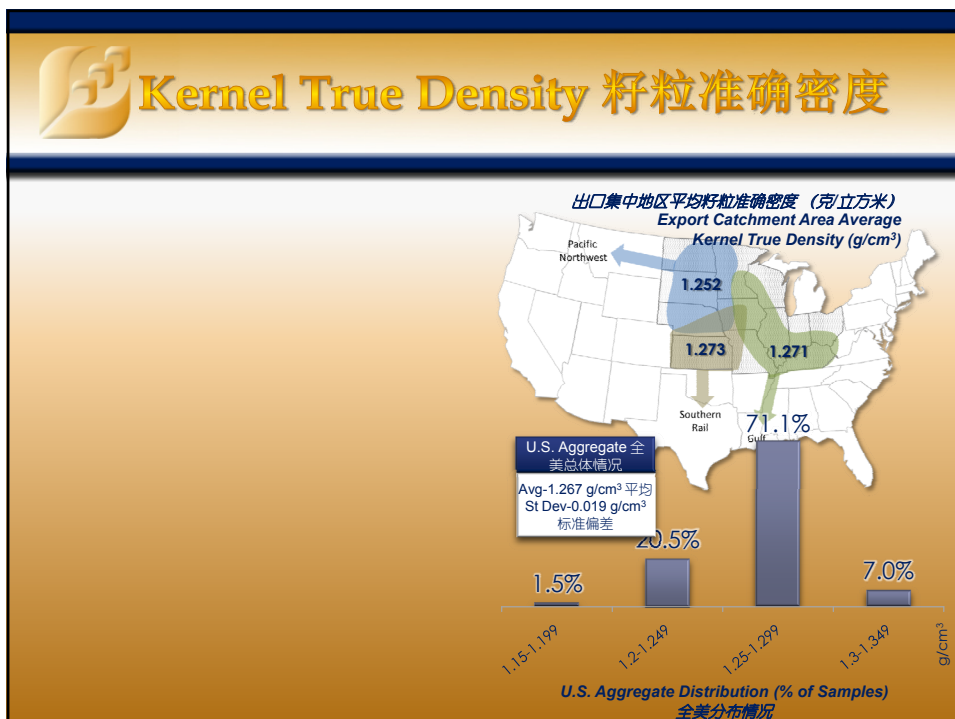




## Kernel Volume 籽粒体积

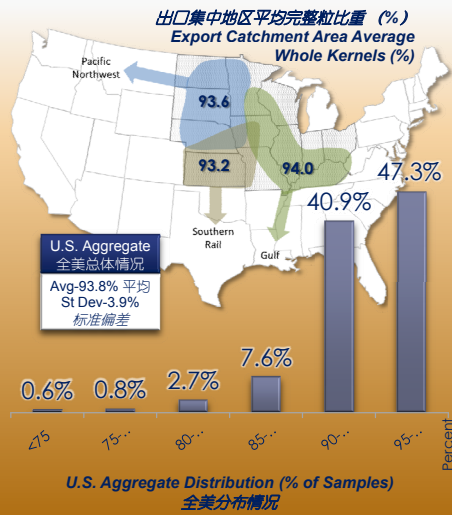


## Kernel True Density 籽粒准确密度

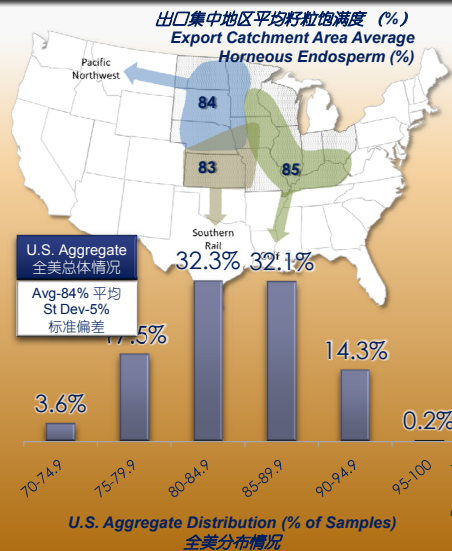




**Whole Kernels 完整粒比重**



**Horneous Endosperm 籽粒饱满度**



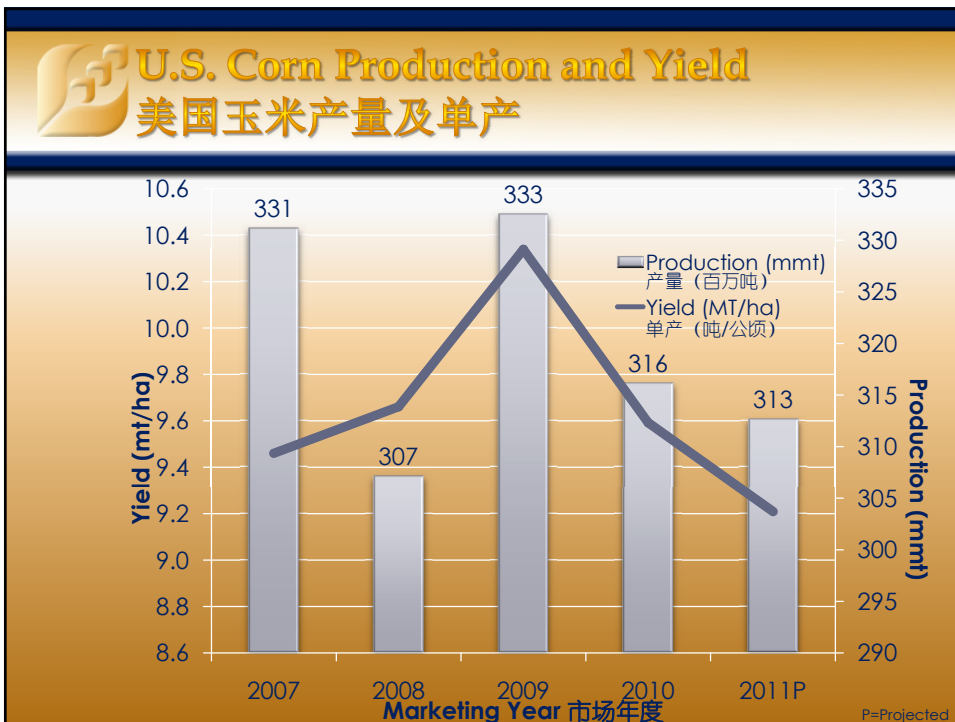


**Other Physical Factors Summary**  
**其他物理因素汇总**

	No. of Samples 样品数量	Average 平均	Std. Dev. 标准偏差	Minimum 最小值	Maximum 最大值
<b>U.S. Aggregate美国总体</b>					
Stress Cracks (%) 受压开裂	474	3	3	0	40
Stress Crack Index 受压开裂指数	474	4.6	6.0	0	129
100-Kernel Weight (g) 百粒重量	474	33.11	2.64	16.59	44.48
Kernel Volume (cm <sup>3</sup> ) 籽粒体积	474	0.26	0.02	0.14	0.34
True Density (g/cm <sup>3</sup> ) 准确密度	474	1.267	0.019	1.163	1.328
Whole Kernels (%) 完整籽粒	474	93.8	3.9	57.0	99.8
Horneous Endosperm (%) 籽粒饱满度	474	84	5	71	95
<b>Gulf 美湾地区</b>					
Stress Cracks (%) 受压开裂	364	3	3	0	40
Stress Crack Index 受压开裂指数	364	4.6	6.3	0	129
100-Kernel Weight (g) 百粒重量	364	33.66	2.63	16.59	44.48
Kernel Volume (cm <sup>3</sup> ) 籽粒体积	364	0.26	0.02	0.14	0.34
True Density (g/cm <sup>3</sup> ) 准确密度	364	1.271	0.019	1.168	1.328
Whole Kernels (%) 完整籽粒	364	94.0	3.9	57.0	99.8
Horneous Endosperm (%) 籽粒饱满度	364	85	5	71	95

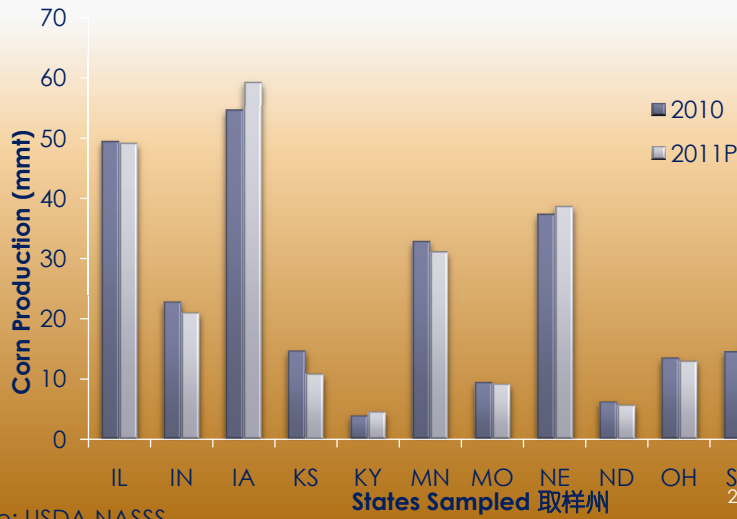
**Other Physical Factors Summary**  
**其他物理因素汇总**

	No. of Samples 样品数量	Average 平均	Std. Dev. 标准偏差	Minimum 最小值	Maximum 最大值
<b>Pacific Northwest美西北</b>					
Stress Cracks (%) 受压开裂	182	3	3	0	35
Stress Crack Index 受压开裂指数	182	5.2	6.6	0	129
100-Kernel Weight (g) 百粒重量	182	31.27	2.59	21.82	44.48
Kernel Volume (cm <sup>3</sup> ) 籽粒体积	182	0.25	0.02	0.18	0.34
True Density (g/cm <sup>3</sup> ) 准确密度	182	1.252	0.021	1.163	1.314
Whole Kernels (%) 完整籽粒	182	93.6	3.9	74.8	99.6
Horneous Endosperm (%) 籽粒饱满度	182	84	4	71	95
<b>Southern Rail南方铁路</b>					
Stress Cracks (%) 受压开裂	149	2	2	0	11
Stress Crack Index 受压开裂指数	149	2.9	3.0	0	21
100-Kernel Weight (g) 百粒重量	149	33.39	2.80	16.59	44.48
Kernel Volume (cm <sup>3</sup> ) 籽粒体积	149	0.26	0.02	0.14	0.34
True Density (g/cm <sup>3</sup> ) 准确密度	149	1.273	0.017	1.163	1.314
Whole Kernels (%) 完整籽粒	149	93.2	3.8	71.0	99.2
Horneous Endosperm (%) 籽粒饱满度	149	83	4	71	95





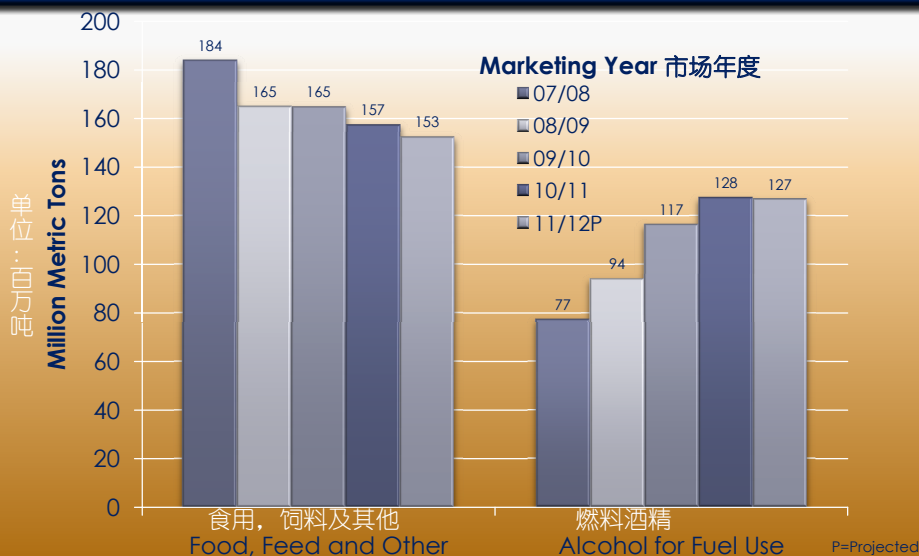
## Corn Production by State 玉米州产量



Source: USDA NASS

P=Projected

## U.S. Domestic Corn Use 美国玉米国内消费量

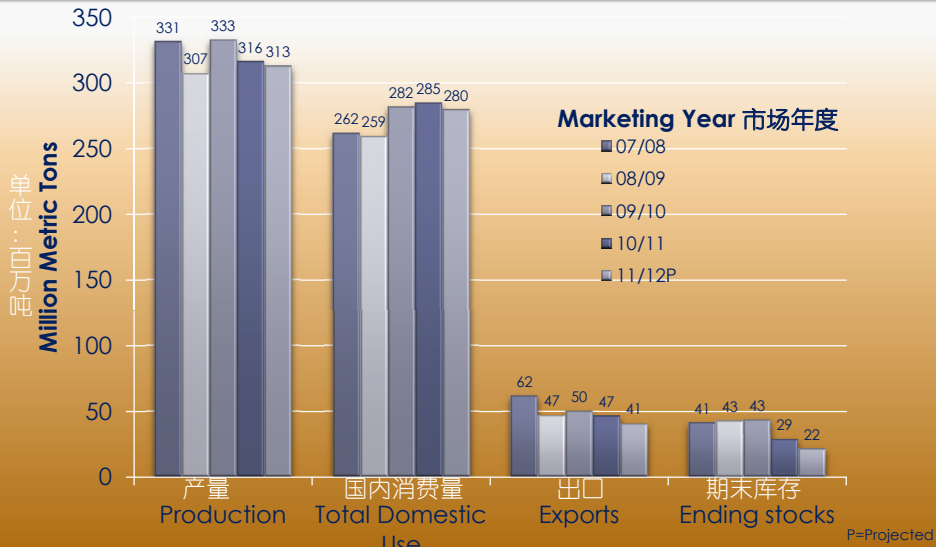


P=Projected



# U.S. GRAINS COUNCIL

## U.S. Corn Production and Use 美国玉米产量及消费量



## U.S. Corn Supply and Usage Summary 美国玉米供需情况汇总

	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12P
<b>Acreage (million hectares) 面积 (百万公顷)</b>					
Planted 种植面积	37.9	34.8	35.0	35.7	37.2
Harvested 收获面积	35.0	31.8	32.2	33.0	34.0
Yield (metric ton/hectare) 单产 (吨/公顷)	9.5	9.7	10.3	9.6	9.2
<b>Supply 供给 (millions of metric tons) 百万吨</b>					
Beginning Stocks 期初库存	33.1	41.3	42.5	43.4	28.7
Production 产量	331.2	307.1	332.6	316.2	312.7
Imports 进口	0.5	0.3	0.2	0.7	0.4
Total Supply 总供给	364.8	348.7	375.3	360.2	341.7
<b>Usage 消费量</b>					
Food, seed, other non-alcohol ind. Use 食用, 种子及其他非燃料酒精用量	35.4	33.4	34.8	35.7	35.7
Alcohol for fuel use 燃料酒精	77.5	94.2	116.6	127.5	127.0
Feed and residual 饲料及损耗	148.8	131.6	130.2	121.7	116.8
Exports 出口	61.9	47.0	50.3	46.6	40.6
Total Use 总消费	323.5	306.2	331.9	331.6	320.2
Ending Stocks 期末库存	41.3	42.5	43.4	28.7	21.5
Avg farm price (\$/mt*) 平均农产价格 (美元/吨)	165.35	159.83	139.76	203.93	232.27 - 271.64

\*Farm prices are weighted averages based on volume of farm shipment 农场价格为根据各农场运输量的加权平均数。  
Avg farm price for 11/12P based on WASDE Dec. projected price 11/12年度平均农产价格为基于美国农业部12月供需报告中的预测。  
P=Projected



# U.S. GRAINS COUNCIL

## U.S. Corn Supply and Usage Summary 美国玉米供需情况汇总

	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12P
<b>Acreage (million acres) 面积 (百万英亩)</b>					
Planted 种植面积	93.5	86.0	86.4	88.2	91.9
Harvested 收获面积	86.5	78.6	79.5	81.4	83.9
Yield (metric ton/hectare) 单产 (蒲式耳、英亩)	150.7	153.9	164.7	152.8	146.7
<b>Supply 供给 (millions of bushels) 百万蒲式耳</b>					
Beginning Stocks 期初库存	1,304	1,624	1,673	1,708	1,128
Production 产量	13,038	12,092	13,092	12,447	12,310
Imports 进口	20	14	8	28	15
Total Supply 总供给	14,362	13,729	14,774	14,182	13,453
<b>Usage 消费量</b>					
Food, seed, other non-alcohol ind. Use 食用, 种子及其他非燃料酒精用量	1,393	1,316	1,370	1,407	1,405
Alcohol for fuel use 燃料酒精	3,049	3,709	4,591	5,021	5,000
Feed and residual 饲料及损耗	5,858	5,182	5,125	4,792	4,600
Exports 出口	2,437	1,849	1,980	1,835	1,600
Total Use 总消费	12,737	12,056	13,066	13,055	12,605
Ending Stocks 期末库存	1,624	1,673	1,708	1,128	848
Avg farm price (\$/mt*) 平均农产价格 (美元/吨)	4.20	4.06	3.55	5.18	5.90 - 6.90

\*Farm prices are weighted averages based on volume of farm shipment 农场价格为根据各农场运输量的加权平均数。  
Avg farm price for 11/12P based on WASDE Dec. projected price 11/12年度平均农产价格为基于美国农业部12月供需报告中的预测。  
P=Projected P代表预测值。





# 2011年美国玉米收获质量报告



## 致谢

适时推出一份具有如此深度和广度的报告需要许多个人和组织的参与。美国谷物协会感谢Centrec咨询有限公司的莎伦·巴德博士和克里斯·施罗德先生为推出该报告所作的监督和协调工作。他们得到了公司内部员工的支持，以及一个专家团队在数据收集分析和报告撰写方面提供的协助。该外部团队的成员包括唐·怀特博士，洛厄尔·希尔，马文·保尔森和弗雷德·贝洛，以及伊利诺斯州作物改良协会的性状保留谷物实验室（IPGL）。

最后，感谢美国各地农场粮仓和乡间粮库的积极参与和配合，使得报告得以圆满完成。感谢他们在非常繁忙的收获季节在样本收集和提供上所耗费的时间与精力。



## 美国谷物协会致辞

美国谷物协会很高兴在2011年首次推出玉米收获品质报告。协会致力于通过贸易以促进全球粮食安全和经济互利。我们意识到贸易的持续扩展有赖于很多因素，包括对谷物质量和供应方面的可靠信息的及时获取。作为国际买家和世界最大最先进农业生产体系间的桥梁，本协会推出这份报告是希望它能解答买家对目前美国玉米质量的疑问，并帮助买家在信息充分的情况下做出决定。

需要强调的是这是一份收获质量报告，是对目前美国玉米在进入国际销售渠道时的品质评估。玉米的最初品质会受到随后进一步处理、混合和储存条件的影响。本报告不会对这些下游因素进行评估，它只描述目前玉米收获物的初始品质。买家可以就所订购玉米交付时的等级与质量与承运商积极谈判。本报告旨在向买家提供玉米最初收获时品质的可靠信息，以帮助买家同承运商进行进一步的协商。

作为第一份年度系列报告，2011年的报告为长期数据库建立了基础数据，随着时间的推移将变得越来越有用。因此，我们致力于一贯且透明的研究方法。这将使报告的使用者树立信心，并能在未来对历史年份的数据进行比较分析。我们也欢迎使用者对报告的设计与形式提出意见和建议。

全球玉米市场的竞争越来越激烈，协会相信获得准确无误、连贯一致、前后可比的信息符合有关各方的长远利益。资讯的改善有利于贸易的发展，而贸易的运转会使全世界获益。

敬上

温德尔·沙曼主席

美国谷物协会

2012年1月

## 报告要点

2011年产的玉米进入市场时质量情况如下

- 良好的容重 (58.1磅/蒲式耳 或 74.8千克/百升)表明颗粒饱满。
- 乡间粮仓样本的水分平均检验值为15.6%，且偏差不大。表明玉米在田间自然风干良好，一年内便于储藏，整体不需要进一步烘干。
- 总破损率低 (1.1%)，无热破坏的报道。
- 颗粒完整率高 (93.8%)，破损粒杂质率低 (1.0%)，可能会降低存储风险。
- 应力开裂率低 (3%)，可能降低玉米处理过程中的碎裂现象、提高湿加工淀粉的提取率和干加工玉米糝的出品率、有利于玉米的碱法蒸煮。
- 与近几年所报告的蛋白水平相比，目前玉米的全美总体蛋白平均含量在8.7%的较高水平 (干货)。
- 全美总体平均淀粉含量为73.4% (干货)，表明颗粒相对饱满成熟，有利于湿加工。
- 平均油含量3.7% (干货)。
- 全美玉米平均准确密度适中，有适用于湿加工和饲用，而准确密度高的玉米适用于干加工和碱法蒸煮。

## 调查概述

2011年美国玉米收获品质报告已公布，旨在帮助国外买家在美国商品黄玉米进入销售渠道时了解其初始品质。玉米在收获时的品质特征是其最终交付给国外客户时品质的基础。随着玉米进入美国销售系统，它会与其他产地的玉米混合后一起装上卡车、驳船和火车，期间要经历多次储存、装载和卸载。所以首次进入出口粮食码头时玉米的品质状况会发生改变。由于这个原因，收获品质报告应该与二月即将公布的出口玉米报告放在一起仔细研究。这是我们首次尝试对美国玉米收获时的品质进行年度调查。对该报告本身内容的理解应谨慎小心，因为2011年的调查结果无法同前几年的情况进行比较。然而，本年度的报告将为以后玉米作物品质的比较建立基准。随着收获品质报告在今后几年的积累，其价值也将不断提升，因为它能让国外买家理解基于历年玉米生长状况的品质变化模式。

尽管本年度的质量调查结果无法同之前几年的进行直接比较，我们还是能依据对玉米品质多年观察的经验，得出2011年玉米的初始品质的一些基准性结论。尽管在2011年的生长季节，许多美国玉米种植带作物生长遇到不利天气的威胁，美国玉米的产量还是可喜的。我们对官方的等级和非等级因素的质量调查结果将在摘要中加以总结并在其后的章节中详细论述。

本报告基于474份来自12个主要玉米生产和出口地区的商品黄玉米样本。国内样本来自农场升降机以评定在产地的最初品质。这也为随地理环境多样性而造成的品质特征变化提供了最具代表性的信息。

样本检验的结果反映的是美国的总体水平。此外，来自12个州的抽样地区被分为三大组，我们称其为“出口集中地区”（ECAs）。这3个出口集中是根据通往出口市场的3个主要途径来划分的。



- 墨西哥湾出口集中包括专门通过美国墨西哥湾港口出口的地区
- 美西北沿岸（PNW）出口集中地区包括通过美西北沿岸港口和加利福尼亚港口出口的地区
- 南部铁路出口集中地区包括主要通过铁路向墨西哥出口的地区

抽样和统计分析方法的具体细节在“调查和统计分析方法”部分详述。

2011 美国玉米收获品质报告项目小组

# CORN QUALITY OVERVIEW (2011 HARVEST)



**U.S. GRAINS  
COUNCIL**

## 2011年美国玉米品质概述

### 影响等级的因素

美国农业部的谷物检验、屠宰和收购管理局 (USDA/GIPSA) 已建立衡量许多品质要素的等级、定义和标准。决定数字等级的因素包括容重、热坏损、总损坏率和破损率和杂质 (BCFM)。玉米等级和等级标准会在第30页的等级标准和转换一节中总结。正式的等级证书中会公布水分含量，但水分含量不会决定样本属于哪个数字等级。

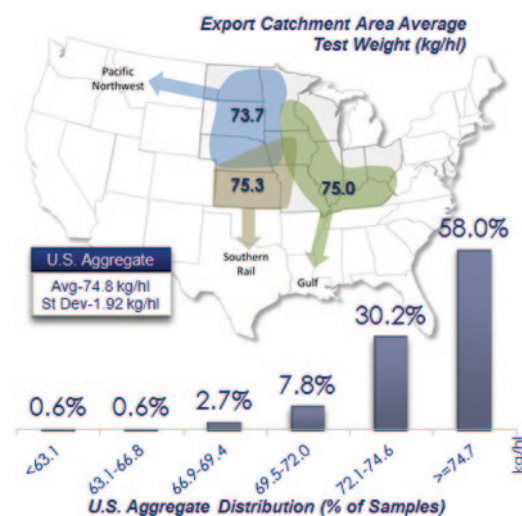
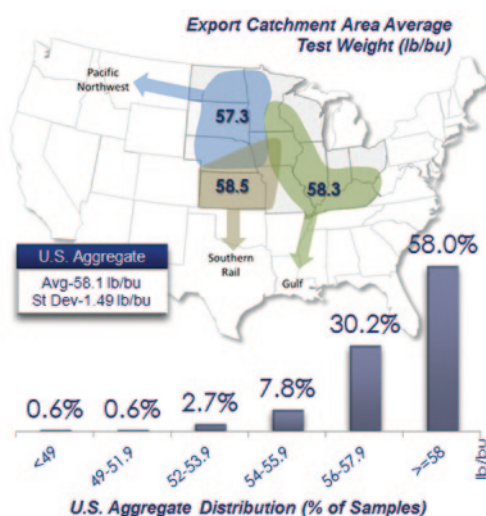
### 容重

容重 (每单位容量的重量) 检测的是单位体积重量。它通常是反映玉米整体品质的总指标，也是对碱法蒸煮和湿加工时胚乳硬度的衡量。重量相同的情况下，容重高的玉米比容重低的玉米占据更少的存储空间。容重最初受到颗粒结构基因差异的影响。但它也受其他因素的影响，包括水分含量，烘干方式，颗粒的物理破损 (破损率和不完善颗粒)，样本中的杂质、颗粒大小、生长季节所受的外力和微生物破损。当玉米在从农田送往运输地点，在规定的含水量条件下进行抽样和检测，容重高往往意味着高质量、角质 (硬) 胚乳百分含量高以及颗粒的完整清洁。容重与实际容重联系密切，反映出颗粒的硬度和成熟度。

### 要点

- 容重 (58.1磅/蒲式耳 或 74.8千克/百升) 表明整体品质良好，比2号黄玉米的等级限定 (54磅) 高出了4磅/蒲式耳。
- 3个出口集中地区的容重跟全美整体平均值相比变化不大。
- 随着2011年的玉米在进入销售渠道的过程中与其他玉米混合，每个出口集中地区的平均容重表明所有出口集中地区的玉米都能达到美国2号玉米容重的下限标准。
- 96%以上的样本超过了2号玉米等级的下限标准，98%以上的样本超过了3号玉米的下限标准 (52磅)。

U.S. Grade Minimum Test Weight	
No. 1:	56.0 lbs
No. 2:	54.0 lbs
No. 3:	52.0 lbs



## 破碎玉米和杂质 (BCFM)

破损率和杂质 (BCFM) 这一指标反映了用于饲料和深加工的玉米中清洁、完整颗粒的数量。BCFM百分率越低，样本中的杂质和/或破碎就越少。

杂质 (FM) 的定义是所有大到无法通过12/64th 英寸筛子的非玉米物质，和小到可以通过6/64th 英寸筛子的细小物质。

破碎玉米率 (BC) 的定义是小到可以通过12/64th 英寸筛子，但大到无法通过6/64th 英寸筛子所有物质。从农田中抽取样本的高BCFM水平通常是源于联合收割机的设置和/或田间的杂草种子。

### U.S. Grade BCFM Maximum Limits

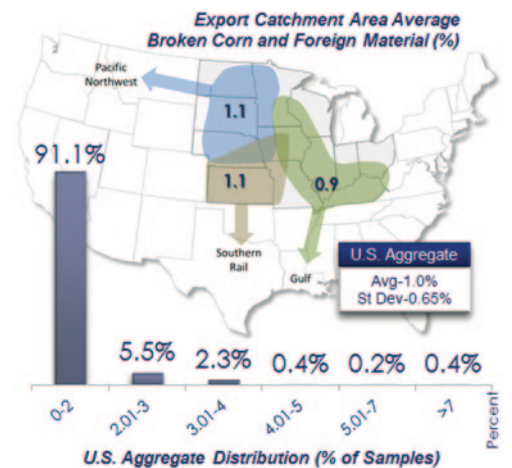
No. 1: 2.0%

No. 2: 3.0%

No. 3: 4.0%

### 要点

- 全美总体平均破碎和杂质为 1.0%。没有一个出口集中地区与全美平均值偏差过大。
- 所有运往农场乡间粮仓的玉米破损率杂质水平都远低于3%的2号玉米质量要求的上限，3%的限定标准也是大多数商业交易中价格折扣的基础。
- 破碎率和杂质在烘干和处理的过程中可能会提高，这取决于处理方式和颗粒的完整程度。
- 全美总体样本表明1.0%的破碎率和杂质由0.8%的破损率和0.2%的杂质组成。

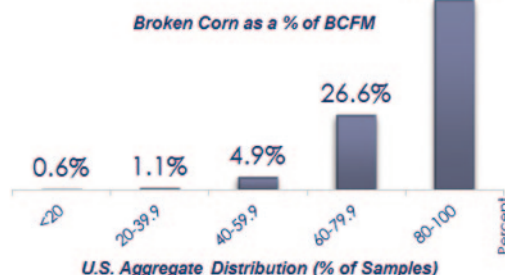
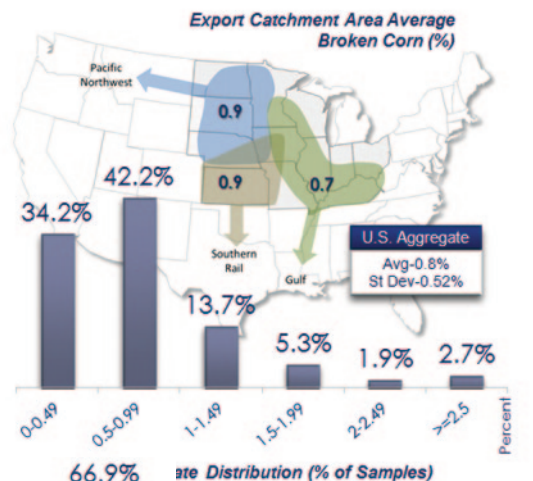


## 破碎玉米 (BC)

相比完整的颗粒，破损颗粒更容易因霉变或虫害而造成破损，并可能在处理和加工的过程中产生问题。在大型筒仓中未被摊开和搅动时，破损颗粒会留在筒仓的中央而完整颗粒会向外层边缘聚集。这种现象谷物行业称之为“喷口现象”。在某些情况下，将玉米从筒仓的中部向外拉扯可以基本（如果不是完全的话）消除这种现象。

### 要点

- 美国总体碎玉米率为0.8%，各个出口集中地区的破碎率在0.7%和0.9%之间。
- 墨西哥湾出口集中地区的破碎率最低，部分原因是收割时水分含量略高。
- 所有地区的玉米在田间运输时的破碎率非常低，不会在操作和处理过程中产生问题。
- 分布图展示的是破碎率在破碎率和杂质中的占比，表明几乎所有的样本中，破损率和杂质主要由破碎玉米造成的。



# CORN QUALITY OVERVIEW (2011 HARVEST)



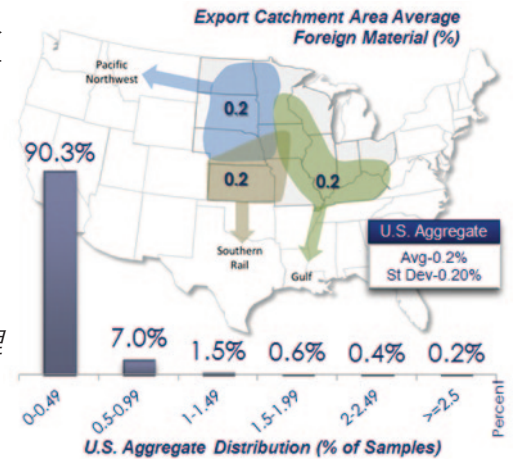
**U.S. GRAINS  
COUNCIL**

## 杂质 (FM)

杂质 (FM) 的重要意义在于它基本没有饲料或深加工价值，且水分含量比玉米高，因而在储藏的过程中可能使玉米变质。由于上述的高水分含量，杂质比破碎颗粒更容易造成喷口现象。

### 要点

- 低于 0.5% 杂质率 很少对处理造成问题。
- 每个出口集中地区的平均杂质率都为 0.2%。
- 在一些样本中发现的高杂质率可加以清洗，以尽可能较少处理过程中出现明显问题。



## 总破损率

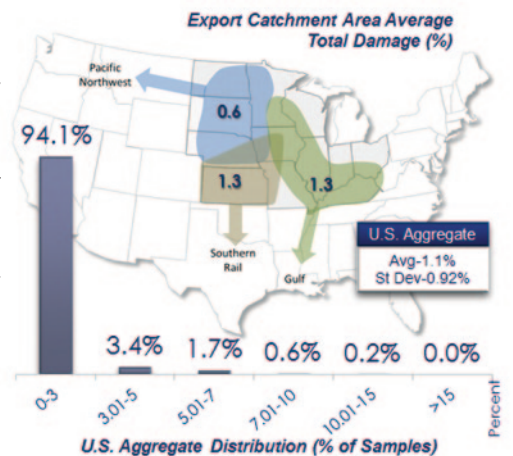
颗粒总破损率是外表受损的颗粒或破碎颗粒数量的占比，造成破损的原因包括烘干破损、霜冻破损、出芽破损、病虫害破损、天气破损、田间破损、微生物破损和霉变破损。这些破损的结果多为颗粒变色或颗粒质地的变化。破损不包括其他方面外观正常的破损颗粒。

霉变破损通常与高水分含量以及生长或存储过程中的高温有关。霉变破损和与之相关可能产生的霉菌毒素是最让人担忧的破损因素。霉变破损在收割前就会产生，也会在运输前高温高湿的临时存储过程中发生。

### 要点

- 每个出口集中地区玉米总破损率的平均水平都低于美国1号玉米的限定标准 (3%)，表明总破损率再从田间发货时并没有问题。
- 总破损率分布图显示 94.1% 的样本的受损颗粒比率为 3% 或更小。
- 就总破损率这一因素而言，97.5% 的样本达到 2 号玉米的标准 (5.0%) 或更好。

No. 1:	3.0%
No. 2:	5.0%
No. 3:	7.0%



No. 1:	0.1%
No. 2:	0.2%
No. 3:	0.5%

## 热损坏 (HD)

热损坏 (HD) 是总破损率的一个组成部分，美国等级标准中对它有单独的限制要求。热损坏可能由温暖潮湿的玉米种的微生物活动造成，也可能由烘干过程中的高温造成。收获后直接从农场或通过联合收割机启运的玉米很少会产生热损坏。

### 要点

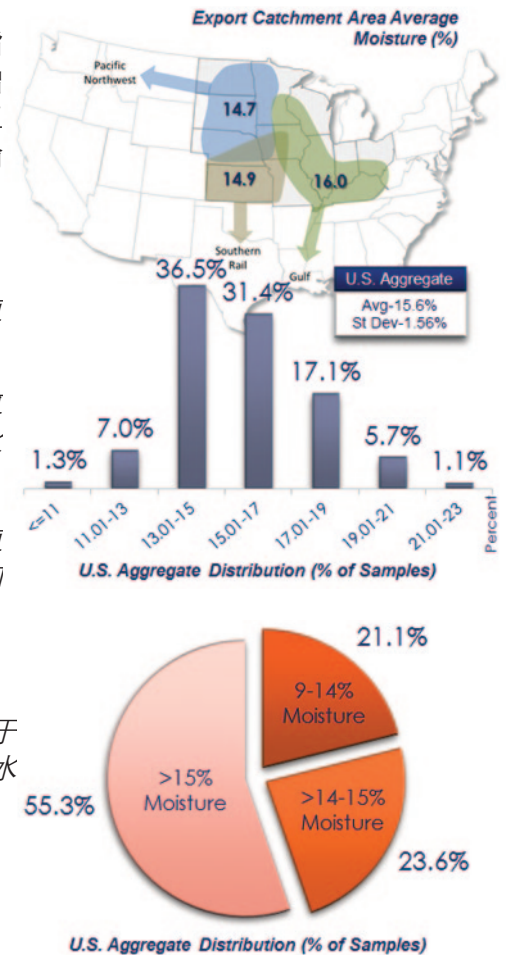
- 所有样本都未检出烘干破损。
- 烘干破损率低部分原因可能是样本直接从田间运往粮库，基本未经过烘干处理。

## 水分

水分含量影响买卖时玉米干物质的含量。水分也是是否需要烘干的指标，可能影响玉米的可储存性，并影响容重。收获时的高水分含量增加了收割和烘干过程中的颗粒破损。而且需要烘干的玉米总量会使玉米应力开裂，破碎和发芽。水分含量极高的玉米在其后的存储和运输过程中会最早出现高霉变率。

## 要点

- 粮库记录的全美总体玉米水分含量的平均值为15.6%，最小值为9.5%，最大值为22.0%。
- 44.8%的样本的水分含量小于等于15%-这是大多数粮库计算价格折扣的基础，也是一个被认为适合短期储存的水分含量水平。
- 美湾、美西北和南部铁路出口集中地区的玉米水分含量平均值分别为16.0%，14.7%和14.9%；但各出口集中地区的最大值和最小值基本相同。
- 1.3%水分含量非常低 (< 11%) 的样本主要来自干旱地区。
- 如右图所示，21.1%的样本在送往粮库时的水分含量已小于等于14%，该含量总体上看是无需烘干就能储藏和运输的安全水平。





# CORN QUALITY OVERVIEW (2011 HARVEST)



**U.S. GRAINS  
COUNCIL**

## 等级要素和水分含量的总结

### 要点

- 全美总体样本容重的平均值高达**58.1**磅/蒲式耳 (**74.8** 千克/百升)。
- 送检玉米样本破碎玉米和杂质的全美总体平均值非常低, 只有**1.0%**, 且主要是由破碎率造成的。
- 送检玉米的总破碎玉米平均值极低, 各出口集中地区的值从**0.6%**到 **1.3%**不等。此外, 所有样本中没有检出热损坏。
- 送往粮库的样本中, **90.9%**的玉米各项等级要素都达到**2号玉米**的标准或更好(这些标准能在大多数出口合同中找到)。随着时间的推移, 以后的处理、烘干和储藏都可能使品质降级。
- 农场粮仓记录的全美总体玉米水分含量的平均值为**15.6%**, 其中**45%**的样本含水量小于等于**15%**。这些检验结果说明玉米生产者能够很好地利用田间的自然风干。这减少了人工烘干, 提高了**2011年玉米**的总体品质。

### Grade Factors and Moisture Summary

	No. of Samples	Avg.	Std. Dev.	Min.	Max.
<b>U.S. Aggregate</b>					
Test Weight (lb/bu)	474	58.1	1.49	46.0	62.1
Test Weight (kg/hl)	474	74.8	1.92	59.2	79.9
BCFM (%)	474	1.0	0.65	0.0	12.1
Broken Corn (%)	474	0.8	0.52	0.0	10.1
Foreign Material (%)	474	0.2	0.20	0.0	3.0
Total Damage (%)	474	1.1	0.92	0.0	12.0
Heat Damage (%)	474	0.0	0.00	0.0	0.0
Moisture (%)	474	15.6	1.56	9.5	22.0
<b>Gulf</b>					
Test Weight (lb/bu)	364	58.3	1.48	46.0	62.1
Test Weight (kg/hl)	364	75.0	1.91	59.2	79.9
BCFM (%)	364	0.9	0.62	0.0	12.1
Broken Corn (%)	364	0.7	0.49	0.0	10.1
Foreign Material (%)	364	0.2	0.19	0.0	3.0
Total Damage (%)	364	1.3	1.09	0.0	12.0
Heat Damage (%)	364	0.0	0.00	0.0	0.0
Moisture (%)	364	16.0	1.67	9.5	22.0
<b>Pacific Northwest</b>					
Test Weight (lb/bu)	182	57.3	1.57	50.7	61.7
Test Weight (kg/hl)	182	73.7	2.03	65.3	79.4
BCFM (%)	182	1.1	0.75	0.1	4.6
Broken Corn (%)	182	0.9	0.58	0.1	3.6
Foreign Material (%)	182	0.2	0.23	0.0	1.5
Total Damage (%)	182	0.6	0.36	0.0	5.3
Heat Damage (%)	182	0.0	0.00	0.0	0.0
Moisture (%)	182	14.7	1.28	11.7	19.6
<b>Southern Rail</b>					
Test Weight (lb/bu)	149	58.5	1.39	46.0	61.7
Test Weight (kg/hl)	149	75.3	1.79	59.2	79.4
BCFM (%)	149	1.1	0.67	0.0	12.1
Broken Corn (%)	149	0.9	0.53	0.0	10.1
Foreign Material (%)	149	0.2	0.18	0.0	2.1
Total Damage (%)	149	1.3	0.90	0.0	5.6
Heat Damage (%)	149	0.0	0.00	0.0	0.0
Moisture (%)	149	14.9	1.42	9.5	20.2

## 化学成分

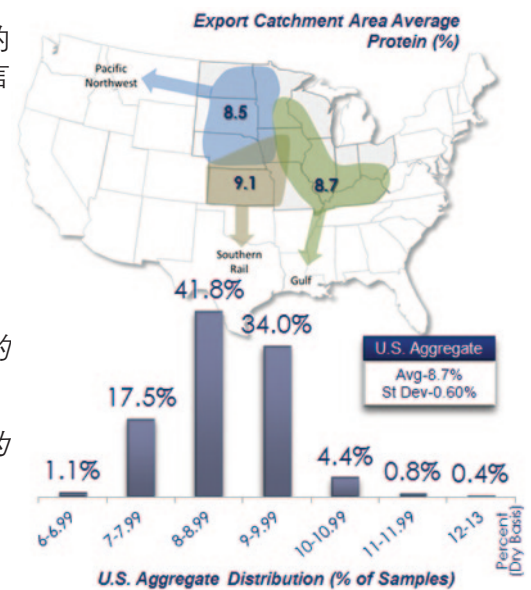
化学成分并非等级因素，但它为禽畜养殖、湿加工加工和其它深加工提供了更多有关营养价值的信息。与物理特征不同，化学成分不会在存储和运输的过程中发生显著变化。玉米主要包含蛋白质、淀粉和油，这些成分对该行业意义重大。

### 蛋白质

蛋白质对畜禽养殖非常重要。它有助于提高饲养效率，提供必需的含硫氨基酸。蛋白质含量与淀粉含量通常呈反比。这是对干货而言得到的结论。

#### 要点

- 2011年玉米的全美平均蛋白含量为8.7%
- 蛋白含量在6.7%到12.5%之间，全美总体标准差为0.60%
- 41.8%的样本的蛋白含量分布在8.0%与8.99%之间，34.0%的样本的蛋白含量分布在9.0%与9.99%之间
- 美湾、美西北和南部铁路出口集中地区的蛋白含量均值分别为8.7%，8.5%，和9.1%。

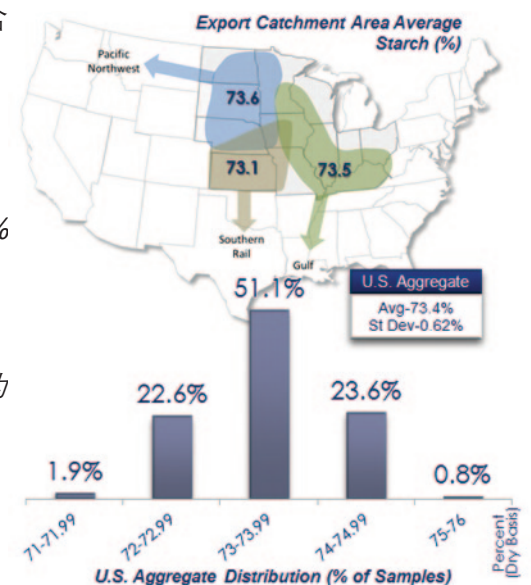


### 淀粉

淀粉是玉米用于湿加工和干加工酒精生产时的重要成分。高淀粉含量通常表明良好的玉米成熟度/鼓粒状况和较高的颗粒密度。淀粉含量与蛋白质含量通常呈反比。以下是对干货而言得到的结论。

#### 要点

- 全美总体淀粉含量均值为73.4%。
- 淀粉含量在71.5%到75.4%之间，全美总体标准差为0.60%。
- 大多数样本的淀粉含量在73.0%到73.99%之间。
- 美湾、美西北和南部铁路出口集中地区的淀粉含量均值分别为73.5%，73.6%和73.1%。



# CORN QUALITY OVERVIEW (2011 HARVEST)



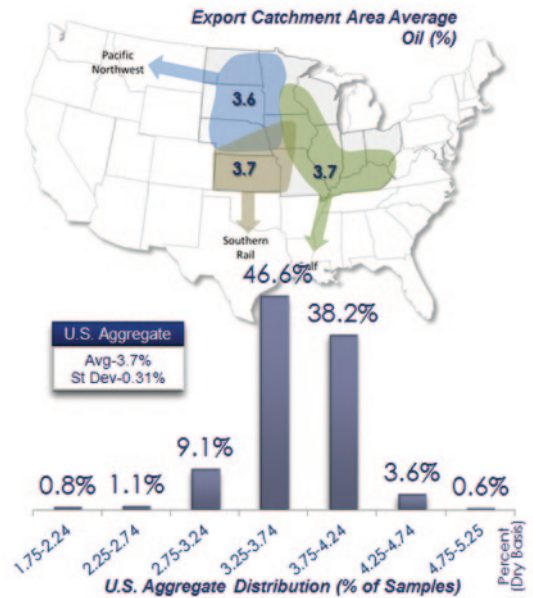
**U.S. GRAINS  
COUNCIL**

## 油

油是禽畜饲料配方中的必要成分。它属于能量物质，使脂溶性维生素得以吸收，并提供某些必要的脂肪酸。油还是玉米干加工和湿加工的重要副产品。以下是对干货而言得到的结论

## 要点

- 全美国总体油含量均值为3.7%。
- 油含量在 2.0% 到 5.0%之间，全美总体标准偏差为0.31%。
- 46.6%的样本的油量分布在3.25%与3.74%之间，38.2%的样本的油含量分布在3.75%与4.24%之间。
- 美湾、美西北和南部铁路出口集中地区的油含量均值分别为3.7%，3.6% 和 3.7%。所以这三个地区的油含量无显著差异。





化学成分总结

要点

- 除了基因因素外, 平均蛋白含量(8.7%) 在一定程度上受单产 (蒲式耳/英亩)和生产期氮吸收的影响。
- 相对较高的淀粉含量(73.4%)加上较高的实测容重, 表明颗粒鼓粒好, 适用于各类深加工和饲料养殖业。
- 各出口集中地区的油含量基本一致 (3.7%)。

**Chemical Composition Summary**

	No. of Samples	Avg.	Std. Dev.	Min.	Max.
<b>U.S. Aggregate</b>					
Protein (Dry Basis %)	474	8.7	0.60	6.7	12.5
Starch (Dry Basis %)	474	73.4	0.62	71.5	75.4
Oil (Dry Basis %)	474	3.7	0.31	2.0	5.0
<b>Gulf</b>					
Protein (Dry Basis %)	364	8.7	0.63	6.7	12.5
Starch (Dry Basis %)	364	73.5	0.64	71.5	75.4
Oil (Dry Basis %)	364	3.7	0.32	2.0	5.0
<b>Pacific Northwest</b>					
Protein (Dry Basis %)	182	8.5	0.52	6.7	11.0
Starch (Dry Basis %)	182	73.6	0.56	71.6	75.4
Oil (Dry Basis %)	182	3.6	0.26	2.8	4.7
<b>Southern Rail</b>					
Protein (Dry Basis %)	149	9.1	0.62	6.7	12.5
Starch (Dry Basis %)	149	73.1	0.65	71.5	74.6
Oil (Dry Basis %)	149	3.7	0.33	2.0	5.0

# CORN QUALITY OVERVIEW (2011 HARVEST)



U.S. GRAINS  
COUNCIL

## 物理要素

有一些对其他物理要素的检验，这些物理要素属于品质特征，但不是等级要素或化学成分。这些检验为玉米各种用途的加工性能、和处理过程中的可储存性和可能的破损提供了更多的信息。玉米的加工性能、可储存性和处理过程中的抗破损能力是由玉米的形态和组成结构决定的。玉米颗粒由四部分组成：胚胎、顶端、种皮或外层覆盖物和胚乳。胚乳占颗粒的82%，但包含软胚乳（也称为粉状或不透明胚乳）和角质胚乳（也称为硬质或透明胚乳）。胚乳主要包括淀粉和蛋白质，而胚胎包含油和一些蛋白质。种皮和顶端主要由纤维组成。下述检验反映了除生长和处理状况以外影响玉米品质的颗粒内在组成部分。

### 应力开裂

应力开裂是指玉米颗粒角质（硬）胚乳的内部裂缝。应力开裂颗粒的表皮通常没有受损，所以第一眼看上去颗粒外观似乎未受影响。

应力开裂的原因是颗粒角质胚乳中水分和温度不均匀分布造成的压力积累。这就好比把冰块投入温水后造成的冰块内部裂缝。柔软的粉质胚乳中的开裂不会像角质胚乳中那么多。所以相比硬质胚乳比例较低的较柔软的玉米，角质胚乳含量高的颗粒更容易开裂。一颗颗粒可能形成一条、两条或多条裂缝。高温烘干是造成应力开裂最常见的原因。在玉米的各种使用过程中，较高的应力开裂水平会造成以下影响：

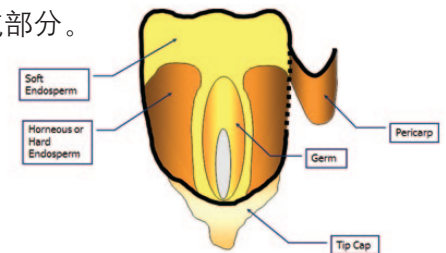


Illustration courtesy of K. D. Rausch University of Illinois

#### 一般情况

使玉米在处理过程中很容易破损，造成更多的玉米破损率。深加工企业清洗玉米的过程中需要剔除这些破损颗粒，这可能降低玉米的等级/使用价值。

#### 湿加工

因为淀粉和蛋白难以分离而造成淀粉出品率低。应力开裂还可能改变浸泡要求。

#### 干加工

玉米糝（许多干加工加工的主要产品）的出品率低。

#### 碱法蒸煮

吸水率参差不齐，造成过度蒸煮或蒸煮不足，影响加工的均衡性。

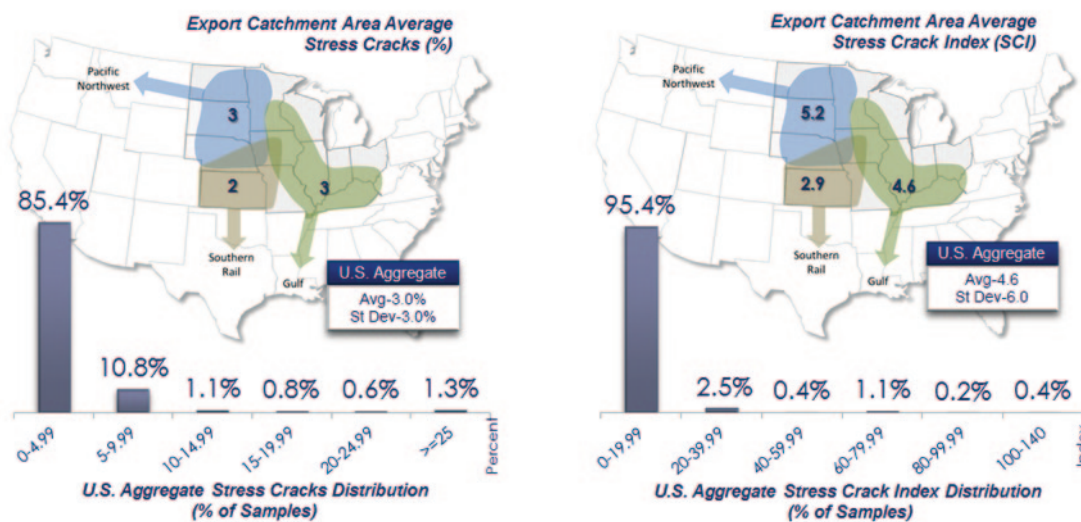
玉米生长条件对是否需要人工烘干影响很大，从而影响不同地区玉米的应力开裂程度，例如因降雨或低温延误播种而造成的晚熟晚收玉米，由于需要人工烘干，可能产生更多的应力开裂。

对应力开裂的检测包括应力开裂率（至少有一条裂缝的颗粒所占的比例）和应力开裂指数（SCI）：一条，

两条，多条裂缝的加权平均。应力开裂率只反映开裂颗粒的数量，而SCI反映的是开裂的严重性。例如：如果样本中一半的玉米开裂且只有一条裂缝，那么应力开裂率为50%，SCI为50。但如果开裂的颗粒有多条裂缝，应力开裂率仍为50%，但SCI可能变为250，这可能给处理带来更多的潜在问题。应力开裂率和指数总是越低越好。在玉米应力开裂率很高的年份，SCI的意义重大，因为高SCI值（如300至500）表明样本中有多条裂缝的颗粒占比很高。相比单条裂缝，多条裂缝对质量变化的影响更严重。

## 要点

- 全美玉米总体应力开裂率的均值为 3.0%。
- 应力开裂率在 0% to 40% 之间，标准偏差为3.0%。
- 应力开裂率的分布显示 96.2% 的样本的应力开裂率低于 10%。
- 包括美湾、美西北和南部铁路3个出口集中地区在内的所有地区的应力开裂率都很低，均值只有2%至3%。
- 应力开裂指数 (SCI) 在0至129之间，总体均值很低，只有4.6。这表明具有多条裂缝的颗粒数量极少；SCI值高的样本很罕见。
- 97%以上的样本的SCI值低于40，表明具有两条或多条裂缝的颗粒非常少。这符合对最初装运点玉米的正常期望。
- 低水平的应力开裂值应该会导致玉米处理过程中破损率降低，改善湿加工淀粉的出品率和干加工玉米糝的出品率，提高碱处理能力。



# CORN QUALITY OVERVIEW (2011 HARVEST)



**U.S. GRAINS  
COUNCIL**

## 百粒重量，籽粒体积和籽粒准确密度

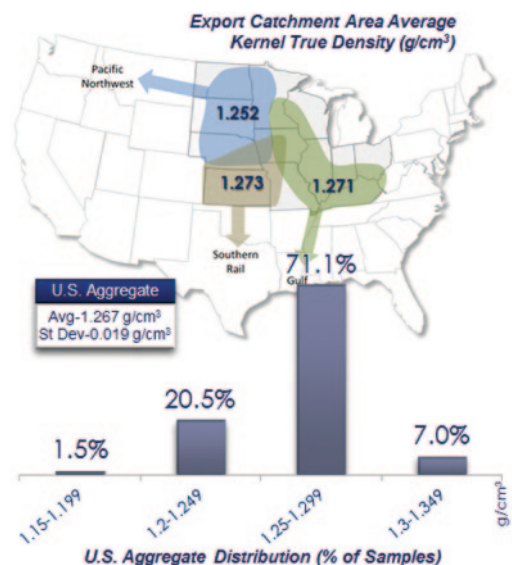
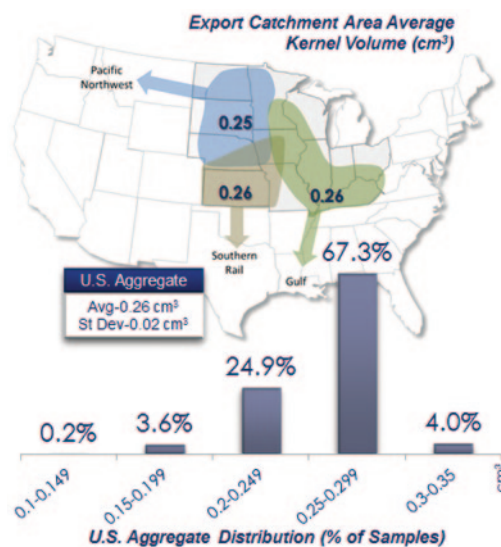
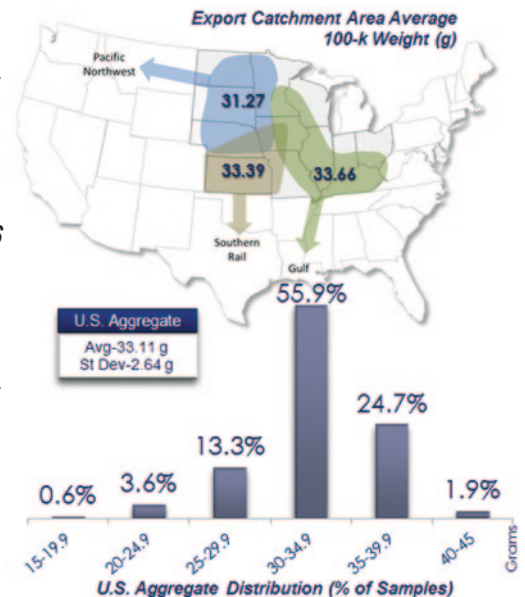
百粒重量（100k重量）表明100k重量越大，颗粒大小就大。大颗粒影响烘干比率，但大小一致的大颗粒的数量多能提高干加工时玉米糝的出品率。饱满度高的籽粒越多，籽粒重量就越高。

籽粒体积的单位是立方厘米，通常反映作物的生长环境。如果环境干燥，颗粒就会偏小。如果在生长后期遭遇干旱，籽粒可能鼓粒不充分。小粒或圆粒玉米的灭菌更加困难。此外，小颗粒可能导致深加工企业清洗玉米时破损率增加和更高的玉米纤维的出品率。

籽粒准确密度是百粒重量除以其体积而计算得出的。准确密度是颗粒硬度的参考指标，对碱法处理和干加工很有用。作为硬度的参考指标，准确密度会受到玉米杂交基因和生长环境的影响。在处理过程中，低密度玉米通常比高密度玉米更容易破损。但如遇高温烘干，高密度玉米产生应力开裂的风险更大。密度高于1.30 g/cm<sup>3</sup> 表明玉米非常硬，适用于干加工和碱处理。准确密度接近或低于1.275 g/cm<sup>3</sup>较软，但适于湿加工和饲用。

## 要点

- 100-k重量的在16.59克和44.48克之间，全美总体均值为33.11克。这表明地区间的颗粒大小变化较大。
- 总体样本中有81%的100-k重量大于等于30克。
- 籽粒体积在0.14 到 0.34 cm<sup>3</sup> 之间，全美总体均值为0.26 cm<sup>3</sup>
- 各出口集中地区间的籽粒体积差异极小。
- 籽粒准确密度在1.163到1.328 g/cm<sup>3</sup>之间，全美总体均值为1.267 g/cm<sup>3</sup>
- 美西北地区的准确密度值偏低，均值为1.252 g/cm<sup>3</sup>
- 南部铁路地区的准确密度值偏最高，均值为1.273 g/cm<sup>3</sup>



## 完整颗粒

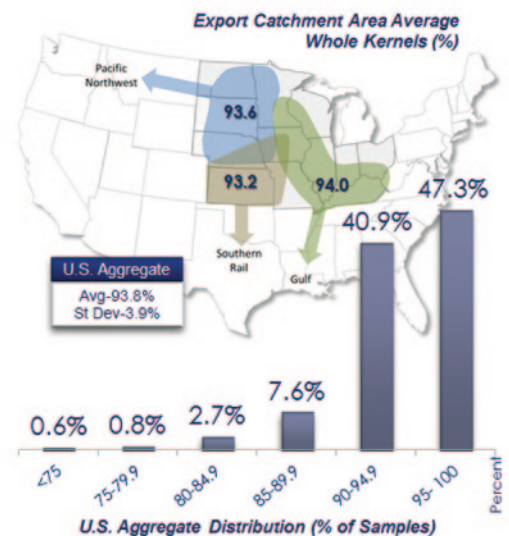
尽管这一名称暗示完整颗粒与破损率和杂质有关，但两者的检验提供的是不同的信息。破损率只是从大小角度定义。而完整颗粒，正如其名字提示的那样，是对样本中完好无损颗粒数量的检测。

玉米颗粒外表完整非常重要，主要有以下两个原因。第一，它影响碱法蒸煮的水分吸收。相比完好无损的颗粒，裂缝使水分进入颗粒的速度更快。蒸煮过程中吸入过多水分会导致终止反应耗时过长和/或产品不达标。一些公司甚至为交付时完整颗粒水平高于合同约定的玉米支付溢价。

第二，完好无损的颗粒对所有玉米的处理和储存都很重要。完好无损的颗粒在处理过程中不容易碎裂，存储中不容易霉变。尽管硬质胚乳结构使更多的颗粒保持完整，导致颗粒完整的主要因素是收获时以及收获后的处理。这最初与收割机的构造有关，随后受到从田间到使用方之间所需要的运输次数和路途长短。所有后续的处理会在一定程度上造成更多的颗粒碎裂。收割时的高水分含量（如大于25%）通常会比低水分含量（低于18%）导致更多的颗粒破损。

## 要点

- 完整颗粒比例在57.0%和99.8%之间，全美总体均值为93.8%。
- 美湾、美西北和南部铁路3个出口集中地区完整颗粒比例的均值分别为94.0%，93.6%和93.2%。
- 全美总体样本中超过88%的样本的完整颗粒比例大于90%。
- 上述数值表明从农场运往乡间粮仓达到玉米的完整颗粒比例偏高，这将降低储存风险。加上较低的应力开裂率，玉米处理过程中的碎裂现象会降低。





# CORN QUALITY OVERVIEW (2011 HARVEST)



**U.S. GRAINS  
COUNCIL**

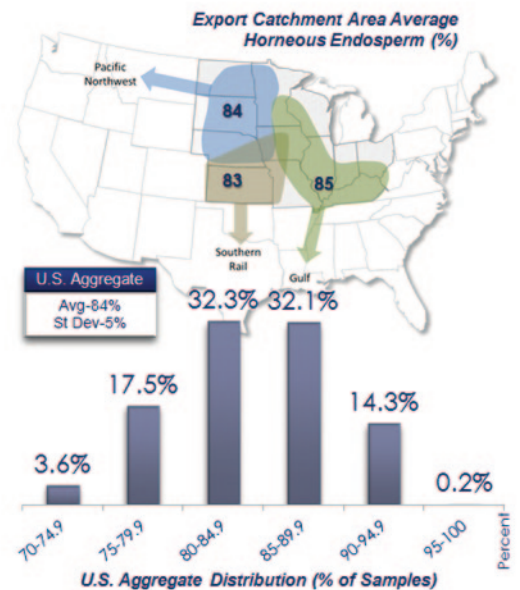
## 角质胚乳

角质胚乳百分比检测检验的是蛋白含量在70%至100%之间的角质或硬质胚乳的百分比含量。角质胚乳相对软质胚乳的含量越高，玉米颗粒就越硬。硬度的重要性取决于加工方式；干加工高出品率的玉米糝需要硬质玉米，中等硬度和软质玉米适用于湿加工和畜禽养殖，中等和中高硬度的适用于碱法蒸煮。

硬度与抗破损性、饲料吸收率/效率和淀粉消化率有关。作为一项总体硬度的检验，角质胚乳的百分含量没有好坏之分。只是不同的终端使用者会对一定硬度范围的玉米产生偏好。许多干加工和碱法蒸煮的加工厂喜欢角质胚乳超过90%的玉米，而湿加工厂和畜禽养殖场尤其喜欢该数值在70%至85%之间的玉米。但使用者的偏好肯定也会有例外。

## 要点

- 硬质胚乳比例在57.0%和99.8%之间，全美总体均值为93.8%。
- 硬质胚乳比例在各个出口集中地区间的变化不大。
- 全美总体样本中超过78.9%的样本的硬质胚乳比例大于90%。





物理要素总结

要点

- 检测出的低应力开裂水平表明在处理玉米时碎裂率会降低，这将改善湿加工淀粉出品率和干加工玉米糝出品率，并将提其高碱处理的加工性能。但这也会影响进一步的烘干和处理。
- 籽粒准确密度适中，适合湿加工和饲用。但该数值处于高位的玉米（超过1.30 g/cm<sup>3</sup>）表明也有些玉米适合干加工和碱处理。
- 初始的高完整颗粒比例（93.8%），加上较低的应力开裂率（3%），能保证良好的储存，并降低玉米处理过程中的碎裂现象。

Physical Factors Summary

	No. of Samples	Avg.	Std. Dev.	Min.	Max.
<b>U.S. Aggregate</b>					
Stress Cracks (%)	474	3	3	0	40
Stress Crack Index	474	4.6	6.0	0	129
100-Kernel Weight (g)	474	33.11	2.64	16.59	44.48
Kernel Volume (cm <sup>3</sup> )	474	0.26	0.02	0.14	0.34
True Density (g/cm <sup>3</sup> )	474	1.267	0.019	1.163	1.328
Whole Kernels (%)	474	93.8	3.9	57.0	99.8
Horneous Endosperm (%)	474	84	5	71	95
<b>Gulf</b>					
Stress Cracks (%)	364	3	3	0	40
Stress Crack Index	364	4.6	6.3	0	129
100-Kernel Weight (g)	364	33.66	2.63	16.59	44.48
Kernel Volume (cm <sup>3</sup> )	364	0.26	0.02	0.14	0.34
True Density (g/cm <sup>3</sup> )	364	1.271	0.019	1.168	1.328
Whole Kernels (%)	364	94.0	3.9	57.0	99.8
Horneous Endosperm (%)	364	85	5	71	95
<b>Pacific Northwest</b>					
Stress Cracks (%)	182	3	3	0	35
Stress Crack Index	182	5.2	6.6	0	129
100-Kernel Weight (g)	182	31.27	2.59	21.82	44.48
Kernel Volume (cm <sup>3</sup> )	182	0.25	0.02	0.18	0.34
True Density (g/cm <sup>3</sup> )	182	1.252	0.021	1.163	1.314
Whole Kernels (%)	182	93.6	3.9	74.8	99.6
Horneous Endosperm (%)	182	84	4	71	95
<b>Southern Rail</b>					
Stress Cracks (%)	149	2	2	0	11
Stress Crack Index	149	2.9	3.0	0	21
100-Kernel Weight (g)	149	33.39	2.80	16.59	44.48
Kernel Volume (cm <sup>3</sup> )	149	0.26	0.02	0.14	0.34
True Density (g/cm <sup>3</sup> )	149	1.273	0.017	1.163	1.314
Whole Kernels (%)	149	93.2	3.8	71.0	99.2
Horneous Endosperm (%)	149	83	4	71	95

# CORN QUALITY OVERVIEW (2011 HARVEST)



**U.S. GRAINS  
COUNCIL**

## 霉菌毒素

霉菌毒素是谷物中自然存在的真菌所制造的有毒化合物。摄入高水平的霉菌毒素会在动物和人体中引发疾病。尽管在玉米作物中已发现多种霉菌毒素，其中最主要的两种是黄曲霉毒素和呕吐毒素。

2011年度玉米收获报告对玉米收割时出现这两种毒素含量水平显著的情况进行了评估。由于美国玉米在销售过程中要经历多个阶段、以及法律和行业指导条例的原因，玉米在收获时和出口装货时的霉菌毒素水平会不同。所以2011年玉米收获报告的目标仅限于对一些样本中的黄曲霉毒素或呕吐毒素进行检测。结果并未检出明确的霉菌毒素水平。

收获报告对霉菌毒素的检测并非为了预测美国出口玉米可能的霉菌毒素含量。此外，该报告也无意表明该报告将检出12个被调查州的所有含霉菌毒素的玉米。该报告的调查结果只能作为玉米感染霉菌毒素可能性的参考指标。在未来几年，收获报告将反映玉米从田间收获时出现霉菌毒素的同比变化模式。出口货物报告反映的是玉米在出口时的状况，它更能准确表明美国出口玉米的霉菌毒素感染情况。

### 评估黄曲霉毒素和呕吐毒素的感染情况

美国谷物销售业对高霉菌毒素含量谷物的处理与销售采取严格的防范措施的同时，也重视尽早发现由当季作物生长条件引起的霉菌毒素。为了就2011年度作物生长条件对黄曲霉毒素和呕吐毒素的影响进行评估，我们对整个取样地区进行了随机抽样检验。根据每个ASD（ASD区域定义的详解参看“调查和统计分析方法”一节）区域采集样本数量的不同，每个ASD区域中要检测1至4个样本。

被称为检测限制（LOD）的标准用以判断样本中是否含有霉菌毒素。本报告中，黄曲霉毒素的LOD为10亿分之2.5（ppb），呕吐毒素的LOD为百万分之0.5（ppm）。如任何一项LOD超标，就要对同一ASD区域中的另一个样本中相应的霉菌毒素水平进行检测。此举为进一步证实是否存在高水平的霉菌毒素。此项霉菌毒素研究的具体检验方法详见“检验分析方法”一节。

### 检验结果

总共对95个样本进行了霉菌毒素分析。除2个样本以外，所有样本的黄曲霉毒素水平低于2.5 ppb的LOD。且余下的2个样本的检测结果也低于FDA规定的20ppb的行动标准。这2个高于LOD的样本来自同一地区，那里炎热干燥的环境有利于黄曲霉毒素的滋生。

总共对94个样本进行了呕吐毒素检验。74个样本的呕吐毒素水平低于0.5 ppm的LOD。但所有样本的检测结果都低于FDA规定的5.0ppm的警告标准。绝大多数呕吐毒素水平高于0.5 ppmLOD的样本来自玉米抽丝期天气阴冷湿润的地区。



### 霉菌毒素背景资料:总体情况

可滋生霉菌毒素的真菌水平受真菌种类和玉米生产储存条件的影响。由于这些因素存在差异，美国玉米霉菌毒素的滋生在不同的地区、不同的年份都会发生变化。有些年份中，玉米种植区的生长条件不会造成任何一种霉菌毒素水平过高；但在另一些年份中，某个区域的条件可能促成某种霉菌毒素的水平达到影响人畜使用的水平。人畜对霉菌毒素的敏感度不同，所以美国食品药品监督管理局（FDA）制定了黄曲霉素的触发行动标准和呕吐毒素的警告标准。

*触发行动标准是指管理局准备采取法律行动的黄曲霉素污染标准。触发行动标准告诉相关行业，如果毒物或污染物的水平超过该标准，FDA选择采取行动的话会确信有科学数据支持其法律和/或法庭行动。如果用具有法律效应的方法对美国国产或进口的饲料添加剂进行分析，并发现毒物含量超过相应的标准，FDA就能认定其掺假，并可予以查封、将其从州际交易中除名。*

*警告标准为行业所关心的食品和饲料中某种物质的含量水平提供指导，FDA相信这将为保护人畜健康提供足够的安全空间。*

国家粮食饲料协会（NGFA）的标题为“FDA毒物和污染物监管指导”的指导性文件中提供了更多信息，详情浏览以下网页[http://www.ngfa.org/files/misc/Guidance\\_for\\_Toxins.pdf](http://www.ngfa.org/files/misc/Guidance_for_Toxins.pdf)。

### 霉菌毒素背景资料:黄曲霉素

与玉米有关的最主要的霉菌毒素是黄曲霉素。多种黄曲霉素由不同类型的曲霉菌产生，其中最著名的就是黄曲菌A。真菌和污染谷物的黄曲霉素会在作物收割前或储存时产生。但人们认为收割前的污染造成了大多数与黄曲霉素相关的问题。黄曲菌A在干热的环境或发生干旱的地区快速滋生，并延续很长时间。在干热环境较常见的美国南部，黄曲菌A会造成严重后果。真菌通常攻击玉米穗上的少数几个颗粒，经常通过昆虫造成的颗粒损伤渗透入颗粒。在干旱环境下，它也会通过玉米丝进入个别颗粒。

食物中自然滋生的黄曲霉素有4种——黄曲霉素B1, B2, G1和G2，经常统称为“黄曲霉素”或“黄曲霉素总体”。B1在是食物中最常见，也是毒性最强的。研究表明B1是动物体内自然产生的强力致癌物，与人类的癌症分辨率联系密切。此外，奶牛的新陈代谢会产生一种不同类型的黄曲霉素，称为黄曲霉素M1，它可能在牛奶中沉积。

霉菌毒素是人畜体内主要攻击肝脏的有毒物质。短期内摄入高量黄曲霉素污染的谷物或长期消化低含量黄曲霉素都会发生中毒现象，可能导致家禽和鸭子的死亡。鸭子是对黄曲霉素最敏感的动物。黄曲霉素对牲畜的危害包括饲料使用效率和繁殖率降低。此外，人畜的免疫系统也会因消化黄曲霉素而受到影响。

# CORN QUALITY OVERVIEW (2011 HARVEST)



**U.S. GRAINS  
COUNCIL**

FDA已明确了人类食物、谷物和畜禽饲料中的黄曲霉素水平的触发行动标准，以及牛奶中M1黄曲霉素的触发行动标准。

Aflatoxins Action Level	Criteria
0.5 ppb (Aflatoxin M1)	Milk intended for human consumption
20 ppb	For corn and other grains intended for immature animals (including immature poultry) and for dairy animals, or when the animal's destination is not known
20 ppb	For animal feeds, other than corn or cottonseed meal
100 ppb	For corn and other grains intended for breeding beef cattle, breeding swine or mature poultry
200 ppb	For corn and other grains intended for finishing swine of 100 pounds or greater
300 ppb	For corn and other grains intended for finishing (i.e., feedlot) beef cattle and for cottonseed meal intended for beef cattle, swine or poultry

Source: FDA and USDA GIPSA, <http://www.gipsa.usda.gov/Publications/fgis/broch/b-aflatox.pdf>

FDA进一步建立了关于将霉菌毒素超标玉米和普通玉米混合的政策法规。一般而言，FDA不允许将受霉菌毒素污染的玉米和未受污染的玉米混合，以便把毒素含量降到人畜可使用的水平。

美国的出口玉米必须检验霉菌毒素。除非合同允许独立的实验室进行检验，检验必须由农业部下属的联邦谷物检验局（FGIS）进行。超过FDA20ppb采取行动法定水平的玉米不能出口，除非符合其他严苛的条件。所以出口玉米的霉菌毒素含量水平相对较低。

## 霉菌毒素背景资料:呕吐毒素

呕吐毒素是另一项玉米出口商关心的毒素。它由某些类型的镰刀菌产生，其中最主要的是禾谷镰刀菌。禾谷镰刀菌是会造成赤穗腐病。这种真菌很容易观察到，因为它造成的玉米穗颗粒的红斑点很显眼。禾谷镰刀菌主要在玉米开花阶段与温湿天气时滋生。真菌从玉米丝开始向玉米穗滋生。除产生呕吐毒素外，在检查过程中可以明显看到它对颗粒造成的破坏。呕吐毒素和赤穗腐病在北部玉米种植州最常见，可能是因为这些地区种植的早熟杂交玉米易受真菌感染。

单胃动物最怕呕吐毒素，它会引起嘴部和咽喉的疼痛。所以动物会最终拒食受呕吐毒素污染的玉米，导致其体重增加放缓、腹泻、昏睡和肠出血。这可能抑制免疫系统发挥作用，使其更容易罹患传染病。

FDA已出台呕吐毒素的警告标准。对含玉米的产品，警告标准如下：

- 猪饲料中含5ppm的玉米和玉米副产品不能超过饲料配方的20%
- 鸡牛饲料中含10ppm的玉米和玉米副产品不能超过饲料配方的50%
- 所有其他动物饲料中含5ppm的玉米和玉米副产品不能超过饲料配方的40%

FGIS不要求对面向出口市场的玉米进行呕吐毒素检验，但可以应买家要求进行呕吐毒素的定性定量检验。



## 作物及天气状况

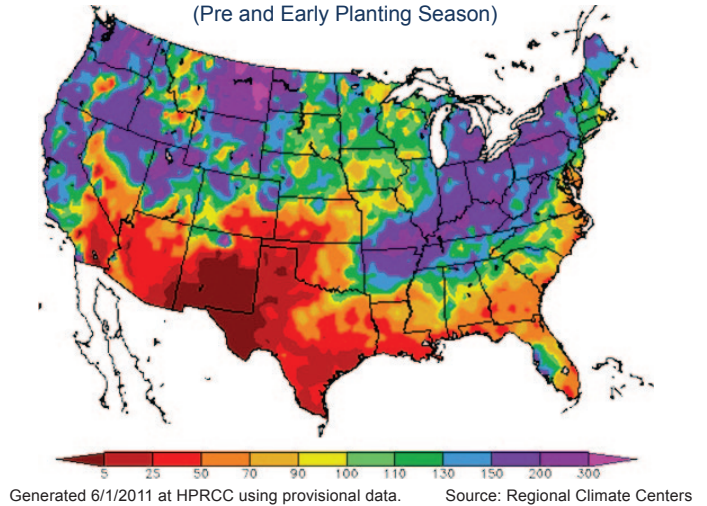
天气在玉米的播种和生长过程中扮演重要角色，并影响最终的单产和品质。主要天气因素包括玉米生长季节和生长前后的降水量和气温。这些天气因素与玉米品种和土地肥力相互作用，导致玉米的最终单产和品质。玉米单产是每英亩植株数量、每植株玉米籽粒数量和每个籽粒重量的函数。播种期的湿冷天气会减少植株数量或阻碍作物生长，使单产降低。授粉期的偏高气温或降雨不足特别容易造成颗粒数量减少。影响玉米最终品质的关键是七八月玉米鼓粒期的天气状况。在此期间，适量的雨水和偏低气温，尤其是夜间的低温，将促进淀粉的积累生成和单产的提高。在玉米生成的末期，玉米颗粒水分的下降依靠阳光充沛的温暖天气和较低的湿度。相反，玉米充分干化前的过早出现寒冷天气会使颗粒开裂，品质下降。

2011年的玉米生长季节，播种和授粉受到不利天气的考验，影响了最终单产和品质。总体而言，2011年的天气对授粉不利，导致所有出口集中地区的玉米单株籽粒数量减少和单产降低（详见“美国玉米产量、使用量和展望”部分关于单产的描述）。但需要鼓粒的籽粒数量的减少缓解了墨西哥和美西北出口集中地区热浪和干旱的影响，导致相对较高的平均容重。墨西哥湾地区的早期降雨了干旱和热浪，使该地区的玉米单产最高。南部铁路地区遭遇的天气状况使该地区单产最低，但蛋白含量和容重最高。所有出口集中地区的收割前的自然风干条件总体不错，较低的平均水分含量也表明了这一点。

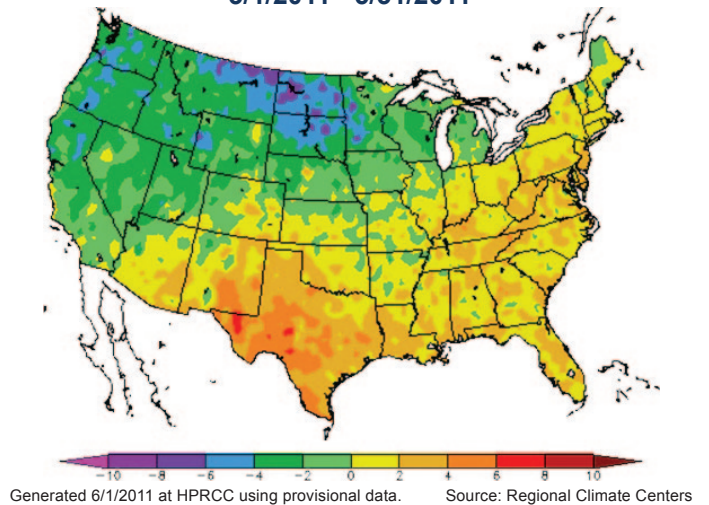
下面将具体讨论降水和气温如何影响2011年度的玉米播种季节以及气象事件如何影响玉米授粉和其余时间的生长。

在播种期间和之前，俄亥俄峡谷和美国中西部（墨西哥湾和美西北出口集中地区）降水偏多，俄亥俄河与密西西比河甚至出现洪水。相反，南部铁路出口集中地区降水偏少。

**Percent of Normal Precipitation**  
3/1/2011 - 5/31/2011  
(Pre and Early Planting Season)



**Departure from Normal Temperature (°F)**  
3/1/2011 - 5/31/2011



# CROP AND WEATHER CONDITIONS



**U.S. GRAINS COUNCIL**

同时，中西部上游地区比正常情况寒冷很多。湿冷天气的交织使全美玉米播种平均推迟了1周。如下表2005-2010平均数据所示，只有25%的玉米是在5月15日之后播种的。但在2011年，5月15日后还有37%的玉米需要播种。所以，有很大一部分玉米是在对单产最有利的播种时期之后才得以播种。推迟播种一般都会降低单产，还会经常导致玉米品质下降。

就在授粉期到来前，2011年7月11日，一场直线速度高达105英里每小时、锋面宽度达20英里的风暴袭击了美国6个州。这个被称为Derecho的风暴影响了墨西哥湾地区，影响范围从爱荷华州中部到密歇

生长季节观察到的主要天气因素是美国中部和东部地区7月的持续极端炎热天气，主要是2011年7月气温分布图中的墨西哥湾和南部铁路出口集中地区。据美国海洋大气局国家气候数据中心的科学家报道，热浪打破了维持了很久的每日和每月的气温纪录，使之成为美国有纪录以来排名第四的最热7月。热浪使干旱情况恶化，导致了美国干旱监测局的12年历史中最“不同寻常”的干旱。热浪在授粉期最重要的阶段降临，阻碍了玉米授粉和结实。

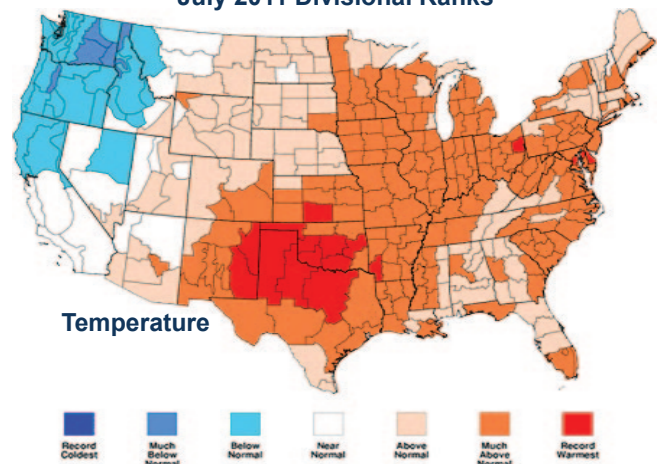
**Comparison of Expected Corn Yields by Planting Date, 2011 U.S. Planting Progress, and the 2006-2010 Average U.S. Planting Progress**

Planting Date	Proportion of Optimum Yields (%)	2011		2006-2010 Average	
		Cumulative Progress (%)	Weekly Progress (%)	Cumulative Progress (%)	Weekly Progress (%)
April 10	99	3	3	3	3
April 17	100	7	4	8	5
April 24	99	9	2	23	15
May 1	96	13	4	40	17
May 8	96	40	27	59	16
May 15	91	63	23	75	12
May 22	84	79	16	87	8
May 29	84	86	7	95	8
June 5	74	94	8	98	3

Source: [http://www.farmdocdaily.illinois.edu/2011/06/interpreting\\_recent\\_data\\_on\\_co.html](http://www.farmdocdaily.illinois.edu/2011/06/interpreting_recent_data_on_co.html)

根州的底特律，跨度达550英里。之后发生了不同寻常的事，倒伏的玉米作物在数天后有自己站立起来。受这些大风影响的地区的玉米单产和品质都有可能下降。

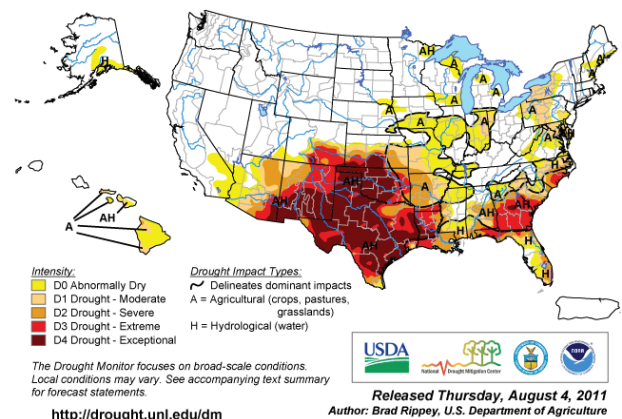
**July 2011 Divisional Ranks**



**Temperature**



**U.S. Drought Monitor (August 2, 2011) Valid 8 a.m. EDT**

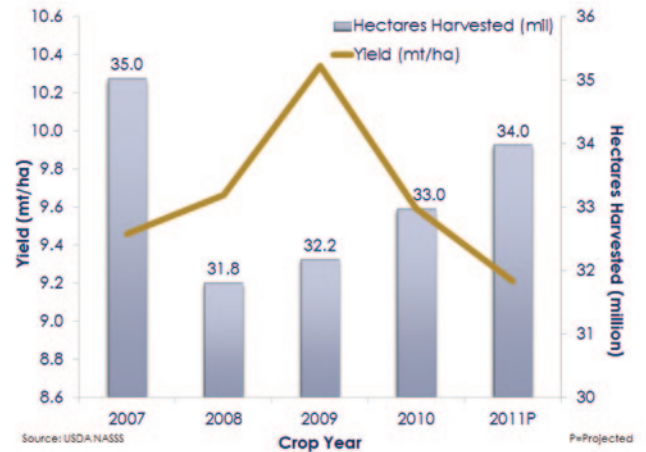


## 美国玉米产量、使用量和展望

### 美国玉米产量

美国玉米平均产量和单产

- 2011年美国玉米的平均单产预计为9.2吨/公顷（146.7蒲式耳/英亩），比2010年降低了0.2吨/公顷（6.1蒲式耳/英亩），也是过去5年的最低水平。
- 2011年的收割面积为3400万公顷（8390万英亩），比2010年增加了100万公顷（250万英亩），也是自2007年以来的最高水平。
- 美国2011年玉米总产量预计为3.127亿吨（123.1亿蒲式耳），比2010年减少了350万吨（1.37亿蒲式耳），但仍是自记录以来的第四大丰收年。
- 2009年玉米丰收的原因是较高的平均单产，而2011年总产量略低的原因是平均单产较低。

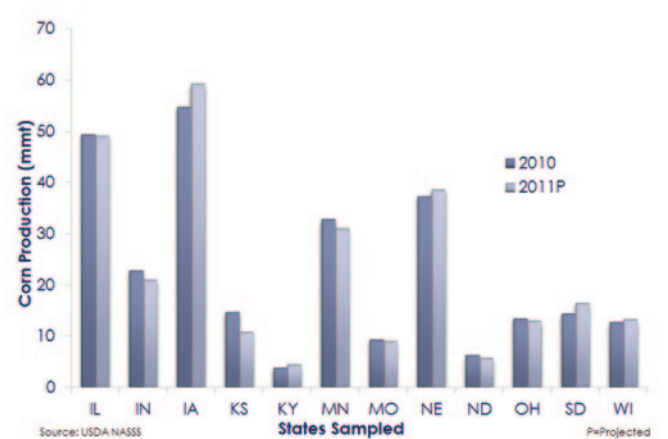
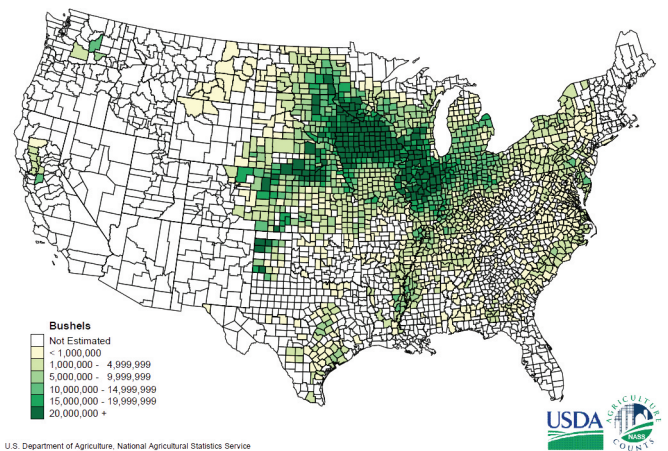


### 县与州的产量水平

收获报告中关于玉米品质的调查的地理区域包括美国玉米产量最高的一些县（见2010年美国玉米各县产量图）。

收获报告中关于玉米品质的调查所涉及的12个州中，有几个州在2011年的产量预期值与2010年的产量不同：

- 爱荷华州2011年的产量比2010年增加了460万吨（1.81亿蒲式耳），原因是种植面积和单产都有所提高。
- 伊利诺伊州2010和2011年的产量都为4930万吨（19.41亿蒲式耳），产量表现平平的原因是种植面积和单产都没有显著变化。
- 种植面积的增加使内布拉斯加州2011年的产量比2010年增加了130万吨（5100万蒲式耳）。
- 明尼苏达州2011年单产的下降超过了种植面积增加所带来的影响，导致产量比2010年减少了170万吨（6800万蒲式耳）。
- 其他2011年产量相比2010年变化显著的州包括：堪萨斯州的严重干旱影响单产（比2010年的单产减少20%）；俄亥俄和印第安纳州的不利天气使单产下降，同时种植面积也略有减少。



<sup>4</sup> mt - metric ton; mmt - million metric tons; ha - hectare; bu - bushel; mil bu - million bushels; ac - acre.



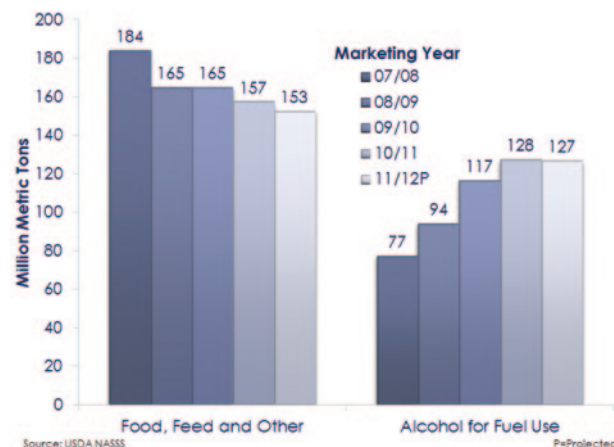
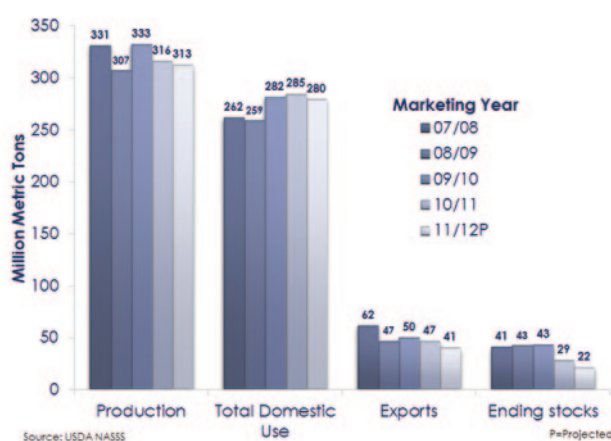
# U.S. CORN PRODUCTION, USAGE AND OUTLOOK



**U.S. GRAINS  
COUNCIL**

## 美国玉米消费量和期末库存

- 国内饲用量从07/08年度开始减少，部分原因是玉米供应紧张和创纪录的高价，同时美国的肉类消费需求也在减少。
- 从07/08年度以来食用、种用和非酒精生产的工业用量保持稳定。
- 延续燃料标准法案使酒精生产玉米用量增加，支撑了整个国内的玉米用量。
- 出口从07/08年度开始大幅减少。强劲的国内需求和更加激烈的国际竞争抬高了美国玉米价格，使出口受阻。
- 由于需求仍然超过供给，2010/11年度期末库存大幅下降。





## 展望

### 美国展望

#### 消费量

2011/2012年度的美国国内玉米总消费量的预期比2007/2008年度增长了7%，但比2010/2011年度减少了1.8%，主要是因为饲用量预期的调低。

饲用量的调低反映了：

- 创纪录的猪牛价格和高初始存栏量支撑饲料需求。
- 但生猪产量的减少和2012年牛饲养量的减少表明2012年饲料需求会减弱。

美国农业部预计2011/2012年度的玉米淀粉糖（HFCS）需求将和2010/2011年度持平。由于生产成本上涨，玉米淀粉糖价格预期上涨。

尽管美国酒精产量在过去几年持续增长，2011/2012年度的燃料酒精对玉米的消费量预计保持稳定。部分原因是酒精掺兑补贴政策在2011年12月31日到期，且估计该政策不会被延长。将在2013年推广的含15%酒精的混合燃料可能提升未来用以生产生物燃料的玉米用量。

美国2011/2012年度的玉米出口预期低于2010/2011年，部分原因是面临来自饲料小麦以及阿根廷和乌克兰玉米的更加激烈的竞争。此外，对全球经济和金融状况的担忧和美国玉米价格走强也在抑制对美国玉米的出口需求。

2011/2012年度美国玉米的期末库存将达到2150万吨的历史低位，原因是供给的降幅超过了消费量的降幅。

### 国际展望

#### 全球产量

- 2011/2012年度除美国以外的全球玉米产量预计会超过上一个市场年度。
- 全球产量提高的原因包括阿根廷玉米种植面积的增加，中国因种植面积和单产同时增加使产量提高，和欧盟27国中黑海地区的产量增加。
- 墨西哥玉米供给预计会减少，原因是播种和生长期的不利天气条件。
- 2011/2012年度阿根廷和欧盟27国的出口预计会增加。

#### 全球需求

- 全球需求预计会保持强劲，原因是许多国家的肉类需求增加。
- 由于强劲的工业和饲用需求和补充库存的需要，中国会继续进口玉米。

# U.S. CORN PRODUCTION, USAGE AND OUTLOOK



**U.S. GRAINS  
COUNCIL**

## U.S. Corn Supply and Usage Summary by Marketing Year

Metric Units	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12P
<b>Acreage (million hectares)</b>					
Planted	37.9	34.8	35.0	35.7	37.2
Harvested	35.0	31.8	32.2	33.0	34.0
Yield (mt/ha)	9.5	9.7	10.3	9.6	9.2
<b>Supply (million metric tons)</b>					
Beginning stocks	33.1	41.3	42.5	43.4	28.7
Production	331.2	307.1	332.6	316.2	312.7
Imports	0.5	0.3	0.2	0.7	0.4
<b>Total Supply</b>	<b>364.8</b>	<b>348.7</b>	<b>375.3</b>	<b>360.2</b>	<b>341.7</b>
<b>Usage (million metric tons)</b>					
Food, seed, other non-alcohol ind. use	35.4	33.4	34.8	35.7	35.8
Alcohol for fuel use	77.5	94.2	116.6	127.5	127.0
Feed and residual	148.8	131.6	130.2	121.7	116.8
Exports	61.9	47.0	50.3	46.6	40.6
<b>Total Use</b>	<b>323.5</b>	<b>306.2</b>	<b>331.9</b>	<b>331.6</b>	<b>320.2</b>
Ending Stocks	41.3	42.5	43.4	28.7	21.5
Avg. Farm Price (\$/mt*)	165.35	159.83	139.76	203.93	232.27 - 271.64
<b>English Units</b>					
<b>Acreage (million acres)</b>					
Planted	93.5	86.0	86.4	88.2	91.9
Harvested	86.5	78.6	79.5	81.4	83.9
Yield (bu/ac)	150.7	153.9	164.7	152.8	146.7
<b>Supply (million bushels)</b>					
Beginning stocks	1,304	1,624	1,673	1,708	1,128
Production	13,038	12,092	13,092	12,447	12,310
Imports	20	14	8	28	15
<b>Total Supply</b>	<b>14,362</b>	<b>13,729</b>	<b>14,774</b>	<b>14,182</b>	<b>13,453</b>
<b>Usage (million bushels)</b>					
Food, seed, other non-alcohol ind. use	1,393	1,316	1,370	1,407	1,405
Alcohol for fuel use	3,049	3,709	4,591	5,021	5,000
Feed and residual	5,858	5,182	5,125	4,792	4,600
Exports	2,437	1,849	1,980	1,835	1,600
<b>Total Use</b>	<b>12,737</b>	<b>12,056</b>	<b>13,066</b>	<b>13,055</b>	<b>12,605</b>
Ending Stocks	1,624	1,673	1,708	1,128	843
Avg. Farm Price (\$/bu*)	4.20	4.06	3.55	5.18	5.90 - 6.90

\*Farm prices are weighted averages based on volume of farm shipment.  
Avg. farm price for 11/12P based on WASDE December projected price.  
P=Projected

Source: USDA/ERS



## 调查和统计分析方法

我们采用按比例分层、随机抽样的技术以保证对进入销售渠道第一阶段美国玉米进行正确的统计学抽样。该抽样技术有3个关键特征：将总体样本分层以备抽样，确定每层抽样比例和随机抽样的步骤。

抽样分层指的是把要调查的总体样本分为不同的、无重叠的分组样本，称之为层。在本项研究中，调



查的总体样本是指有望将玉米出口至外国市场的地区所生产的玉米。美国农业部（USDA）将每个州划分为若干个农业统计区（ASD）并预测每个区的产量。我们用美国农业部的玉米产量数据和出口预期来明确12个主要玉米生产州的调查总体样本，美国2010年的出口玉米中有98%来自这12个州。通过这些数据，我们计算了每个区的玉米产量在总产量和出口的占比，以决定抽样比例，并最终决定每个区所要采集的玉米样本数量。为收获报告而向每个区采集的样本数量是不同的，因为每个区的玉米在预期产量和出口的占比不同。

随机选择的过程是通过邮件、传真、电子邮件和电话向农场装运升降机发出请求。而后将回程邮资已付的样本套件寄给同意提供调查所需的2,050至2,250克玉米样本的装运升降机。样本从升降机采集时，这些地区至少已经收割了30%的玉米。制定30%这一标准，是为了避免收到农民在为当季玉米腾出存储空间时清理出的陈玉米，也可以避免收到粮库为得到溢价而在正常收获季节之前提前收割的玉米。从田头往粮库运粮的卡车在接受粮库正常检验程序时，样本也得以从卡车上采集。此外，我们要求粮库只提供水分含量最多不超过22%的玉米。采取这一标准时为了防止样本在邮寄过程中变质。每个装运升降机提供的样本数量取决于在该区所需采集的目标样本数量，以及装运升降机愿意提供的样本数量。每个地点最多采集4个样本。

# SURVEY AND STATISTICAL ANALYSIS METHODS

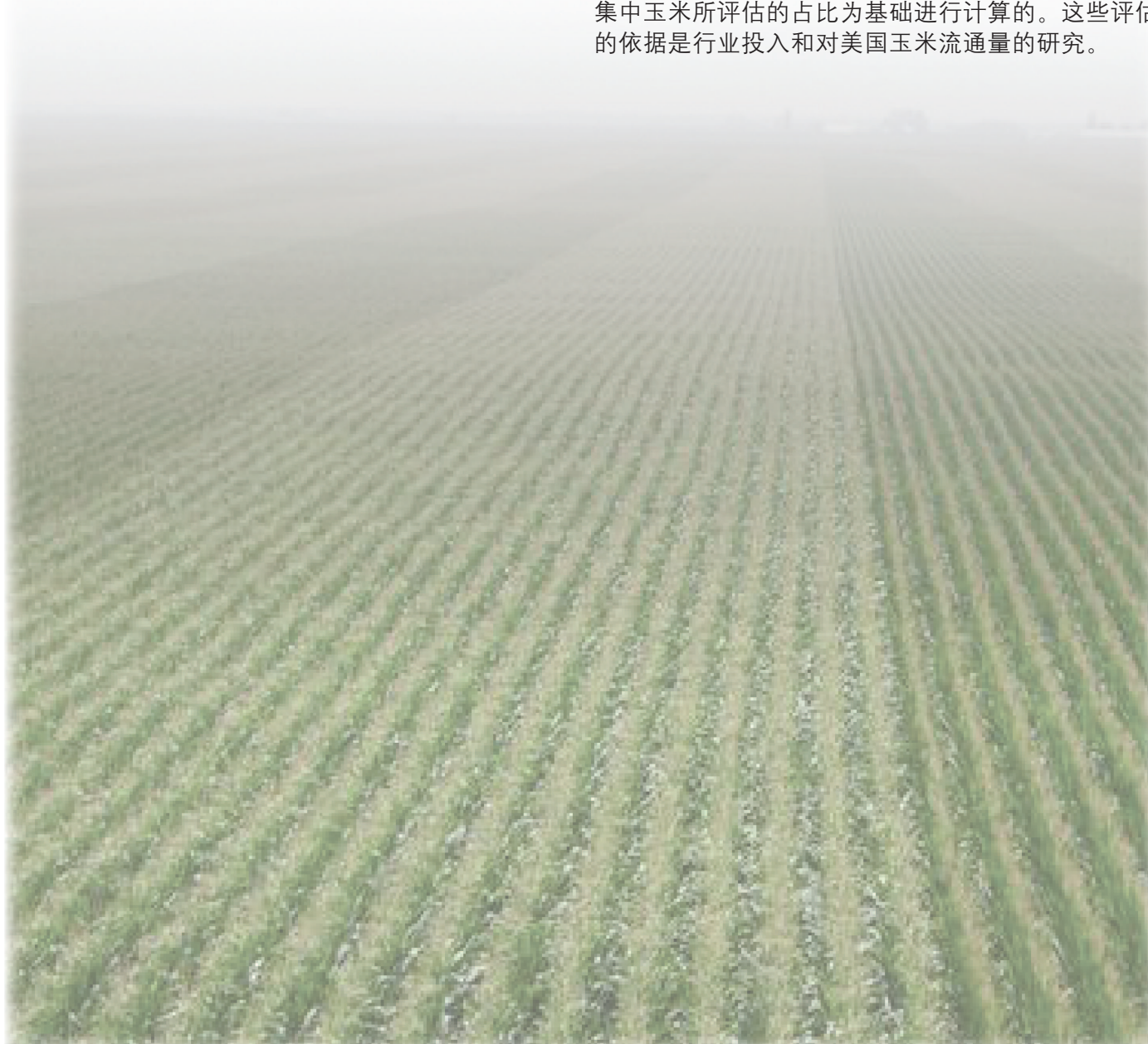


**U.S. GRAINS  
COUNCIL**

## 统计分析

关于等级要素、化学成分和物理要素的样本检验结果以全美总体值加以总结，同时也以面向3个主要出口渠道的对应3个地区综合组的值加以总结。我们对“出口集中地区”（ECAs）的定义如下：墨西哥湾出口集中区包括专门通过美国墨西哥湾港口出口的地区，美西北沿岸（PNW）出口集中区包括通过美西北沿岸港口和加利福尼亚港口出口的地区，和南部铁路出口集中区包括主要通过铁路向墨西哥出口的地区。

在分析样本检验结果时，我们依照的是比例分层抽样法所采用标准统计技术，包括计算加权平均值和标准差。（在一些情况下，农业统计区的样本可能采集过多，我们会调整统计数据以应对采样过多的影响。）除了美国总体加权平均和标准偏差的数值以外，我们还对每个出口集中地区的综合加权平均和标准偏差进行了评估。流入每个出口集中地区的出口玉米产地会因为运输方式的原因而在地理区域上产生重叠。所以每个出口集中地区的综合统计数据是以流入每个出口集中玉米所评估的占比为基础进行计算的。这些评估的依据是行业投入和对美国玉米流通量的研究。





## 检验分析方法

玉米样本直接从农场装运升降机送往位于伊利诺伊州香槟市的伊利诺伊州农作物改良协会的性状保留谷物实验室 (IPGL)。送达IPGL后, 样本通过博尔纳分配器分为2个子样本。1个子样本送往香槟-戴伟尔谷物检验中心 (CDGI) 进行等级评定。CDGI是谷物检验、包装和存储管理局 (GIPSA) 指定的伊利诺伊州中东部的官方谷物检验服务机构。等级

检验的过程依照的是GIPSA下属的联邦谷物检查处 (FGIS) 的谷物检验手册, 详情见下一节。另一个子样本会经过烘干处理使水分含量降到15%, 而后IPGL依照行业标准或多年来通行的实践流程分析其化学成分和其它物理要素。IPGL是得到ISO/IEC 17025:2005国际标准认证的机构。

## 美国玉米等级要素

### 检测重量

检测重量测量的是填满一定体积 (温彻斯特蒲式耳) 所需要的玉米数量。检测重量是GIPSA美国官方玉米等级标准的组成部分。

检验的方法是通过在测试杯上方一定高度的漏洞向测试杯倒入玉米直至玉米从杯子边缘溢出。然后用一根棍子将杯口的玉米抹平, 再对杯中剩余的玉米称重。所测重量然后转化为传统的美国单位——磅每蒲式耳 (lb/bu)。

### 破碎玉米和杂质 (BCFM)

破碎玉米和杂质是GIPSA美国官方玉米等级标准的组成部分。

该检验测定所有能通过12/64th英寸圆孔筛子的物质和所有留在筛子上的非玉米物质。破损率的定义是所有可以通过12/64th英寸圆孔筛子但无法通过6/64th英寸筛子的所有物质。杂质是所有可通过6/64th英寸圆孔筛子的所有物质和无法通过12/64th英寸筛子的非玉米物质。破损率和杂质用其在最初样本中的比重百分率表示。

### 总破损率/热损坏

总破损率是GIPSA美国官方玉米等级标准的组成部分。

训练有素的工作人员在250克无破损和杂质玉米构成的样本中通过视觉检验受损颗粒的含量。受损类型包括眼蝇蛆病霉菌、腐烂、烘干受损 (与烘干破损不同)、细菌破坏、昆虫啃咬、霉变、类霉物质、丝断裂、表面霉变、霉变 (粉红球菌), 和新芽受损。总破损率用所有受损玉米在工作样本中的比重百分率表示。

热损坏是总破损率中的一个分类, 指的是受热破坏和变色的玉米颗粒和颗粒数。热损坏是由训练有素的工作人员在250克无破损和杂质玉米构成的样本中通过视觉检验热受损颗粒的含量。如果发现热损坏, 将与总破损率分开表示。

### 水分

水分是在玉米发送时由粮库的电子水分表记录的数值。电子水分表能感应到玉米中称为电介质的物质, 电介质会随水分的变化而发生变化。水分含量升高电介质也随之升高。水分含量用水分在整个玉米湿重中的百分率表示。



### 化学成分

#### 近红外光谱分析- 玉米

近似性是谷物的主要属性。对玉米而言，近红外光谱分析包括了对油含量、蛋白含量和淀粉含量（总淀粉）的检验。这个检测过程不会对玉米造成破坏。

对油含量、蛋白含量和淀粉含量的检验使用的是Foss公司型号为Infratec 1229的近红外光谱分析仪（NIT）对400-450克的完整颗粒样本进行检验。该检测仪专门用以化学检验，对蛋白、油和淀粉预测值的标准差分别为0.2%，0.3%和0.5%。结果是通过其在干货中的百分量表示（不含水的玉米物质中的百分含量）。

### 物理要素

百粒重量，

#### 籽粒体积和籽粒准确密度

百粒重量是计算两个相同的100颗粒样本的平均重量得到的，使用的是至少精确到小数点后四位的分析天平。百粒重量的平均值用克表示。

籽粒体积的检测使用的是氦比重仪对两个相同样本的体积进行测定，单位为 $\text{cm}^3/100$ 。籽粒体积在大小籽粒间的变化范围为0.18-0.30  $\text{cm}^3$ /颗粒。

准确密度的检测是用两个含有100个外表完好籽粒的相同样本的质量（重量）除以它们的体积。检验结果取平均值。准确密度用克每立方厘米表示（ $\text{g}/\text{cm}^3$ ）。随着水分含量在12至15%之间变化，准确密度一般在1.20至1.35  $\text{g}/\text{cm}^3$ 之间变化。

#### 应力开裂分析

应力开裂率的检测是通过光背投成像板使裂缝显现，对外观无损的100个籽粒逐个进行检验。光线穿过硬质胚乳对每个籽粒的应力开裂的受损度进行检验，并将籽粒归为四类：（1）无裂缝（2）1条裂缝（3）2条裂缝（4）2条以上裂缝。应力开裂率由所有含1条、2条和2条以上裂缝的籽粒除以100的结果表示。应力开裂率低总是好的，因为高应力开裂率会使更多的玉米在处理过程中碎裂。在应力开裂率既定的情况下，1条裂缝比2条或多条裂缝好。一些玉米终端使用者会根据具体用途制定可接受的应力开裂水平。

应力开裂指数（SCI）是裂缝的加权平均数。该检测值表明了应力开裂的严重程度。SCI的计算公式是：

$$\text{SCI} = [\text{SSC} \times 1] + [\text{DSC} \times 3] + [\text{MSC} \times 5]$$

其中

SSC 只有1条裂缝的颗粒的占比，

DSC正好有2条裂缝的颗粒的占比

MSC有2条以上裂缝的颗粒的占比。

SCI值在0到500之间。数值大就意味着样本中多条裂缝的颗粒数多，大多数使用者不喜欢这样的玉米。

#### 完整颗粒/开裂和破碎

在完整颗粒检验中，50克的清洁（无破损率杂质）玉米被逐个检查。开裂、破碎或有裂缝的玉米，以及任何表皮受明显损坏的玉米被剔除。而后对完整的颗粒称重，最终数值用该重量除以50克所得的百分比表示。一些公司采用了同样的检测方法，但结果用“开裂和破碎”率表示。完整颗粒率97%就相当于开裂破损率3%。



### 角质胚乳百分含量

角质（硬质）胚乳检验是把20颗外表健康的颗粒胚芽朝上放置在发光盘上进行视觉评级。每一颗粒按角质胚乳在颗粒总体胚乳中的占比进行评级。软质胚乳是不透明的，会阻挡光线。而角质胚乳是半透明的。评级参照标准指导准则，以软质颗粒顶端的软质胚乳向下方胚芽的延生程度为依据。最终结果以20颗外表健康颗粒角的质胚乳评级的均值表示。角质胚乳德尔评定值在70%到100%之间，但大多数单个颗粒的值在70%至95%之间。

### 霉菌毒素检验

对玉米中霉菌毒素的检验很复杂。产生霉菌毒素的真菌经常不会在一片玉米地或一个地理区域中均匀地滋生。所以，在玉米中检出任何霉菌毒素，如果确实存在的话，在很大程度上取决于一堆玉米中霉菌毒素的集中程度和分布，无论是一卡车、一仓储库还是一火车车皮的玉米。

GIPSA的条例要求将从像驳船或者小批次这样的大堆玉米中采集4540克（10磅）样本，研磨后进行黄曲霉素检验。大样本的使用使数量检验能反映整堆玉米中霉菌毒素的10亿分之几的含量（ppb）。GIPSA抽样过程的目标是把抽样不足和过度抽样的可能性降到最低，因为准确的检验结果对玉米出口是不可或缺的。但收获报告评估黄曲霉素含量的目的只是为了公布当季玉米出现霉菌毒素的发生频率，并非出口玉米中霉菌毒素的具体含量。对收获报告而言，从每个样本采集4540克玉米进行检验是不可行的，所以我们采用了较小的样本。使用小样本检验黄曲霉素，如果检出黄曲霉素的话，其在样本中的具体含量可能被低估或高估。但只有当含量超过一定限度时才会报告黄曲霉素的存在。

在本报告的研究中，2公斤玉米颗粒的调查样本中再抽取200克实验室样本进行黄曲霉素分析。磨碎机将样本研磨，使其能通过20网孔的纱网。再从充分混合的捣碎物中采集40克进行检验。检验使用的是EnviroLogix公司生产的AQ 109 BG检验套件，套件生产公司Envirologix规定要从20至50克的检验物中提取黄曲霉素。黄曲霉素由浓度50%的酒精（2:1）提取。用Envirologix公司的QuickTox™侧流试纸检验提取物，并用QuickScan™系统确定黄曲霉素含量。GIPSA已对Envirologix公司的QuickTox™测试套件和QuickScan™系统用以玉米黄曲霉素的定量检验颁发了许可证书。

呕吐毒素的检验使用的是USDA/GIPSA批准的Romer AgraQuant检验法。Romer Mill把约1350克的玉米研磨成可通过20网线筛子的细小颗粒，再用回旋式试料分离器提取分离出50克的样本。之后根据USDA/GIPSA呕吐毒素手册的要求进行处理。用250ml的蒸馏水提取呕吐毒素，用Romer AgraQuant的微测试套件对提取物进行检验。检验结果通过StatFax Reader读取器读取。



# GRADE REQUIREMENTS AND CONVERSIONS



**U.S. GRAINS  
COUNCIL**

## Corn Grades and Grade Requirements

Grade	Minimum Test Weight per Bushel (Pounds)	Maximum Limits of Damaged Kernels		Broken Corn and Foreign Material (Percent)
		Heat Damaged (Percent)	Total (Percent)	
U.S. No. 1	56.0	0.1	3.0	2.0
U.S. No. 2	54.0	0.2	5.0	3.0
U.S. No. 3	52.0	0.5	7.0	4.0
U.S. No. 4	49.0	1.0	10.0	5.0
U.S. No. 5	46.0	3.0	15.0	7.0

U.S. Sample Grade is corn that: (a) Does not meet the requirements for the grades U.S. Nos. 1, 2, 3, 4, or 5; or (b) Contains stones with an aggregate weight in excess of 0.1 percent of the sample weight, 2 or more pieces of glass, 3 or more crotalaria seeds (*Crotalaria* spp.), 2 or more castor beans (*Ricinus communis* L.), 4 or more particles of an unknown foreign substance(s) or a commonly recognized harmful or toxic substance(s), 8 or more cockleburrs (*Xanthium* spp.), or similar seeds singly or in combination, or animal filth in excess of 0.20 percent in 1,000 grams; or (c) Has a musty, sour, or commercially objectionable foreign odor; or (d) Is heating or otherwise of distinctly low quality.

Source: Code of Federal Regulations, Title 7, Part 810, Subpart D, United States Standards for Corn

## U.S. and Metric Conversions

Corn Equivalents	Metric Equivalents
1 bushel = 56 pounds (25.40 kilograms)	1 pound = 0.4536 kg
39.368 bushels = 1 metric ton	1 hundredweight = 100 pounds or 45.36 kg
15.93 bushels/acre = 1 metric ton/hectare	1 metric ton = 2204.6 lbs
1 bushel/acre = 62.77 kilograms/hectare	1 metric ton = 1000 kg
1 bushel/acre = 0.6277 quintals/hectare	1 metric ton = 10 quintals
56 lbs/bushel = 72.08 kg/hectoliter	1 quintal = 100 kg
	1 hectare = 2.47 acres



**U.S. GRAINS**  
COUNCIL

## USGC CONTACT INFORMATION

美国谷物协会北京办事处  
北京市建国门外大街1号国贸中心办公楼1座1010室，邮编：100004

电话：(8610) 65051314, 65052320

传真：(8610) 65050236

电子邮箱：grainsbj@grains.org.cn

网址：http://www.grains.org.cn



### International Offices

Offices	Area Served	Phone	Fax	Email
Panama City	Latin America and Caribbean Region	011-507-282-0150	011-507-282-0151	LTA@grains.org
Mexico City	Mexico	011-52-55-5282-0244	011-52-55-5282-0969	mexico@grains.org
Tunis	Mediterranean and Africa	011-216-71-908-622	011-216-71-906-165	tunis@usgrains.net
Cairo	Egypt	011-202-3-749-7078	011-202-3-760-7227	cairo@grains.org
Amman	Middle East & Subcontinent	011-962-6585-1254	011-962-6585-4797	usgc_jo@orange.jo
Beijing	People's Republic of China	011-86-10-6505-1314	011-86-10-6505-0236	grainsbj@grains.org.cn
Seoul	Korea	011-82-2-720-1891	011-82-2-720-9008	seoul@grains.org
Tokyo	Japan	011-81-3-3505-0601	011-81-3-3505-0670	tokyo@grains.org
Taipei	Taiwan	011-886-2-2508-0176	011-886-2-2502-4851	taipei@grains.org
Kuala Lumpur	Southeast Asia	011-60-3-2273-6826	011-60-3-2273-2052	grains@grainsea.org





# **U.S. GRAINS**

## **COUNCIL**

美国谷物协会北京办事处

北京市建国门外大街 1 号国贸中心办公楼 1 座 1010 室，邮编：100004

电话：(8610) 65051314, 65052320 传真：(8610) 65050236

电子邮箱：grainsbj@grains.org.cn 网址：<http://www.grains.org.cn>