



**U.S. GRAINS &
BIOPRODUCTS**
COUNCIL

2025/2026

玉米收获品质报告

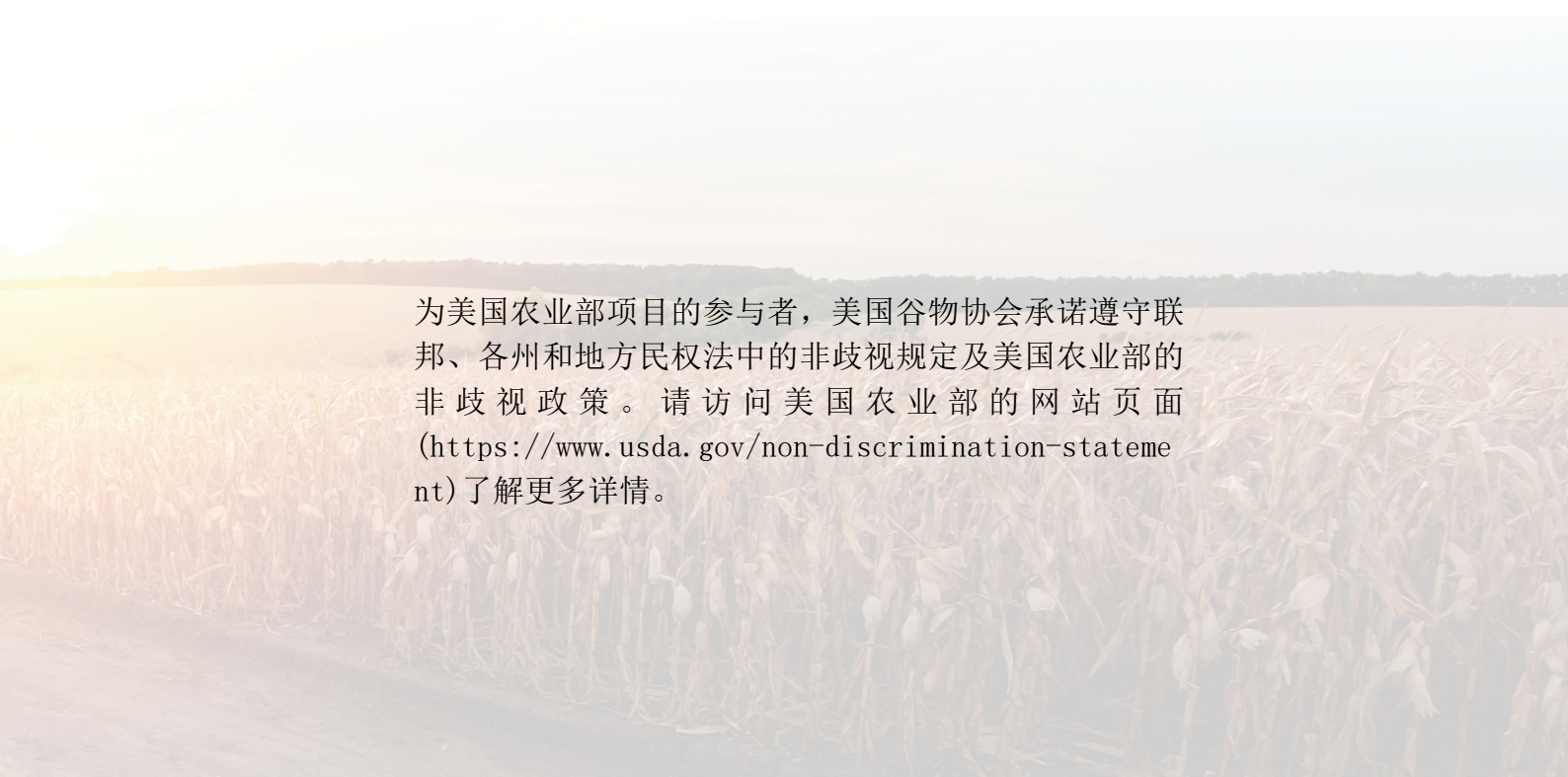


**U.S. GRAINS &
BIOPRODUCTS**
COUNCIL



要按时完成这样一份范围广泛、内容详实的报告，离不开多方组织与个人的共同参与。美国谷物协会特此感谢 Centrec 咨询集团的史蒂夫·霍芬格 (Steve Hofing)、李·辛格尔顿 (Lee Singleton)、丽莎·埃克尔 (Lisa Ecke)、迪·安·霍夫曼 (Dee Ann Hoffman)、大卫·莫克 (David Mock) 和艾琳·克兰纳维特 (Erin Krannawitter) 在报告编制过程中发挥的监督与协调作用。本次报告的分析与撰写工作由专家团队协作完成，专家小组外部团队成员包括汤姆·惠特克 (Tom Whitaker) 博士、洛维尔·希尔 (Lowell Hill) 博士、马文·R·保尔森 (Marvin R. Paulsen) 博士、弗雷德·贝洛博士 (Fred Below) 及朱利安·R·泽鲍尔 (Juliann R. Seebauer)。此外，谷物协会还要感谢伊利诺伊州作物改良协会谷物性状保护实验室 (IPGLab) 和尚佩恩-丹维尔谷物检测机构 (CDGI) 提供的玉米品质检测服务。

同样重要的是，全美各地粮食谷仓工作人员收集并提供了构成本报告基础的样本。他们积极热忱的参与确保了报告编制工作的顺利进行。美国谷物协会对他们的拨冗付出表示敬意和感激。



为美国农业部项目的参与者，美国谷物协会承诺遵守联邦、各州和地方民权法中的非歧视规定及美国农业部的非歧视政策。请访问美国农业部的网站页面 (<https://www.usda.gov/non-discrimination-statement>) 了解更多详情。

1	协会致词	
2	收获品质重点摘要	
4	引言	
6	品质检测结果	
	A. 定级指标.....	6
	B. 水分.....	18
	C. 化学成分.....	22
	D. 物理指标.....	32
	E. 霉菌毒素.....	49
59	作物和天气条件	
	A. 2025 收获重点摘要.....	59
	B. 播种和早期生长条件.....	60
	C. 授粉和灌浆条件.....	62
	D. 收获条件.....	64
	E. 2025 年与 2024 年、2023 年及 5 年平均值的比较.....	66
68	美国玉米产量、用途和展望	
	A. 美国玉米产量.....	68
	B. 美国玉米的用途和期末库存.....	71
	C. 展望.....	72
75	调查和统计分析方法	
	A. 概述.....	75
	B. 调查设计和抽样.....	76
	C. 统计分析.....	79
80	检测分析方法	
	A. 定级指标.....	81
	B. 水分.....	82
	C. 化学成分.....	82
	D. 物理指标.....	82
	E. 霉菌毒素.....	83
85	历年数据	
	A. 定级指标和水分.....	85
	B. 化学成分.....	86
	C. 物理指标.....	87
	D. 霉菌毒素.....	88
89	美国玉米附录信息	
BC	美国谷物协会的联系方	

美国谷物协会欣然通过《2025/2026 美国玉米收获品质报告》发布第 15 次年度玉米质量调查结果。

本协会编制此报告旨在提供美国玉米作物质量的可靠实时信息，助力行业决策者做出科学采购决策。协会通过贸易活动，致力于推动全球粮食安全保障与互利共赢的经济合作。

总体而言，有利的气候条件使得 2025 年作物的播种进度与前五年作物的平均播种进度相近。播种后，尽管授粉前天气干燥，但温暖的气候条件仍促进了作物及时出苗和早期旺盛生长。作物在授粉期经历了温暖湿润的天气，随后进入灌浆早期时，逐渐转为凉爽干燥的气候条件，这限制了籽粒的大小和重量。在晾晒和收获期间，美国东部玉米带大部分地区天气异常温暖干燥，而 9 月西部玉米带部分地区降雨，延缓了收获进度。

基于上述天气条件，美国农业部预测今年玉米平均单产将创历史新高，达每公顷 11.67 公吨（每英亩 186.0 蒲式耳），较去年创下的纪录单产高出每公顷 0.42 公吨（每英亩 6.7 蒲式耳）。此外，预计今年玉米总收获面积将达 3,644 万公顷（9,005 万英亩），为 1933 年（3,728 万公顷，即 9,213 万英亩）以来的最高水平。鉴于创纪录的单产和历史上较大的收获面积，预计 2025/2026 年度作物产量将达 4.2553 亿公吨（167.52 亿蒲式耳）。如果预测成真，今年作物产量将比 2023 年创下的纪录高出 3,586 万公吨（14.12 亿蒲式耳）。

2025 年，美国玉米不仅产量创历史新高，本季玉米的籽粒品质也表现优异，预计在该销售年度将占据全球玉米出口市场约 38.4% 的份额。

《2025/2026 玉米收获品质报告》披露了目前美国玉米进入美国国内销售渠道时的品质信息。买方实际观察到的玉米质量可能因后续装卸、掺混及储存条件等因素产生变化。协会将于 2026 年初发布第二份报告：《2025/2026 玉米出口货物品质报告》该报告将针对出口码头装运环节的玉米质量进行检测评估。

美国谷物协会编制本报告旨在为重要贸易伙伴提供服务，推动我们持续践行开发市场、促进贸易和改善生活的使命。

顺祝商祺



Mark Wilson

马克·威尔森 美国谷物协会主席

2025 年 11 月

美国谷物协会《2025/2026 美国玉米收获品质报告》（以下简称“《2025/2026 收获报告》”）所检测具有代表性玉米样本的平均整体品质在定级指标上高于美国一级玉米的定级标准。报告还显示：87.1%的样本检测达到美国一级玉米的定级标准，97.8% 的样本检测达到美国二级玉米的定级标准。与之前 5 年玉米作物的每个品质指标的平均值相比（5 年平均值¹），2025 年年进入市场销售流通领域的美国玉米作物容重和水分含量与之前持平，应力裂纹情况相似，但百粒重和籽粒体积有所降低。此外，玉米的破碎粒与杂质率（BCFM）降创品质报告 15 年历史新低。

在 2025 年玉米作物中，值得关注的关键性样本品质属性如下：

定级指标和水分

容重（58.9 磅/蒲式耳或 75.4 千克/百升）和 5 年平均值相同。

2025 年，美国玉米总体平均**破碎粒和杂质含量**（0.3%）低于 2024 年（0.6%）和 5 年平均值（0.7%），且较 2023 年（0.5%）进一步降低，创本报告历史最低纪录。

2025 年美国玉米总体平均**总损率**为 1.1%，与 2024 年持平（1.1%），但高于 5 年平均值（1.0%）。

2025 年美国玉米总体平均**热损伤率**为 0.0%，与 2024 年及 5 年平均值持平。

2025 年美国玉米总体平均**水分含量**为 16.0%，高于 2024 年（15.3%），但与 5 年平均值持平。

化学成分

2025 年，美国玉米总体平均**蛋白质含量**（8.4%，干基）相近乎于 2024 年（8.5%），但低于 5 年平均值（8.6%）。

2025 年，美国玉米总体平均**淀粉含量**（72.3%，干基）相近乎于 2024 年（72.2%），高于 5 年平均值（72.1%）。

2025 年，美国玉米总体平均**油脂含量**（3.8%，干基），低于 2024 年和 5 年平均值（均为 3.9%）。

¹ 五年平均值（5 年平均值）系指基于 2020/2021、2021/2022、2022/2023、2023/2024 及 2024/2025 年度《收获报告》中各质量指标平均值或标准差的简单算术平均值。

物理指标

2025 年,美国玉米总体平均**应力裂纹**(9.5%)相 近于 2024 年和 5 年平均值(均为 9.3%)。2025 年,美国玉米总体平均**百粒重**(34.04 克) 低于 2024 年(36.55 克)和 5 年平均值 (35.12 克)。

2025 年,美国玉米总体平均**籽粒真实密度**(1.258g/cm³) 低于 2024 年(1.265g/cm³), 但相 近于 5 年平均值(1.255g/cm³)。

2025 年,美国玉米总体平均**完整籽粒率**(90.6%) 低于 2024 年(93.1%)和 5 年平均值 (92.3%)。

2025 年,美国玉米总体平均**角质(硬)胚乳含量**(83%) 低于 2024 年(85%)及 5 年 平均值(84%)。

霉菌毒素

2025 年,100%的样本检测出的黄曲霉毒素含量等于或低于美国食品药品监督管理局 (FDA) 的 20.0ppb 的限值,99.4%的样本中的黄曲霉毒素含量低于 5.0ppb,比例高于 2024 年(91.7%)。

2025 年,98.8%的样本检测出的呕吐毒素(DON)含量等于或低于 FDA 的 5.0ppm 建议 限值。与此同时,89.4%的样本中的呕吐毒素含量低于 1.5ppm,比例低于 2024 年(93.9%)。

2025 年,87.2%的样本检测出的**伏马菌素**含量低于 FDA 最严格的指导限值(5.0ppm), 比例低于 2024 年(97.2%)。

在编制本年度的《收获报告》的过程中,美国谷物协会连续第六年针对样本中的**赭曲 霉毒素 A**、单端孢霉烯族毒素(T-2)和玉米**赤霉烯酮含量**进行检测。有关 180 份样本中 的其他霉菌毒素含量的检测结果,请参阅“品质检测结果”一节。

《2025/2026 年度收获报告》旨在帮助国际玉米买家了解美国黄玉米在进入市场渠道时的初始质量情况。这是我们第 15 次对美国玉米作物的收获品质进行年度调查。15 年来的研究数据揭示了天气与生长条件对美国玉米田间产出品质影响的规律模式。

2025 年生长季气候特征为生长季期间温暖湿润，晾晒收获期则温暖干燥。鉴于此类气候条件，预计平均单产将创历史新高。加之收获面积达 90 多年来最高水平，预计总产量将达 4.2553 亿公吨（167.52 亿蒲式耳），较 2023 年创下的纪录高出 3,586 万公吨（14.12 亿蒲式耳）。

生长期气候条件适宜且收获及时，助力美国产出了品质优良的玉米作物。与各自 5 年平均值相比，2025 年作物平均容重和水分含量持平，应力裂纹情况相似，但百粒重和籽粒体积有所降低。此外，破碎粒与杂质（BCFM）平均含量创本报告历史最低纪录。

综合以上品质指标，2025 年产玉米在进入市场流通时，其各项特征平均表现均达到或超过了美国一级玉米的全部等级因子要求。报告还显示，87.1% 的样本检测达到美国一级玉米标准的所有等级要求，97.8% 的样本检测达到美国二级玉米标准的所有等级要求。

这些数据为分析玉米品质趋势及其影响因素奠定了基础。系列报告的持续积累，更使得出口买家能够进行年度对比，并依据不同年份的作物生长条件评估玉米品质的变化规律。

《2025/2026 年度收获报告》基于来自美国 12 个主要玉米生产和出口州特定区域采集的 621 份黄玉米样本。这些样本均从当地谷仓收集旨在从产地源头对玉米质量进行检测分析，并全面呈现不同地理区域间质量特征的差异性信息。

出口货源集散区

美西 (PNW)

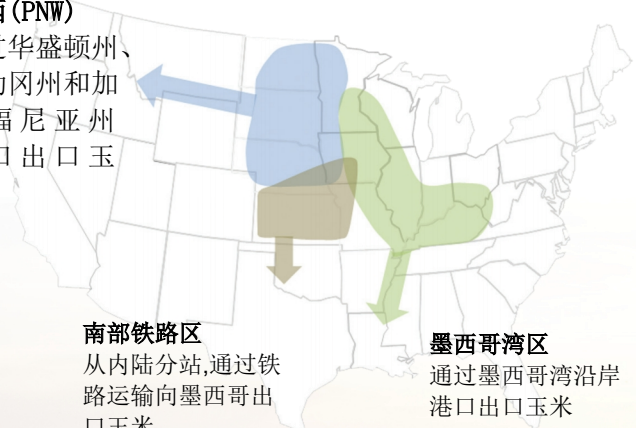
通过华盛顿州、俄勒冈州和加利福尼亚州港口出口玉米

南部铁路区

从内陆分站,通过铁路运输向墨西哥出口玉米.

墨西哥湾区

通过墨西哥湾沿岸港口出口玉米



12 个州的取样区域被分为三个主要地域组群，统称为“出口货源集散区”（ECAs）。地图所示的三个出口货源集散区代表了通向出口市场的三个主要路径。

样本分析检测结果按照“美国整体水平”和三个出口货源集散区分别予以展示，全面呈现美国玉米质量的地理差异特征。

收获时确定的玉米品质特性为最终送达出口客户手中的玉米品质奠定了基础。然而，玉米在美国营销体系流转过程中，会与其他产地的玉米混合，经卡车、驳船和火车集运后，还需多次存储、装卸。因此，从初始进入市场到抵达出口谷仓期间，玉米的质量与状态可能发生变化。为此，建议将《2025/2026 年度收获报告》与协会将于 2026 年初发布的《2025/2026 年度玉米出口货物品质报告》结合参考。需注意的是，出口玉米货物的品质始终以买卖双方合同约定为准，买方有权就任何关键质量因素进行协。

本报告针对各项检测的质量指标提供详细数据，包括整体样本以及来自每个出口货源集散区样本的平均值和标准差。“品质检测结果”章节汇总了以下核心品质指标：

- 定级指标：容重、破碎粒与杂质（BCFM）、总损伤和热损伤
- 水分
- 化学成分：蛋白质、淀粉和油脂含量
- 物理指标：应力裂纹、百粒重、籽粒体积、籽粒真实密度、完整籽粒比例和角质（硬）胚乳
- 霉菌毒素：黄曲霉毒素、呕吐毒素、伏马菌素、赭曲霉毒素 A、单端孢霉烯族毒素（T-2）、玉米赤霉烯酮含量

此外，《2025/2026 收获报告》简要说明了美国玉米作物的生长和天气条件；美国玉米的生产、使用和市场展望；详细介绍了调查方法、统计分析方法和检测分析方法；“历年数据”一节展示了全部 15 份收获报告中所载的每项品质指标的平均值。

A. 定级指标

美国农业部联邦谷物检验局（USDAFGIS）已制定多项玉米品质属性的数值等级标准、定义及检测规范。决定玉米等级的品质因素包括容重、破碎粒与杂质（BCFM）、总损伤和热损伤。各项指标的数字要求详见本报告的“美国玉米附录信息”一节以及下一页的表格。

总结：定级指标和水分

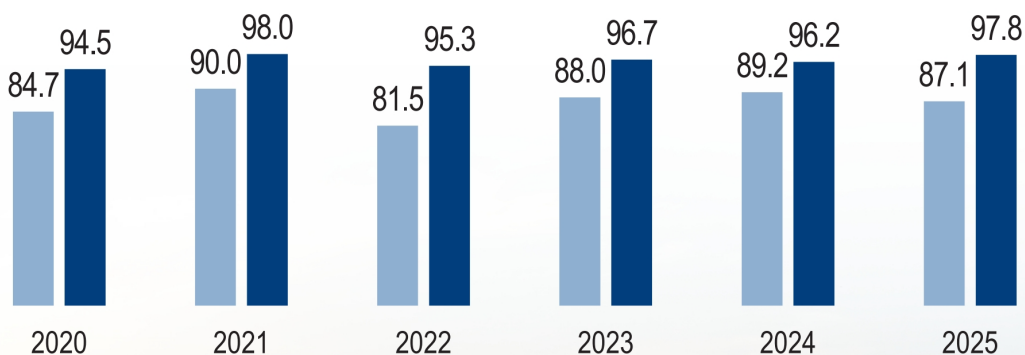
- 下页的图表显示了每年符合美国一级和二级玉米定级指标限值要求的样本的百分比。平均而言，87.1%的样本检测达到美国一级玉米标准的所有定级指标要求，97.8%的样本检测达到美国二级玉米标准的定级指标要求。
- 美国玉米的平均总容重（58.6 磅/蒲式耳或 75.4 千克/百升）远高于美国一级玉米标准限值规定的最低容重要求（56.0 磅/蒲式耳），同时和 5 年平均值持平。
- 美西(PNW)出口货源集散区（ECA）的玉米平均容重最低，为每蒲式耳 57.7 磅。墨西哥湾区及南部铁路出口货源集散区的玉米容重分别为每蒲式耳 58.7 磅和 59.3 磅。在各出口货源集散区中，美西(PNW)在 2025 年、2024 年、2023 年、5 年平均值及 10 年平均值期间，均呈现最低的容重水平。
- 2025 年，美国玉米的平均总破碎粒与杂质含量(0.3%)低于 2024 年(0.6%)、5 年平均值(0.7%)和 10 年平均值（0.8%），且较 2023 年（0.5%）进一步降低，创本报告历史最低纪录。
- 100%的玉米样本的破碎粒与杂质达到或低于美国二级玉米最高限值（3.0%）。
- 墨西哥湾区、美西(PNW)和南部铁路区的平均破碎粒与杂质含量分别为 0.3%、0.4%和 0.3%，均低于美国一级玉米限值。
- 2025 年，美国玉米总体平均破碎粒比例为 0.3%，低于 2024 年和 2023 年（均为 0.4%）、5 年平均值(0.5%)和 10 年平均值（0.6%）。
- 2025 年，美国玉米总体平均杂质含量（0.1%）低于 5 年平均值和 10 年平均值（均为 0.2%）。
- 2025 年，美国玉米总体样本的平均总损伤（1.1%），和 2024 年相同，高于 2023 年（0.9%）和 5 年平均值（1.0%），但低于 10 年平均值（1.5%），并且远低于美国一级玉米标准限值（3.0%）。
- 94.0%的样本的籽粒破损率达到或低于 3.0%。来自墨西哥湾区、美西(PNW)和南部铁路区的样本的平均总损伤分别为 1.1%、0.8%和 1.4%，均远低于美国一级玉米标准限值（3.0%）。

总结：定级指标和水分

- 2025年收获玉米样本的美国总体平均热损伤水平为0.0%，与2024年、2023年、5年平均值和10年平均值相同。
- 2025年，美国玉米总体平均水分含量（16.0%）高于2024年（15.3%），和5年平均值相同，低于2023年（16.3%）和10年平均值（16.2%）。
- 2025年，墨西哥湾区、美西(PNW)和南部铁路区的平均水分含量分别为16.0%、16.2%和15.6%。在三个出口货源集散区内，南部铁路区的平均水分含量在2025年、2024年、2023年、5年平均值和10年平均值方面处于最低水平。
- 2025年，23.6%的样本水分含量超过了17.0%，而2024年为19.9%，2023年为30.8%。因此需要密切留意及监控作物水分，将水分含量保持在足够低的水平以防止发生霉变，使储存期缩短。

满足对应等级所有要求的样本数量 (%)

■ 美国一级 ■ 美国二级



美国玉米等级和等级要求

等级	最低容重/蒲式耳 (磅)	破损粒		
		最高限值		
		热损伤 (%)	总损率 (%)	破碎粒与杂质 (%)
美国一级	56.0	0.1	3.0	2.0
美国二级	54.0	0.2	5.0	3.0
美国三级	52.0	0.5	7.0	4.0
美国四级	49.0	1.0	10.0	5.0
美国五级	46.0	3.0	15.0	7.0

容重

容重（单位体积的重量）是体积密度的一种度量，常被用作评估玉米整体质量的通用标准，同时也是碱性蒸煮加工商和干磨加工商判断胚乳硬度的参考依据。在同等重量条件下，容重高的玉米占用的储存空间少于容重低的玉米。基因差异会首先影响玉米籽粒的结构，进而决定其容重。但容重还会受到干燥方式、籽粒物理损伤（如籽粒破碎或表面磨损）、样本杂质含量、籽粒大小、生长期胁迫、微生物损害及水分含量等因素的影响。通常情况下，若玉米经温和干燥处理，每降低 1 个百分点水分，容重可能增加 0.25 至 0.33 磅/蒲式耳。不过，籽粒大小、形状、细碎物质含量、损伤程度及干燥速度等其他因素，也可能影响容重的实际变化幅度。²

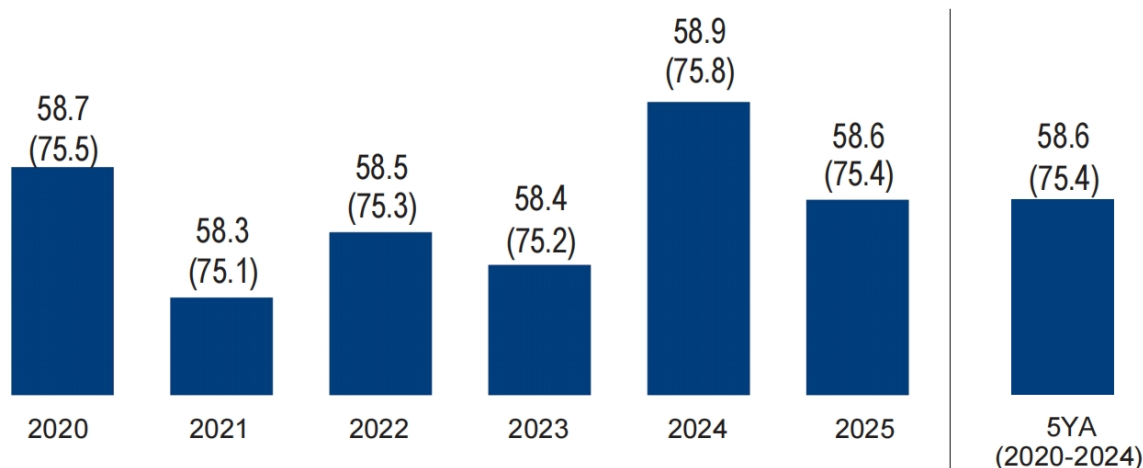
在农场交货点按特定水分含量取样检测时，容重较高通常表明玉米质量优异，其籽粒角质胚乳比例更高，玉米整体饱满洁净。容重与籽粒真实密度呈正相关，同时反映了玉米籽粒的硬度特征及良好的成熟条件。

结果

- 美国玉米总体平均容重（58.6 磅/蒲式耳或 75.4 千克/百升），低于 2024 年（58.9 磅/蒲式耳），高于 2023 年（58.4 磅/蒲式耳）和 10 年平均值（58.3 磅/蒲式耳），但是与 5 年平均值（58.6 磅/蒲式耳）相同。同时远高于美国一级玉米的最低标准（56.0 磅/蒲式耳）。

容重（磅/蒲式耳，千克/百升）

美国整体结果

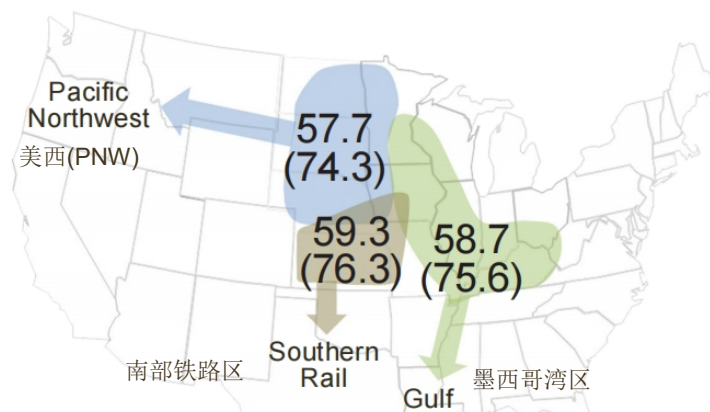


¹赫乐旺·K (Hellevang, K.): 《影响玉米容重的诸多因素》，北达科他州立大学农业交流会议，2019年11月27日，北达科他州立大学拓展服务中心。

- 2025年，美国玉米总体平均容重的标准差（1.37磅/蒲式耳），高于2024年（1.27磅/蒲式耳）、2023年（1.23磅/蒲式耳）、5年平均值（1.24磅/蒲式耳）和10年平均值（1.23磅/蒲式耳）。
- 2025年，玉米样本容重数值范围差为11.0磅/蒲式耳（52.6至63.6磅/蒲式耳），相等于2024年11.3磅/蒲式耳（52.5至63.8磅/蒲式耳），但小于2023年16.6磅/蒲式耳（46.4至63.0磅/蒲式耳）。
- 2025年，玉米样本容重数据检测结果显示：92.6%的样本容重值达到或高于美国一级玉米限值（56.0磅/蒲式耳），2024年为97.3%，2023年为93.7%。2025年，99.1%的玉米样本容重值远高于美国二级玉米限值（54.0磅/蒲式耳），2024年为99.7%，2023年为99.6%。

容重（磅/蒲式耳，千克/百升）

2025年各出口货源集散区平均值

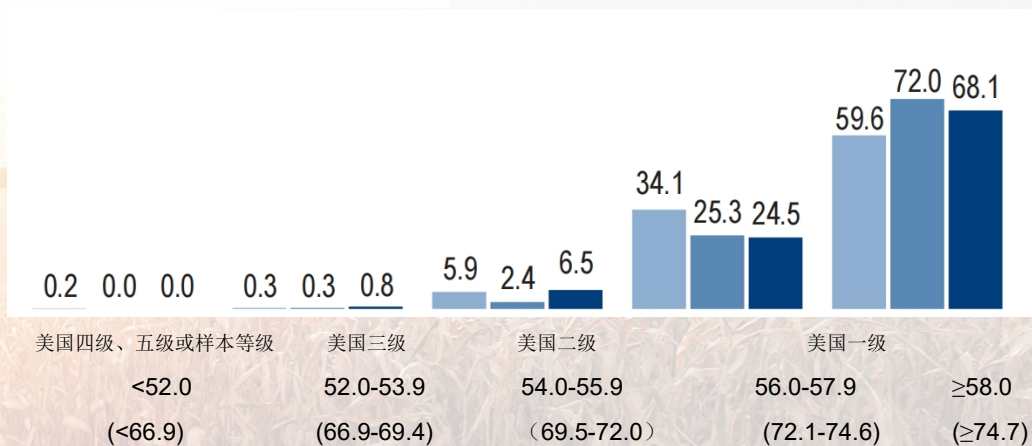


- 2025年，美西 (PNW) 的玉米平均容重（57.7磅/蒲式耳）处于最低水平。墨西哥湾区和南部铁路区的玉米平均容重分别为58.7磅/蒲式耳和59.3磅/蒲式耳。在各地区中，美西在2025年、2024年、2023年、5年平均值及10年平均值期间，容重均处于最低水平。而南部铁路区在上述相同时间段内，容重始终为各区中最高。

容重（磅/蒲式耳，千克/百升）

各收获年份的样本百分比均值

■ 2023 ■ 2024 ■ 2025



破碎粒和杂质

破碎粒和杂质（BCFM）是衡量可用于饲料加工和食品加工的洁净完整玉米数量的指标。该数值越低，样本中的杂质或破碎籽粒就越少。农场源头样本中较高的破碎粒及杂质含量，通常源于收获环节操作不当或田间杂草种子混入。而在干燥与储运过程中，随着籽粒破碎增多，该含量通常将进一步上升，具体增幅取决于所采用的作业方法及籽粒本身的完好程度。

破碎粒（BC）是指能通过 12/64 英寸圆孔筛，但无法通过 6/64 英寸圆孔筛的玉米和所有其他物质（如野草种子）。

杂质（FM）是指所有无法通过 12/64 英寸圆孔筛的非玉米物质，以及所有可以通过 6/64 英寸圆孔筛的细小物质。

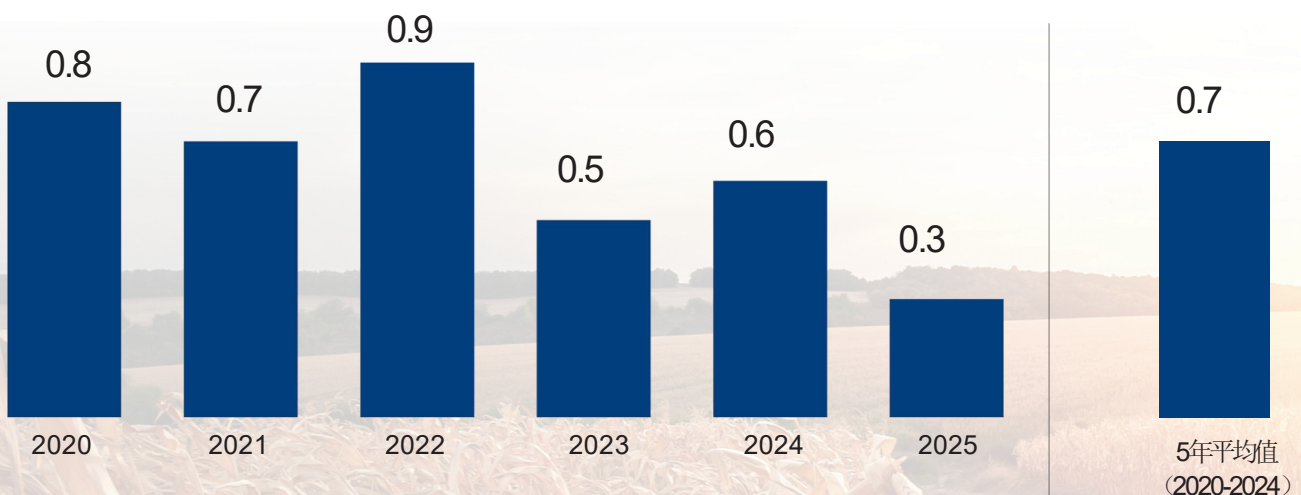
下页图表展示了美国玉米等级评定中破损粒和杂质含量的测定方法。

结果

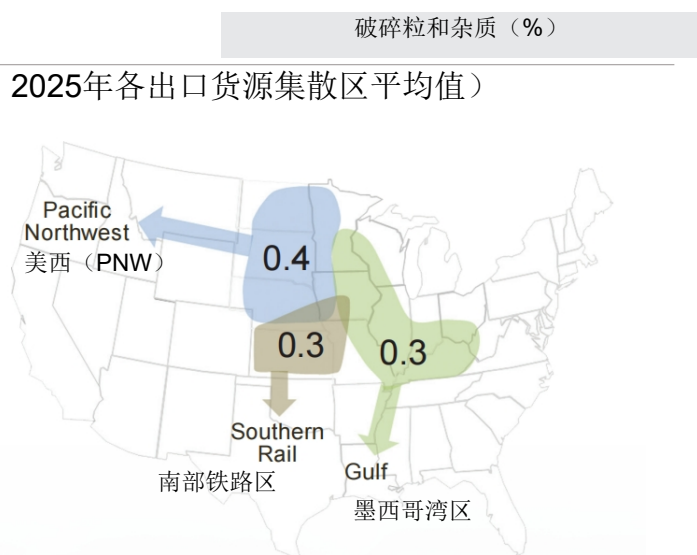
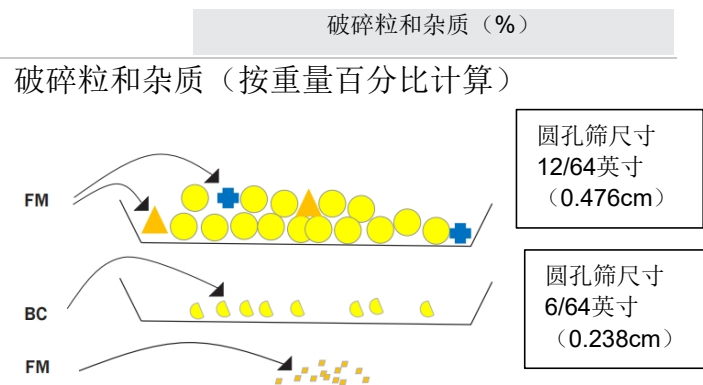
- 2025 年，美国玉米总破碎粒和杂质率（0.3%）低于 2024 年(0.6%)、5 年平均值(0.7%)和 10 年平均值（0.8%），且较 2023 年（0.5%）进一步降低，创本报告历史最低纪录。同时，该数值远低于美国一级玉米最高限值（2.0%）。

破碎粒和杂质 (%)

美国整体结果



- 2025 年作物中总破碎粒和杂质的波动率所体现的标准差(0.21%), 低于 2024 年(0.38%)、2023 年 (0.45%)、5 年平均值(0.47%)和 10 年平均值 (0.52%)。破碎粒和杂质 (按重量百分比计算)2025 年作物中总破碎粒和杂质的波动率所体现的标准差(0.21%), 低于 2024 年(0.38%)、2023 年(0.45%)、5 年平均值(0.47%)和 10 年平均值(0.52%)。
- 2025 年, 样本中总破碎粒和杂质 含量的最大值与最小值之差为 2.6%(0.0 至 2.6%), 低于 2024 年的 7.3%(0.1 至 7.4%) 以及 2023 年的 5.9% (0.0 至 5.9%) 。
- 2025 年, 作物样本中总破碎粒和杂质含量检测结果显示: 99.5%的样本总破碎粒和杂质含量达到或低于美国一级玉米最高限值 (2.0%); 相比之下, 2024 年为 98.3%,2023 年为 97.2%。所有样本 (100.0%)的总破碎粒和杂质含量等于或低于美国二级玉米最高限值(3%)。
- 墨西哥湾区、美西(PNW)和南部铁路区的平均总破碎粒和杂质含量分别为 0.3%、0.4%和 0.3%,均低于美国一级玉米标准限值。



各收获年份的样本百分比

■ 2023 ■ 2024 ■ 2025



破碎粒

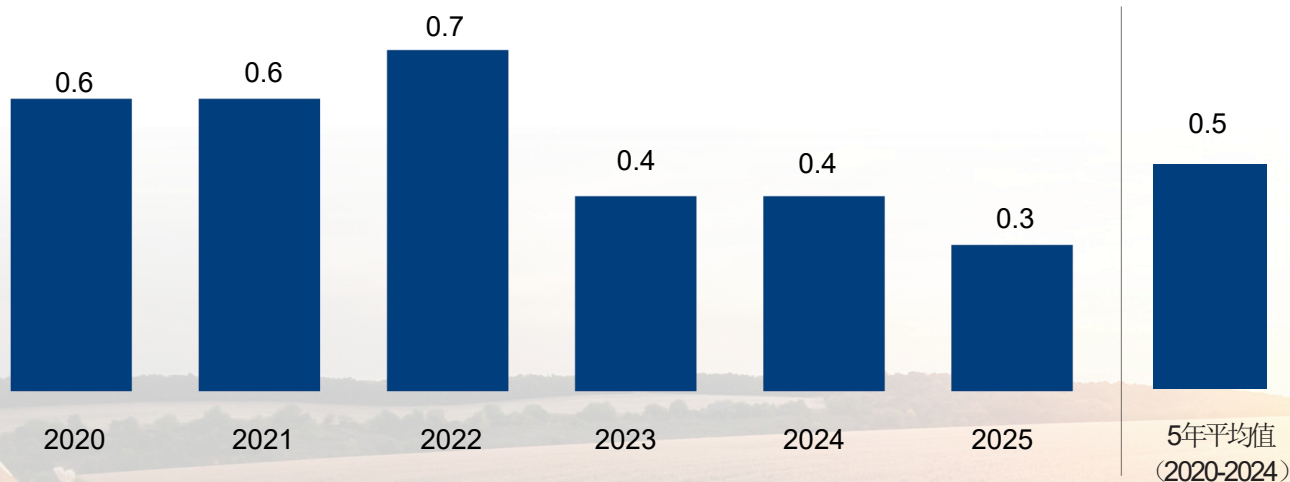
美国玉米等级标准中的破损粒判定依据为粒径大小，通常包含少量非玉米杂质。相较于完整籽粒，破损粒更易受霉菌和虫害侵袭，且在搬运与加工过程中易引发问题。在储粮仓中，若未对玉米进行摊平或翻动，破损粒会趋向于聚集在仓体中心，而完整籽粒则可能因重力作用向外侧边缘移动。破损籽粒易积聚的中心区域被称为“溜管堵塞区”（即“spout-line”）。如有需要，可通过从仓体中心抽粮的方式减少该区域堆积。

结果

- 2025 年，美国玉米总体样本的破碎粒含量平均值为 0.3%，低于 2024 年 (0.4%)、2023 年 (0.4%)、5 年平均值(0.5%)和 10 年平均值(0.6%)。
- 2025 年作物中破碎粒以标准差计量的波动率略低于 2024 年和 2023 年。2025 年、2024 年、2023 年、5 年平均值和 10 年平均值的标准差分别为 0.15%、0.26%、0.35%、0.34%、0.36%。
- 2025 年，样本的破碎粒含量极差为 1.6%(0.0%至 1.6%)，低于 2024 年的 4.6%(0.0% 至 4.6%)和 2023 年的 5.0%(0.0%至 5.0%)。

破碎粒 (%)

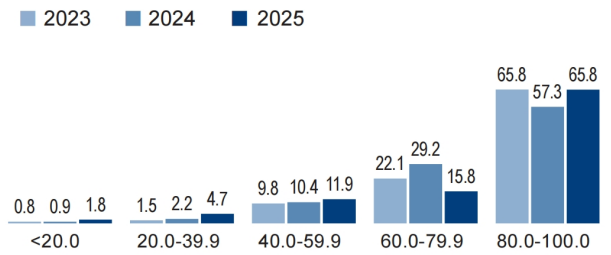
美国整体结果



- 2025 年, 0.8%的样本的破碎粒含量达到或高于 1.0%;相比之下, 2024 年这一样本比例为 6.5%,2023 年这一样本比例为 7.1%。
- 右侧样本比例分布图显示了各个收获年份, 破碎粒在破碎粒和杂质中所占的百分比。2025 年, 在 65.8%的样本中, 破碎粒至少占破碎粒和杂质的 80.0%。
- 墨西哥湾区、美西(PNW)和南部铁路区的破碎粒含量分别为 0.2%、 0.3%、 0.2%。

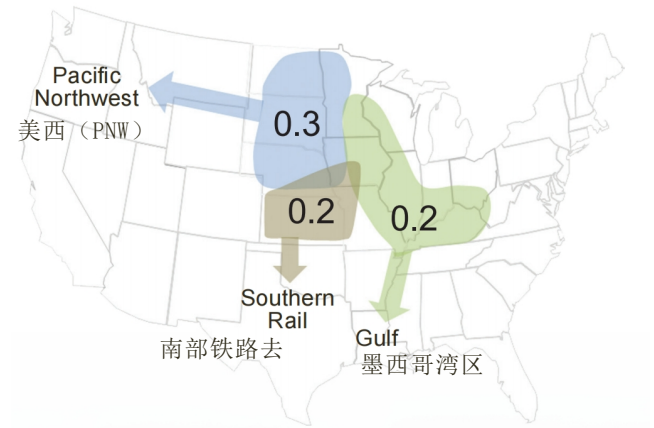
破碎粒 (在破碎粒和杂质中的占比)

各收获年份的样本百分比



破碎粒 (%)

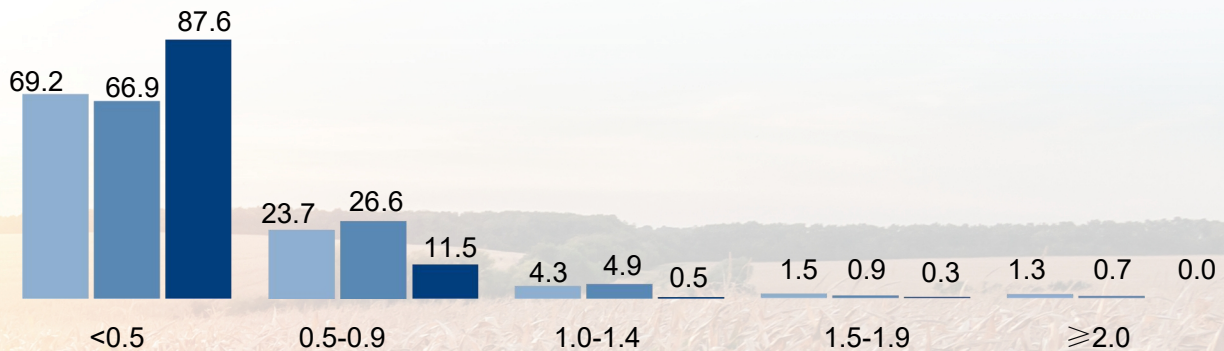
2025年各出口货源集散区的平均值



破碎粒 (%)

各收获年份的样本百分比

■ 2023 ■ 2024 ■ 2025



杂质

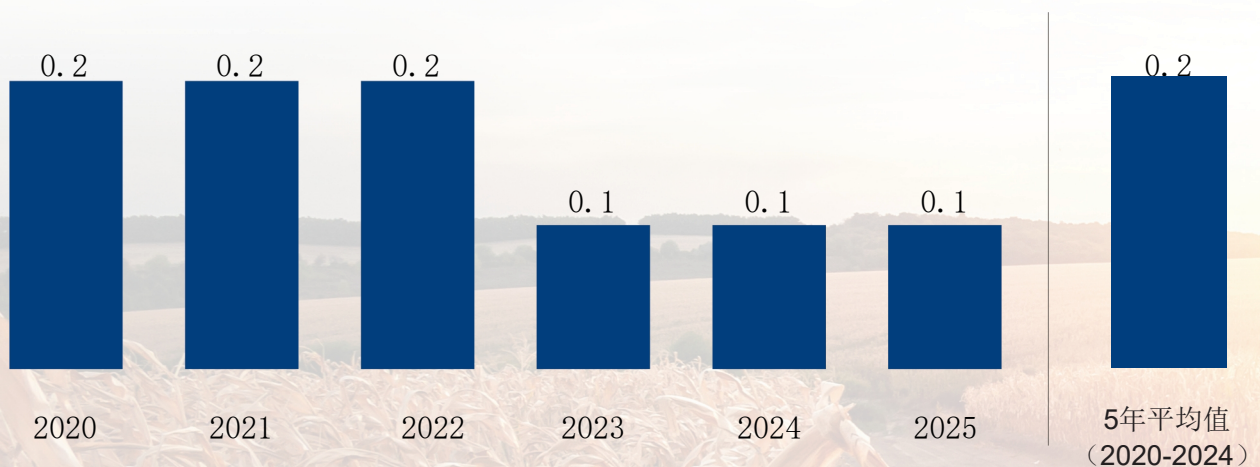
杂质至关重要,因为它会降低玉米的饲用或加工价值。杂质通常比玉米本身水分含量更高,因此在储存过程中易导致玉米品质劣变。此外,杂质还会引发溜管堵塞(具体信息请参阅“破碎粒”)。由于其水分含量更高,杂质比破碎粒更易引发多重质量问题。

结果

- 2025年,美国玉米总体样本的杂质含量平均值为0.1%,低于5年平均值和10年平均值(均为0.2%)。然而,2025年的平均杂质含量与2024年(0.1%)和2023年(0.1%)相比,存在统计学差异(更低)。得益于联合收割打谷机的完善功能以及在细小物质清除作业中的出色表现,历年的杂质含量检测结果均维持在较低的水平。
- 2025年标准差所反映出的美国玉米总体样本杂质含量的波动率(0.12%),相近乎2024年(0.19%)、2023年(0.16%)、5年平均值(0.20%)和10年平均值(0.22%)。
- 2025年样本的杂质含量分布范围为0.0%至1.9%,低于2024年(0.0%至3.5%)和2023年(0.0%至2.3%)。

杂质

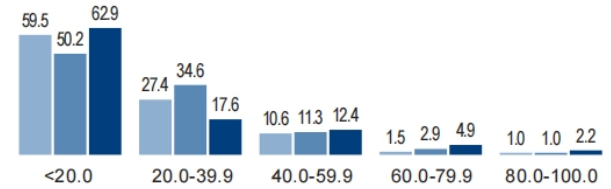
美国整体结果



- 在 2025 年的玉米作物样本中，97.5% 的样本的杂质含量低于 0.5%，相 近于 2024 年 (94.4%) 和 2023 年 (95.1%) 的样本比例。
- 右侧样本比例分布图显示了各个收获年份，杂质在破碎粒和杂质中所占的百分比。2025 年，在 62.9% 的样本中，杂质占破碎粒和杂质的比例低于 20.0%。
- 墨西哥湾区、美西(PNW)和南部铁路区的杂质含量均为 0.1%。三个出口货源集散区的杂质含量平均值在 2025 年、2024 年、2023 年、5 年平均值和 10 年平均值均等于或低于 0.2%。

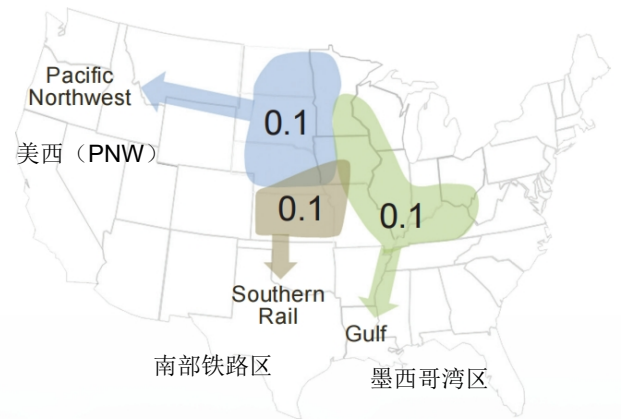
杂质 (在破碎粒和杂质中的占比%)

2025年各出口货源集散区的平均值



杂质 (%)

2025年各出口货源集散区的平均值



杂质 (在破碎粒和杂质中的占比)

各收获年份的样本百分比

■ 2023 ■ 2024 ■ 2025



总损率

总损伤是指外观具有某种可见损伤的玉米籽粒和籽粒碎片的比例，包括霉变损伤、霜冻损伤、虫害损伤、发芽损伤、病害损伤、天气损伤、田间损伤、生物损伤和热损伤。热损伤是玉米等级中，定级指标“总损伤”的一个子集，在美国等级标准中有单独的容差规定。其中大部分损伤会导致籽粒的颜色或结构发生变化。损伤不包括外观正常的破碎粒。

霉变损伤通常与生长或储存期间较高的含水量和温暖的天气有关。在玉米生长期內，色二孢茎腐病、曲霉菌、镰刀霉和赤霉菌等田间霉菌，在天气条件适宜的情况下，会迅速滋生繁殖，进而导致籽粒发生霉变。尽管某些导致霉变损伤的真菌也会产生霉菌毒素，但是并非所有真菌都会产生霉菌毒素。玉米经过干燥降温处理之后，可以减少霉变几率。

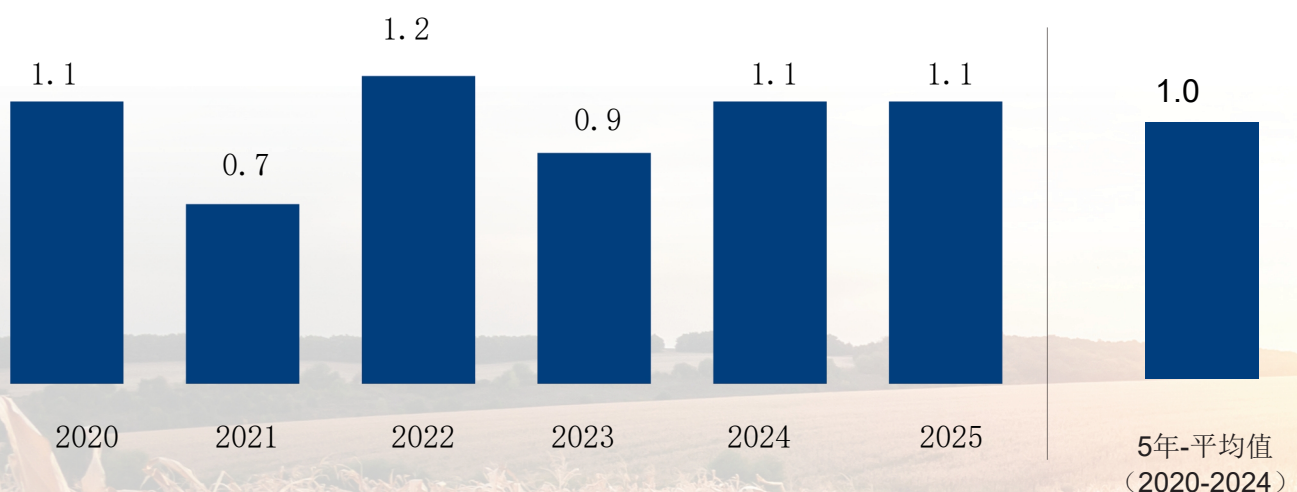
热损伤可能是由温暖潮湿谷物中的微生物活动，或干燥过程中施加的高温所导致的。在收获时直接从农场运出的玉米中，很少出现高温损伤的情况。

结果

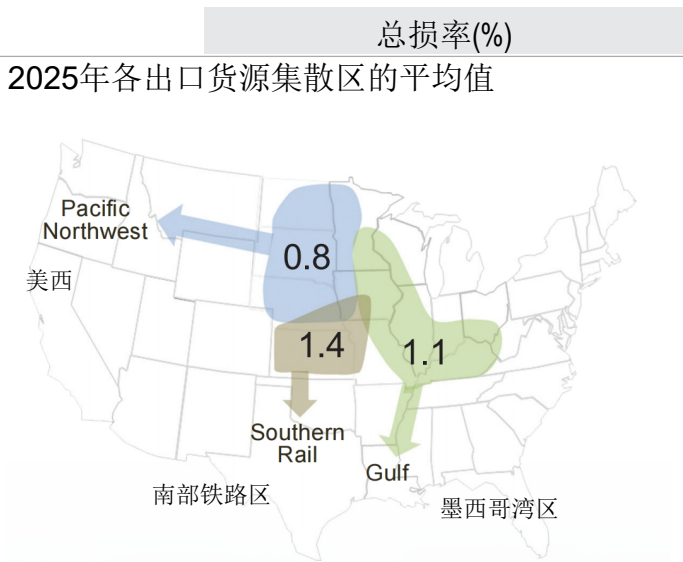
- 2025 年，美国玉米总体平均总损伤为 1.1%，与 2024 年相同，高于 2023 年 (0.9%) 和 5 年平均值 (1.0%)，但低于 10 年平均值 (1.5%)。2025 年样本总损伤平均值低于美国一级玉米限值 (3.0%)。

总损率(%)

美国整体结果



- 2025 年作物以标准差计量的总损波动率 0.89%, 相 近 于 2024 年(1.05%)、2023 年 (0.88%)、5 年平均值(0.93%)和 10 年平均值(1.20%)。
- 2025 年, 玉米的总损分布范围为 0.0%至 11.4%, 低 于 2024 年(0.0%至 21.3%) 和 2023 年(0.0%至 26.0%)。
- 2025 年, 玉米总损样本达到或低于 3.0%的样本比 例 为 94.0%, 与 2024 年 的 93.0%和 2023 年 的 95.1%相 近。
- 墨西哥湾区、美西(PNW)和南部铁路区的总损伤平 均 值 分 别 为 1.1%、0.8% 和 1.4%。在 三 个 出 口 货 源 集 散 区 内, 美 西(PNW) 的 总 损 伤 平 均 值 在 2025 年、2024 年、2023 年、5 年平均值和 10 年平均值方 面, 处 于 最 低 水 平。三 个 出 口 货 源 集 散 区 的 总 损 伤 平 均 值 均 等 于 或 低 于 美 国 一 级 玉 米 限 值 (3.0%)。
- 2025 年收获玉米的美国总体平均热损伤为 0.0%, 与 2024 年、2023 年、5 年平均值和 10 年平均值持平。
- 在 2025 年的调查中, 没有 一 个 样 本 的 检 测 结 果 超 过 0.0% 其 部 分 原 因 可 能 是 从 农 场 直 接 送 至 当 地 谷 仓 的 新 鲜 样 本 未 经 过 人 工 干 燥 处 理。



各收获年份的样本百分比

■ 2023 ■ 2024 ■ 2025



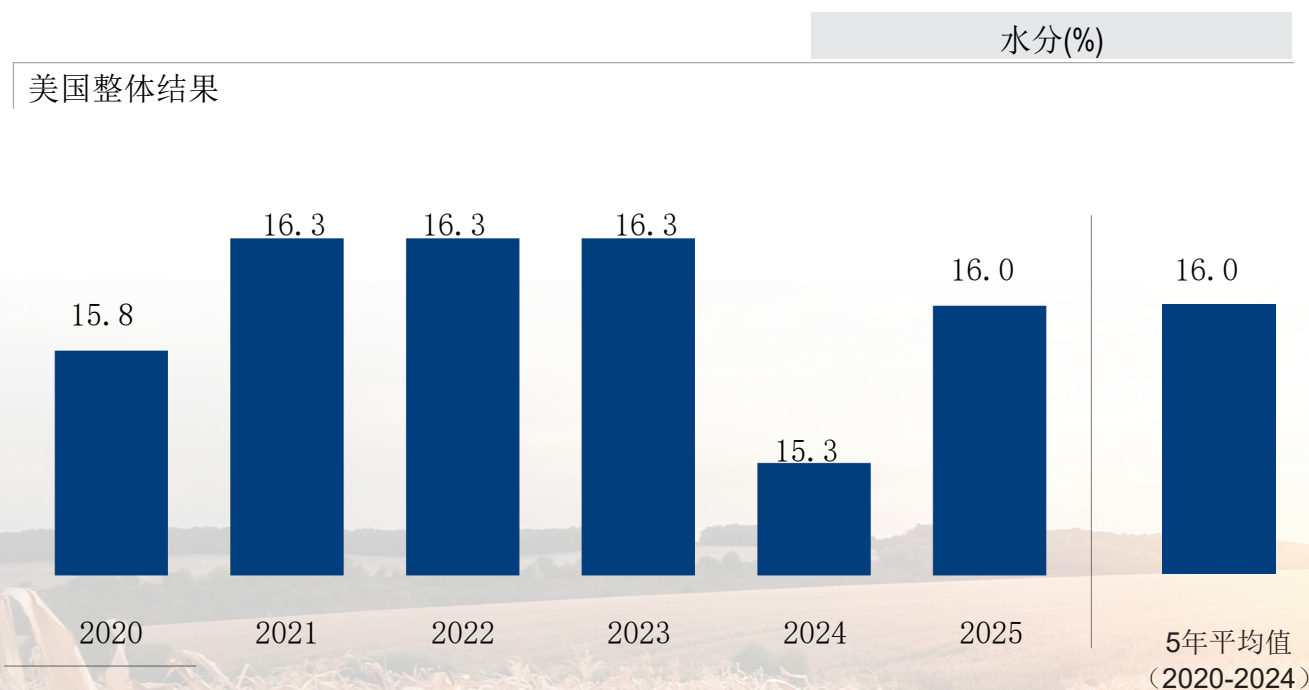
B.水分

官方等级证书上会标注水分含量，合同中通常也会明确规定最高水分含量。不过，水分含量并非玉米品质定级标准的定级指标，因此它不决定样本的等级。水分含量之所以重要，是因为它会影响所售干物质的量，是判断是否需要干燥处理的指标，并且对谷物的储存性能也有影响。收获时水分含量过高，会加大收获和干燥过程中籽粒受损的几率，而且所需干燥程度也会影响籽粒产生应力裂纹和破碎的情况。

谷物湿度极高，可能在后续储存或运输过程中引发严重的霉菌损伤问题。尽管生长季节的天气状况会影响单产、谷物成分及籽粒发育，但谷物收获时的水分含量主要受作物成熟度、收获时机以及收获时的天气条件影响。通用水分储存指南指出，在美国玉米带典型条件下，对于采用气调储存的优质、洁净玉米，若储存期为6至12个月，其最高水分含量应控制在14.0%；若储存期超过一年，水分含量则应控制在13.0%或更低。³

结果

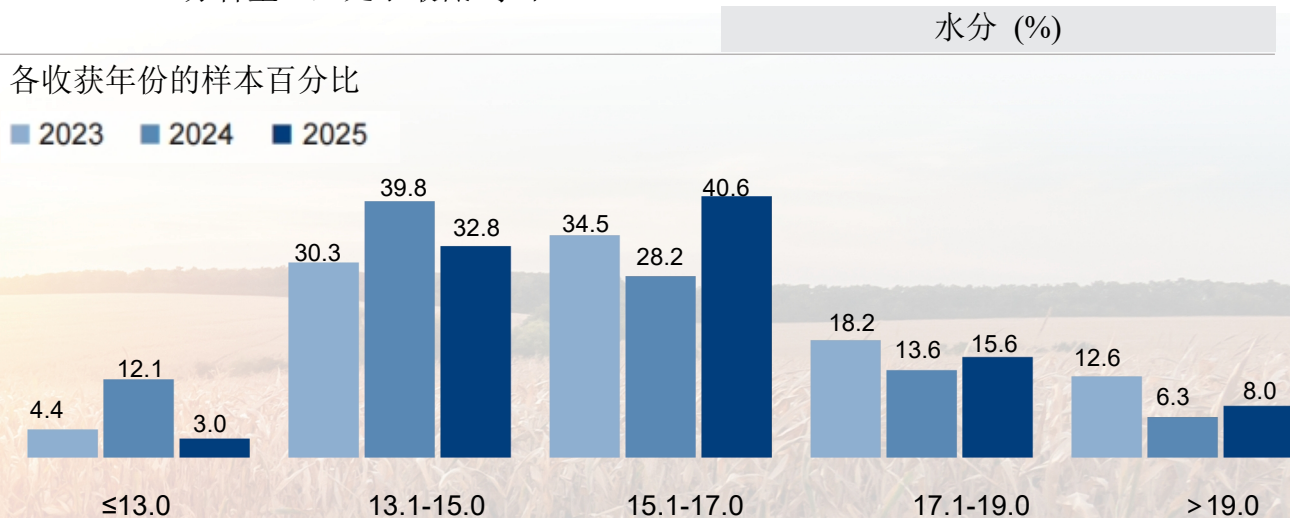
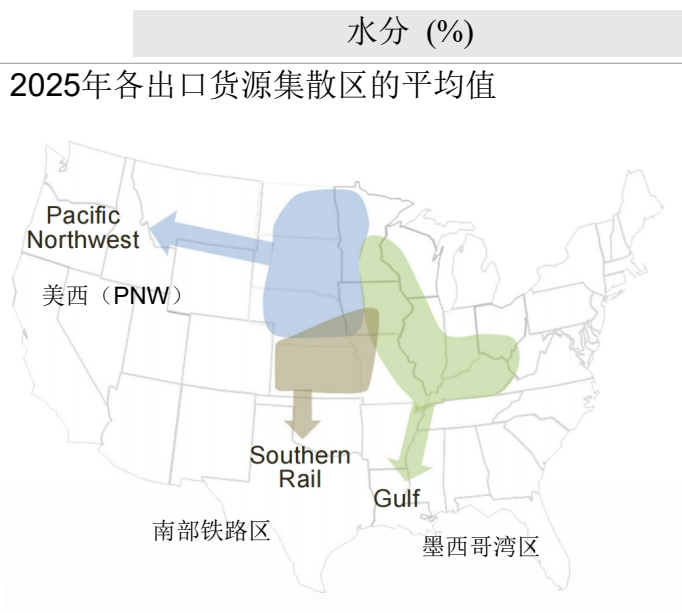
- 2025年，地方谷仓记录的美国整体平均水分含量为16.0%，高于2024年(15.3%)，低于2023年(16.3%)和10年平均值(16.2%)，与5年平均值相同。在过去的15年里，美国玉米总体平均水分含量的最低值为2024年和2012年的15.3%，最高值为2019年的17.5%。



2. 中西计划服务出版公司-13. 2017. 《谷物干燥、运输和储存手册》(Grain Drying, Handling and Storage Handbook), 中西计划服务出版公司, 爱荷华州艾姆斯爱荷华州立大学13号, 邮编: IA 50011.

- 2025 年,美国玉米总体水分含量标准差为 1.65%,与 2024 年的 1.74%持平,但是低于 2023 年(1.95%)、5 年平均值(1.95%)和 10 年平均值(1.84%)。
- 2025 年,仅有 23.6%的样本的水分含量超过 17.0%;相比之下,2024 年的样本比例为 19.9%,2023 年的样本比例为 30.8%。应密切留意并监控,使水分含量保持在足够低的水 平,以防止霉菌生产,导致玉米的储存期缩短。
- 2025 年,样本含水量检测结果显示: 35.8%的样本水分含量为 15.0%或更低。谷仓收 粮时,玉米水份含量一般不能高于 15.0%。该水分含量仅在冬季低温环境下可短期安全储存。

- 在 2025 年收获的玉米中,仅有 3.0%的样本水分含量达到或低于 13.0%;而 2024 年这一比例为 12.1%,2023 年则为 4.4%。通常认为,水分含量在 13.0%及以下的作物 适合长期储存和运输。
- 2025 年,墨西哥湾区、美西(PNW)和南部铁路区的平均水分含 量分别为 16.0%、16.2%和 15.6%。2025 年、2024 年、2023 年、5 年平 均值和 10 年平均值数据 显示,在三 个出口货源集散区 内,南部铁路区 的玉米平均水 分含量一直处于最低 水平。

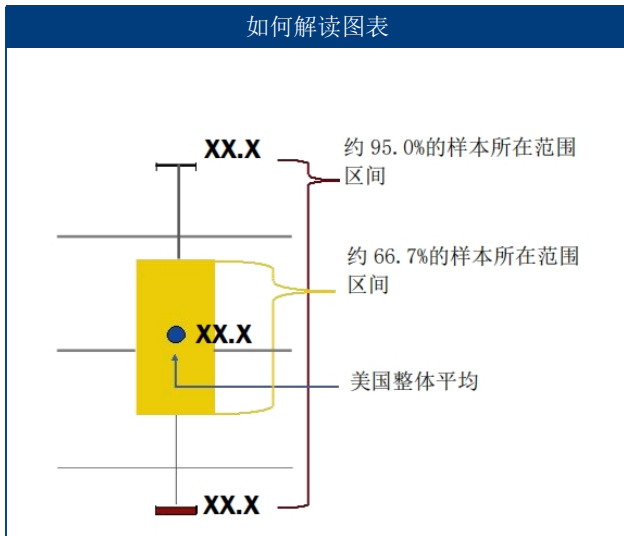


总结：定级指标和水分

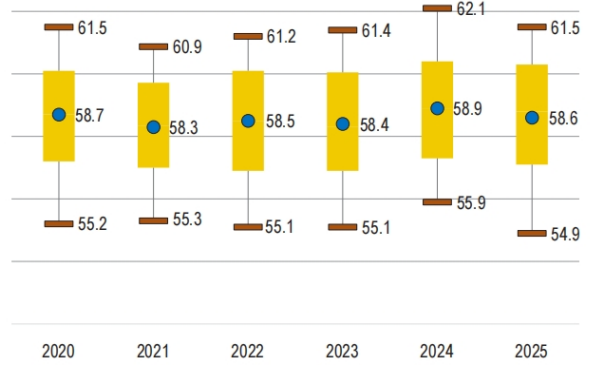
	2025收获年份					2024收获年份		2023收获年份		5年平均值 (2020-2024)		10年平均值 (2015-2024)	
	样本编号 ¹	平均值	标准偏差	最小值	最大值	平均值	标准偏差	平均值	标准偏差	平均值	标准偏差	平均值	标准偏差
美国整体						美国整体		美国整体		美国整体		美国整体	
容重 (磅/蒲式耳)	599	58.6	1.37	52.6	63.6	58.9*	1.27	58.4*	1.23	58.6	1.24	58.3*	1.23
容重 (千克/百升)	599	75.4	1.77	67.7	81.9	75.8*	1.63	75.2*	1.58	75.4	1.59	75.1*	1.58
破碎粒和杂质 (%)	599	0.3	0.21	0.0	2.6	0.6*	0.38	0.5*	0.45	0.7*	0.47	0.8*	0.52
破碎粒 (%)	599	0.3	0.15	0.0	1.6	0.4*	0.26	0.4*	0.35	0.5*	0.34	0.6*	0.36
杂质 (%)	599	0.1	0.12	0.0	1.9	0.1*	0.19	0.1*	0.16	0.2*	0.20	0.2*	0.22
总损率 (%)	599	1.1	0.89	0.0	11.4	1.1	1.05	0.9*	0.88	1.0*	0.93	1.5*	1.20
热损伤 (%)	599	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0*	0.00	0.0*	0.00
水分 (%)	609	16.0	1.65	11.4	27.8	15.3*	1.74	16.3*	1.95	16.0	1.91	16.2*	1.84
墨西哥湾区						墨西哥湾区		墨西哥湾区		墨西哥湾区		墨西哥湾区	
容重 (磅/蒲式耳)	572	58.7	1.50	52.6	63.6	59.0*	1.38	58.6	1.26	58.6	1.30	58.5*	1.24
容重 (千克/百升)	572	75.6	1.93	67.7	81.9	75.9*	1.77	75.4	1.62	75.5	1.68	75.3*	1.60
破碎粒和杂质 (%)	572	0.3	0.21	0.0	2.6	0.6*	0.39	0.6*	0.51	0.7*	0.50	0.7*	0.53
破碎粒 (%)	572	0.2	0.14	0.0	1.6	0.4*	0.26	0.5*	0.39	0.5*	0.36	0.6*	0.37
杂质 (%)	572	0.1	0.12	0.0	1.9	0.1*	0.20	0.1*	0.17	0.2*	0.20	0.2*	0.23
总损率 (%)	572	1.1	0.95	0.0	11.4	1.4*	1.29	1.0*	0.92	1.2	1.11	1.7*	1.38
热损伤 (%)	572	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0*	0.00	0.0*	0.00
水分 (%)	585	16.0	1.77	11.4	27.8	15.6*	1.84	16.4*	2.08	16.4*	2.04	16.5*	1.92
美西						美西		美西		美西		美西	
容重 (磅/蒲式耳)	262	57.7	1.13	52.9	62.3	58.4*	0.97	57.6	1.03	58.1*	1.07	57.7	1.20
容重 (千克/百升)	262	74.3	1.46	68.1	80.2	75.1*	1.24	74.2	1.33	74.8*	1.38	74.3	1.55
破碎粒和杂质 (%)	262	0.4	0.22	0.0	1.4	0.6*	0.35	0.5*	0.31	0.7*	0.44	0.8*	0.53
破碎粒 (%)	262	0.3	0.18	0.0	1.2	0.4*	0.25	0.4*	0.23	0.6*	0.31	0.6*	0.38
杂质 (%)	262	0.1	0.10	0.0	1.1	0.1*	0.16	0.1	0.12	0.2*	0.19	0.2*	0.21
总损率 (%)	262	0.8	0.66	0.0	7.4	0.4*	0.37	0.6*	0.73	0.5*	0.59	0.8	0.86
热损伤 (%)	262	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0*	0.00	0.0*	0.00
水分 (%)	269	16.2	1.55	11.5	24.7	14.9*	1.50	16.5	1.74	15.5*	1.67	16.0*	1.79
南部铁路区						南部铁路区		南部铁路区		南部铁路区		南部铁路区	
容重 (磅/蒲式耳)	342	59.3	1.29	52.6	63.6	59.3	1.24	58.7*	1.35	58.9*	1.23	58.8*	1.20
容重 (千克/百升)	342	76.3	1.66	67.7	81.9	76.3	1.59	75.6*	1.74	75.8*	1.59	75.6*	1.55
破碎粒和杂质 (%)	342	0.3	0.20	0.0	2.1	0.5*	0.37	0.5*	0.46	0.7*	0.46	0.7*	0.46
破碎粒 (%)	342	0.2	0.15	0.0	1.6	0.4*	0.26	0.4*	0.35	0.5*	0.33	0.6*	0.33
杂质 (%)	342	0.1	0.11	0.0	1.9	0.1*	0.17	0.1*	0.17	0.2*	0.20	0.2*	0.20
总损率 (%)	342	1.4	1.01	0.0	7.0	1.1*	1.05	0.9*	0.94	1.0*	0.87	1.4	1.06
热损伤 (%)	342	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0*	0.00	0.0*	0.00
水分 (%)	341	15.6	1.44	11.9	27.8	14.6*	1.70	15.8	1.83	15.3*	1.83	15.5	1.63

*基于 95%置信水平下的双尾 t 检验，平均值与当前年份数据之间存在重大差异。

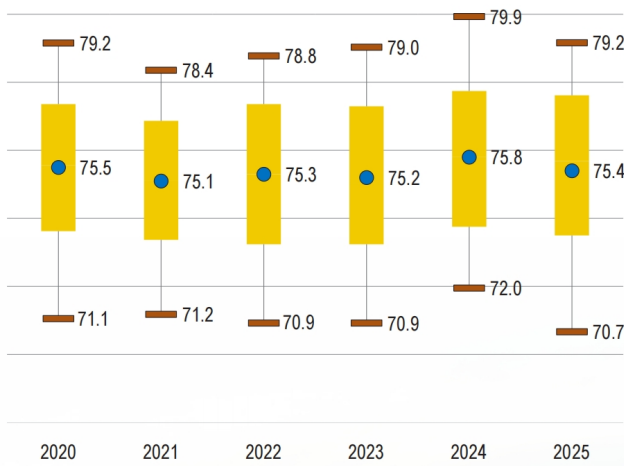
由于出口货源集散区的检测结果为综合统计数据，三个出口货源集散区的样本数量之和大于美国整体样本数量。本年度报告共检测 621 份样本，但受部分样本重量≤1000 克的影响，各等级评定因素的实测样本数均少于 621 份。其中水分含量检测样本数为 609 份，原因在于参与检测的 12 家谷仓未在样本袋上标注初始水分信息。



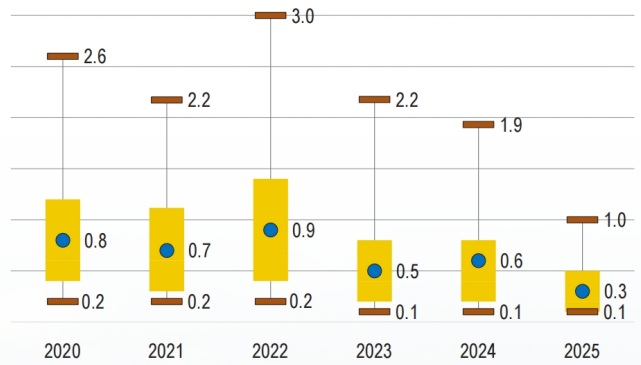
容重(磅/蒲式耳)



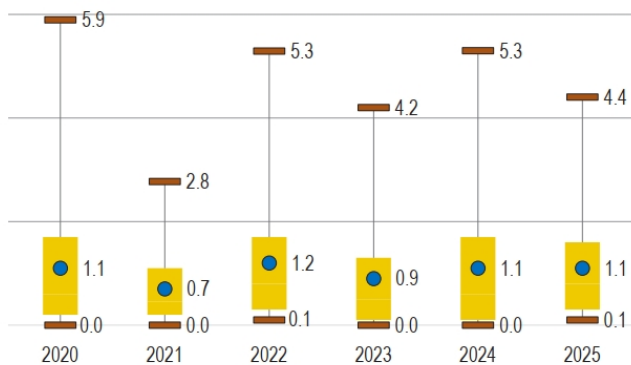
容重(千克/百升)



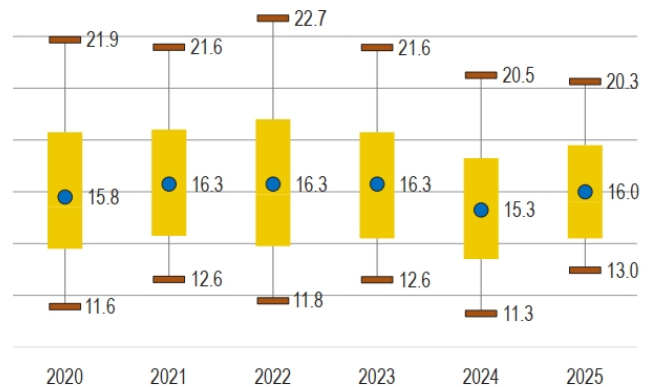
破碎粒和杂质 (%)



总损率 (%)



水分 (%)



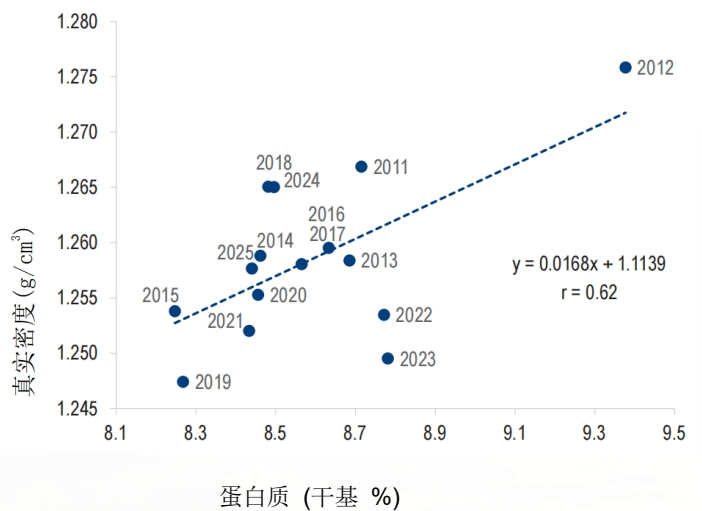
C. 化学成分

玉米的化学成分主要包括蛋白质、淀粉和油脂。尽管这些特性并非定级指标，但却与终端用户的切身利益密切相关。各项化学成分值可为畜禽饲养的营养价值评估、湿磨加工和其他玉米加工行业提供补充信息。与多数物理特性不同，化学成分含量在储存和转运过程中通常不会发生显著变化。

总结：化学成分

- 2025 年，美国玉米总体平均蛋白质含量(8.4%,干基)相接近于 2024 年(8.5%)，但低于 2023 年(为 8.8%)、5 年平均值(8.6%)和 10 年平均值(8.5%)。
- 2025 年、2024 年、2023 年、5 年平均值及 10 年平均值数据显示，在各出口货源集散区中，南部铁路区在的蛋白质含量均位居最高或并列最高水平。
- 过去 15 年的美国玉米总体蛋白质含量平均值数据显示，随着蛋白质含量的增加，籽粒真实密度也会增加(从而产生了 0.62 的相关系数，如右图所示)。一般而言，籽粒真实密度较低的年份，蛋白质含量也较低：在籽粒真实密度较高的年份，蛋白质含量也较高。
- 2025 年，美国玉米总体平均淀粉含量(72.3%,干基)相接近于 2024 年(72.2%)，高于 2023 年(71.9%)及 5 年平均值(72.1%)，但低于 10 年平均值(72.4%)。

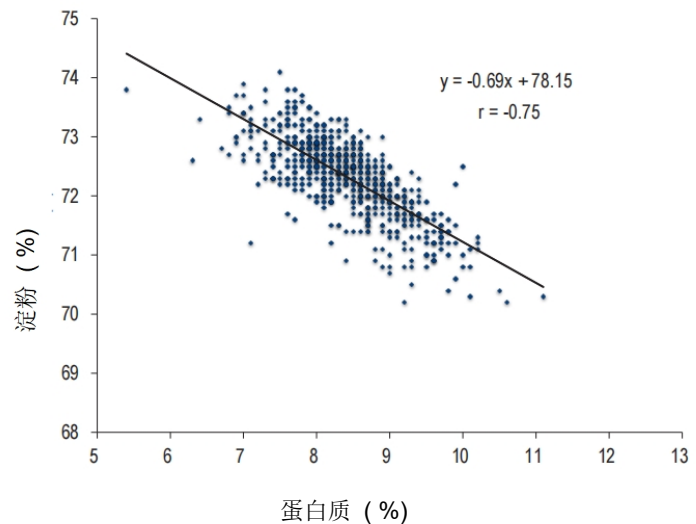
真实密度与蛋白质
美国15年整体水平



总结：化学成分

- 由于淀粉和蛋白质是玉米最主要的两种成分，当其中一种成分的含量上升时，另一种成分的含量通常会下降。右图说明了这种关系，表明淀粉和蛋白质之间呈负相关($r=-0.75$)。
- 2025年，美国玉米总体平均油脂含量(3.8%,干基)和2023年持平，但是低于2024年、5年平均值和10年平均值(均为3.9%)。
- 墨西哥湾区、美西(PNW)和南部铁路区的平均油脂含量分别为3.8%、3.9%和3.8%。2025年、2024年、2023年、5年平均值和10年平均值数据显示，三个出口货源集散区的油脂含量波动率等于或小于0.2%。

淀粉 vs 蛋白质，2025年美国整体水平



蛋白质

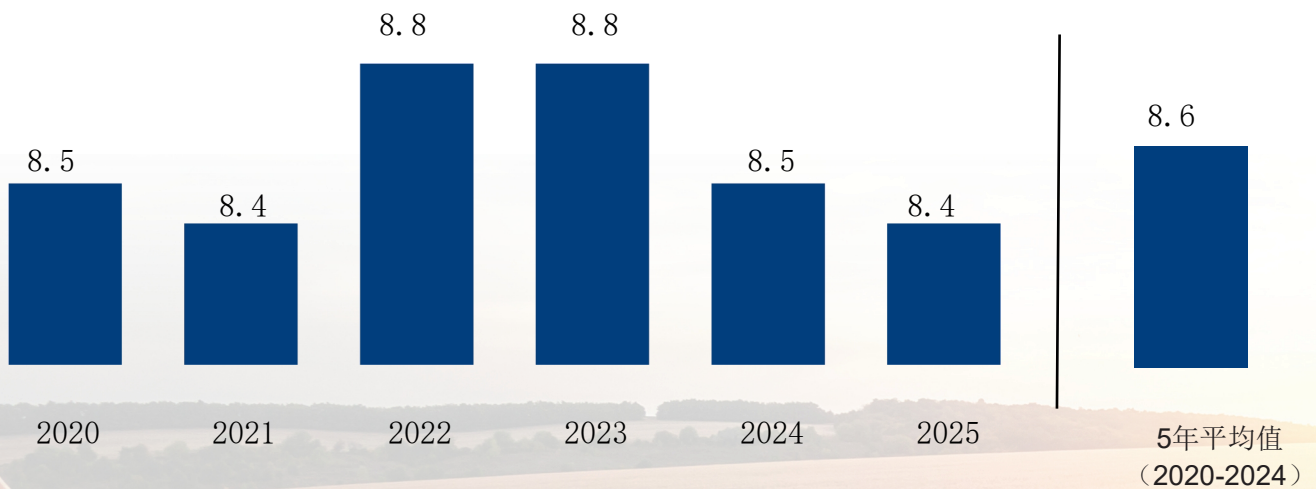
蛋白质对家禽与畜禽饲养至关重要，因其可提供含硫必需氨基酸并提升饲料转化效率。土壤有效氮含量降低及高产年份通常会导致蛋白质浓度下降，且蛋白质含量与淀粉浓度通常呈负相关。检测结果以干基数值报告。

结果

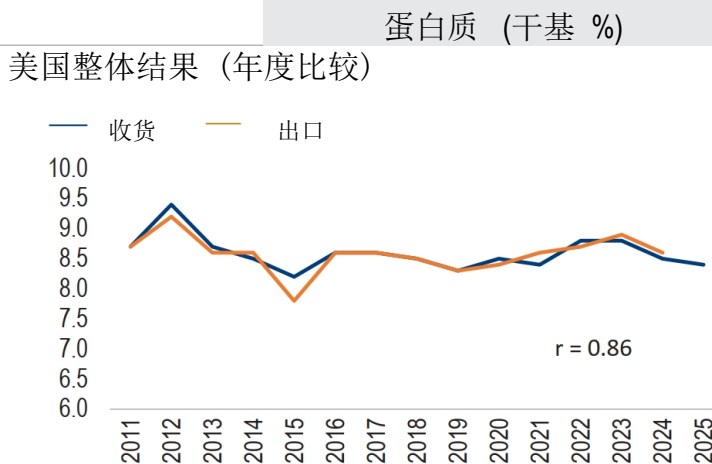
- 2025 年，美国玉米总体平均蛋白质含量(8.4%,干基)相接近于 2024 年(8.5%)，但是低于 2023 年(8.8%)、5 年平均值(8.6%)和 10 年平均值 (8.5%)。
- 2025 年，美国玉米总体平均蛋白质含量标准差(0.53%)低于 2024 年(0.60%)，但是相接近于 2023 年(0.56%)、5 年平均值(0.56%)和 10 年平均值(0.54%)。
- 2025 年，蛋白质含量的范围(5.4%至 11.1%)相接近于 2024 年(6.0%至 11.6%)和 2023 年(6.9%至 12.8%)。
- 2025 年，23.5%的样本的蛋白质含量低于 8.0%，53.9%的样本的蛋白质含量介于 8.0%和 8.9% 之间，22.5% 的样本的蛋白质含量达到或高于 9.0%。2025 年高蛋白质含量的样本数量低于 2024 年和 2023 年。

蛋白质(干基%)

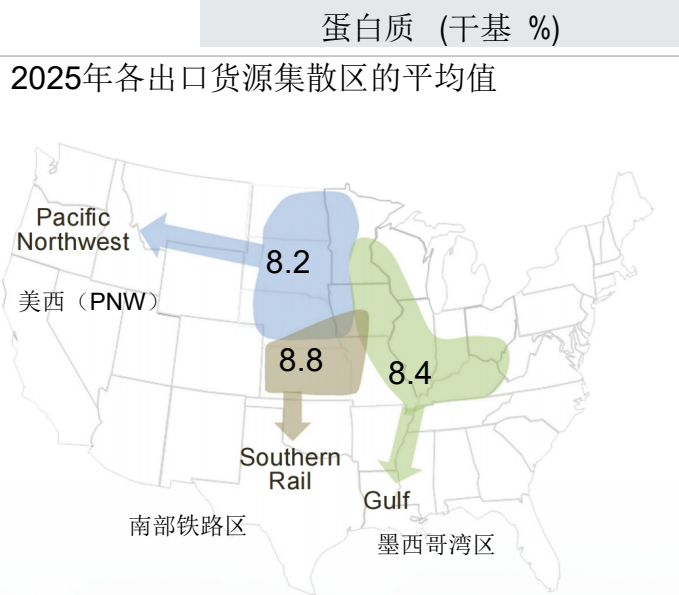
美国整体结果



- 从收获至出口环节的额外搬运、掺混及储存操作，对玉米平均化学成分的影响微乎其微。历年《收获报告》与《出口货物报告》的化学成分检测结果均呈现高度一致性。右侧折线图展示了2011年至2024年间美国玉米整体蛋白质浓度的变化趋势，其高相关系数 ($r=0.86$) 进一步印证了这种一致性。

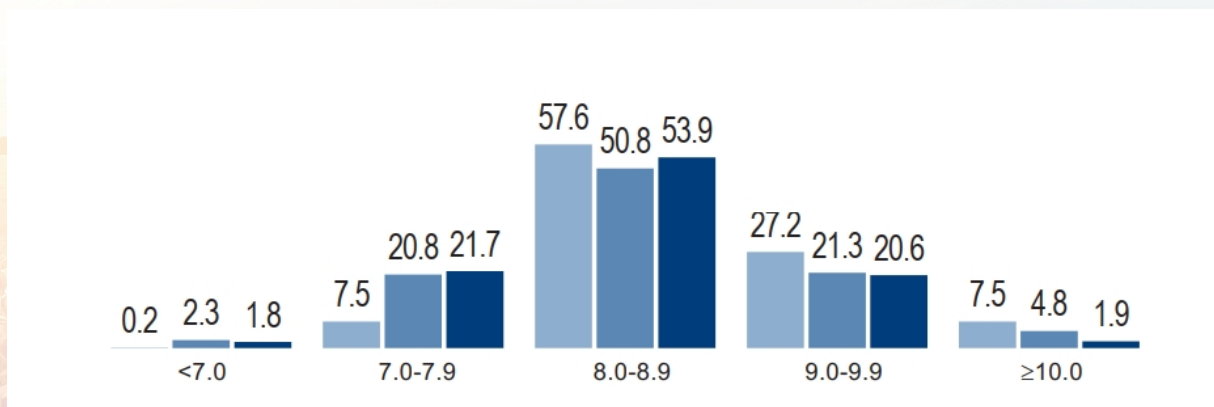


- 墨西哥湾区、美西 (PNW) 和南部铁路区的蛋白质含量平均值分别为 8.4%、8.2%和 8.8%。2025 年、2024 年、2023 年、5 年平均值和 10 年平均值数据显示，在三个出口货源集散区内，南部铁路区的蛋白质含量平均值一直处于最高水平或并列最高水平。



各收获年份的样本百分比

■ 2023 ■ 2024 ■ 2025



淀粉

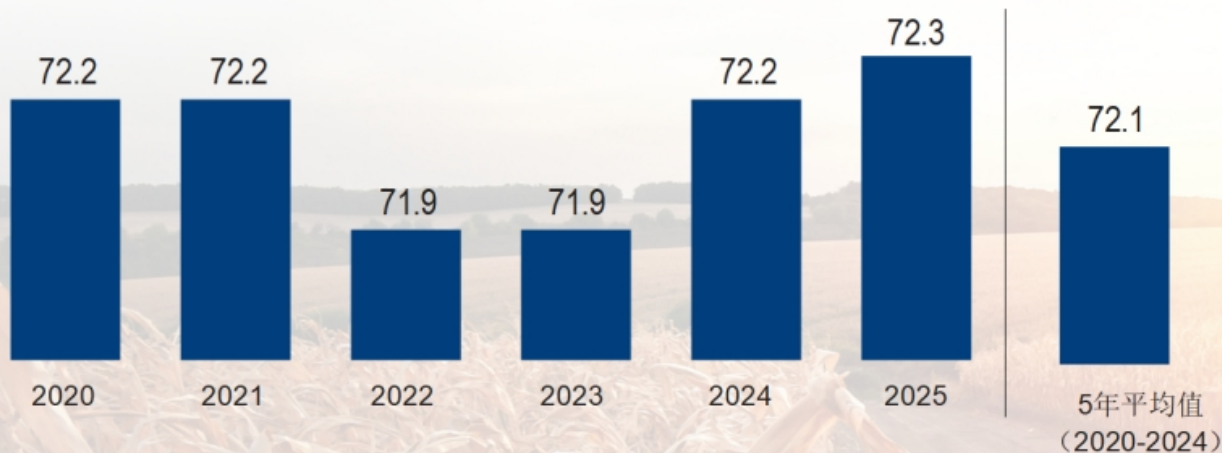
淀粉含量是湿法玉米加工者和干磨法乙醇生产者的重要考量因素。高淀粉含量往往意味着玉米籽粒成长和灌浆条件良好、籽粒密度适当。淀粉含量与蛋白含量通常呈负相关。检测结果以干基数值报告。

结果

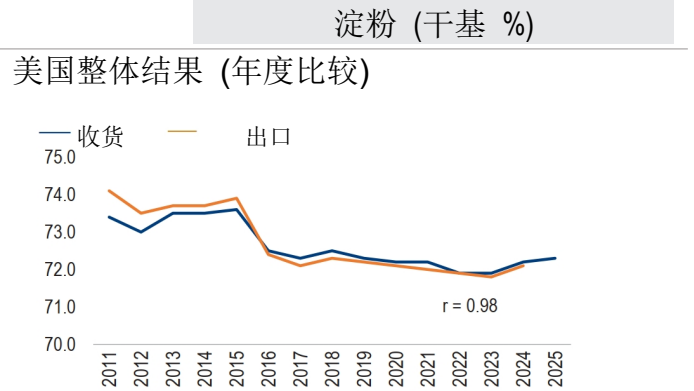
- 2025 年，美国玉米总体平均淀粉含量(72.3%,干基),相近乎于 2024 年(72.2%),高于 2023 年(71.9%)及 5 年平均值(72.1%),但低于 10 年平均值(72.4%)。
- 2025 年，美国玉米总体平均淀粉含量标准差(0.55%),低于 2024 年(0.65%)、2023 年(0.61%)、5 年平均值和 10 年平均值(均为 0.60%)。
- 2025 年，样本的淀粉含量范围(70.2%至 74.1%)低于 2024 年(69.7%至 74.3%)和 2023 年(68.4%至 73.7%)。
- 2025 年，26.2%的样本的淀粉含量低于 72.0%,58.8%的样本的淀粉含量在 72.0%至 72.9%之间，15.0%的样本的淀粉含量达到或高于 73%。

淀粉(干基%)

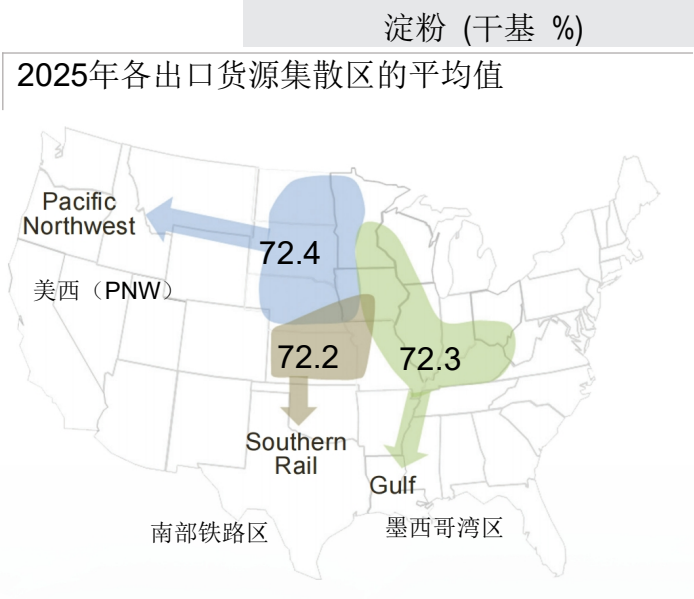
美国整体结果



- 从收获到出口环节的额外搬运、掺混及储存操作，对玉米平均化学成分的影响极小。历年《收获报告》与《出口货物报告》的化学成分检测结果均高度相似。右侧折线图展示了2011年至2024年间美国玉米整体淀粉浓度的变化趋势，其高相关系数 ($r=0.98$) 充分印证了这种一致性。

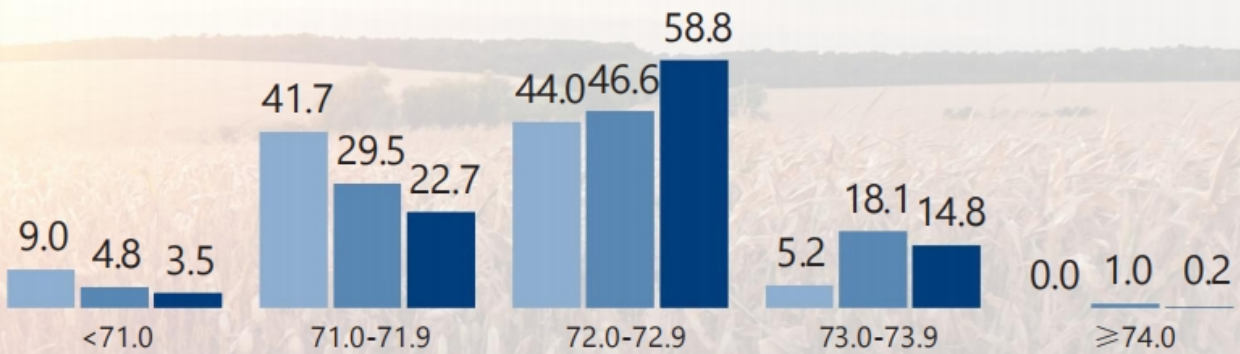


- 墨西哥湾区、美西 (PNW) 和南部铁路区的淀粉含量平均值分别为 72.3%、72.4% 和 72.2%。但 2025 年情况不同。在三个出口货源集散区内，2024 年、2023 年、5 年平均值和 10 年平均值数据显示，墨西哥湾区的淀粉含量平均值始终保持最高或并列最高水平。



各收获年份的样本百分比

■ 2023 ■ 2024 ■ 2025



油脂

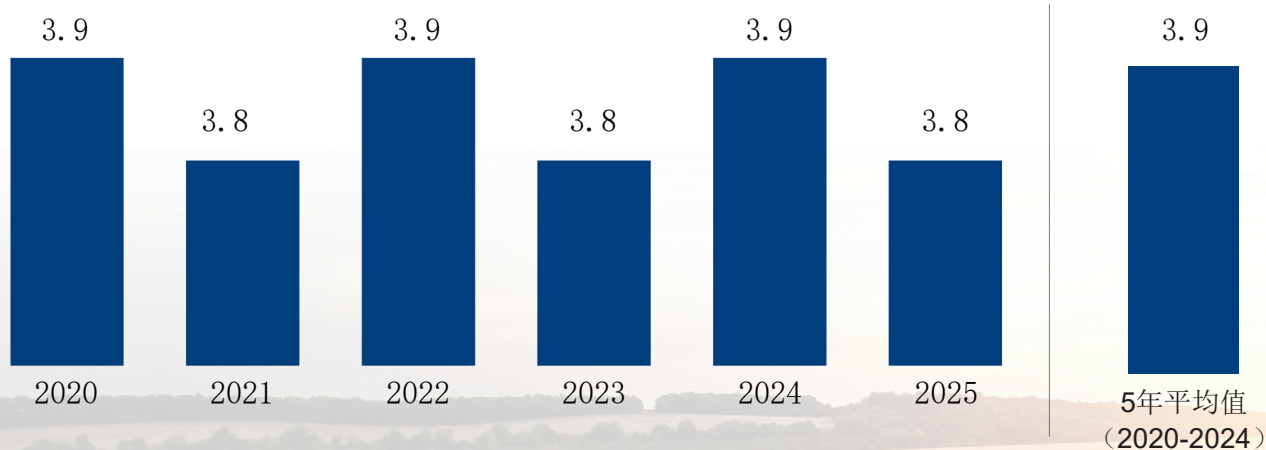
油脂是禽畜日粮的重要组成部分。作为能量来源，它能够促进脂溶性维生素的吸收，并提供特定必需脂肪酸。油脂也是玉米干湿法加工的一种重要副产品。检测结果以干基数值报告。

结果

- 2025 年，美国玉米总体平均油脂含量(3.8%)与 2023 年持平，但低于 2024 年、5 年平均值和 10 年平均值(均为 3.9%)。
- 2025 年，美国玉米总体平均油脂含量标准差(0.23%)相等于或者等同于 2024 年 (0.24%)、2023 年(0.23%)、5 年平均值(0.23%)和 10 年平均值(0.24%)。
- 2025 年，样本的油脂含量范围(2.9%至 5.0%)高于 2024 年(3.0%至 4.8%)和 2023 年 (3.2%至 4.6%)。
- 2025 年，27.4%的样本的油脂含量低于 3.7%，68.4%的样本的油脂含量在 3.7%至 4.2%之间，4.2%的样本的油脂含量达到或超过 4.3%。

油脂(干基%)

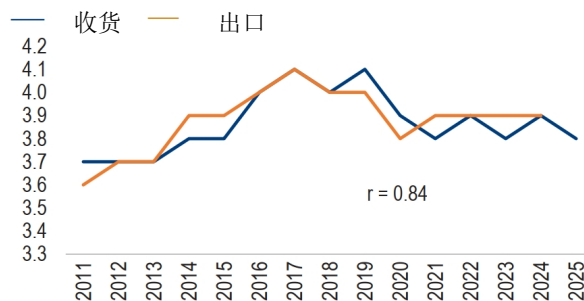
美国整体结果



- 从收获到出口环节的额外搬运、掺混及储存操作，对玉米平均化学成分的影响甚微。历年《收获报告》与《出口货物报告》的化学成分检测结果均高度趋同。右侧折线图展示了2011年至2024年间美国玉米整体油脂浓度的变化趋势，其高相关系数($r=0.84$)充分印证了这种一致性。
- 墨西哥湾区、美西(PNW)和南部铁路区的油脂含量平均值分别为3.8%、3.9%和3.8%。2025年、2024年、2023年和5年平均值和10年平均值的数据显示，三个出口货源集散区的油脂含量波动率等于或小于0.2%。

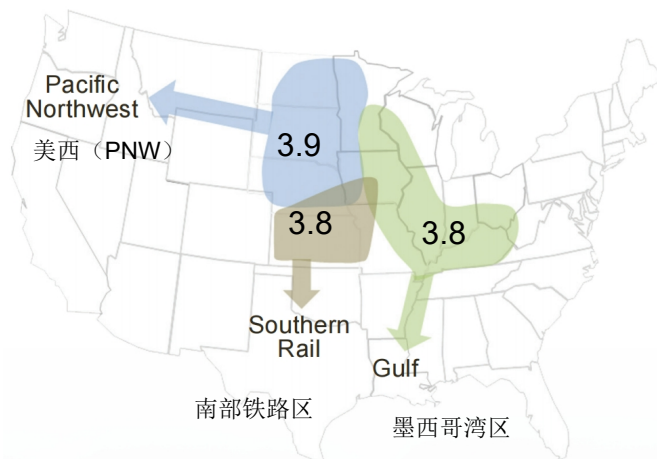
油脂 (干基 %)

美国整体结果 (年度比较)



油脂 (干基 %)

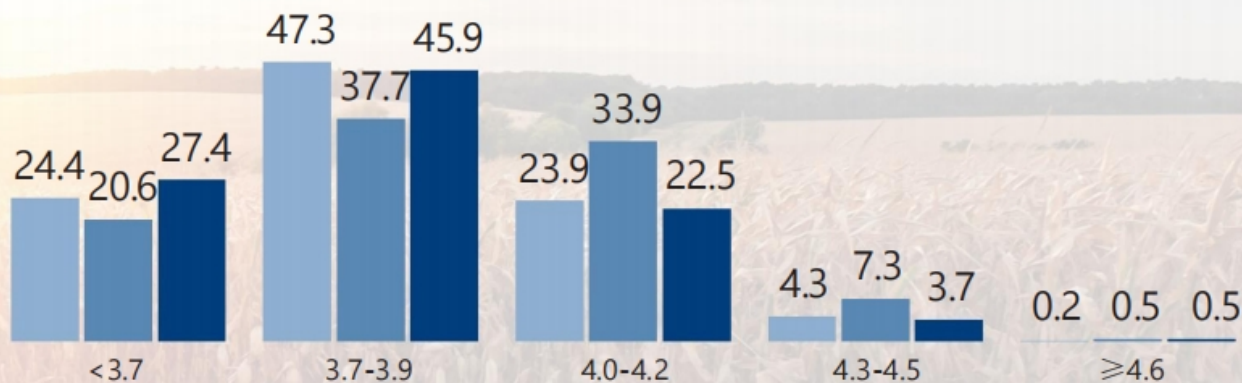
2025年各出口货源集散区的平均值



油脂 (干基 %)

各收获年份的样本百分比

■ 2023 ■ 2024 ■ 2025



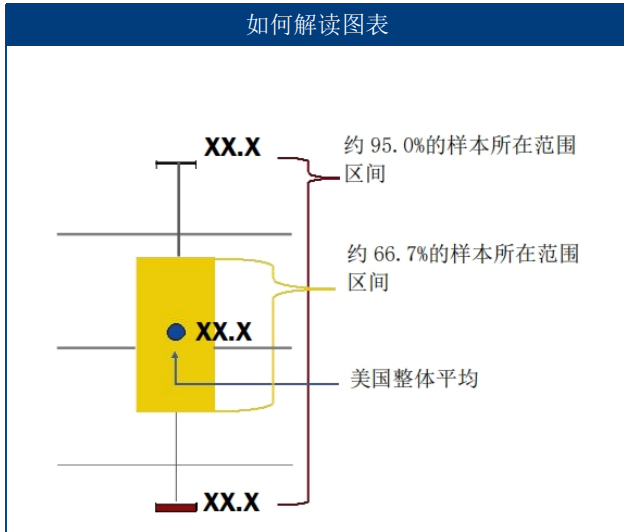
总结：化学成分

	2025 收获年份					2024 收获年份		2023 收获年份		5年平均 (2020-2024)		10年平均 (2015-2024)	
	样本编号 1	平均值	标准偏 差	最小值	最大值	平均值	标准偏 差	平均值	标准偏 差	平均值	标准偏 差	平均值	标准偏 差
美国整体						美国整体		美国整体		美国整体	Std.	美国整体	
蛋白质(干基 %)	621	8.4	0.53	5.4	11.1	8.5	0.60	8.8*	0.56	8.6*	0.56	8.5*	0.54
淀粉(干基 %)	621	72.3	0.55	70.2	74.1	72.2	0.65	71.9*	0.61	72.1*	0.60	72.4*	0.60
油脂(干基 %)	621	3.8	0.23	2.9	5.0	3.9*	0.24	3.8	0.23	3.9*	0.23	3.9*	0.24
墨西哥湾区						墨西哥湾区		墨西哥湾区		墨西哥湾区		墨西哥湾区	
蛋白质(干基 %)	594	8.4	0.54	5.4	11.1	8.4	0.60	8.7*	0.51	8.5	0.54	8.4	0.53
淀粉(干基 %)	594	72.3	0.58	70.2	74.1	72.3	0.69	72.0*	0.59	72.2*	0.60	72.5*	0.60
油脂(干基 %)	594	3.8	0.25	2.9	5.0	3.9*	0.26	3.8*	0.24	3.9*	0.24	3.9*	0.24
美西 (PNW)						美西 (PNW)		美西 (PNW)		美西 (PNW)		美西 (PNW)	
蛋白质(干基 %)	271	8.2	0.51	5.4	11.1	8.3*	0.54	8.8*	0.66	8.7*	0.58	8.7*	0.58
淀粉(干基 %)	271	72.4	0.47	70.2	73.8	72.3	0.53	71.9*	0.65	72.0*	0.59	72.2*	0.60
油脂(干基 %)	271	3.9	0.21	3.2	4.7	4.0*	0.21	3.8*	0.23	3.9*	0.21	4.0*	0.22
南部铁路区						南部铁路区		南部铁路区		南部铁路区		南部铁路区	
蛋白质(干基 %)	351	8.8	0.51	7.0	11.1	8.9*	0.64	9.0*	0.57	8.8*	0.56	8.7	0.55
淀粉(干基 %)	351	72.2	0.54	70.2	74.1	72.0*	0.68	71.8*	0.62	72.0*	0.61	72.3*	0.61
油脂(干基 %)	351	3.8	0.22	2.9	4.6	3.8*	0.24	3.8*	0.22	3.8*	0.23	3.9*	0.23

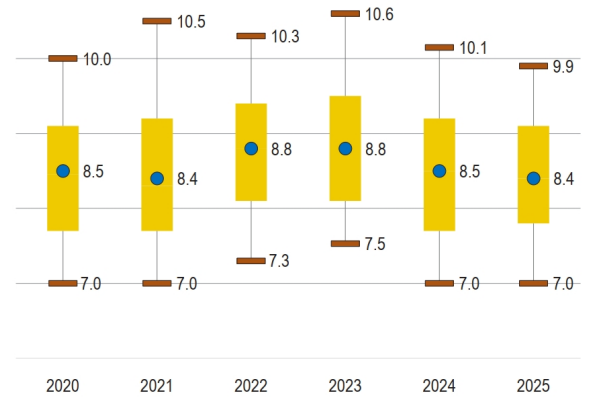
*基于 95%置信水平下的双尾 t 检验，平均值与当前年份数据之间存在重大差异。

¹ 由于出口货源集散区的检测结果为综合统计数据，三个出口货源集散区的样本数量之和大于美国整体样本数量。

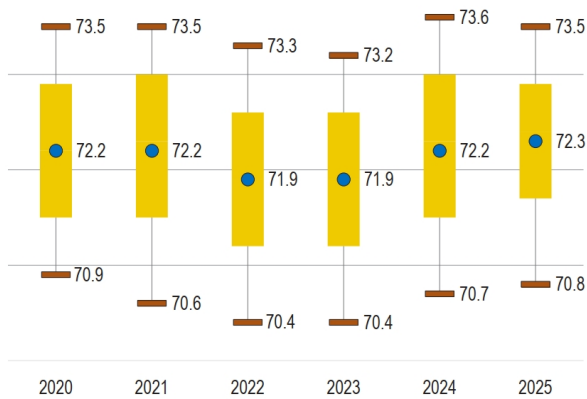
化学成分：六年整体情况比较



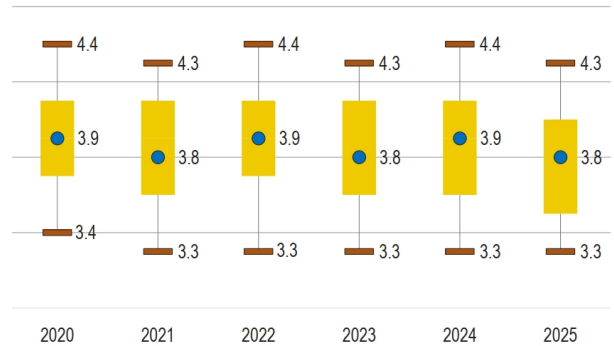
蛋白质(干基 %)



淀粉 (干基 %)



油脂 (干基 %)

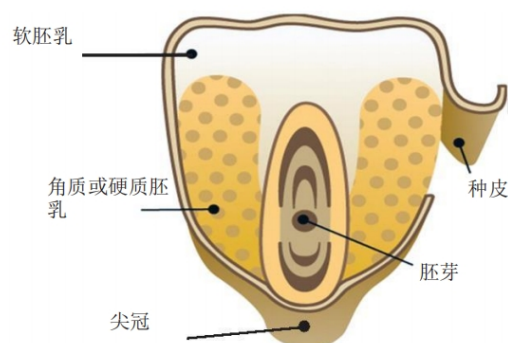


D.物理指标

物理指标是指除等级评定因素和化学成分之外的其他品质属性。物理指标涵盖应力裂纹、籽粒重量、籽粒体积、真实密度、完整籽粒百分比以及角质(硬质)胚乳百分比。物理指标的检测能够为玉米在不同用途下的加工特性,以及玉米的储存性能和搬运过程中发生破损的可能性提供额外信息。玉米籽粒的物理构成会影响其品质属性,而物理构成又反过来受遗传因素、种植条件及搬运条件的影响。

玉米籽粒由四部分组成:胚芽或胚胎、尖冠、种皮或外壳、胚乳。胚乳占籽粒重量的82%左右,分为软质胚乳(亦称粉质或不透明胚乳)和角质胚乳(亦称硬质或透明胚乳),具体结构如右图所示。胚乳的主要成分为淀粉和蛋白质,胚芽含有油脂和部分蛋白质,种皮和尖冠则主要由纤维构成。

玉米籽粒



来源: 摘编自美国玉米加工协会, 2011

总结: 物理指标

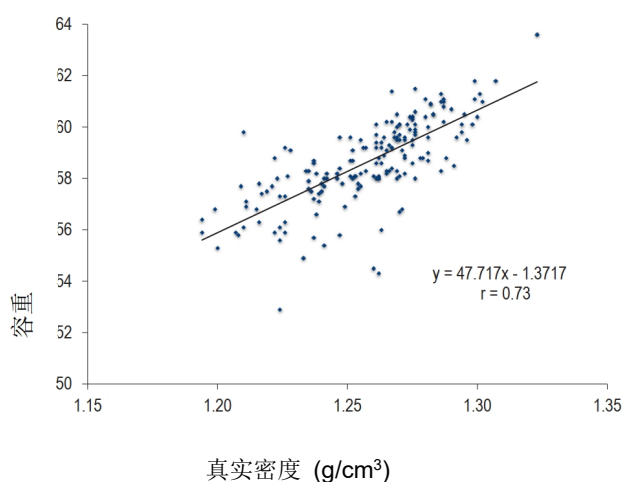
- 2025年,美国玉米总体平均应力裂纹(9.5%)相近于2024年和5年平均值(均为9.3%),高于10年平均值(7.2%),低于2023年(19.2%)。
- 墨西哥湾区、美西(PNW)和南部铁路区的应力裂纹平均值分别为9.9%、10.7%和6.7%。
- 2025年,美国玉米总体平均百粒重(34.04克)低于2024年(36.66克)、2023年(35.52克)、5年平均值(35.12克)和10年平均值(35.09克)。
- 2025年,美国玉米总体平均籽粒体积为 0.27cm^3 ,低于2024年(0.29cm^3)、2023年(0.28cm^3),5年平均值(0.28cm^3)和10年平均值(0.28cm^3)。
- 2025年、2024年、2023年、5年平均值和10年平均值数据显示,在三个出口货源集散区内,美西(PNW)的百粒重和籽粒体积在一直处于最低水平。

总结：物理指标

- 2025 年，美国整体平均籽粒真实密度为(1.258g/cm³)，低于 2024 年(1.265g/cm³)，高于 2023 年(1.250g/cm³)，相助于 5 年平均值(1.255g/cm³) 和 10 年平均值(1.256g/cm³)。
- 墨西哥湾区、美西(PNW)和南部铁路区的籽粒真实密度平均值分别为 1.260g/cm³、1.244g/cm³ 和 1.268g/cm³。2025 年、2024 年、2023 年、5 年平均值和 10 年平均值数据显示，在三个出口货源集散区内，美西(PNW) 的籽粒真实密度和容重一直处于最低水平。
- 容重，也被称为体积密度，是以夸脱杯所容纳的质量来衡量的。如右图所示，容重受籽粒真实密度的影响 ($r=0.73$)。容重还受到水分含量、表皮损伤(完整籽粒)、破损和其他因素的影响。
- 2025 年，26.9.4%的样本的真实密度达到或高于 1.275g/cm³；相比之下，2024 年的样本比例为 32.4%，2023 年的样本比例为 13.8%。样本比例分布比较结果表明：2025 年样本的玉米硬度低于 2024 年但高于 2023 年。
- 2025 年，美国玉米总体平均完整籽粒率 90.6%，低于 2024 年(93.1%)、2023 年 (92.5%)、5 年平均值(92.3%) 和 10 年平均值(92.5%)。
- 2025 年，64.3%的样本完整籽粒率为 90.0%或以上；相比之下，2024 年的样本比例为 84.2%，2023 年的样本比例为 78.2%。2025 年，美国玉米总体平均角质(硬)胚乳含量(83%)低于 2024 年(85%)、2023 年(85%)、5 年平均值(84%)，但高于 10 年平均值(82%)。
- 墨西哥湾区、美西 (PNW) 及南部铁路区的硬质胚乳平均含量分别为 83%、82%和 85%。
- 2025 年、2024 年、2023 年、5 年平均值及 10 年平均值数据显示，南部铁路区在出口货源集散区中角质胚乳含量最高，真实密度最大，容重最大，且蛋白质含量位居最高或并列最高。

容重与籽粒真实密度

美国整体 2025



应力裂纹

应力裂纹是指玉米籽粒角质（硬质）胚乳内部出现的裂隙。受应力裂纹影响的籽粒，其表皮（即外皮）通常完好无损，因此即便存在应力裂纹，籽粒外观也可能看似未受影响。

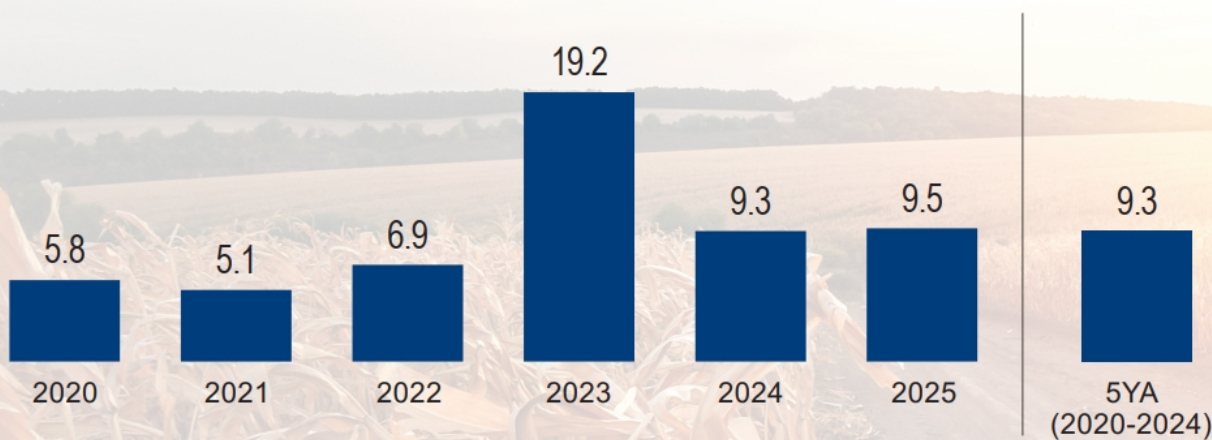
应力裂纹的成因在于籽粒角质胚乳内部因水分与温度梯度导致的压力积聚，其原理类似于将冰块投入温热饮品时内部产生的裂纹。籽粒应力裂纹的严重程度各异，可能存在一条或多条裂纹。应力裂纹最常见的诱因是干燥过程中高温环境或低湿度条件导致水分快速流失。高程度应力裂纹对玉米不同用途的影响包括：

- 一般影响：玉米在转运过程中更易破碎，导致清理作业时需筛除更多碎粒。
- 湿磨加工：淀粉与蛋白质分离难度加大，导致淀粉出品率下降。应力裂纹还可能改变浸泡工艺要求。
- 干磨加工：大粒玉米糝的出品率降低。
- 碱法蒸煮：水分吸收不均匀，导致过度蒸煮或蒸煮不足，影响工艺均衡性。

玉米生长条件会对作物成熟度、收获时机以及人工干燥需求产生影响，而这些因素均会作用于应力裂纹的形成程度。例如，因雨季推迟播种或低温天气导致作物成熟期延迟或收获期推迟，可能增加人工干燥的必要性，进而可能提高应力裂纹的发生概率。

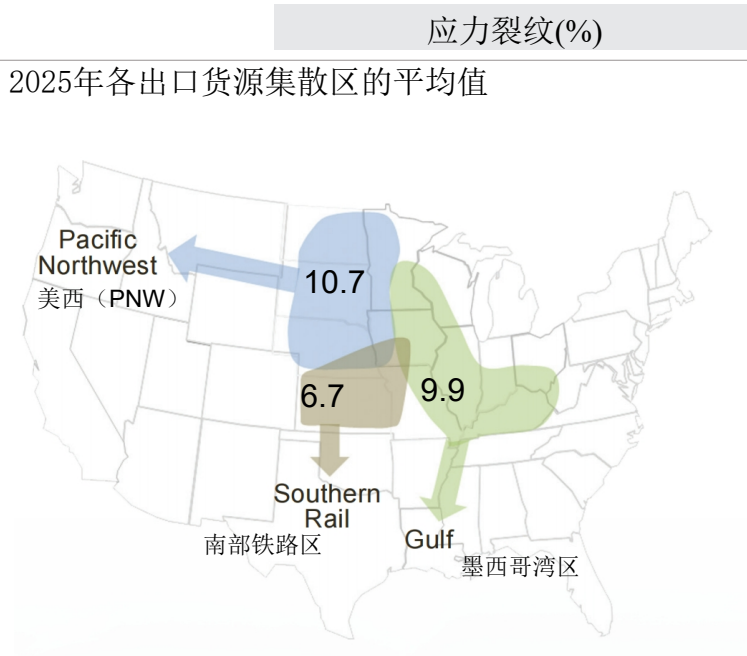
应力裂纹(%)

美国整体结果



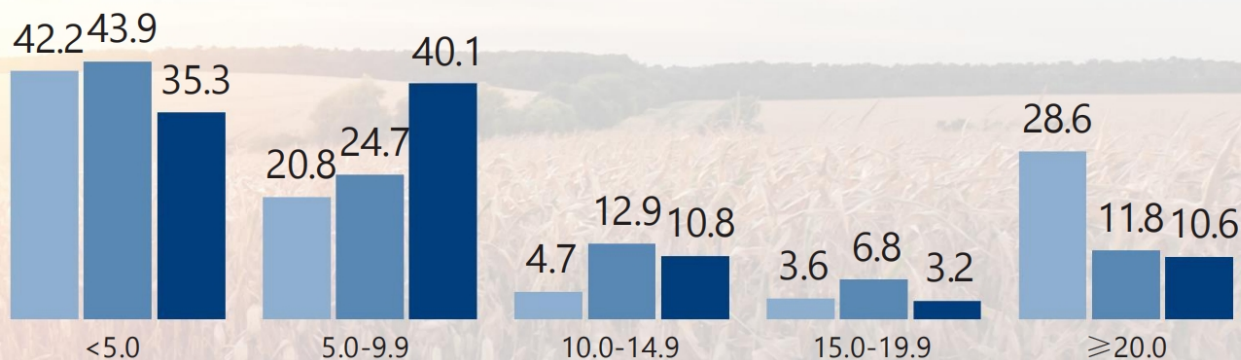
结果

- 2025 年，美国玉米总体平均应力裂纹为 9.5%，相近乎于 2024 年和 5 年平均值（均为 9.3%），高于 10 年平均值（7.2%），低于 2023 年（19.2%）。
- 2025 年，美国玉米总体平均应力裂纹的标准差（8.3%）相近乎于 2024 年（9.4%）、5 年平均值（8.9%）和 10 年平均值（7.6%），但低于 2023 年（18.6%）。
- 2025 年，35.3%的样本的应力裂纹低于 5.0%；低于 2024 年的样本比例（43.9%）和 2023 年的样本比例（42.2%）。2025 年，应力裂纹达到或高于 20%的样本百分比（10.6%）相近乎于 2024 年（11.8%），但低于 2023 年（28.6%）。应力裂纹分布表明，2025 年的玉米抗破碎性可能相近乎于 2024 年样本，但是低于 2023 年样本。
- 墨西哥湾区、美西（PNW）和南部铁路区的美国总体应力裂纹平均值分别为 9.9%、10.7%和 6.7%



各收获年份的样本百分比

■ 2023 ■ 2024 ■ 2025



百粒重

百粒重(简称 100-K, 以克计算)的数值越高, 玉米籽粒就越大。籽粒大小影响烘干速率。籽粒越大, 则体积-表面积比越高; 比例越高, 烘干作业速度越慢。此外, 尺寸均匀的大籽粒玉米在干磨加工时, 可以提高玉米糝出品率。角质(硬)胚乳含量高的特色玉米品种的籽粒重量往往更高。百粒重通过称量两组各 100 粒籽粒的平均重量测定, 使用精度达 0.1 毫克的分析天平进行计量。

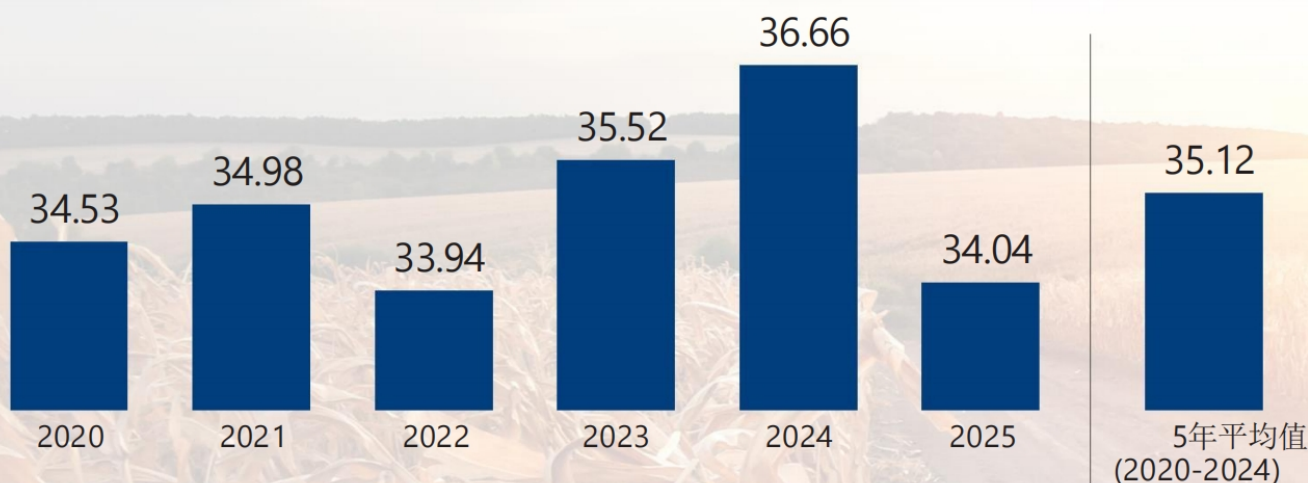
从《2020/2021 收获报告》开始, 我们仅对进行霉菌毒素含量检测的样本进行百粒重测量。尽管这一方法将用于测量百粒重的样本数量削减到当前收获报告中的 180 个样本, 但预计该品质因素的相对误差范围仍将远低于目标精度水平, 即不超过 10.0%。关于本项调查使用的抽样标准具体细则, 请参阅“调查和统计分析方法”一节。

结果

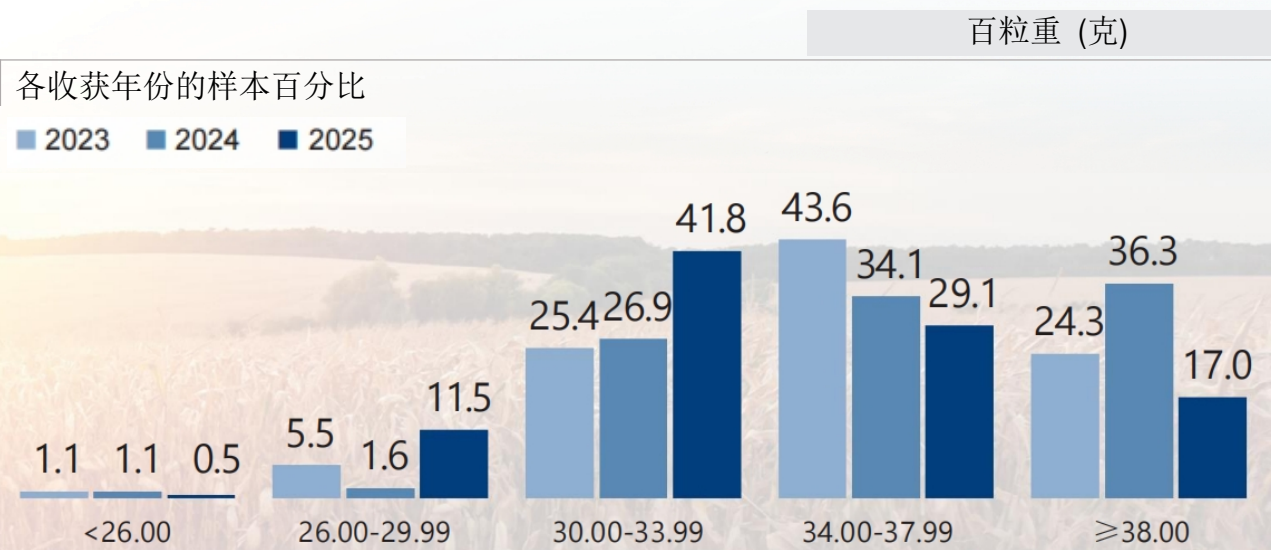
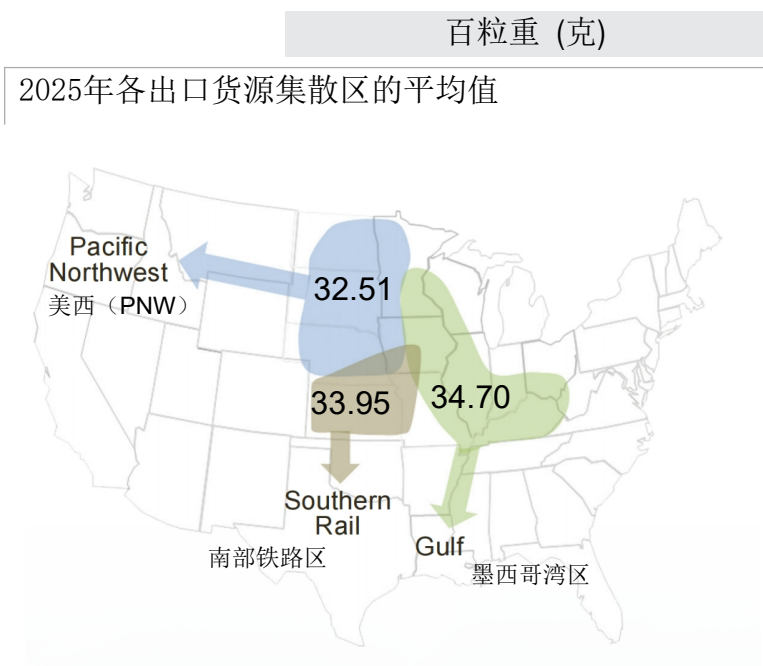
- 2025 年, 美国玉米总体平均百粒重 (34.04 克) 低于 2024 年 (36.66 克)、2023 年 (35.52 克)、5 年平均值 (35.12 克) 和 10 年平均值 (35.09 克)。
- 2025 年, 美国玉米总体平均百粒重的波动率 (标准差为 3.54 克), 低于 2024 年 (4.33 克), 但相近于 2023 年 (3.76 克)、5 年平均值 (3.87 克) 和 10 年平均值 (3.21 克)。

百粒重 (克)

美国整体结果



- 2025 年，样本的百粒重范围（25.50 克至 41.90 克）低于 2024 年（23.60 克至 47.20 克）和 2023 年（17.60 至 45.40 克）。
- 2025 年，46.1%的样本的百粒重达到或高于 34.0 克；而 2024 年的样本比例为 70.4%，2023 年的样本比例为 67.9%。样本比例分布比较结果表明：2025 年样本中的大尺寸籽粒的比例低于此前的两年。
- 美西（PNW）的百粒重平均值（32.51 克）低于墨西哥湾区（34.70 克）和南部铁路区（33.95 克）。2025 年、2024 年、2023 年、5 年平均值和 10 年平均值数据显示，美西（PNW）的百粒重平均值在一直处于最低水平。



籽粒体积

籽粒体积使用氦比重计进行计算，以立方厘米(cm^3)表示。籽粒体积通常可反映生长条件状况。在干燥的气候条件下，籽粒体积可能低于平均值；如果生长期后期发生干旱，籽粒饱满度可能下降。小籽粒或圆形籽粒脱胚难度相对较大。此外，小籽粒可能导致加工业者不得不增加清除损耗，同时造成纤维增加。

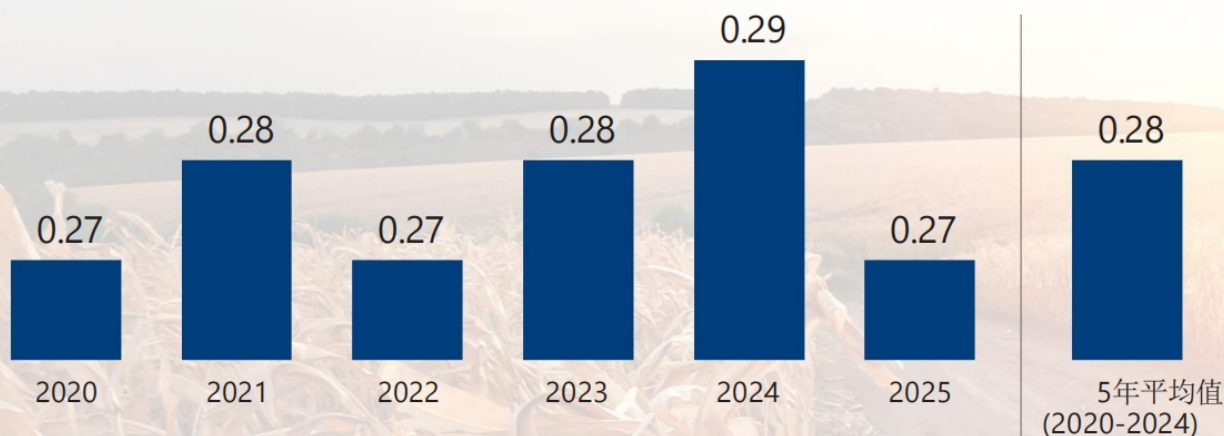
从《2020/2021 收获报告》开始，我们仅对进行霉菌毒素含量检测的样本进行籽粒体积检测。尽管这一方法将用于测量籽粒体积的样本的数量削减到当前收获报告中的 180 个样本，但预计该品质因素的相对误差范围仍将远低于目标精度水平，即不超过 10.0%。关于本项调查使用的抽样标准具体细则，请参阅“调查和统计分析方法”一节。

结果

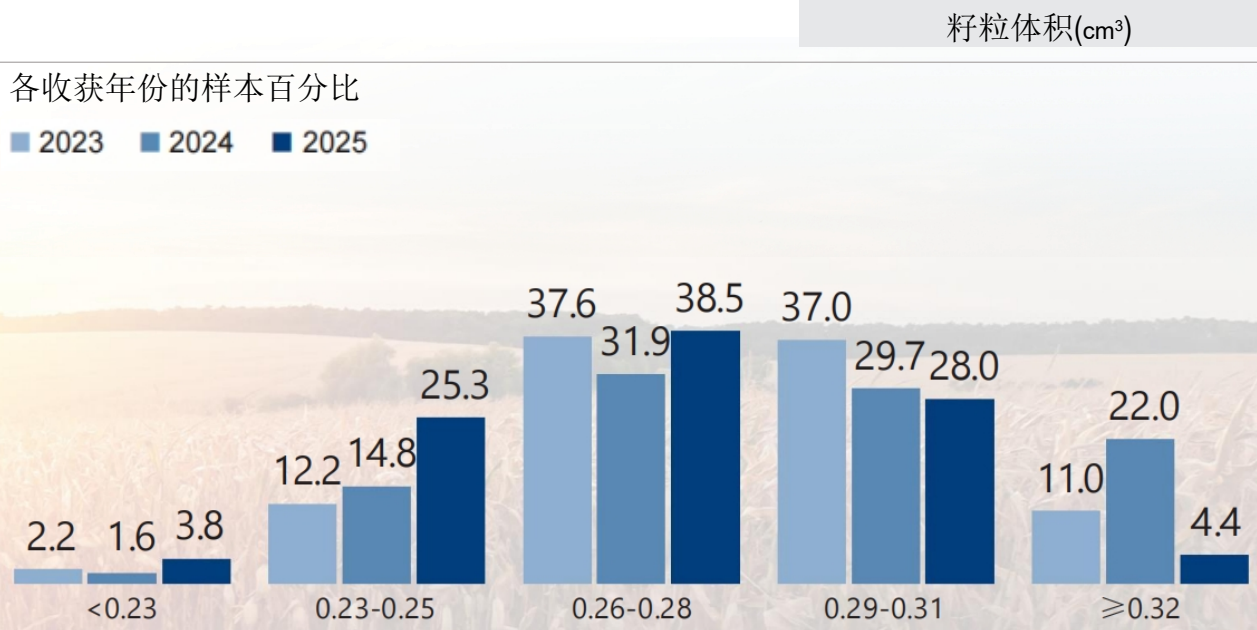
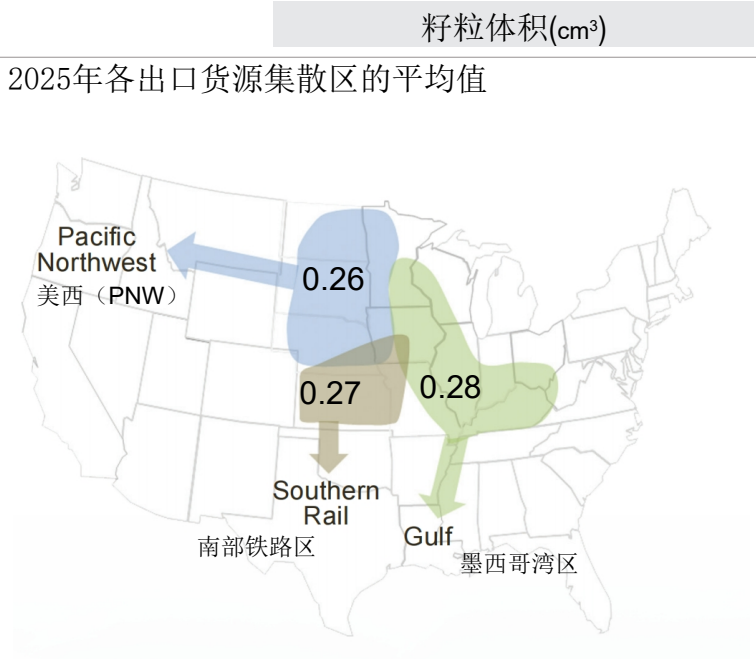
- 2025 年，美国玉米总体平均籽粒体积 (0.27cm^3) 低于 2024 年 (0.29cm^3)、2023 年 (0.28cm^3)、5 年平均值 (0.28cm^3) 和 10 年平均值 (0.28cm^3)。
- 2025 年，基于标准差计算的美国玉米总体平均籽粒体积波动率 (0.03cm^3) 与 2024 年、2023 年及 5 年平均值相同，但高于 10 年平均值 (0.02cm^3)。

籽粒体积(cm^3)

美国整体结果



- 2025 年，样本籽粒体积范围 (0.21cm³ 至 0.33cm³) 相 近 于 2024 年 (0.19cm³ 至 0.37cm³)、2023 年 (0.15cm³ 至 0.36cm³)。
- 2025 年，样本籽粒体积检测结果显示：32.4% 的样本的籽粒体积达到或超过 0.29cm³；相比之下，2024 年的样本比例为 51.7%，2023 年的样本比例为 48.0%。
- 墨西哥湾区、美西 (PNW) 和南部铁路区的籽粒体积平均值分别为 0.28cm³、0.26cm³ 和 0.27cm³。2025 年、2024 年、2023 年、5 年平均值和 10 年平均值数据显示，在三个出口货源集散区内美西 (PNW) 的籽粒体积一直处于最低水平。



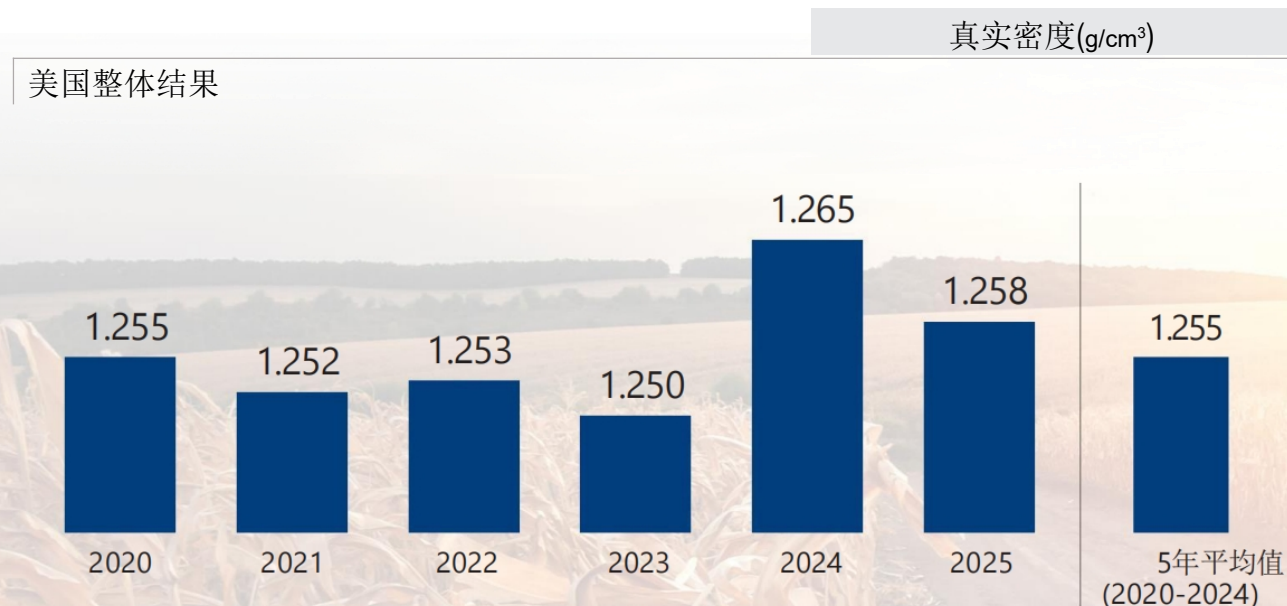
籽粒真实密度

籽粒真实密度的计算方法是用百粒玉米样本的重量除以同一百粒玉米的体积或排水量，单位以克/立方厘米 (g/cm^3) 表示。真实密度是关于籽粒硬度的衡量指标，对碱法加工和干磨加工业者有很高的参考价值。真实密度可能会受到玉米品种遗传因素和生长环境的影响。在转运过程中，真实密度较高的玉米往往比密度低的玉米更不易碎裂，但在高温烘干时，却更容易产生应力裂纹。真实密度超过 $1.30\text{g}/\text{cm}^3$ 时，这意味着玉米硬度较高，适合干磨和碱法加工。真实密度接近或低于 $1.275\text{g}/\text{cm}^3$ 时，这意味着玉米硬度较低，适合湿磨和饲料用途。

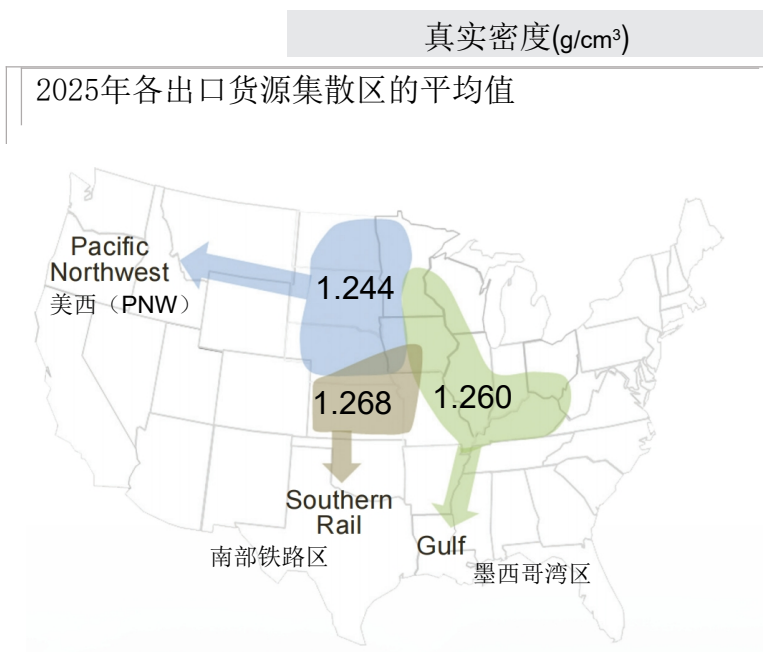
从《2020/2021 收获报告》开始，我们仅对进行霉菌毒素含量检测的样本进行百粒重和籽粒体积检测，二者是用来计算籽粒真实密度而进行的分析测试。尽管这一方法将用于测量籽粒真实密度的收获样本的数量削减到当前收获报告中的 180 个样本，但预计该品质因素的相对误差范围仍将远低于目标精度水平，即不超过 10.0%。关于本项调查使用的抽样标准具体细则，请参阅“调查和统计分析方法”一节。

结果

- 2025 年，美国玉米总体平均籽粒真实密度 ($1.258\text{g}/\text{cm}^3$) 低于 2024 年 ($1.265\text{g}/\text{cm}^3$)，高于 2023 年 ($1.250\text{g}/\text{cm}^3$)，相等于 5 年平均值 ($1.255\text{g}/\text{cm}^3$) 和 10 年平均值 ($1.256\text{g}/\text{cm}^3$)。在过去 15 年里，真实密度随蛋白质含量的提高而增加，二者的相关系数为 0.62。

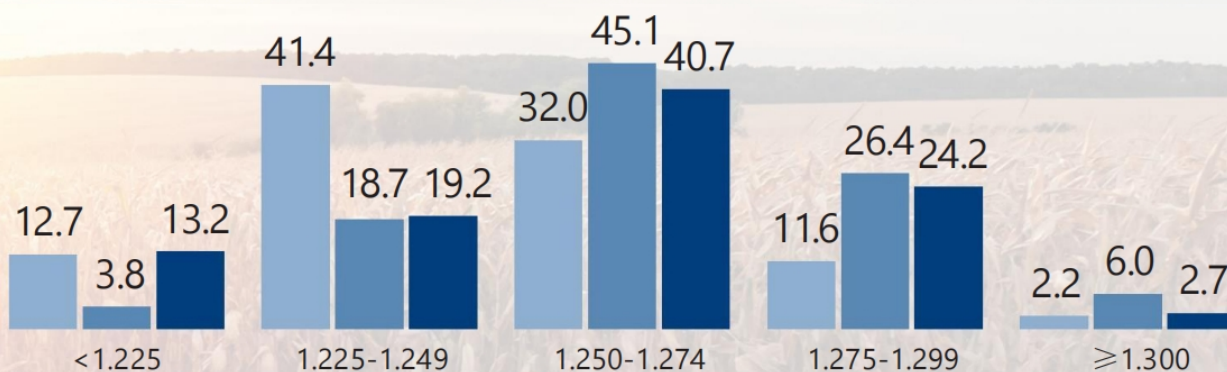


- 2025 年，基于标准差计算的美国玉米总体样本的籽粒真实密度波动率（0.025g/cm³），相近乎于 2024 年（0.022g/cm³）、2023 年（0.023g/cm³）、5 年平均值（0.022g/cm³）和 10 年平均值（0.020g/cm³）。
- 2025 年，样本的籽粒真实密度范围为 1.194g/cm³ 至 1.323 g/cm³，相比之下 2024 年为 1.203g/cm³ 至 1.325g/cm³，2023 年为 1.176g/cm³ 至 1.303g/cm³。
- 样本籽粒真实密度检测结果显示：26.9%的样本的真实密度达到或高于 1.275g/cm³；相比之下，2024 年这一样本比例为 32.4%，2023 年的样本比例为 13.8%。鉴于籽粒真实密度高于 1.275g/cm³ 往往代表玉米硬度较高，籽粒真实密度低于 1.275g/cm³ 往往代表玉米硬度较低，前述样本比例分布比较结果表明：
2025 年样本的硬度低于 2024 年但高于 2023 年。
- 墨西哥湾区、美西 (PNW) 和 南部铁路区的籽粒真实密度平均值分别为 1.260g/cm³、1.244g/cm³ 和 1.268g/cm³。2025 年、2024 年、2023 年、5 年平均和 10 年平均值数据显示，美西 (PNW) 的真实密度平均值和容积密度(容重)均低于其他出口货源集散区。



各收获年份的样本百分比

■ 2023 ■ 2024 ■ 2025



完整籽粒

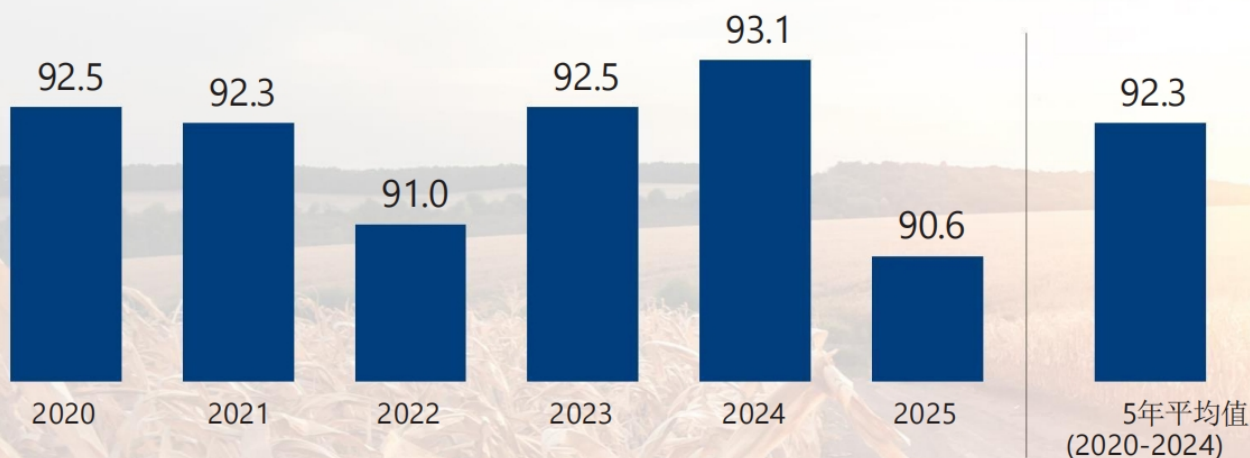
虽然此项指标名称暗示完整籽粒与破碎粒和杂质存在某种反向关联，但完整籽粒检测与破碎粒和杂质检测中的破碎粒检测结果传递的信息截然不同。破碎粒的判定标准仅基于谷物的大小，而完整籽粒是指无表皮损伤或籽粒缺损的完好籽粒在样本中的百分比。

玉米籽粒外表的完整性至关重要，主要基于以下两大核心原因：首先，其完整性直接影响碱煮工艺及浸渍环节的水分吸收效率。相较于完整籽粒而言，带有缺口或表皮裂缝的籽粒吸水速度更快。蒸煮过程中摄取过多水分将导致可溶物成分流失、蒸煮不均、设备停机检修成本增加，或产出不符合规格要求的产品。部分企业针对完整籽粒含量高于规定标准的玉米，会按合同约定支付溢价。

其次，完整籽粒在转运过程中更不易受霉变侵染，在转运过程中的破碎风险更小。尽管硬质胚乳较软质玉米更能保持籽粒的完整性，但影响完整籽粒交付的主要因素在于收获和转运环节。首先要正确设置联合收割机，然后在将玉米从农田送到终端用户手中的这一过程中，减少传送带对籽粒的撞击，同时减少储运次数。每次储运都会引起更多籽粒破裂。随着水分减少、卸货高度增加或籽粒落速冲击提高，玉米籽粒实际破损量将呈指数级增长³。此外，收获时如水分含量偏高(如超过 25%)，会造成籽粒表皮软化；相较于低水分收获时更易产生表皮损伤。

完整籽粒(%)

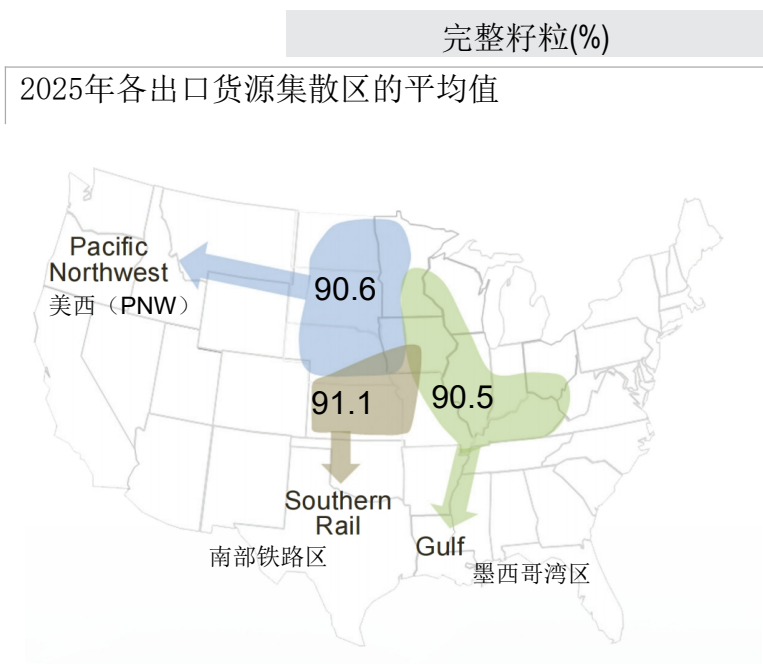
美国整体结果



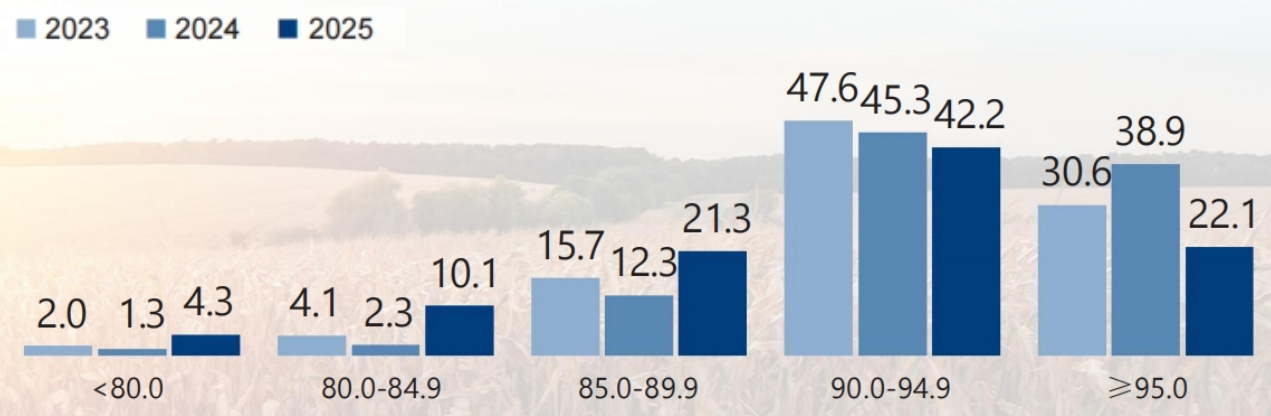
³福斯特(Foste, GH.)和霍尔曼(LE Halman), 1973, 《商业处理方法适成的谷物破损》(Grain Breakage Caused by Commercial Handling Methods), 第 968 号市场研究报告, 美国农业部农业研究局, 华盛顿特区。

结果

- 2025 年，美国玉米总体平均完整籽粒(90.6%)，低于 2024 年(93.1%)、2023 年 (92.5%)、5 年平均值(92.3%)和 10 年平均值(92.5%)。
- 2025 年，完整籽粒标准差(4.9%)高于 2024 年(3.6%)、2023 年(3.9%)、5 年平均值(3.9%)、10 年平均值(3.7%)。
- 2025 年，完整籽粒范围(66.4%至 99.4%)低于 2024 年(49.8%至 99.6%)，但相 近于 2023 年(63.2% 至 100.0%)。
- 2025 年，样本完整籽粒检测结果 显示： 64.3%的样本的完整籽粒 达到或超过 90.0%；相比之下， 2024 年此样本比例为 84.2%， 2023 年此样 本比例为 78.2%。
- 墨西哥湾区、美西 (PNW)和南部铁路区的完整籽粒平均值分别为 90.5%、90.6%和 91.1%。



各收获年份的样本百分比



角质(硬质)胚乳

角质(硬质)胚乳检测的目的在于衡量角质或硬质胚乳含量占籽粒胚乳总量的百分比，数值可能通常介于 70%到 100%之间。角质胚乳相对于软质胚乳的含量越高，玉米籽粒的硬度就越大。籽粒硬度的重要性取决于实际的加工类型。硬质玉米适合干磨法，可以产出较多的大籽粒玉米糝。硬质和中等硬度的玉米适合碱法蒸煮。中等硬度和软质的玉米适合湿法加工和禽畜饲养。

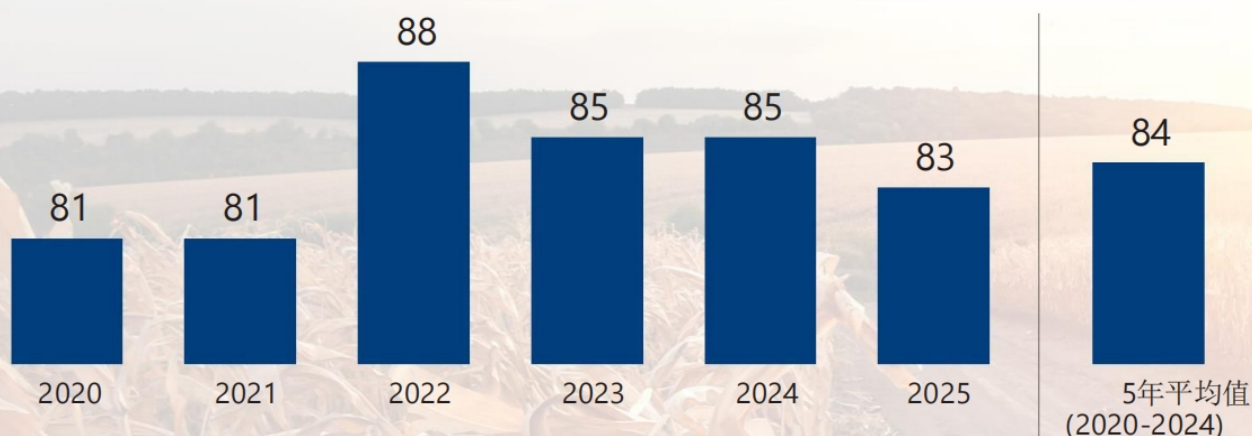
硬度与易破裂性、饲料利用率/效率和淀粉消化率有关。导致应力裂纹产生的内部应力在软质粉质胚乳中的积聚程度，远低于在硬质角质胚乳中的积聚程度。因此，角质胚乳占比更高的玉米相较于软质玉米，更易产生应力裂纹。

作为衡量整体硬度的指标，角质胚乳含量并无绝对优劣之分，仅存在不同终端用户对特定含量区间的偏好差异。多数干法加工商与碱煮加工企业倾向于选择角质胚乳含量高于 85%的原料，而湿法加工商与饲料生产企业则通常偏好含量在 70%至 85%之间的产品。不过，用户偏好确实存在例外情况。

从《2019/2020 收获报告》起，仅对已开展霉菌毒素检测的样本同步进行角质胚乳含量测定。沿用该检测方案后，本年度收获报告中角质胚乳检测样本量最低达 180 份。在 2011/2012 年度至 2018/2019 年度收获报告期间(彼时所有样本均接受该质量指标检测)，该指标的相对误差范围始终未超过 0.4%。关于本项调查使用的抽样标准具体细则，请参阅“调查和统计分析方法”一节。

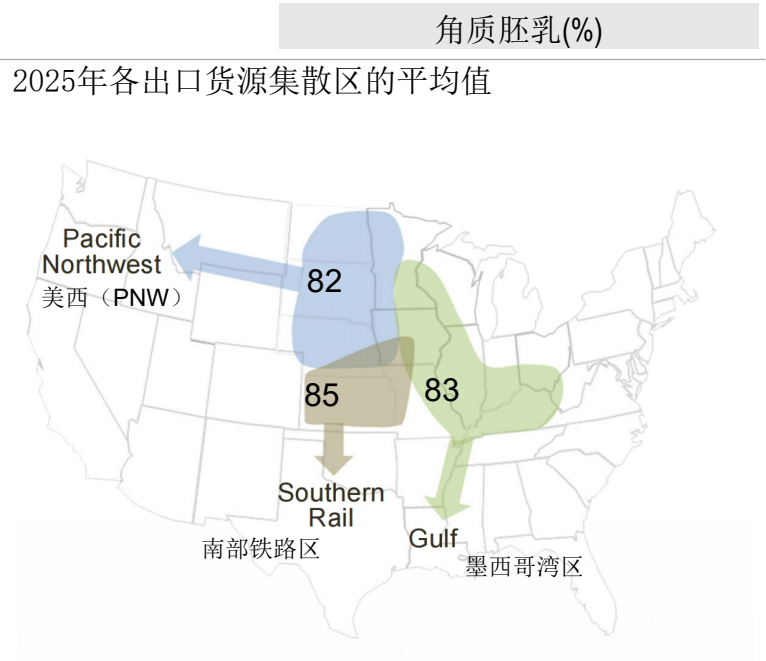
角质胚乳(%)

美国整体结果



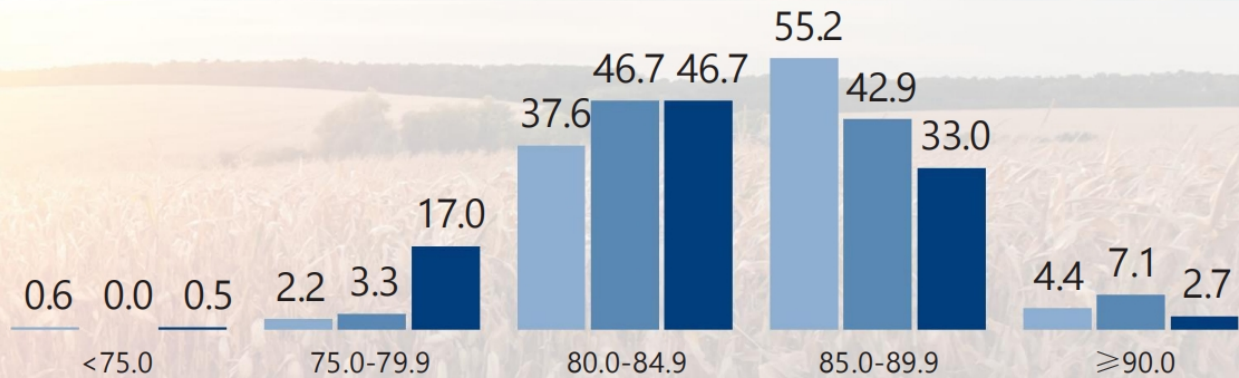
结果

- 2025年,美国玉米总体平均角质胚乳(83%)低于2024年(85%)、2023年(85%)、5年平均(84%),但高于10年平均(82%)。
- 美国整体平均角质胚乳标准差(3%)在2025年、2024年、2023年、5年平均和10年平均均为3%。
- 2025年,角质胚乳含量范围(74%至92%)相接近于2024年(77%至92%)和2023年(75%至94%)。
- 2025年,角质胚乳检测结果显示:82.4%的样本的角质胚乳含量超过80%,低于2024年(96.7%)和2023年的样本比例(97.2%)。
- 墨西哥湾区、美西(PNW)和南部铁路区的角质胚乳平均值分别为83%、82%和85%。2025年、2024年、2023年、5年平均和10年平均数据值显示,南部铁路区的角质胚乳平均值均处于最高水平。



各收获年份的样本百分比

■ 2023 ■ 2024 ■ 2025



总结：物理指标

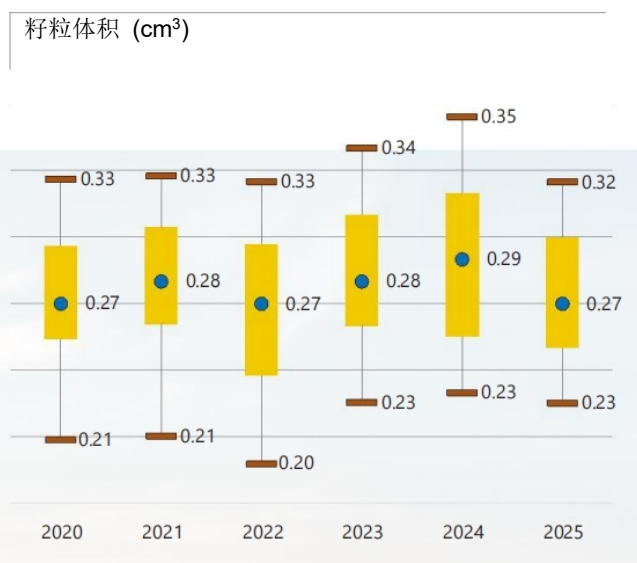
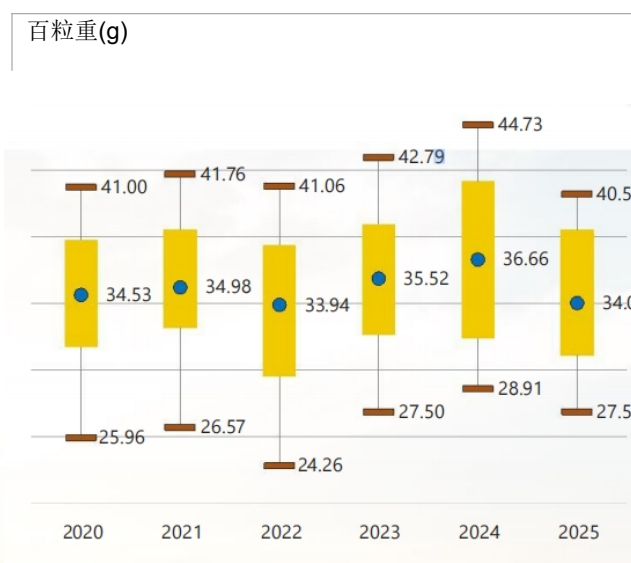
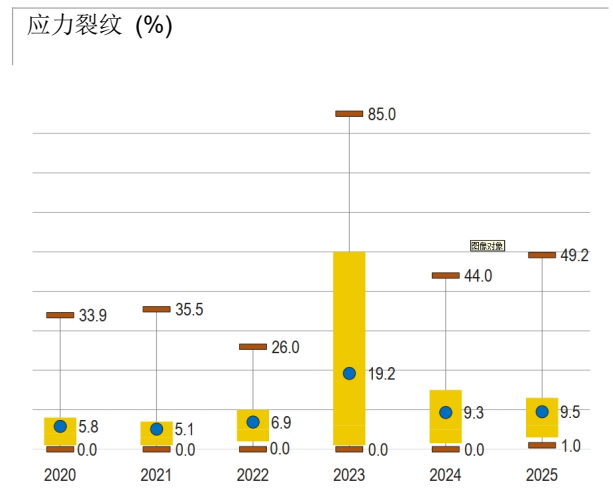
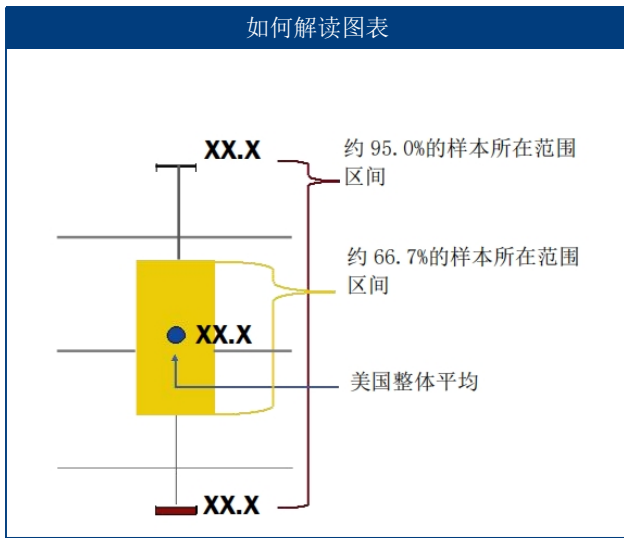
	2025 收获年份					2024 收获年份		2023 收获年份		5年平均 (2020-2024)		10年平均 (2015-2024)	
	样本编号 ¹	平均值	标准偏差	最小值	最大值	平均值	标准偏差	平均值	标准偏差	平均值	标准偏差	平均值	标准偏差
美国整体						美国整体		美国整体		美国整体		美国整体	
应力裂纹 (%)	621	9.5	8.3	0	96	9.3	9.4	19.2*	18.6	9.3	8.9	7.2*	7.6
百粒重(g)	182	34.04	3.54	25.50	41.90	36.66*	4.33	35.52*	3.76	35.12*	3.87	35.09*	3.21
籽粒体积 (cm ³)	182	0.27	0.03	0.21	0.33	0.29*	0.03	0.28*	0.03	0.28*	0.03	0.28*	0.02
真实密度 (g/cm ³)	182	1.258	0.025	1.194	1.323	1.265*	0.022	1.250*	0.023	1.255	0.022	1.256	0.020
完整籽粒 (%)	621	90.6	4.9	66.4	99.4	93.1*	3.6	92.5*	3.9	92.3*	3.9	92.5*	3.7
角质胚乳 (%)	182	83	3	74	92	85*	3	85*	3	84*	3	82*	3
墨西哥湾区						墨西哥湾区		墨西哥湾区		墨西哥湾区		墨西哥湾区	
应力裂纹 (%)	594	9.9	8.9	0	96	9.8	10.4	22.9*	22.0	10.7	10.3	8.0*	8.5
百粒重(g)	172	34.70	3.55	25.50	41.90	37.99*	4.31	36.18*	3.74	36.13*	3.71	35.89*	3.14
籽粒体积 (cm ³)	172	0.28	0.03	0.21	0.33	0.30*	0.03	0.29*	0.03	0.29*	0.03	0.29*	0.02
真实密度 (g/cm ³)	172	1.260	0.025	1.194	1.323	1.267*	0.022	1.252*	0.023	1.257	0.022	1.258	0.020
完整籽粒 (%)	594	90.5	5.1	66.4	99.4	92.8*	3.8	92.1*	4.1	91.8*	4.2	92.3*	3.8
角质胚乳 (%)	172	83	3	74	92	85*	3	85*	3	84*	3	82*	3
美西 (PNW)						美西 (PNW)		美西 (PNW)		美西 (PNW)		美西 (PNW)	
应力裂纹 (%) ²	271	10.7	9.8	1	96	9.2	8.1	11.5	10.8	7.1*	6.5	6.4*	6.6
百粒重(g)	80	32.51	3.18	26.40	41.00	33.46	2.88	33.07	5.04	32.93	3.65	33.08	3.03
籽粒体积 (cm ³)	80	0.26	0.02	0.21	0.32	0.27	0.02	0.27	0.04	0.26	0.03	0.27	0.02
真实密度 (g/cm ³)	80	1.244	0.026	1.194	1.302	1.254*	0.018	1.236	0.138	1.246	0.043	1.247	0.031
完整籽粒 (%)	271	90.6	4.7	73.2	98.8	93.6*	3.3	93.4*	3.2	93.0*	3.5	92.7*	3.6
角质胚乳 (%)	80	82	4	74	92	84*	3	84	10	84*	5	82	4
南部铁路区						南部铁路区		南部铁路区		南部铁路区		南部铁路区	
应力裂纹 (%)	351	6.7	4.7	0	59	8.2*	8.0	17.7*	17.8	8.0*	7.5	5.8*	5.9
百粒重(g)	99	33.95	3.43	25.50	41.90	36.01*	4.46	36.42*	3.65	34.95*	3.79	35.25*	3.21
籽粒体积 (cm ³)	99	0.27	0.03	0.21	0.33	0.28*	0.03	0.29*	0.03	0.28*	0.03	0.28*	0.02
真实密度 (g/cm ³)	99	1.268	0.021	1.194	1.323	1.270	0.020	1.257*	0.022	1.259*	0.021	1.261*	0.019
完整籽粒 (%)	351	91.1	4.7	70.0	99.4	93.6*	3.1	92.6*	4.4	92.7*	3.7	92.8*	3.5
角质胚乳 (%)	99	85	3	74	91	86*	3	86*	3	85	3	83*	3

*基于 95%置信水平下的双尾 t 检验，平均值与当前年份数据之间存在重大差异。

¹ 由于出口货源集散区的检测结果为综合统计数据，三个出口货源集散区的样本数量之和大于美国整体样本数量。

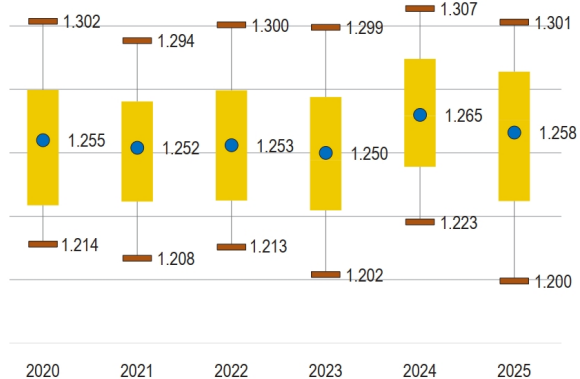
² 预测总体平均值的相对误差超过 ±10.0%。

物理指标：
六年整体情况比较

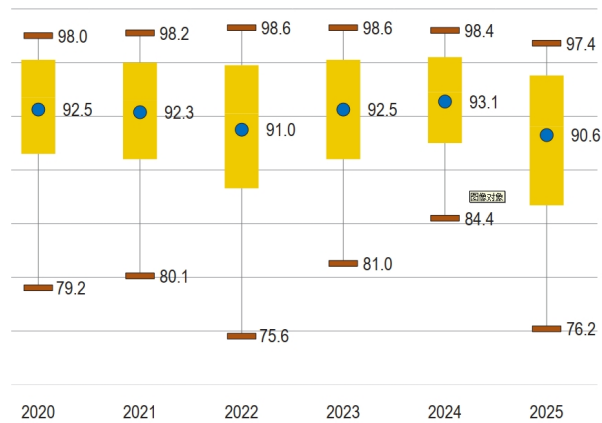


物理指标：
六年整体情况比较

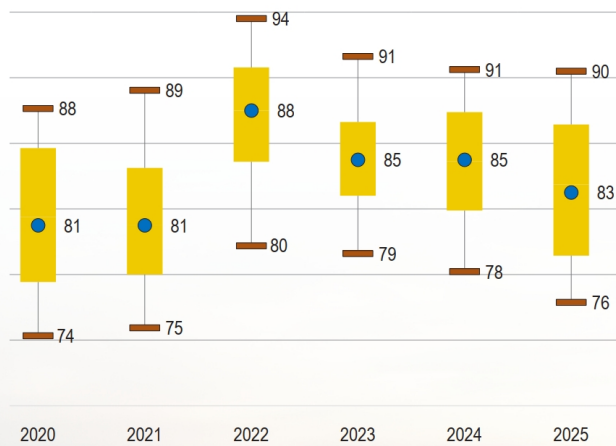
真实 (g/cm³)



完整籽粒 (%)



角质胚乳 (%)



E. 霉菌毒素

霉菌毒素是真菌在谷物中自然产生的有毒化合物。当人类和动物摄入过量霉菌毒素时，可能会引发疾病。黄曲霉毒素、脱氧雪腐镰刀菌烯醇（DON 或呕吐毒素）和伏马毒素是玉米中最常见的三种霉菌毒素。

过去 15 年编制和发布的所有《收获报告》均对出口样本子集进行了黄曲霉毒素和呕吐毒素检测。自《2019/2020 收获报告》起，伏马菌素被添加到霉菌毒素检测列表。《2020/2021 收获报告》还新增了对赭曲霉毒素 A、单端孢霉烯族毒素（T-2）和玉米赤霉烯酮的样本检测。

视年份而定，玉米生产与储存过程中的环境条件可能促进或抑制特定霉菌毒素的产生，进而影响其作为人类食品和畜禽饲料的适用性。人类和畜禽对霉菌毒素的敏感程度各异。为此，美国食品药品监督管理局（FDA）针对不同用途的黄曲霉毒素制定了强制执行标准，并为呕吐毒素和伏马毒素设定了建议参考标准。

行动限量水平是指感染程度达到使管理机构准备采取管制行动的精确限量。该标准表明，若检测发现毒素或污染物含量超过限值，FDA 掌握相关数据支持其采取监管或法律行动。若进口或国产饲料添加剂经合规方法检测超标，将被认定为掺假产品，FDA 可依法扣押禁止其参与跨州贸易。

建议参考标准旨在为行业提供指导，明确食品或饲料中特定物质的含量水平，该水平经 FDA 评估认为可提供充分安全裕量，以保障人类和动物健康。尽管 FDA 保留采取监管执法行动的权利，但实施强制执行并非制定建议参考标准的根本目的。

鉴于生长条件对霉菌毒素的产生具有重大影响，《收获报告》的宗旨严格限定于报告收获期玉米作物中霉菌毒素的检出情况，而非预测美国玉米出口中可能出现的霉菌毒素水平。受美国谷物流通渠道多环节特性及行业法律法规的约束，出口玉米中的霉菌毒素含量可能低于收获时的初始检测值。因此，《收获报告》结果仅应作为评估收获期玉米潜在霉菌毒素污染风险的参考指标之一。将于发布的《2025/2026 年度美国玉米出口货物品质报告》将聚焦出口环节的玉米质量检测，其数据将更精准反映美国玉米出口货物中霉菌毒素的实际污染状况。

基于“调查和统计分析方法”一节描述的抽样标准，本项调查共计对 180 份样本进行了霉菌毒素检测。关于本研究中采用的霉菌毒素检测方法具体细则，请参阅“检测分析方法”一节。

黄曲霉毒素

与玉米关联最为密切的霉菌毒素类型当属黄曲霉毒素。不同种类的曲霉属菌会滋生不同类型的黄曲霉毒素，其中 A 型黄曲霉最为典型。该真菌引发的谷物污染既可能发生在收获前的田间环境，也可能源于储藏阶段，但业界普遍认为收获前的污染是导致黄曲霉毒素问题的主要成因。炎热干燥的环境条件或长期干旱有利于 A 型黄曲霉的滋生。特别是在炎热干燥的美国南部，黄曲霉滋生将带来严重的问题。真菌通常侵袭玉米穗上的少数籽粒，且多通过虫蛀伤口侵入籽粒内部。在干旱环境下，真菌也会通过玉米须侵入个体籽粒。

食物中自然滋生的黄曲霉毒素有 4 种：黄曲霉毒素 B1、B2、G1 和 G2。这四种黄曲霉毒素统称为“黄曲霉毒素”或“总黄曲霉毒素”。毒性最强的黄曲霉毒素 B1 在食物和饲料中最为常见。研究表明，黄曲霉毒素 B1 是动物体内自然生成的致癌因子，与人类罹患癌症息息相关。此外，奶牛会将黄曲霉毒素 B1 代谢成另外一种形式的黄曲霉毒素，称为黄曲霉毒素 M1，它可以在牛奶中不断累积。

黄曲霉毒素对于人类和动物的主要毒害在于它会对肝脏发起攻击。短期大量摄入被黄曲霉毒素严重污染的谷物或长期摄入含低浓度黄曲霉毒素的食物，都会发生中毒情况，可能还会导致家禽死亡(禽类是对黄曲霉毒素最敏感的动物)。家畜在摄入被黄曲霉毒素污染的饲料后，可能出现饲料效率和繁殖率下降的情况。而且，人类和动物摄入黄曲霉毒素还会使免疫系统受到抑制。

FDA 已针对人类食用的牛奶中的黄曲霉毒素 M1 及人类食品、谷物和畜禽饲料中的黄曲霉毒素的含量设定了行动水平(以十亿分之一计，ppb，见下表)。

针对黄曲霉毒素含量超标的玉米掺混问题，FDA 已制定补充政策与法律条款。总体而言，目前 FDA 不允许通过掺混方式降低玉米黄曲霉毒素含量并进入一般性商业流通环节。

黄曲霉毒素行动水平	标准
20.0 ppb	产奶动物、所有年龄的宠物 未成熟的动物(包括未成熟的家禽)以及未知的动物用途
100.0 ppb	肉牛种牛、种猪和成熟家禽
200.0 ppb	100磅或以上的育肥猪
300.0 ppb	育肥(即饲养场)肉牛

来源: www.ngfa.org

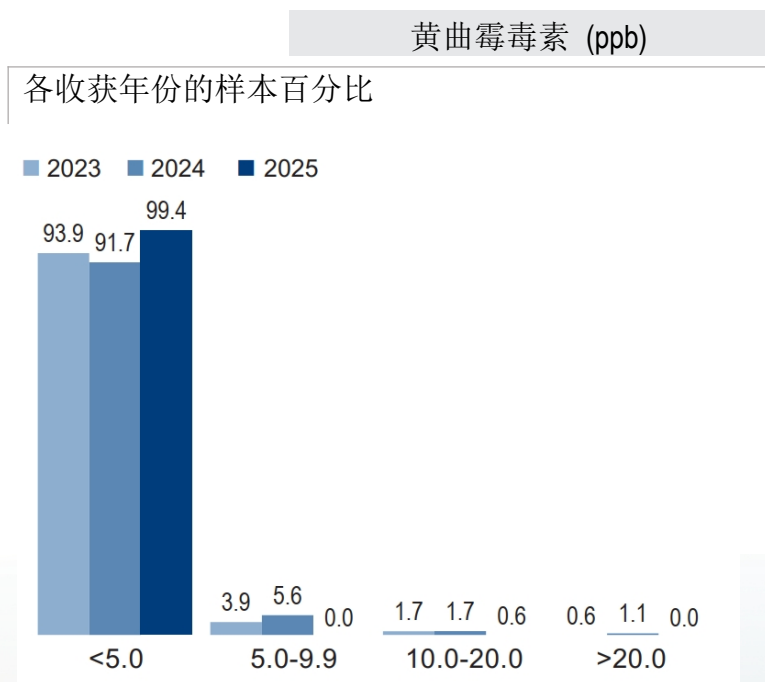
如需更多信息，请参阅国家谷物和饲料协会发布的《美国食品药品监督管理局霉菌毒素监管指南》(FDA Mycotoxin Regulatory Guidance)，读者可以通过访问 https://drive.google.com/file/d/1tqeS5_e0tsRmxZ5RrTnYu7NCIr896KGX/view 阅读指南全文。

根据联邦法律，除非合同另有豁免条款，美国出口玉米必须经联邦谷物检验局 (FGIS) 进行黄曲霉毒素检测。若玉米中黄曲霉毒素含量超过 FDA 行动水平 (20.0 ppb)，则不得出口，除非满足其他严格条件。因此，出口玉米中的黄曲霉毒素含量水平相对较低。

结果

2025 年，共计 180 份样本接受了黄曲霉毒素含量检测；相比之下，2024 年检测的样本数量为 180 份，2023 年检测的样本数量为 181 份。2025 年，样本的黄曲霉毒素含量检测结果如下：

- 在 180 份样本中，179 份样本(99.4%)未检测到可侦测水平 的黄曲霉毒素 (低于 FGIS 最低可接受含量 5.0ppb)。这一样本比 例远远高于 2024 年 (91.7%)和 2023 年(93.9%)。
- 在 180 份样本中，0 份样本(0.0%)的黄曲霉毒素含量高于或 等于 5.0ppb, 但低于 10.0ppb。这一 样本比例低于 2024 年 (5.6%)和 2023 年(3.9%)
- 在 180 份样本中，1 份 样本(0.6%)的黄曲霉毒 素含量高于或等于 10.0ppb, 但低于或等 于 20.0ppb(FDA 行动水 平)。这一样本比例低 于 2024 年 (1.7%) 和 2023 年(1.7%)。
- 在 180 份样本中，0 份 样本(0.0%)的黄曲霉毒 素含 量 超 过 20.0ppb(FDA 行 动水 平)。这一样本比例低 于 2024 年(1.1%)和 2023 年(0.6%)。



上述检测结果表明：2025 收获年份样本中的黄曲霉毒素污染水平低于 2024 和 2023 收获年份。造成这一有利结果的部分原因在于 2025 年玉米生长期的天气条件不利于黄曲霉毒素的形成 (请参阅 2025 生长条件“作物与天气条件”一节了解更多信息)。

脱氧雪腐镰刀菌烯醇 (DON或呕吐毒素)

呕吐毒素 (DON) 是部分玉米进口商重点关注的另一类霉菌毒素。该毒素由特定镰刀菌素产生，其中以禾谷镰刀菌 (亦称赤霉菌) 最为关键，其同时也是引发赤霉穗腐病 (或称红穗腐病) 的病原菌。当玉米开花期遭遇低温至中温且湿润的气候条件时，赤霉病菌易滋生繁殖，其菌丝可沿玉米须侵入穗部。除产生呕吐毒素外，该病菌还会导致穗部籽粒出现显著红色病变。若玉米滞留田间未及时收获，病菌可持续生长并加剧穗部腐烂。由赤霉病菌导致的玉米霉菌毒素污染，通常与收获过度延迟或高水分玉米储藏不当密切相关。

呕吐毒素主要对单胃动物构成健康威胁，其可刺激口腔及咽喉黏膜。受此影响，动物最终可能拒食受呕吐毒素污染的玉米，并出现体重增长缓慢、腹泻、精神萎靡及肠道出血等症状。该毒素还可能抑制免疫系统功能，导致动物对多种感染性疾病的易感性显著增加。

联邦谷物检验局 (FGIS) 未要求出口玉米必须进行呕吐毒素检测，但可以应买家要求进行呕吐毒素的定性或者定量检测。

FDA 已发布了呕吐毒素建议水平。针对含玉米的产品，建议水平如下：

呕吐毒素建议水平	标准
5.0 ppm	猪饲料，不得超过饲料配方的20%
5.0 ppm	其他未列明的动物，不得超过其饲料配方的40%
10.0 ppm	鸡，不得超过饲料配方的50%
10.0 ppm	反刍动物，四个月以上的肉牛和奶牛

来源：www.ngfa.org

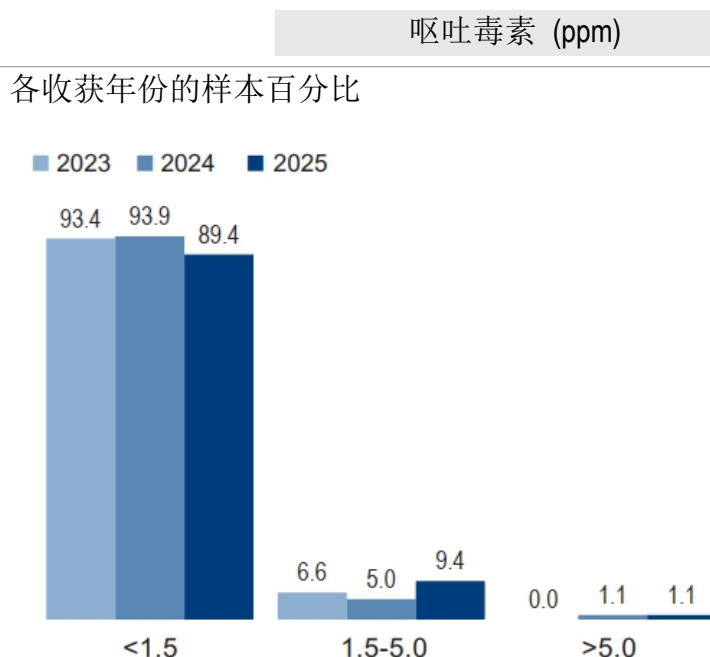
如需更多信息，请参阅国家谷物和饲料协会发布的《美国食品药品监督管理局霉菌毒素监管指南》(FDA Mycotoxin Regulatory Guidance)，读者可以通过访问 https://drive.google.com/file/d/1tqeS5_eOtsRmxZ5RrTnYu7NClr896KGX/view 阅读指南全文。



结果

2025 年，共计 180 份样本统一接受了呕吐毒素含量检测；相比之下，2024 年检测的样本数量为 180 份，2023 年检测的样本数量为 181 份。2025 年，样本的呕吐毒素含量检测结果如下：

- 在 180 份样本中，161 份样本(89.4%)的呕吐毒素含量低于 1.5ppm。这一样本比例低于 2024 年(93.9%) 和 2023 年(93.4%)。
- 在 180 份样本中，17 份样本(9.4%)的呕吐毒素含量高于或等于 1.5ppm, 但低于或等于 5.0ppm(FDA 建议水平)。这一样本比例高于 2024 年(5.0%) 和 2023 年(6.6%)。
- 在 180 份样本中，2 份样本 (1.1%)的呕吐毒素含量超过 5.0ppm(FDA 建议水平)。这一样本比例和 2024 年(1.1%) 持平，略高于 2023 年(0.0%)。



上述检测结果表明：2025 收获年份样本中的呕吐毒素水平相接近于 2024 和 2023 年。2025 年，呕吐毒素含量低于 5.0ppm 的样本保持较高比例(98.8%)，原因可能与大部分玉米种植带的天气条件不利于呕吐毒素形成有关。

伏马菌素

伏马菌素是自然滋生的一种霉菌毒素，主要存在于谷物(尤其是玉米)中。相比黄曲霉毒素和呕吐毒素，伏马菌素是近期新发现的一种毒素。伏马菌素由镰刀菌属的多种真菌引起。伏马菌素属包括 B1、B2 和 B3。其中，伏马菌素 B1 的数量最多，占伏马菌素属总量的 70% 至于 80%。伏马菌素污染的主要风险在于饲料污染，可能对马和猪等动物产生严重危害。真菌滋生和伏马菌素形成主要发生在玉米收割之前。昆虫啮咬造成植物受伤，是造成伏马菌素污染的一个重要因素。温度和降雨条件与真菌滋生和伏马菌素污染息息相关。一般而言，伏马菌素污染与植物应激、虫害、干旱和土壤湿度有关。2001 年，FDA 针对玉米制品和饲料中的伏马菌素制定了指导标准，以降低人畜风险。FDA 建议限量标准如下：

伏马菌素建议水平	标准
5.0 ppm	马科动物(即马)和兔类，不得超过其饲料配方的20%
20.0 ppm	猪和鲶鱼，不得超过其饲料配方的50%
30.0 ppm	反刍动物种畜、种禽和奶牛种畜饲料含伏马菌素含量不能超过饲料配方的 50%
60.0 ppm	三个月以上的肉用反刍动物和养殖去皮的貂类，不得超过其饲料配方的50%
100.0 ppm	肉用家禽，不得超过其配方的50%
10.0 ppm	所有其他未列出的动物，不得超过其配方的50%

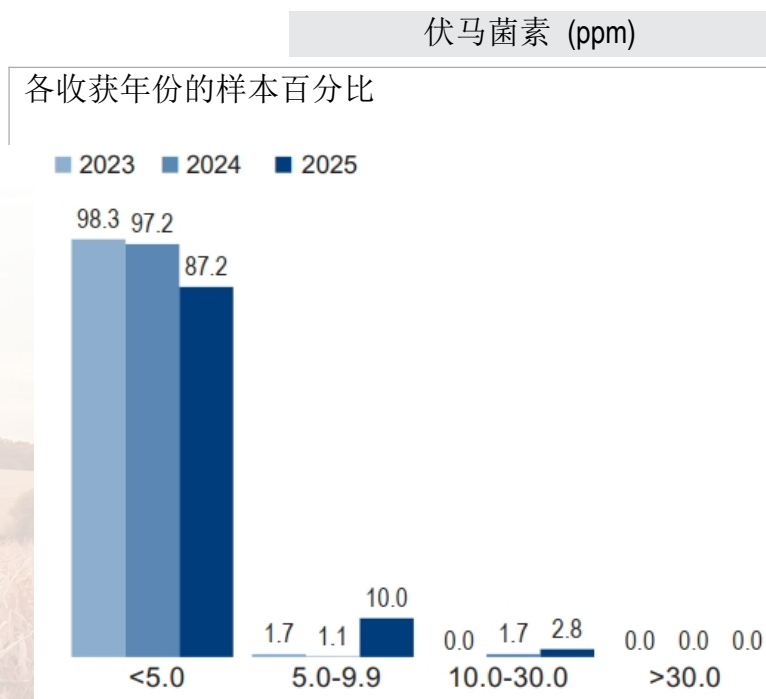
来源：www.ngfa.org

如需更多信息，请参阅国家谷物和饲料协会发布的《美国食品药品监督管理局霉菌毒素监管指南》（FDA Mycotoxin Regulatory Guidance），读者可以通过访问 https://drive.google.com/file/d/1tqeS5_eOtsRmxZ5RrTnYu7NCIr896KGX/view 阅读指南全文。

结果

2025 年，共计 180 份样本统一接受了伏马菌素含量检测。从《2019/2020 收获报告》开始，持续对调查样本的伏马菌素含量进行检测。2025 年，样本的伏马菌素含量检测结果如下：

- 在 180 份样本中，157 份样本(87.2%)的伏马菌素含量低于 5.0ppm（针对马科动物和兔类的建议水平）。这一样本比例低于 2024 年(97.2%)和 2023 年(98.3%)。
- 在 180 份样本中，18 份样本(10.0%)的伏马菌素含量高于或等于 5.0ppm，但低于 10.0ppm。这一样本比例高于 2024 年(1.1%)和 2023 年(1.7%)。
- 在 180 份样本中，5 份样本(2.8%)的伏马菌素含量高于或等于 10.0ppm，但低于或等于 30.0ppm。这一样本比例略高于 2024 年(1.7%)和 2023 年(0.0%)。
- 在 180 份样本中，0 份样本(0.0%)的伏马菌素含量高于 30.0ppm（反刍动物种畜、种禽和貂类的建议水平）。这一样本比例与 2024 年和 2023 年持平。
- 上述检测结果表明：2025 年检测结果低于 5.0 ppm 的样本占比偏低，这很可能是由于环境条件有利于伏马菌素的生成。



赭曲霉毒素A

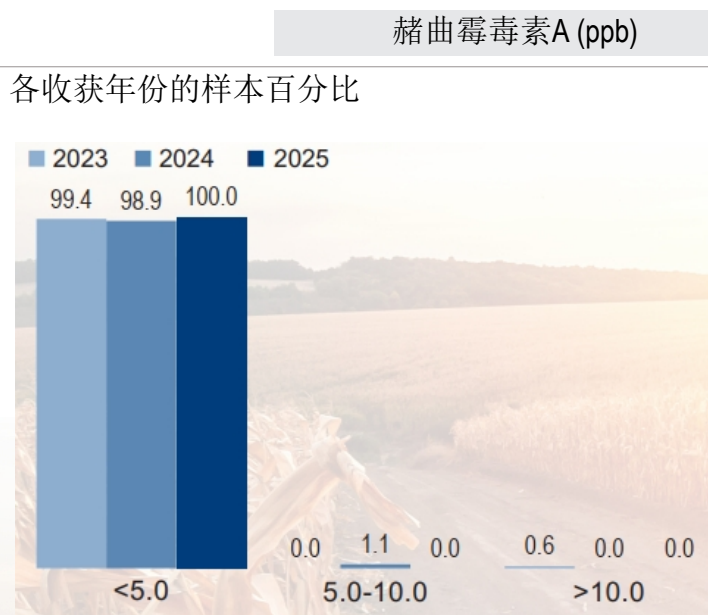
赭曲霉毒素是一种危害性霉菌毒素，由疣状青霉和赭曲霉等多种真菌生成，常见于谷物、禾谷类及其他多种食品。其中，谷物和粮食类食品被认为是人体摄入赭曲霉毒素的主要来源，占比达 50%至 80%。真菌可以产生赭曲霉毒素 A、B 和 C 三种类型，其中以赭曲霉毒素 A 的数量最多。

尽管赭曲霉毒素 A 可能在从田间生产到仓储的全链条中均有检出，但其污染问题主要集中于储存环节。当谷物在高温 (>20°C) 高湿 (>14%) 条件下储藏，或干燥不充分时，极易受到真菌污染并产生赭曲霉毒素。此外，以机械或物理手段损坏谷物，或谷物遭昆虫咬伤，都有可能让真菌“趁虚而入”。真菌在谷物中初始生长时，其代谢活动产生的水分足以支持其进一步增殖及毒素合成。鉴于谷物及粮食制品在人类膳食结构中占比重大，多国已针对未加工谷物中赭曲霉毒素 A 制定了最高限量标准。欧盟委员会规定，生谷物中赭曲霉毒素 A 的最高限量为 5.0ppb，而 FDA 尚未就该毒素发布相关指导限量水平。

结果

从《2020/2021 收获报告》开始，持续对调查样本的赭曲霉毒素 A 含量进行检测。2025 年，共计 180 份样本统一接受了赭曲霉毒素 A 含量检测，检测结果如下：

- 180 份样本(100.0%)的赭曲霉毒素 A 含量低于 5.0ppb (欧盟规定的赭曲霉毒素 A 最高限值)。这一样本比例高于 2024 年 (98.9%) 和 2023 年(99.4%)的样本比例水平。
- 0 份样本(0.0%)的赭曲霉毒素 A 含量高于或等于 5.0ppb，但不超过 10.0ppb。这一样本比例低于 2024 年(1.1%)的样本比例，但是和 2023 年(0.0%)的样本比例持平。
- 0 份样本(0.0%)的赭曲霉毒素 A 含量高于 10.0ppb。这一样本比例与 2024 年(0.0%)持平，略低于 2023 年(0.6%)。
- 2025 收获年份样本中的赭曲霉毒素 A 的污染水平略低于 2024 和 2023 收获年份。2025 年，赭曲霉毒素 A 含量低于 5.0ppb 的样本保持较高比例，可能是由于环境条件不利于赭曲霉毒素 A 的形成。



单端孢霉烯族毒素(T-2)

单端孢霉烯族毒素 (T-2) 是众多霉菌毒素(包括与脱氧雪腐镰刀菌烯醇或 DON)中的一种, 属于一组被称为单端孢菌毒素的真菌毒素。T-2 毒素由各种镰菌属真菌在谷物作物中生长过程中产生。这类真菌可在-2℃至 35℃的宽温域内生长, 但仅在水活度高于 0.88 的条件下繁殖。因此, T-2 毒素通常不会在正常收获的谷物中检出, 而多见于收获后滞留田间(尤其是越冬期间)遭受水浸损害的谷物。此外, 如果谷物在储存过程中因受潮受损, 也会滋生 T-2 毒素。目前, FDA 尚未针对 T-2 毒素制定指导限量标准。

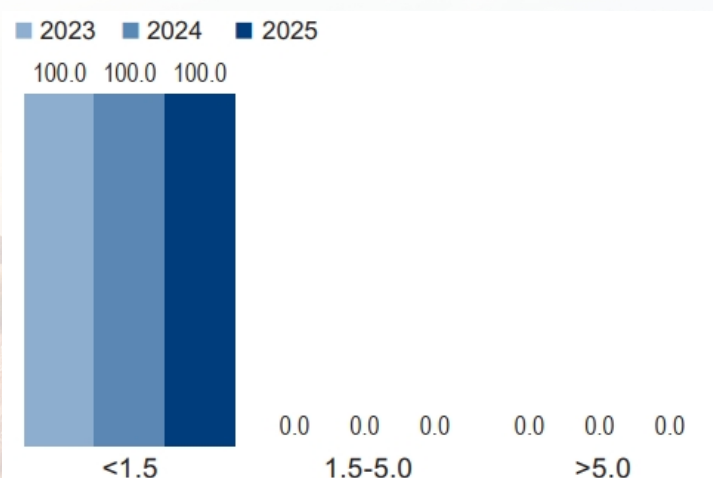
结果

从《2020/2021 收获报告》开始, 持续对调查样本的单端孢霉烯族毒素 (T-2) 含量进行检测。2025 年, 共计 180 份样本接受了单端孢霉烯族毒素含量 (T-2) 检测, 检测结果如下:

- 2025 年, 在 180 份样本中, 180 份样本(100.0%)的单端孢霉烯族毒素含量 (T-2) 低于 1.5ppm。这一样本比例与 2024 年和 2023 年持平。
- 2025 年, 在 180 份样本中, 0 份样本(0.0%)的单端孢霉烯族毒素含量 (T-2) 高于或等于 1.5ppm, 但不超过 5.0ppm。这一样本比例与 2024 年和 2023 年持平。
- 2025 年, 在 180 份样本中, 0 份样本(0.0%)的单端孢霉烯族毒素含量 (T-2) 高于 5.0ppm。这一样本比例与 2024 年和 2023 年持平。

单端孢霉烯族毒素 (T-2) (ppm)

各收获年份的样本百分比



玉米赤霉烯酮

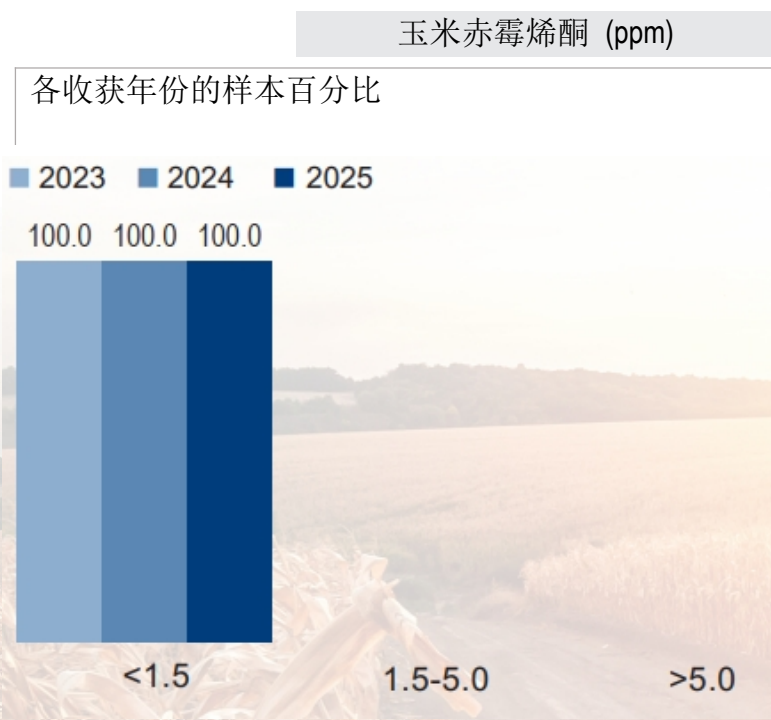
玉米赤霉烯酮是一种霉菌毒素，在很多方面与脱氧雪腐镰刀菌烯醇(DON)高度相似，但存在部分差异。二者均由镰菌属真菌产生。因此，因此谷物及其制品中同时检出这两种霉菌毒素的情况并不罕见。玉米赤霉烯酮的生长条件与脱氧雪腐镰刀菌烯醇非常相似，最佳温度范围都是 65 ° F 至 85° F。在作物生长过程中，如果发生温度下降，将会刺激真菌产生毒素。真菌生成玉米赤霉烯酮需要 20%或以上的水分含量，这与生成脱氧雪腐镰刀菌烯醇所需的水分含量比较相似。不过，在生成过程中，如果水分含量降到 15%以下，则毒素生成就会停止。这也是建议储藏用玉米应干燥至水分含量低于 15%的原因之一。研究表明，当玉米赤霉烯酮含量介于 0.1ppm 至 5.0ppm 之间时，即可引发猪繁殖问题，因此使用可能受污染的谷物饲喂猪时需格外谨慎。

目前，FDA 尚未针对玉米赤霉烯酮含量制定建议水平，仅建议注意脱氧雪腐镰刀菌烯醇的含量。2025 年，我们对 180 份样本进行了检测，并根据如下所示的检测结果评估今年的作物生长条件对玉米赤霉烯酮的影响。关于本项调查使用的抽样标准和检测方法的更多信息，请分别参阅“调查和统计分析方法”一节和“检测分析方法”一节。

结果

从《2020/2021 收获报告》开始，持续对调查样本的玉米赤霉烯酮含量进行检测。2025 年，180 份样本的玉米赤霉烯酮含量检测结果如下：

- 在 180 份样本中，180 份样本(100.0%)的玉米赤霉烯酮含量低于 1.5ppm。这一样本比例与 2024 年和 2023 年持平。
- 在 180 份样本中，0 份样本 (0.0%)的玉米赤霉烯酮含量高于或等于 1.5ppm，但不超过 5.0ppm。这一样本比例与 2024 年和 2023 年持平。
- 2025 年，在 180 份样本中，0 份样本(0.0%)的玉米赤霉烯酮含量高于 5.0ppm。这一样本比例与 2024 年和 2023 年持平。



A.2025年收获重点提要

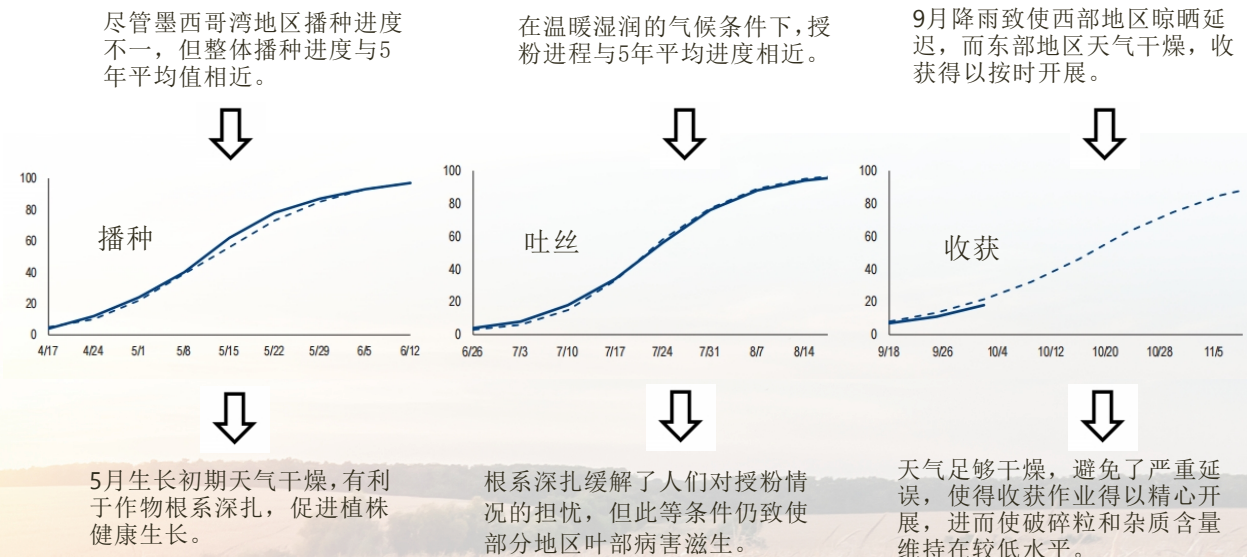
天气在玉米的种植过程、田间生长条件以及籽粒发育方面发挥着重要作用。而这些因素反过来 又会影响最终的玉米产量和品质。总体而言，2025 年的天气特征表现为：前期植被生长期降雨 充沛、气温温暖，在籽粒灌浆后期气温趋于温和，缓解了随后出现的干旱状况，之后 又迎来绝 佳的干燥与收获期。这些天气条件使得本年度作物在整个生长季获得了良好至优异 定级，达 到过去五年的最佳水平。受天气影响，所产玉米籽粒较往年略小、略轻，淀粉含 量高于五年平 均值，而蛋白质和油脂含量则低于 5 年平均值。

2025 年生长季节的主要事件如下：

- 温暖的气候条件加速了植被生长，墨西哥湾南部地区及南部铁路区 (ECAs) 的降雨量高于平均水平。
- 受温暖湿润天气影响，授粉期(吐丝期)与 5 年平均值的时间节点相近。
- 谷物在逐渐转凉且干燥的环境中生长发育，限制了籽粒的尺寸、重量和蛋 白质浓度。
- 生长季末期相对炎热干燥的天气条件有利于田间晾晒，收获进度稳定但有所 放缓，且本报告所统计的 15 年间，本年度破碎粒和杂质(BCFM) 的记录 值为最低。

生长条件及对作物发育的影

— 2025 — 2020-2024



注：因联邦政府停摆，美国农业部 (USDA) 10 月至 11 月中旬的作物生长进度数据缺失。截至 11 月 16 日当周，美国玉米收获进度达 91%，而 2024 年同期为 98%，5 年平均值为 94%。

¹美国农业部在作物生产周期内，每周对美国玉米作物进行定级。该定级基于产量潜力和作物压力，包括极端温度、水分过多或不足、疾 病、虫害和或杂草压力。

B. 播种和早期生长阶段的天气条件

适时开播，根系深扎

影响玉米产量和品质的气象因素包括玉米生长季前及生长季内的降水量和温度。这些气象因素与种植的玉米品种及土壤肥力相互作用。玉米产量取决于每英亩植株数量、每株穗粒数及单粒重量。播种期的寒冷或潮湿天气可能减少植株数量或抑制生长，进而导致单位面积产量下降。播种期及早期生长阶段适度干旱则有益：其可促进根系深扎以在生长后期更有效地获取水分，同时有利于氮肥留存以供植株后期生长所需。

2025

2025 年作物播种工作正常推进，5 月生长初期大多时候天气干燥，有利于作物根系深扎。此后，极端降水情况引发了一些担忧，并导致作物初始优良定级低于平均水平。然而，随着作物逐步进入授粉期，相较于前 4 年，存活的植株呈现出最佳的作物健康状况。

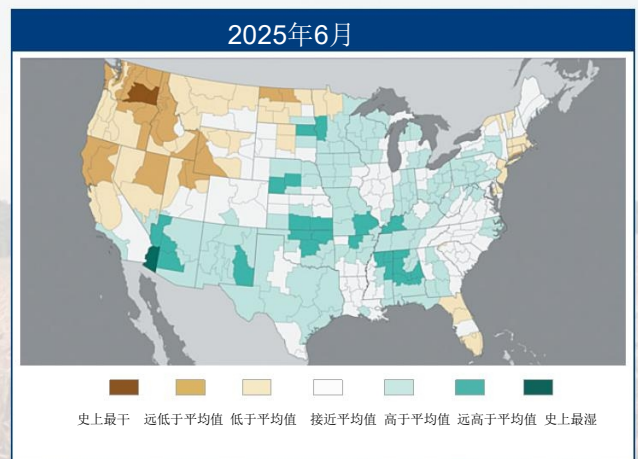
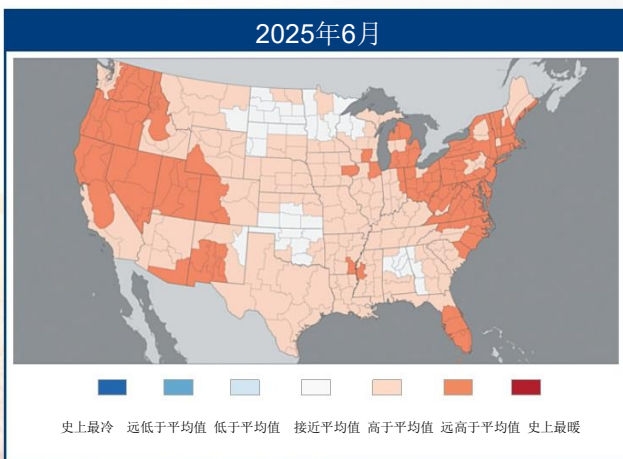
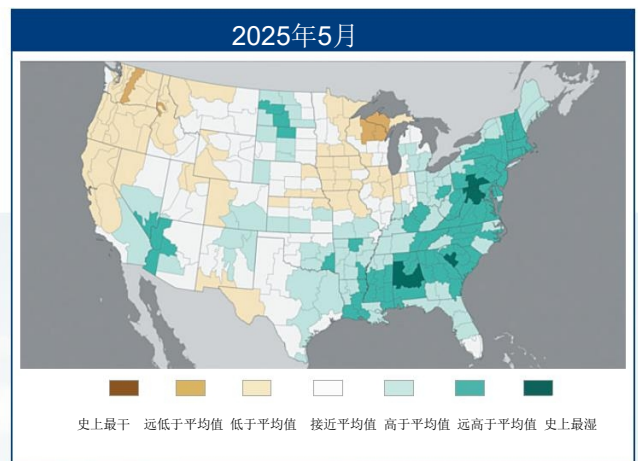
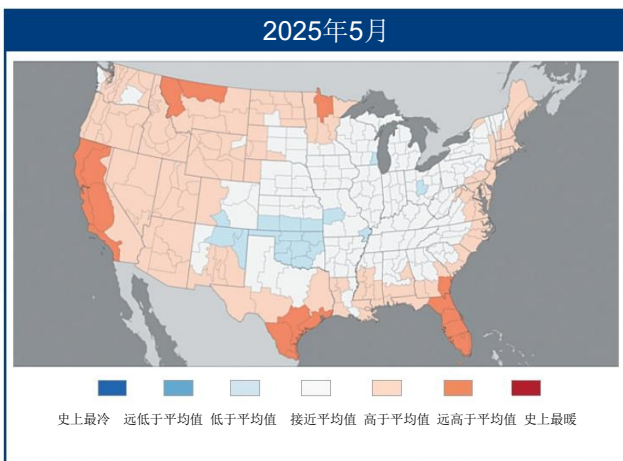
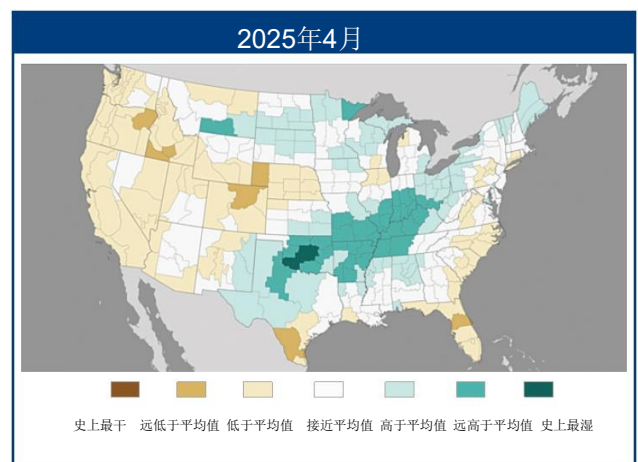
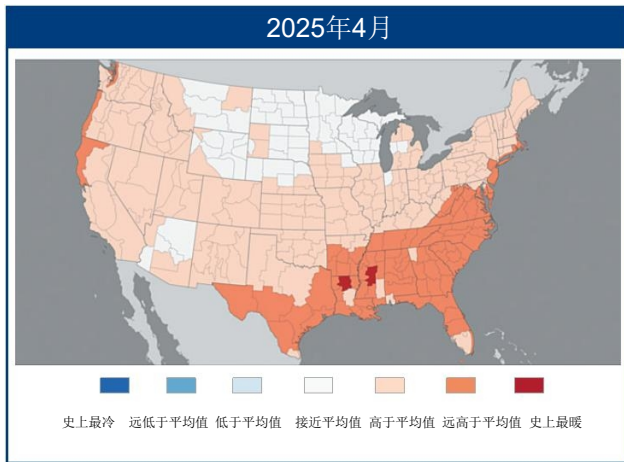
美西 (PNW) 播种较早，幼苗在授粉前的营养生长后期之前，主要在湿润条件下生长。

墨西哥湾区整体播种进度与 5 年平均值相近，不过早播与晚播情况差异较大。幼苗在温暖且极为干燥的条件下生长，促使根系向深处延伸以获取水分。随着作物逐渐临近授粉期，天气转为温暖至炎热且湿润，推动了作物的极佳生长。

南部铁路区的作物出苗时间较正常情况提前约一周，在正常至凉爽的温度条件下生长，期间降雨充沛并出现洪涝。

区域平均气温
(时期: 1895-2025)

区域降雨量
(时期: 1895-2025)



C. 授粉和灌浆期的天气条件

授粉和籽粒灌浆的绝佳条件

玉米通常于7月进入授粉期。授粉期间，气温高于平均水平或降雨不足通常会导致穗粒数减少。7月至8月的籽粒灌浆早期，天气条件对最终籽粒成分的确定至关重要。授粉期若出现适度降雨且气温低于平均水平(尤其是夜间温度)，则有利于提高产量。而降雨量减少且高温天气(尤其是籽粒灌浆后半期，即8月至9月)则会导致蛋白质含量升高。在籽粒灌浆后期，氮素会从叶片向籽粒重新分配，促使籽粒蛋白质含量增加并形成硬质胚乳。

就霉菌毒素生成而言，黄曲霉毒素的产生由花期热应激、降雨不足及干旱条件诱发，随后经历高温高湿期。呕吐毒素的产生则与收获延迟或高水分玉米储藏相关，但引发呕吐毒素产生的真菌感染会因受授粉后三周内低温潮湿条件而加剧。此类条件会通过感染易感杂交品种的玉米穗丝而促进真菌侵染。

2025

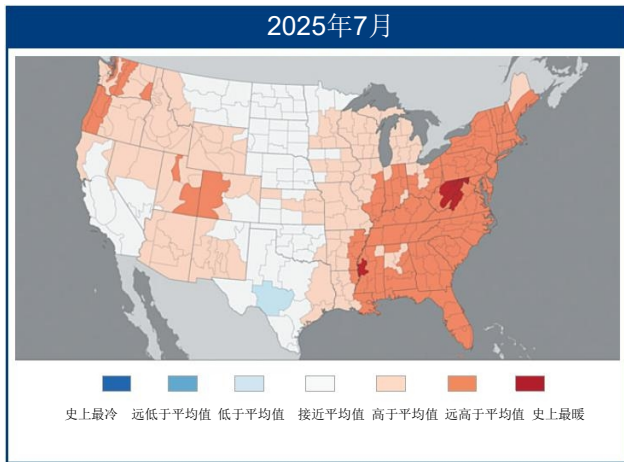
2025年整体而言，墨西哥湾区的作物在温暖至炎热的湿润条件下完成授粉。此类条件不利于黄曲霉毒素的产生，但今年却更有利于呕吐毒素的滋生，且作物对呕吐毒素的易感性还因杂交品种而异。

墨西哥湾区在授粉期间遭遇热应激，引发人们对授粉谷粒数量减少的担忧。授粉之后，该区域东部和中部又面临干旱应激与热应激问题。此类状况可能导致籽粒败育。籽粒数量减少，可能会使每粒籽粒因获得更多同化物供应而体积增大。然而，前期温暖湿润的天气促使多种叶部病害滋生，在墨西哥湾区尤为明显。在籽粒灌浆期气温下降时，这些受损叶片无法如常产生足量糖分，因此百粒重低于5年平均值，且籽粒更小(即体积更小)。

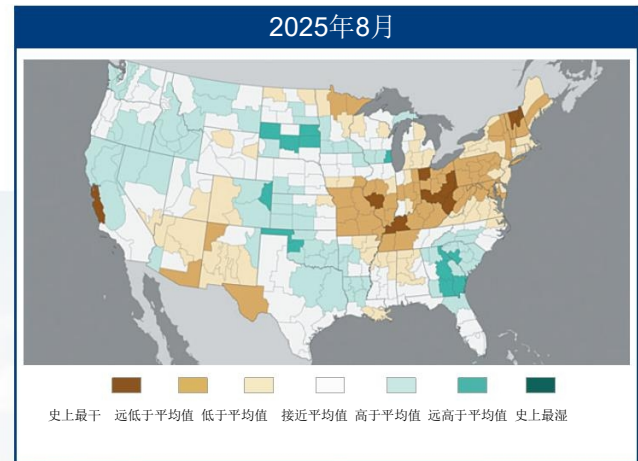
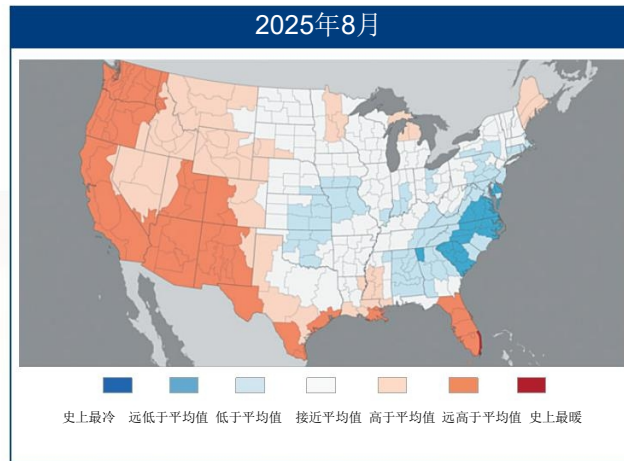
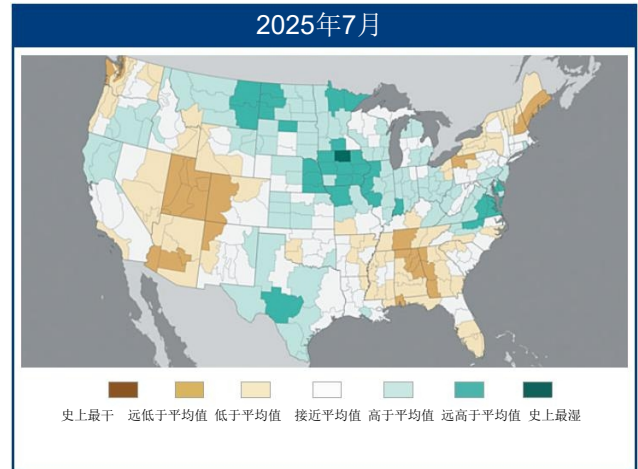
美西(PNW)地区7月授粉期气温正常，降雨量高于平均水平。籽粒灌浆期气温降低，致使籽粒中的淀粉含量高于5年平均值。

南部铁路区在授粉期间气温短暂升高，但随后在籽粒发育期又再度降低。前期降雨储存于地下的水分被深扎的根系汲取，缓解了热应激。平均至高于平均水平的降水持续不断，助力籽粒发育，使籽粒真实密度高于5年平均值。

区域平均气温
(时期：1895-2025)



区域降雨量
(时期：1895-2025)



来源：美国国家海洋和大气管理局/区域气候中心

来源：美国国家海洋和大气管理局/区域气候中心

D. 收获期的天气条件

收获进度略慢于五年平均水平，且各地区情况存在差异

成熟玉米籽粒的含水量范围为 25%至 35%。生长季末期，籽粒能否自然干燥至理想含水量 (15%至 20%) 取决于日照时长、温度、空气湿度及土壤湿度。在晴朗、温暖且干燥的天气条件下，玉米干燥效率最高且对品质影响最小。生长季末期需关注的气象风险是低温冻害：若籽粒未充分干燥即遭遇早霜，可能导致产量下降、真实密度降低及容重降低。若提前收获，高水分籽粒较干燥籽粒更易产生应力裂纹且破碎率更高。

2025

9 月，美西 (PNW) 和南部铁路区天气温暖多雨，致使籽粒成熟及干燥进程延迟，与五年平均水平相比，收获时间有所推迟。截至 11 月中旬，美西 (PNW) 区域的收获进度最为滞后，已完成收获的比例在 74%至 90%之间，而南部铁路区的收获完成率预计达 92%。

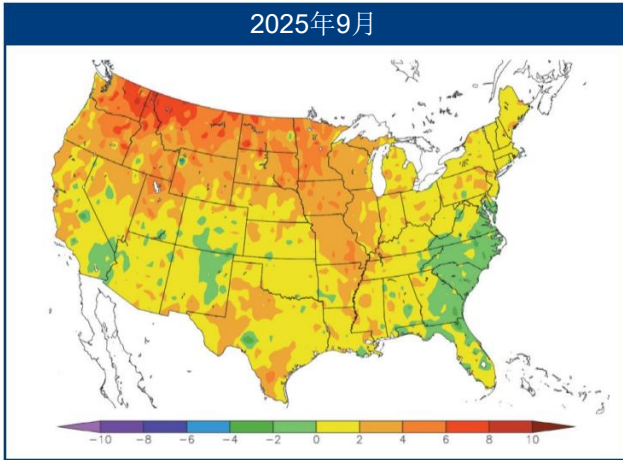
墨西哥湾区的大部分区域持续保持温暖干燥的天气，延长了籽粒灌浆期。这种天气在籽粒成熟后依然持续，使得生产者能够从容不迫地进行收获作业，无需担忧因降雨延误或寒冷天气带来的压力，同时也避免了人工干燥的环节。

尽管面临这些季节性胁迫，玉米植株仍能产出产量可观且品质优良的谷粒。当前，玉米杂交品种的培育愈发注重提升其耐热与抗旱能力，使其能借助深扎的根系汲取前期降雨储存的水分。生产者更频繁地使用杀菌剂，以应对温暖湿润天气催生的叶部病害，同时采用更高的种植密度，这有助于持续推动籽粒中的淀粉积累。

作物生长季末期的温暖的天气条件不利于呕吐毒素、伏马菌素、赭曲霉毒素 A、T-2 或玉米赤霉烯酮等霉菌毒素的大量产生。

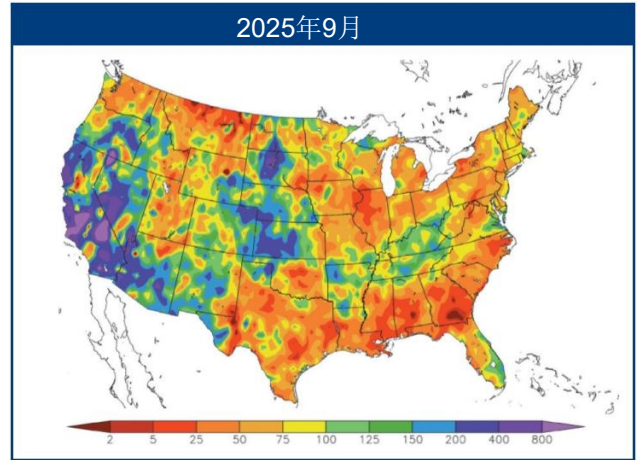
气温距平 (° F)

2025年9月

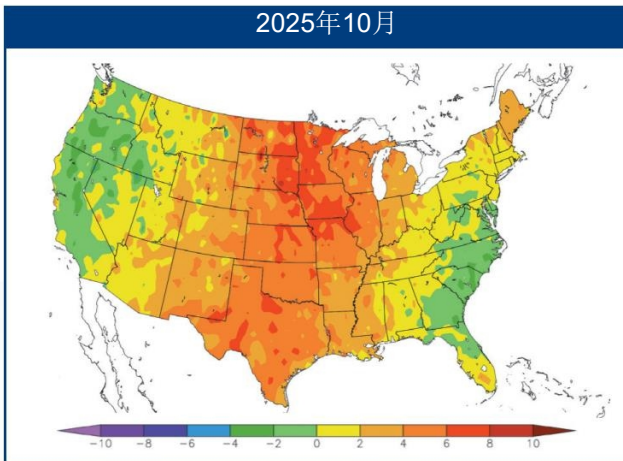


降水距平百分比

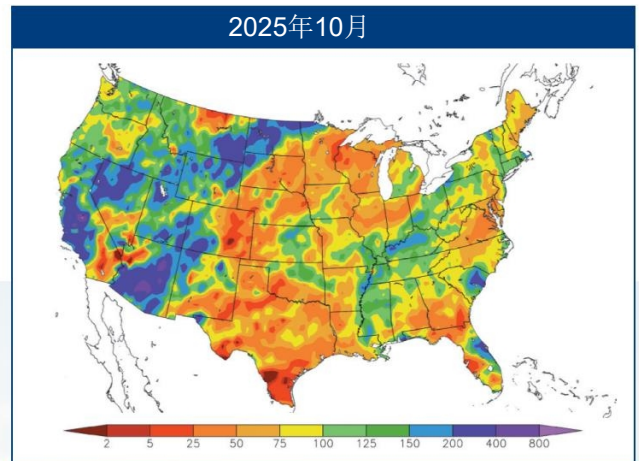
2025年9月



2025年10月



2025年10月



来源： 高平原区域气候中心 (HPRCC)
备注： 因联邦政府停摆，美国国家海洋和大气管理局 (NOAA) 于本报告发布时无法提供数据。

来源： 高平原区域气候中心 (HPRCC)
备注： 因联邦政府停摆，美国国家海洋和大气管理局 (NOAA) 于本报告发布时无法提供数据。

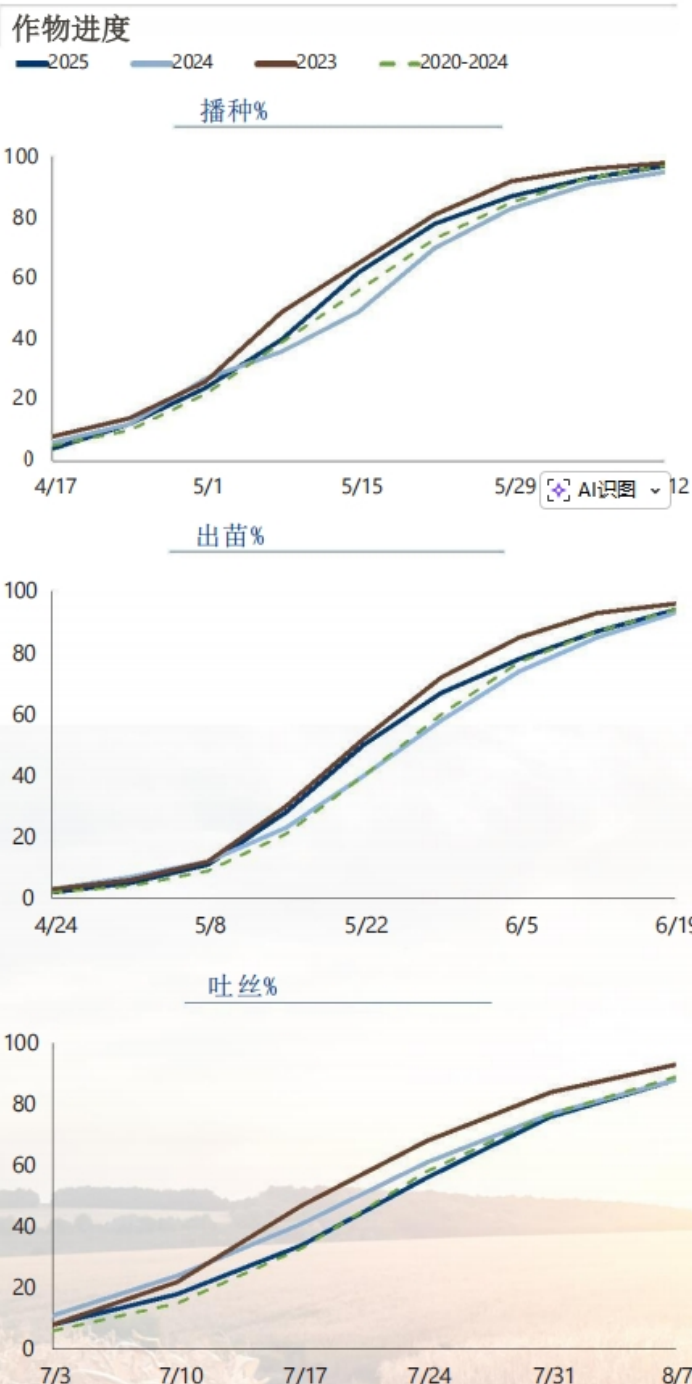
E.2025年与2024年、2023年和5年平均值的比较

2025年作物籽粒更小、更轻，且淀粉含量更高

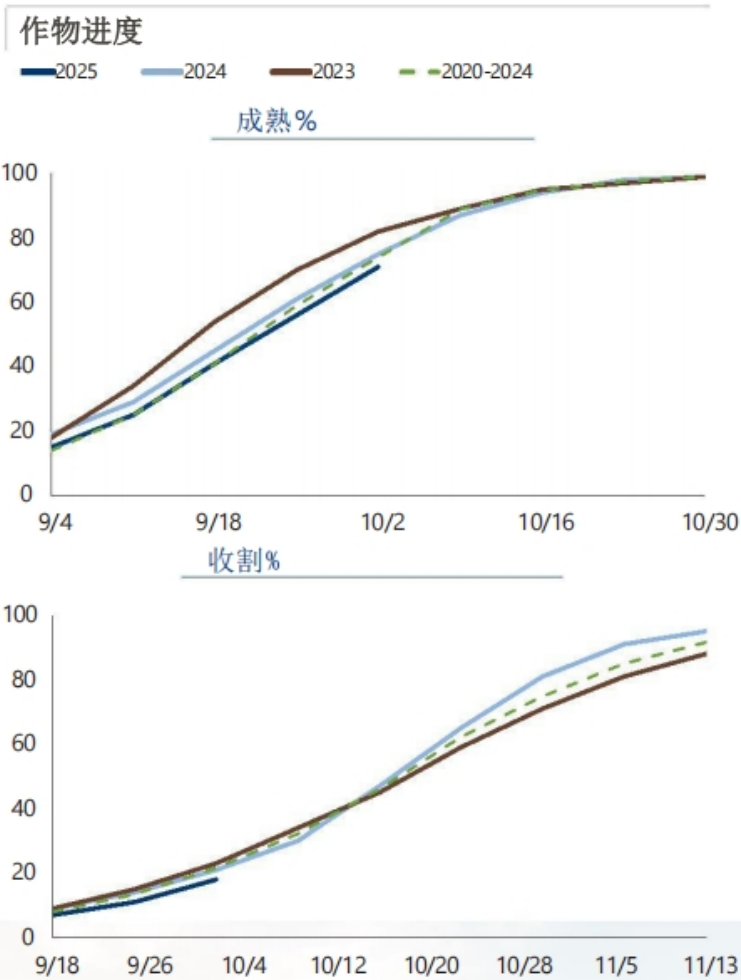
2025年作物播种期接近或略早于平均水平，为良好生长潜力奠定基础。2024年玉米作物因降雨延误分两阶段播种，进而可能导致玉米生长期、品质和产量出现差异。2023年，温暖干燥的天气条件使得玉米作物的播种期开始日期稍早于5年平均值得。

2025年与2023年作物因温暖气候出苗期早于5年平均值。2024年，在季节性温度的条件下，玉米作物的出苗时间相近于5年平均值，但在营养生长发育阶段，遭遇了大量降雨。2023年作物营养生长期持续高温干旱，导致籽粒数量下降。

2025年玉米吐丝与授粉期处于温暖气候条件下，时间与5年平均值相近。2024年该阶段较5年平均值及2023年提前约一周，但随着时间的推移，进度有所减缓。2023年，得益于充沛的降雨，吐丝和授粉开始日期整体早于5年平均值。



来源：美国农业部国家农业统计局



2025年籽粒灌浆期凉爽干燥的气候条件有利于淀粉积累，且成熟进程与5年平均均值相近。2024年，加拿大野火产生的烟雾虽缓解了夏季高温，但促进了光合作用与淀粉积累。2023年，高温干旱条件抑制了光合作用，进而限制了淀粉与油脂积累，但有利于蛋白质积累和硬质胚乳形成。

2025年收割工作平稳启动，进度与5年平均均值相近，但后期因降雨放缓。2024年气候干燥，收获工作得以极早完成。2023年作物因干旱、高温导致快速成熟，且出于对植株倒伏的担忧，初期收获提前，但10月下旬进度有所放缓。



2025年，充沛的降雨和温暖至温和的气温使作物“良好”至“优良”定级维持在较高水平。2024年，在生长期开始时，玉米作物获得了“良好”至“优良”的较高定级²。并且，得益于早期充沛的降雨和适中的温度，作物状况在整个生长期内一直保持在5年平均均值以上。2023年，在生长期开始时，玉米作物获得了较低的定级。在营养生长发育阶段，受极端高温和干旱影响，定级迅速下滑至低于5年平均值的水平，随后回稳。

来源：美国农业部国家农业统计局

注：因联邦政府停摆，美国农业部 (USDA) 10 月至 11 月中旬作物生长进度数据缺失。截至 11 月 16 日当周，美国玉米收获进度达 91%，低于 2024 年同期的 98% 及 5 年平均值的 94%。

² “良好”定级意味着：作物产量前景正常；水分充足；病虫害和杂草危害较小。

“优良”定级意味着：产量前景高于正常水平；作物所受的应激很小或没有；病虫害和杂草危害无关紧要。

A. 美国玉米产量

美国平均产量和单位产量

根据美国农业部 2025 年 11 月发布的《世界农产品供需预测报告》(World Agricultural Supply and Demand Estimates, WASDE), 2025/2026 年美国的玉米产量预计达到 4.2553 亿吨 (167.52 亿蒲式耳)。若该预测实现, 本年度产量将创历史新高, 超过此前 2023/2024 年度 (3.8967 亿吨或 153.41 亿蒲式耳) 创下的记录。2025 年, 玉米作物的平均单产预计达到每公顷 11.67 公吨 (每英亩 186.0 蒲式耳), 同样将打破 2024/2025 年度创下的单产纪录 (每公顷 11.25 公吨或每英亩 179.3 蒲式耳)。2025 年美国玉米预计收获面积达 3,644 万公顷 (9,005 万英亩), 为 1933 年 (3,728 万公顷或 9,213 万英亩) 来最高水平。

美国玉米产量 (mmt)



*预测值

来源: 美国农业部国家农业统计局

美国玉米单产和收获面积



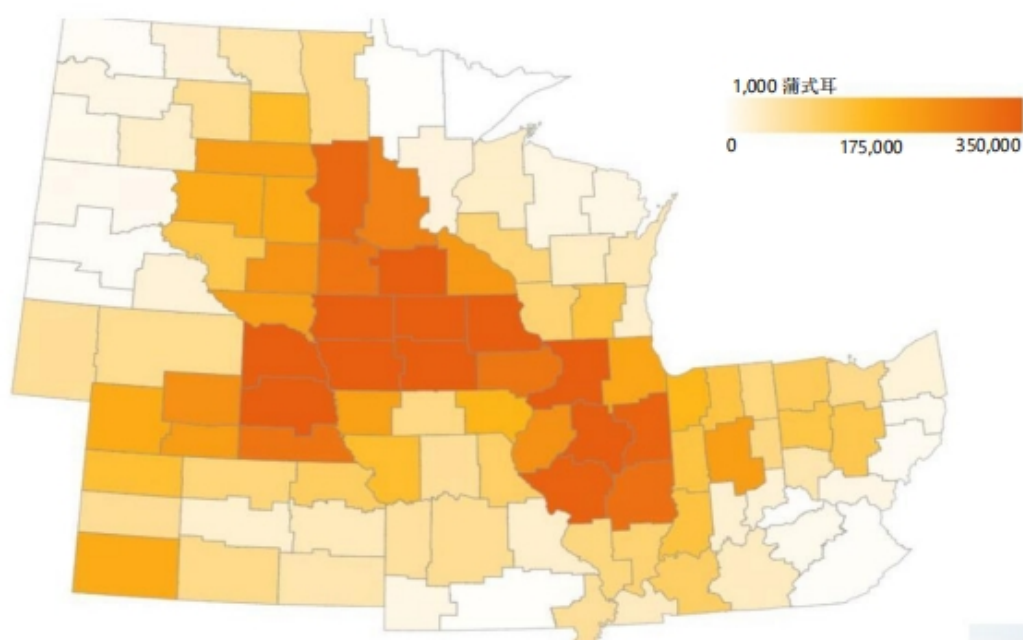
*预测值

来源: 美国农业部国家农业统计局

农业统计区和各州产量

《2025/2026 玉米收获品质报告》涵盖了美国玉米的最高产区。下方地图显示了美国农业部农业统计区 (ASD) 预估的 2025 年玉米产量。地图所示的各州代表了美国 90% 以上的玉米出口量¹。

农业统计区的2025美国玉米产量预估



来源：美国农业部国家农业统计局和 Centre 咨询集团的估值

¹来源：美国农业部国家农业统计局，美国农业部谷物检验、批发及畜牧场管理局和 Centrec 咨询集团的预测值

美国各州玉米产量图表汇总了各州 2024 年实际玉米产量与 2025 年预测产量的变化情况。表格还显示了收获面积与单产的相对变化幅度：绿色条形图表示 2024 年至 2025 年预测期间产量相对增加，红色条形图则表示相对减少。

预计所有 12 个主要玉米产州产量均较 2024 年有所增长，其中 5 个州预计产量同比变化显著(增幅超 10%)。除肯塔基州、密苏里州和北达科他州外，其余各州平均单产均预计高于 2024 年。12 个主要产州中除俄亥俄州外，其余各州收获面积均预计增加，而俄亥俄州预计收获面积仅减少 0.6%。

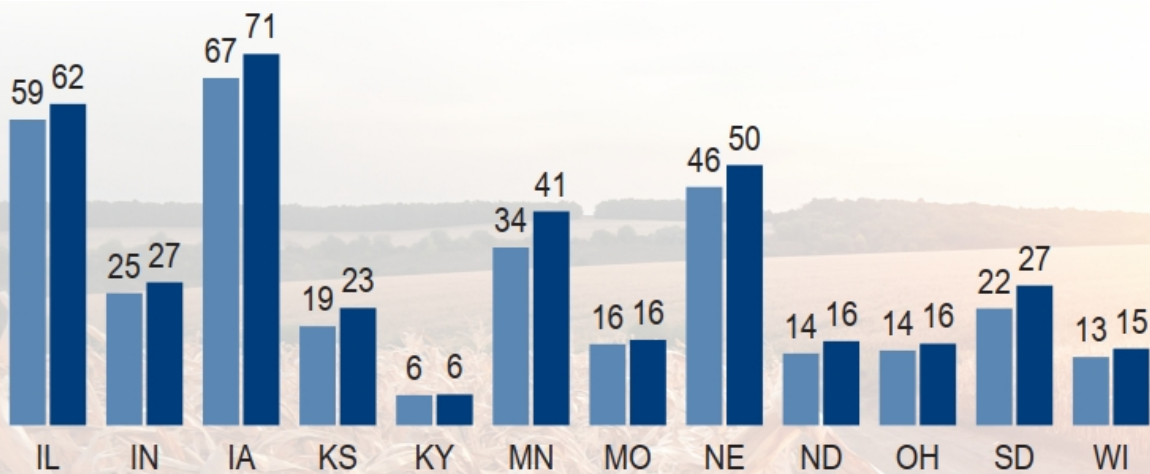
美国各州玉米产量

州	2024 (mmt)	2025 (mmt)*	差异		相对变化 % [†]	
			mmt	百分比	英亩	单产
伊利诺斯	58.70	61.75	3.05	5.2%	绿色	绿色
印第安纳	25.40	27.47	2.07	8.2%	绿色	绿色
艾奥瓦	66.72	71.32	4.60	6.9%	绿色	绿色
堪萨斯	19.00	22.53	3.52	18.5%	绿色	绿色
肯塔基	5.79	5.92	0.13	2.2%	绿色	红色
明尼苏达	34.16	41.08	6.92	20.2%	绿色	绿色
密苏里	15.57	16.41	0.84	5.4%	绿色	红色
内布拉斯加	45.79	49.97	4.18	9.1%	绿色	绿色
北达科他	13.78	16.17	2.39	17.4%	绿色	红色
俄亥俄	14.39	15.67	1.28	8.9%	绿色	绿色
南达科他	22.45	26.85	4.40	19.6%	绿色	绿色
威斯康星	13.08	14.73	1.65	12.6%	绿色	绿色
总共总计	378.27	425.53	47.25	12.5%		

[†]绿色表示高于上一年度，红色表示低于上一年度，色块的高度表示相对数量
*预测值
来源：美国农业部国家农业统计局

美国各州的玉米产量 (mmt)

■ 2024 ■ 2025*



*预测值

来源：美国农业部国家农业统计局

B. 美国玉米用途和期末库存

继玉米产量同比下降 2.9% 后，2024/2025 销售年度美国玉米各类用途总量及期末库存较 2023/2024 销售年度均有所减少。

用于食品、种子及其他非乙醇工业用途的玉米用量通常保持相对稳定。相较 2023/2024 销售年度，2024/2025 销售年度玉米用量减少了 0.4%。

尽管美国炼油商供应的成品汽油量略有增加且乙醇出口持续增长，2024/2025 销售年度美国国内乙醇生产用玉米量仍较 2023/2024 年度减少 1.0%。新冠肺炎疫情后成品汽油供应量反弹后已趋于稳定，2023/2024 至 2024/2025 销售年度增幅为 0.3%²。乙醇出口增长本应带动玉米乙醇用量上升，但实际情况相反：继 2022/2023 玉米销售年度（9 月至次年 8 月）至 2023/2024 年度乙醇出口激增 41.3% 后，2023/2024 至 2024/2025 年度出口量再增 21.1%（13.8 亿升）³。尽管乙醇总产量增加，但 2024/2025 年度乙醇生产用玉米量减少 1.0% 的原因在于：该年度用于乙醇生产的高粱用量较 2023/2024 年度增加 155 万公吨，同比增幅达 254%⁴。

2024/2025 销售年度，玉米作为国内畜禽饲料配料的直接消费量也有所减少，较 2023/2024 销售年度减少了 5.8%。

尽管 2024/2025 销售年度国内玉米总用量较 2023/2024 销售年度下降 3.1%，但美国玉米出口量较 2023/2024 销售年度增长 25.5%。

国内玉米产量下降及出口量增加的影响，超过了国内消费量减少的影响，致使 2024/2025 销售年度期末库存较 2023/2024 销售年度减少 13.1%。

²2025 年 11 月 13 日通过访问 <https://www.eia.gov/petroleum/supply/weekly/> 获取美国能源信息管理署《每周石油状况报告》。为使数据对比与美国玉米营销年度保持一致，美国成品车用汽油供应量（千桶/日）的周度估算值采用 9 月至次年 8 月的平均值。

³2025 年 11 月，从美国农业部/海外农业服务局的全球农业交易系统中提取了相关数据。
“美国农业部《世界农产品供需预测报告》”

C. 展望

美国展望

鉴于 2025 年美国玉米预计产量将创历史新高，预计 2025/2026 销售年度消费量和出口量将呈增长态势。

预计 2025/2026 销售年度乙醇生产用玉米量将增加 417 万公吨(较 2024/2025 年度增长 3.0%)

预计 2025/2026 销售年度国内饲料及其他用途玉米量将达 1.5495 亿公吨，较 2024/2025 年度增加 1,544 万公吨(增幅 11.1%)。

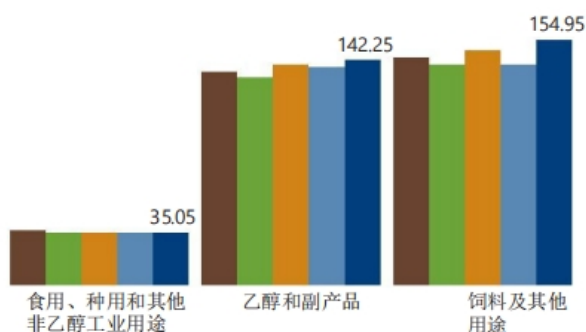
预计食用、种用和其他非乙醇工业用途的玉米用量将达 3,505 万公吨，相近乎于 5 年平均值(3,573 万公吨)。

由于预计玉米产量将创历史新高，预计 2025/2026 销售年度美国玉米出口量将增加。2025/2026 销售年度美国玉米出口量预计达 7,811 万公吨，较 2024/2025 销售年度增加 622 万公吨(增幅 8.7%)，较 5 年平均值增加 1,732 万公吨(增幅 28.5%)。

预计 2025/2026 销售年度美国期末库存将达 5,471 万公吨，同比增加 1,580 万公吨(增幅 40.6%)。若该预测实现，这将是自 2018/2019 销售年度(期末库存为 5,682 万公吨)以来美国期末库存的最高水平。

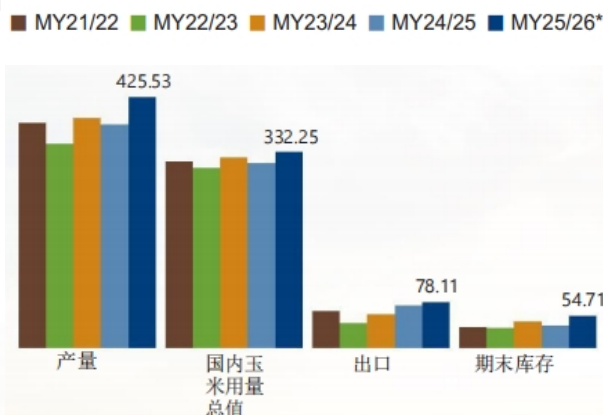
预计 2025/2026 销售年度库销比将达 13.3%，为 2019/2020 销售年度(14.5%)以来的最高值。

各销售年度的美国玉米用量 (mmt)



*预测值
来源: 国农业部《世界农产品供需预测报告》和经济研究局

美国玉米产量和去向 (mmt)



*预测值
来源: 国农业部《世界农产品供需预测报告》和经济研究局

国际展望⁵

全球供应

预计 2025/2026 销售年度全球玉米产量将达 12.8623 亿公吨，较 2024/2025 销售年度增加 5,550 万公吨(增幅 4.5%)。

此外，2025/2026 销售年度全球玉米出口量预计为 2.0347 亿公吨，较 2024/2025 销售年度增加 1,497 万公吨(增幅 7.9%)。塞尔维亚、加拿大和欧盟出口量的减少预计将被巴西、阿根廷、乌克兰和美国的出口增量所抵消。

全球需求

预计全球玉米消费量将从 2024/2025 销售年度的 12.5461 亿公吨增至 2025/2026 销售年度的 12.9654 亿公吨，增幅达 3.3%。美国、中国、墨西哥、巴西和印度均预计在 2025/2026 销售年度较上一销售年度至少多消费 100 万公吨玉米。相比之下，仅土耳其预计在 2025/2026 销售年度玉米消费量较上一销售年度至少减少 100 万公吨。

预计中国和欧盟的玉米年度进口增量均将至少达 100 万公吨。仅土耳其预计在 2025/2026 销售年度玉米进口量同比减少超 100 万公吨。

⁵美国农业部/海外农业服务局的全球农业交易系统数据库。2025 年 11 月。

各销售年度美国玉米供应和用途一览表

公制单位	21/22	22/23	23/24	24/25	25/26*
面积 (百万公顷)					
种植面积	37.76	35.69	38.28	36.79	39.94
收获面积	34.39	31.85	35.01	33.61	36.44
单产 (mt/ha)	11.09	10.88	11.13	11.25	11.67
供应(百万公吨)					
期初库存	31.36	34.97	34.55	44.79	38.91
产量	381.47	346.74	389.67	378.27	425.53
进口	0.62	0.98	0.72	0.51	0.64
供应总量	413.44	382.70	424.94	423.58	465.07
用途 (百万公吨)					
食用、种用、其他非乙醇工业用途	36.50	35.12	35.32	35.18	35.05
乙醇和副产品	135.12	131.47	139.42	138.08	142.25
饲料和其它用途	144.04	139.35	148.13	139.50	154.95
出口	62.80	42.21	57.28	71.89	78.11
应用总量	378.47	348.15	380.15	384.65	410.36
期末库存	34.97	34.55	44.79	38.91	54.71
平均农场价格 (\$/mt)**	236.21	257.47	179.13	166.92	157.47

英制单位	21/22	22/23	23/24	24/25	25/26*
面积 (百万英亩)					
种植面积	93.3	88.2	94.6	90.9	98.7
收获面积	85.0	78.7	86.5	83.0	90.0
单产 (蒲式耳/英亩)	176.7	173.4	177.3	179.3	186.0
供应 (百万蒲式耳)					
期初库存	1,235	1,377	1,360	1,763	1,532
产量	15,018	13,651	15,341	14,892	16,752
出口	24	39	28	20	25
供应总量	16,277	15,066	16,729	16,675	18,309
用途 (百万蒲式耳)					
食用、种用、其他非乙醇工业用途	1,437	1,382	1,391	1,385	1,380
乙醇和副产品	5,320	5,176	5,489	5,436	5,600
饲料和其它用途	5,671	5,486	5,832	5,492	6,100
出口	2,472	1,662	2,255	2,830	3,075
应用总量	14,900	13,706	14,966	15,143	16,155
期末库存	1,377	1,360	1,763	1,532	2,154
平均农场价格 (\$/bu)**	6.00	6.54	4.55	4.24	4.00

*预测值

**农场价格是基于农场装运量的加权平均值。

基于2025年11月《世界农产品供需预测报告》(WASDE) 预测价格得出的2025/2026年度农场平均价格。

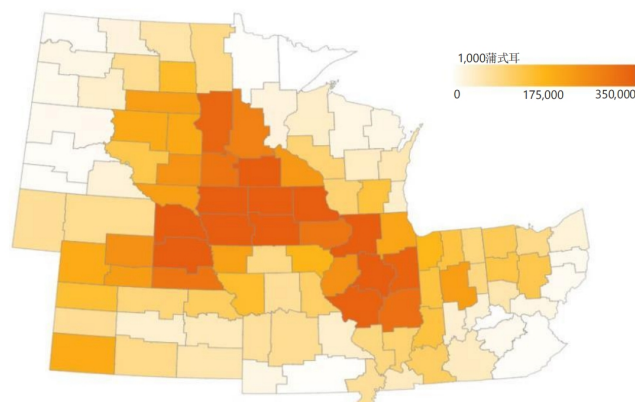
资料来源: 美国农业部《世界农产品供需预测报告》(WASDE) 及经济研究局

A. 概述

《2025/2026 收获报告》的调查设计、抽样方法和统计分析重点如下：

- 沿用前 14 年《收获报告》的方法，针对占美国玉米出口总量 90% 以上的 12 个玉米主产州的农业统计区，按比例进行分层抽样。
- 从 12 个州共采集 600 个样本，旨在确保美国整体品质指标估算值在 95.0% 置信水平下的相对误差范围不超过 10.0%。
- 出于编制本报告的目的，共计接收和检测了 621 份未混合的玉米样本。上述样本由当地谷仓，在 2025 年 8 月 5 日至 11 月 8 日期间，从交货入库的原产地农用卡车中随机抽取。
- 在 12 个玉米主产州的农业统计区内，采用比例分层抽样法对用于测量其他品质指标的样本也进行了霉菌毒素检测。在这次抽样检测过程中基于比例分层抽样法，共计对 180 份样本进行了黄曲霉毒素、呕吐毒素、伏马菌素、赫曲霉毒素 A、单端孢霉烯族毒素 (T-2) 和玉米赤霉烯酮含量检测。
- 针对美国整体和三个出口货源集散区的品质指标估值，采用适用于比例分层抽样的标准统计技术计算加权平均值和标准差。
- 为了评估样本检测结果的统计有效性，计算了美国整体和三个出口货源集散区的每个品质指标的相对误差。在美国整体水平上，每个品质指标检测结果的相对误差不超过 10%。然而，美西(PNW) 的应力裂纹率的相对误差为 10.9%。尽管该精度水平未达理想标准，但不影响估算结果的有效性。
- 我们计算了基于 95% 置信水平下的双尾 T 检验值，以此评估本年度品质指标平均值与前两份《收获报告》中的品质指标平均值、5 年平均值和 10 年平均值之间的统计差异。

2025年各农业统计区的美国玉米产量估值



来源：美国农业部国家农业统计局和Centrec咨询集团的估值

B. 调查设计与抽样

调查设计

本《2025/2026 年度收获报告》以美国 12 个主要玉米生产州的黄玉米为调查对象，这些州的玉米 出口量占美国玉米出口总量的 90%以上¹。为确保首阶段市场渠道中美国玉米作物的统计抽样具有 科学性，研究采用了比例分层随机抽样法。该抽样方法由三个关键特征界定：待抽样总体的分层划分、各层抽样比例设定以及随机样本选取程序。

分层抽样是将目标调查总体划分为若干个互不重叠的子总体(称为“层”)。本研究中，调查总体为预计出口至国际市场的玉米产区所生产的玉米。美国农业部 (USDA)将各州划分为若干个农业统计区，并对每个农业统计区的玉米产量进行估算。本研究利用美国农业部的玉米产量数据及对外出口估 算值，界定了 12 个主要玉米生产州的调查总体范围。这些农业统计区即作为本次玉米质量调查的子总 体或分层单元。基于上述数据，协会计算了各农业统计区在总产量及对外出口中的占比，以此确定抽 样比例(即各农业统计区样本量占总样本量的百分比)，并最终确定从每个农业统计区采集的玉米样 本数量。由于各农业统计区在预计产量和对外出口规模上存在差异，2025/2026 年度收获报告的样本采 集数量在各农业统计区间有所不同。

确定样本采集数量后，我们即可在一定的精确度范围内预估不同品质指标的真实平均值。《2025/2026 收获报告》采用的精确度范围是在 95%的置信水平下，相对误差不超过 10.0%。

为确定符合相对误差范围的样本的数量，在理想状态下，应采用各品质指标的总体方差(即 在收获时，玉米各项品质指标的变率)。若某品质指标的水平或数值波动越大，则需更多样 本才能在给定置信区间内准确估算其真实均值。此外，不同品质指标的方差通常存在差异， 因此若要达到相同精度水平，各品质指标所需的样本量也会不同。

¹来源：美国农业部国家农业统计局，美国农业部谷物检验、批发及畜牧场管理局和 Centrec 咨询集团的估值。

鉴于本年度玉米作物所评估各质量指标的总方差未知，研究采用《2024/2025 年度收获报告》中的方差估算值作为替代参数。基于 2024 年 620 份样本的检测结果，计算了 13 项质量指标在相对误差不超过 10.0% 条件下所需的样本量估算值。其中破损粒、杂质及热损伤指标未纳入分析。根据上述数据，最低样本量设定为 600 份时，协会可针对美国整体玉米质量特征的真实平均值达到预期精度要求。

尽管 2024 年美国整体真实平均值估算结果显示，应力裂纹的相对误差未超过 10%，但在此前的 14 份《收获报告》中，有三份报告的应力裂纹的相对误差略高于 10%。鉴于《2025/2026 收获报告》的样本数量以及所述品质指标变化的不可预测性，存在应力裂纹率无法达到美国总体品质目标水平精度的可能。不过，在历年的报告中，美国整体应力裂纹的相对误差从未超过 12%。

用于测量等级、水分、化学成分和物理指标的比例分层抽样法亦适用于玉米样本的霉菌毒素含量检测。除了使用相同的抽样方法外，对检测结果进行估算时，还应采用相同的精准度范围，即在 95.0% 的置信水平下相对误差不超过 10.0%。

经估算，对最低样本量 (600 份) 中至少 25% 的样本进行检测即可达到所需精度标准。换言之，检测至少 150 份样本可确保在 95.0% 置信水平下，黄曲霉毒素检测结果低于美国食品药品监督管理局 (FDA) 20.0 ppb 行动水平的样本占比，以及呕吐毒素检测结果低于 FDA 5.0 ppm 建议限值的样本占比，其相对误差范围均不超过 10.0%。本年度报告未对伏马毒素、赭曲霉毒素 A、单端孢霉烯族毒素 (T-2) 及玉米赤霉烯酮设定精度目标。比例分层抽样方法还要求在采样区域内每个农业统计区至少检测一份样本。为同时满足检测最低样本量 25% (即 150 份) 且每个农业统计区至少检测一份样本的要求，真菌毒素检测的靶向样本量设定为 180 份。

自《2019/2020 年度收获》报告起，仅对已进行真菌毒素检测的样本开展硬质胚乳检测。该检测方案在《2020/2021 年度收获报告》中扩展至百粒重、籽粒体积及籽粒真实密度三项指标。在《2020/2021 年度报告》之前的十份报告中，所检测样本的品质指标相对误差均未超过 0.6%，远低于 10.0% 的目标水平。因此，减少硬质胚乳、百粒重、籽粒体积及籽粒真实密度的检测样本量，仍可能使这些品质指标估算值的精度显著优于 10.0% 的目标水平。

前八个年度的《收获报告》除应力裂纹占比外，还报告了应力裂纹指数以表征应力裂纹的严重程度。应力裂纹指数通过以下公式计算确定：

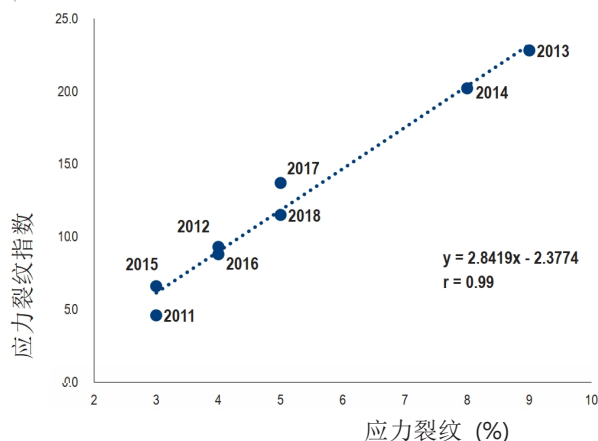
$$[\text{SSC} \times 1] + [\text{DSC} \times 3] + [\text{MSC} \times 5]$$

其中

- SSC 是只有 1 条裂纹的籽粒的百分比；
- DSC 是有 2 条裂纹的籽粒的百分比；
- MSC 是有 2 条以上裂纹的籽粒的百分比。

右侧的散点图显示了前八个年度《收获报告》中所呈现的美国整体应力裂纹的百分比和应力裂纹指数信息。鉴于应力裂纹指数和应力裂纹百分比之间的强相关性 ($r=0.99$)，即可得出“应力裂纹指数提供的附加价值比较有限”这一结论。因此，并在《2018/2019 收获报告》之后，停止使用这一指标。

应力裂纹指数与应力裂纹 (%)
八个年度的美国整体水平



抽样

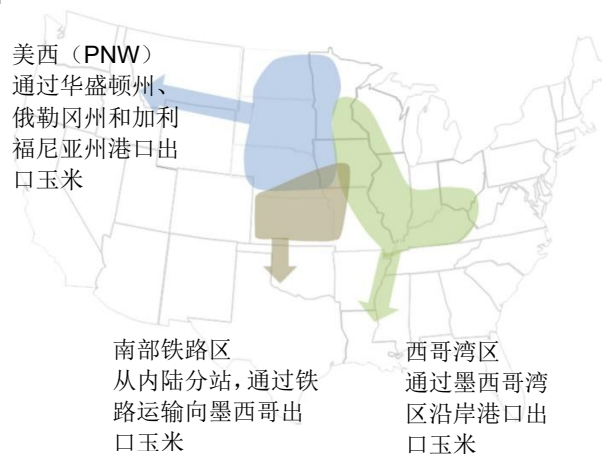
通过电子邮件和电话方式征询美国 12 个州的本地谷仓参与抽样，以此确保随机抽样流程的规范性。向同意提供 2,050 至 2,250 克玉米样本的谷仓寄送了邮资已付的采样工具包，并明确要求避免采集农户清理谷仓时混入的新季旧粮。各谷仓需在入厂农用卡车接受常规检测时，从车上抽取样本。单个谷仓提供的样本数量取决于其所在农业统计区的目标样本量及自愿参与抽样的谷仓总数。不过，寄往各采样点的工具包均配备可容纳最多 4 份样本的采集袋，以确保样本的地域多样性。最终共收到并检测了来自本地谷仓的 621 份未混样玉米样本，这些样本均从 2025 年 8 月 5 日至 11 月 8 日期间入厂的农用卡车上抽取，参与粮库已在样本袋上标注了采集日期。

C. 统计分析

针对样本定级指标、水分、化学成分和物理指标的检测结果，按照美国整体水平和向三个主要出口货源集散区供应玉米的三个综合区分别进行汇总。

在分析样本检测结果时，我们采用比例分层抽样所适用的标准统计方法，包括加权平均值和标准差计算²。除计算美国整体的加权平均值和标准差外，还针对出口货源集散区进行了同类统计估算。由于各出口货源集散区的地理范围因运输方式而存在重叠，因此每个出口货源集散区的复合统计数据均基于流入该区域的玉米流量占比估算值计算得出。由此导致同一玉米样本可能被计入多个出口货源集散区。上述估算依据行业意见、出口数据及美国玉米流向研究评估结果综合确定。

出口货源集散区



《2025/2026 收获报告》包含前五年《收获报告》(2020/2021, 2021/2022, 2022/2023、2023/2024、2024/2025) 中的各项品质指标的简单平均值和标准差。该计算分别针对美国整体及三个出口货源集散区开展，在报告正文及汇总表格中统称为“5 年均值 (5YA)”。此外，报告全篇亦提及“10 年均值 (10YA)”，其指代 2015/2016 年度至 2024/2025 年度收获报告中品质指标平均值的简单算术平均值。

针对美国整体和各出口货源集散区的品质指标的检测结果，计算出各项品质指标的相对误差。在美国整体水平上，所有品质指标估值的相对误差不超过 10.0%。不过，美西 (PNW) 地区的应力裂纹的相对误差为 10.9%。尽管该精度水平未达预期，但不影响估算结果的有效性。汇总表格的脚注部分已明确标注：品质指标的相对误差超过 10.0%。

通过 95% 置信水平下的双尾 t 检验，对“品质检测结果”部分中今年质量指标平均值与前两份报告、5 年平均值及 10 年平均值之间的统计差异或显著差异进行验证。除非差异在 95.0% 的置信水平下具有统计学意义，否则今年质量指标平均值与前两份报告、5 年平均值及 10 年平均值之间的差异将描述为“相近”。

² 由于测试的样本数量减少，我们未对报告的角质胚乳、百粒重、籽粒体积和真实密度的标准差进行加权。

《2025/2026 收获报告》样本(每份大约 2,200 克)被直接寄到伊利诺伊州尚佩恩县的伊利诺伊州作物改良协会性状保留谷物实验室(IPGLab)。大致流程如下:

- 样本送达后,利用近红外透射光谱 (NIR)技术分析样本的化学成分和水分含量。该分析可得出样本的蛋白质、淀粉和油脂检测结果。
- 要求参与谷仓在交付样本时,使用自有电子水分测定仪记录每袋样本的水分含量,并直接采用该记录结果作为水分数据,而非样本送达时通过 NIR 分析得出的水分结果。
- 虽未在报告中体现,但样本送达时通过 NIR 分析得出的水分数据用于判断是否需要进一步干燥处理,以确保样本水分含量降至适宜水平,防止测试期间发生品质劣变。对于水分含量超过 16.0%的样本,采用自然通风干燥法进行干燥处理,以避免应力裂纹和热损伤。
- 接下来,使用 Boerner 分离器将样本分为两份重约 1,100 克的子样本,同时确保两份子样本的谷物特性保持一致。
- 其中一份子样本被送到伊利诺伊州厄巴纳市尚佩恩-丹维尔谷物检测机构 (CDGI)进行定级。CDGI 是美国农业部联邦谷物检验局 (FGIS) 指定的伊利诺斯州中东部地区官方谷物检验服务供应商。CDGI 的玉米等级测试程序符合 FGIS 《谷物检验手册》 (Grain Inspection Handbook) 的规定,详情请参阅下一节的内容。
- 另一份子样本由 IPGLab 根据行业标准或既定程序,进行物理特性和霉菌毒素污染水平分析。IPGLab 的化学成分、应力裂纹、百粒重、籽粒体积和真实密度分析检测均获得了 ISO/IEC17025:2017 国际标准认证。完整的认证资质请参见 <http://www.ilcrop.com/labservices>

A. 定级指标

容重

容重是填满一个温彻斯特蒲式耳容器（2,150.42 立方英寸）时所需的谷物重量。容重是 FGIS 美国玉米定级标准中的一项。

检测容重时，取一个已知容积的实验杯置于固定高度，通过漏斗向杯内倾倒谷物直至溢出边缘，随后使用刮平棒将杯内谷物刮平，称量剩余谷物的重量，最终将该重量换算为美国传统计量单位磅/蒲式耳（lb/bu）并记录。

破碎粒和杂质

破碎粒和杂质检测旨在确定所有通过 12/64 英寸圆孔筛的物质数量以及所有留在 12/64 英寸圆孔筛上的非玉米物质数量。破碎粒和杂质检测可分为破碎粒检测和杂质检测。破碎粒是指所有通过 12/64 英寸圆孔筛，但留在 6/64 英寸圆孔筛上的物质；杂质是指所有通过 6/64 英寸圆孔筛的物质，以及留在 12/64 英寸圆孔筛上的粗粒非玉米物质。破碎粒和杂质以占原始样本重量的百分比来表示。

总损率和热损伤

总损率是 FGIS 美国谷物定级标准中的一项。

在检测总损率时，经专业培训并取得资质的检验员，需对 250 克无破损玉米及杂质（BCFM）的代表性有效样本进行目视检查，甄别其中的损伤籽粒。损伤类型包括蓝眼霉斑、穗轴腐烂、籽粒烘干受损（与籽粒热损伤不同）、籽粒胚芽损伤、热损伤籽粒、虫蚀籽粒、霉变籽粒、类霉物质、丝裂籽粒、表面霉变（枯萎）、霉变（粉红附球菌）和发芽损伤粒。总损率以总受损谷粒占有效样本重量的百分比来表示。

热损伤是总损率的子项，是指由高温引起的玉米籽粒或碎片显著脱色或损伤。热损伤籽粒判定由经过培训和资格认证的检测人员对 250 克不含破碎粒和杂质的样本进行目测查验。如果发现热损伤，应将其与总损率分开报告。

B.水分

该指标报告了粮食在交付时由谷仓自有电子水分测定仪记录的水分含量。电子水分测定仪可以检测谷物的一种电学特性：介电常数，该常数随水分变化，水分含量增加时介电常数也会随之升高。水分含量以占总湿重的百分比形式报告。

C.化学成分

近红外透射光谱（NIR）近似分析

本协会采用 NIR 技术分析玉米的化学成分（蛋白质、油脂和淀粉含量）。在检测时，检测人员基于 NIR 技术，利用每件样本特定光波长度之间的相互作用，使用传统化学分析方法进行校正，以此来预测样本中的蛋白质、油脂和淀粉含量。检测程序不会破坏玉米籽粒。

对蛋白质、油脂和淀粉含量进行化学成分检测时，使用 Foss Infratec 1241 近红外透射光谱分析仪，对 550 至 600 克的完整籽粒样本进行检测。NIR 经过化学检测校正，蛋白质、油脂和淀粉预估值的标准误差分别为 0.22%、0.26% 和 0.65%。针对 2016 年度之前《收获报告》使用的 Foss Infratec 1229 和目前使用的 Foss Infratec 1241，21 个实验室检测样本的分析结果显示，两台仪器在蛋白质、油脂和淀粉含量的平均值方面，分别相差 0.25%、0.26% 和 0.25%。化学成分检测结果以干基百分比形式报告（非水物的百分比）。

D.物理指标

百粒重、籽粒体积和籽粒真实密度

百粒重是用精确度 0.1 毫克的分析天平，称量两份重复样本各 100 颗籽粒的平均重量。百粒重的平均值以克为单位报告。

籽粒体积是用氦比重计对两份 100 颗籽粒样本的体积进行计算，计算结果以立方厘米（ cm^3 ）/粒来表示。籽粒体积通常介于每粒 0.14cm^3 （小籽粒）至 0.36cm^3 （大籽粒）之间。

籽粒真实密度是用 100 颗外表完好的籽粒样本的质量（重量）除以所述籽粒的体积（或容积），然后取两份重复样本的平均值。真实密度用克/立方厘米（ g/cm^3 ）来表示。当“原样”水分含量介于 12% 至 15% 之间时，真实密度介于 $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ 至 $1.30\text{g}/\text{cm}^3$ 之间。

应力裂纹分析

应力裂纹检测是利用背光观察板来凸显玉米的裂纹。取 100 颗外观无损的完整玉米，当光源穿过角质或硬质胚乳时，逐粒检查每颗玉米的应力破裂情况。受检的玉米籽粒可以分为两类：（1）无裂纹；（2）1 条或多条裂纹。应力裂纹是用含 1 条或多条以上裂纹的全部玉米籽粒数除以 100 颗玉米后所得到的比例，结果以百分比来表示。应力裂纹水平越低越好，因为应力破裂程度高容易导致玉米在处理过程中发生破裂。部分玉米终端用户会根据不同使用目的，在合同中注明可接受的应力裂纹水平。

完整籽粒

在进行完整籽粒检测时，取 50 克干净的玉米（无破碎籽粒和杂质），逐粒检查。剔除破裂、破碎、有缺口或表皮显著受损的籽粒，然后对剩余的完整籽粒进行称重，结果以最初 50 克样本重量的百分比来表示。部分企业采用相同检测方法，但直接报告“破裂和破碎籽粒”百分比。例如若完整籽粒比例为 97.0%，则意味着籽粒破裂和破碎率为 3.0%。

角质（硬质）胚乳

在进行角质（硬质）胚乳检测时，取 20 颗粒外表完整的玉米，令胚芽面朝上，置于背光观察板上，然后评估每颗籽粒中，角质胚乳在总胚乳中的占比。软质胚乳呈不透明状会阻挡光线，而硬质胚乳呈半透明状。在标准指南中，角质胚乳的评定主要依据软质胚乳由籽粒顶端向下方胚芽延伸的程度。最终报告值为 20 粒外观完好籽粒角质胚乳评分的平均值。角质胚乳的评定值介于 70%至 100%之间，但大多数单个籽粒的检测结果介于 70%至 90%之间。

E. 霉菌毒素

玉米中真菌毒素的检测工作颇为复杂。产生真菌毒素的真菌在田间或特定地理区域内往往呈非均匀分布。因此，若玉米中存在真菌毒素，其检出率高度依赖于同一批次玉米（无论是整车、仓储仓还是铁路车厢）中各籽粒间真菌毒素的浓度及分布情况。

FGIS 采样过程旨在最大限度减少对真实的霉菌毒素浓度的低估或高估，因为精准的检测结果对玉米出口至关重要。不过，《2025/2026 年收获报告》中的真菌毒素评估仅旨在统计当前作物中真菌毒素的出现频率，而非报告出口玉米中真菌毒素的具体含量水平。

为在 2025/2026 年度《收获报告》中报告黄曲霉毒素、呕吐毒素和伏马毒素的出现频率，IPG 实验室采用美国联邦谷物检验局（FGIS）标准流程及经批准的检测试剂盒开展霉菌毒素检测。FGIS 标准要求：从卡车采集的样本中，至少取 908 克（两磅）用于黄曲霉毒素检测研磨，约 200 克用于 DON 检测研磨，908 克（两磅）用于伏马毒素检测研磨。本研究中，从两千克带壳玉米调查样本中分取 1,000 克实验室样本用于黄曲霉毒素分析。将 1,000 克调查样本在 Retsch ZM 200 型研磨机中研磨，使用孔径为 1 毫米梯形孔的距离环筛网，确保 60%至 75%的样本可通过 20 目筛网。从充分混合的研磨物料中，分别取 50 克测试份用于各霉菌毒素检测。黄曲霉毒素、呕吐毒素和伏马毒素分析分别采用 EnviroLogix AQ 309 BG、AQ 304 BG 和 AQ 411 BG 定量检测试剂盒。呕吐毒素和伏马毒素采用水（5:1）萃取，黄曲霉毒素采用缓冲水（3:1）萃取。使用 EnviroLogix QuickTox 侧向层析试纸条检测提取物，并通过 QuickScan 系统对霉菌毒素进行定量分析。

若霉菌毒素浓度超过“检测限”这一特定水平，EnviroLogix 定量检测试剂盒可报告其具体浓度值。检测限定义为：采用特定分析方法检测时，能够与空白样本（未检出霉菌毒素）的测量结果形成统计学差异的最低浓度水平。不同类型霉菌毒素、检测试剂盒及检测对象组合的检测限存在差异。其中，EnviroLogix AQ 309 BG 试剂盒的黄曲霉毒素检测限为 2.7ppb（十亿分之一），EnviroLogix AQ 304 BG 试剂盒的呕吐毒素检测限为 0.1ppm，EnviroLogix AQ 411 BG 试剂盒的伏马毒素检测限为 0.1ppm。FGIS 已针对使用 Envirologix AQ 309 BG、AQ 304 BG 和 AQ 411 BG 试剂盒进行黄曲霉毒素、呕吐毒素和伏马毒素定量检测出具了性能认证函。

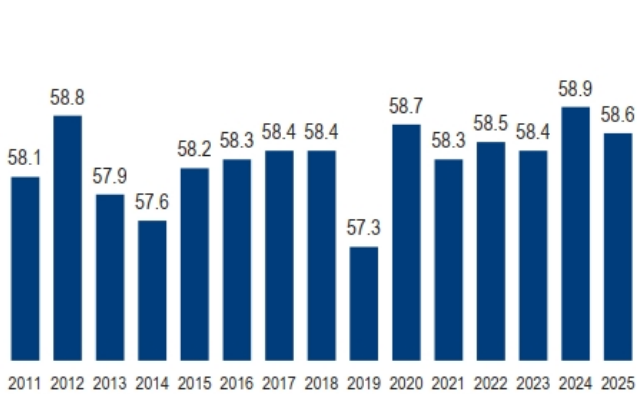
自《2020/2021 收获报告》起，赭曲霉毒素 A、单端孢霉烯族毒素（T-2）和玉米赤霉烯酮被纳入真菌毒素检测范围，以补充黄曲霉毒素、呕吐毒素和伏马菌素检测结果所提供的信息。

《2024/2025 收获报告》继续开展这三类新增真菌毒素的检测工作。EnviroLogix AQ 113 BG、AQ 314 BG 和 AQ 412 BG 定量检测试剂盒分别用于检测赭曲霉毒素 A、单端孢霉烯族毒素（T-2）和玉米赤霉烯酮。对于赭曲霉毒素 A，EnviroLogix AQ 113 BG 定量检测试剂盒的检测限为 1.5ppb。赭曲霉毒素 A 可以通过谷物缓冲液（5 毫升 / 克）来进行萃取。对于单端孢霉烯族毒素（T-2），AQ 314 BG 定量测试试剂盒的检测限为 50ppb。单端孢霉烯族毒素（T-2）可以通过水（5 毫升 / 克）来进行萃取。对于玉米赤霉烯酮，EnviroLogix AQ 412 BG 定量检测试剂盒的检测限为 50ppb。在进行玉米赤霉烯酮含量检测时，使用 25 克的测试样本，然后使用 EB17 粉末萃取试剂和 75 毫升 / 每份样本的水缓冲液来萃取。

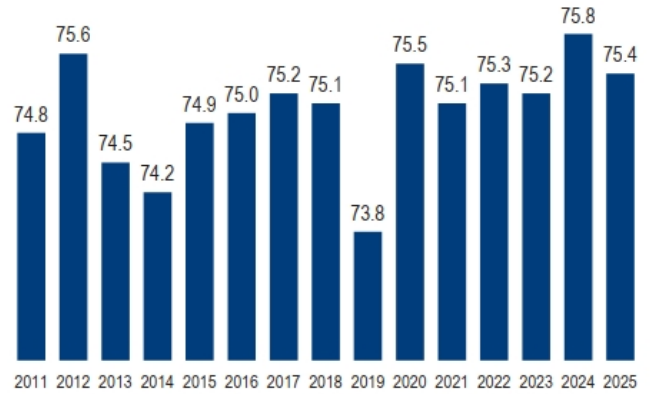
A. 定级指标和水分

自 2011 年以来，美国谷物协会编制和发布的《收获品质报告》为每一季美国农作物进入国际贸易渠道时的质量提供了清晰、简明且连贯的信息。多年来，品质报告系列始终采取透明一致的方法，提供富有洞见的比较。下列图表展示了历年《收获报告》各品质指标的美国整体平均水平，旨在为解读本年度结果提供历史背景参考。

各收获年份的容重（磅/蒲式耳）



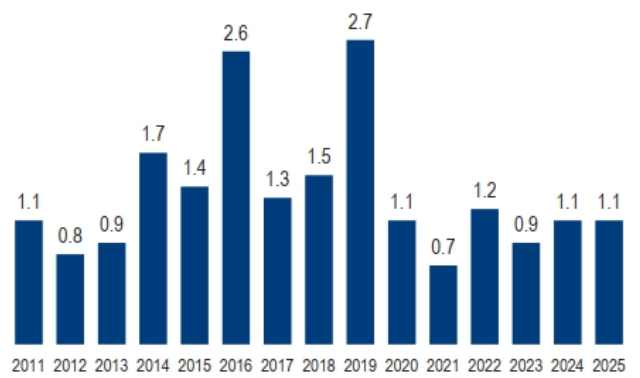
各收获年份的容重（千克/百升）



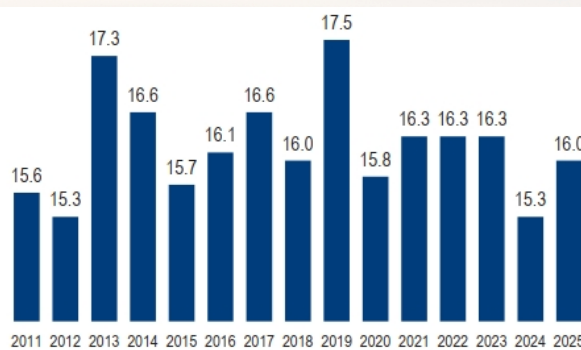
各收获年份的破碎粒和杂质含量（%）



各收获年份的总损率（%）

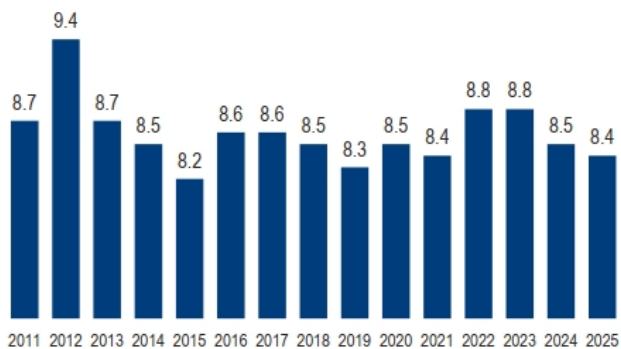


各收获年份的水分含量（%）

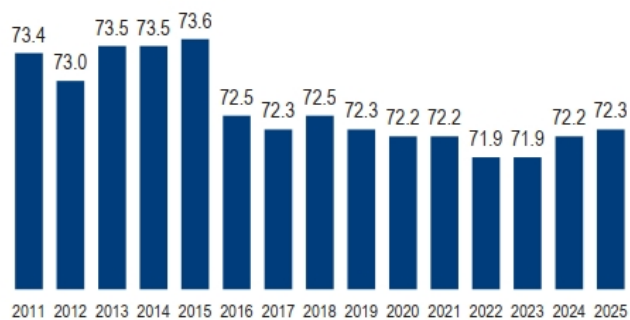


B. 化学成分

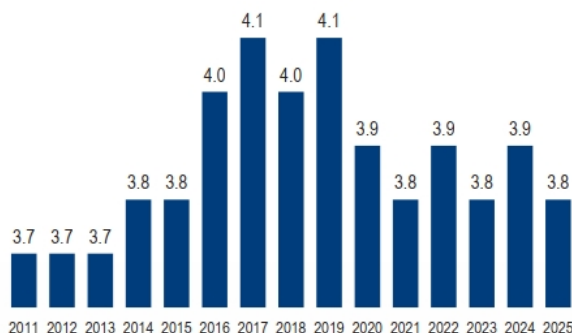
各收获年份的蛋白质含量（干基%）



各收获年份的淀粉含量（干基%）

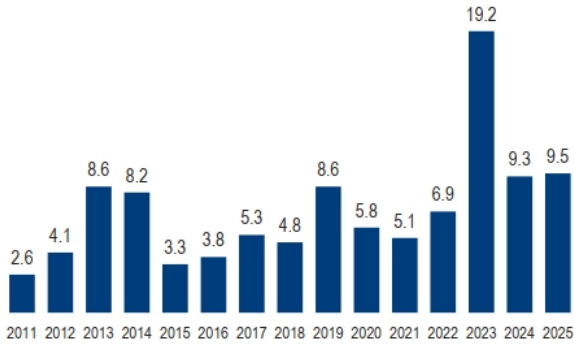


各收获年份的油脂含量（干基，%）

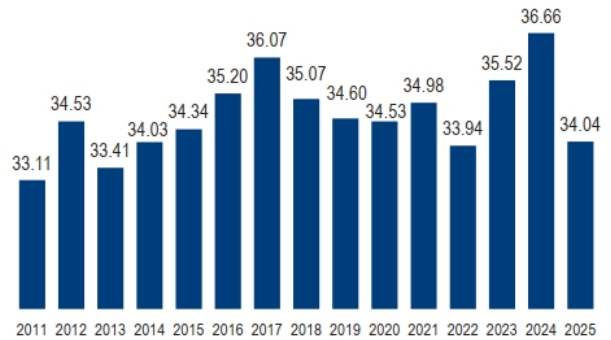


C. 物理指标

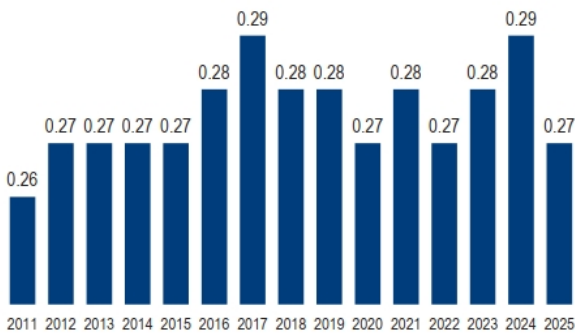
各收获年份的应力裂纹 (%)



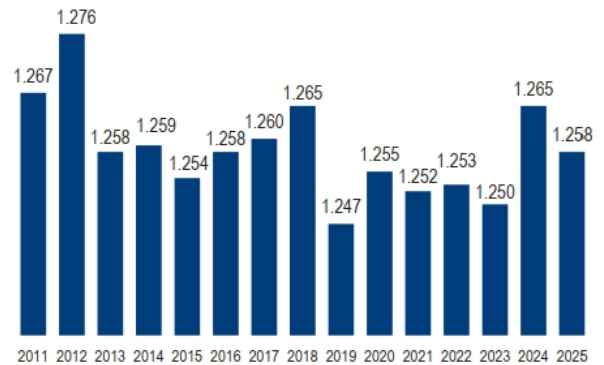
各收获年份的百粒重 (g)



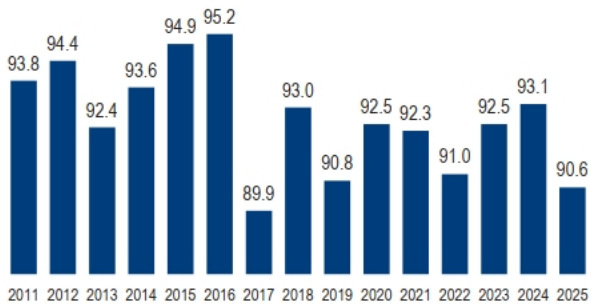
各收获年份的籽粒体积 (cm³)



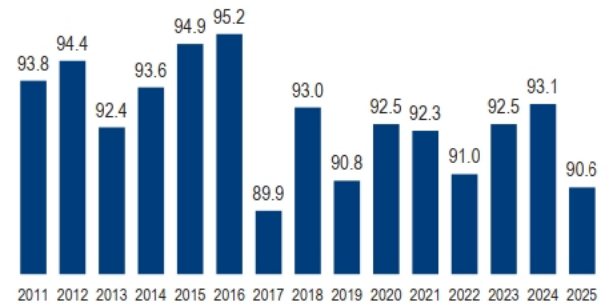
各收获年份的籽粒真实密度 (cm³)



各收获年份的完整籽粒 (%)

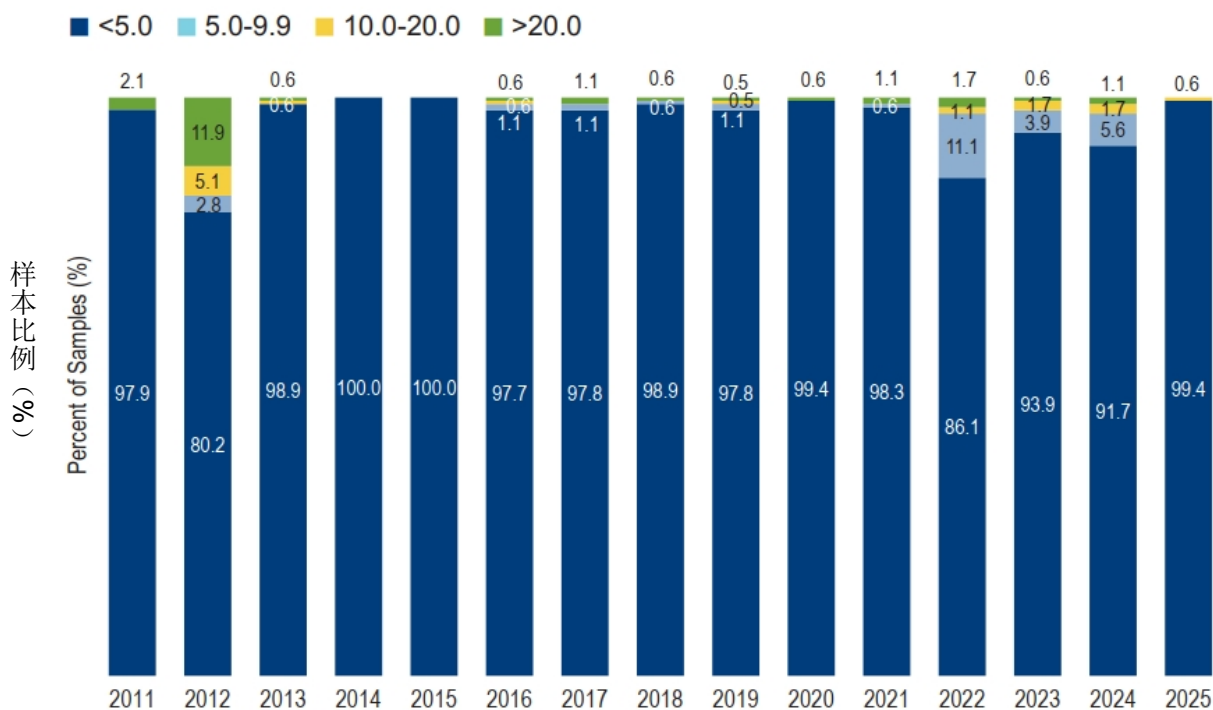


各收获年份的角质胚乳 (%)

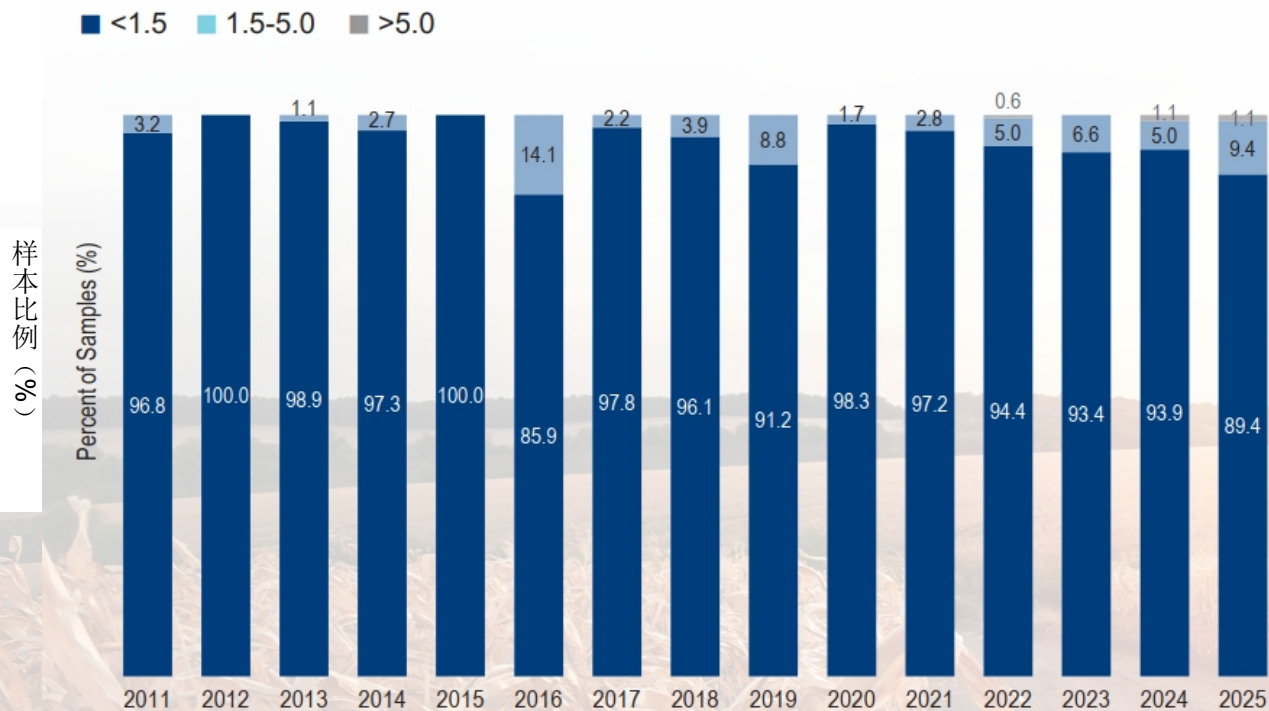


D. 霉菌毒素

各收获年份的黄曲霉毒素含量检测结果 (ppb)



各收获年份的脱氧雪腐镰刀菌烯醇 (DON 或呕吐毒素) 含量检测结果 (ppb)



美国玉米等级和定级标准

等级	最低容重/蒲式耳 (磅)	破损粒		
		最高限值		破碎粒和杂质 (%)
		热损伤 (%)	总损率 (%)	
美国一级	56.0	0.1	3.0	2.0
美国二级	54.0	0.2	5.0	3.0
美国三级	52.0	0.5	7.0	4.0
美国四级	49.0	1.0	10.0	5.0
美国五级	46.0	3.0	15.0	7.0

美国样品级为有如下情况的玉米：（a）未能达到美国玉米等级的 1、2、3、4、5 级要求，或（b）混有石块重量超出样品重量的 0.1%，混有两块及以上的玻璃、三粒或以上的猪屎豆种子（*Crotalaria spp*）、两颗上或以上的蓖麻子（*Ricinus communis L*）、四颗或以上不明异物或公认有害物质、8 粒或以上的苍耳子（*Xanthium. spp*）或其他植物种子（单独或成簇）、或 1000 克样品中动物污物超出 0.20%；或（c）有霉味、酸味或令人厌恶的异味；或（d）发热或其他明显品质低劣的情形。

资料来源：《联邦法规法典》，第 7 卷，第 810 部分，第 D 部分，美国玉米标准。

美制单位和公制单位换算

玉米单位换算	公制单位换算
1 蒲式耳 = 56 磅 (25.40 千克)	1 磅 = 0.4536 千克
39.368 蒲式耳 = 1 公吨	1 英担 = 100 磅或 45.36 公升
15.93 蒲式耳 / 英亩 = 1 公吨 / 公顷	1 公吨 = 2204.6 磅
1 蒲式耳 / 英亩 = 62.77 千克 / 公顷	1 公吨 = 1000 千克
1 蒲式耳 / 英亩 = 0.6277 公担 / 公顷	1 公吨 = 10 公担
56 磅 / 蒲式耳 = 72.08 千克 / 百升	1 公担 = 100 千克
	1 公顷 = 2.47 英亩

缩写

cm ³ = 立方厘米
g = 克
g/cm ³ = 克/立方厘米
kg/hl = 千克/百升
lb/bu = 磅/蒲式耳
ppb = 十亿分之一
ppm = 百万分之一

全球英才，为美国谷物和乙醇产品 构建全球需求和开发市场开疆拓土



总部

20001华盛顿特区西北街20号900

电话: 202-789-0789 • 传真: 202-898-0522

邮箱: grains@grains.org • 网址: grains.org

中国: 北京

电话1: 011-86-10-6505-1314 • 电话2: 011-86-10-6505-2320
传真: 011-86-10-6505-0236 • china@grains.org

日本: 东京

电话: 011-81-3-6206-1041 • 传真: 011-81-3-6205-4960
japan@grains.org • www.grainsjp.org

韩国: 首尔

电话: 011-82-2-720-1891 • 传真: 011-82-2-720-9008
seoul@grains.org

台湾: 台北

电话: 011-886-2-2523-8801 • 传真: 011-886-2-2523-0149
taipei@grains.org

墨西哥: 墨西哥城

电话1: 011-52-55-5282-0244 • 电话2: 011-52-55-5282-0973
电话3: 011-52-55-5282-0977 • mexico@grains.org

中东、非洲和欧洲: 突尼斯城

电话: 011-216-71-191-640 • 传真: 011-216-71-191-650
tunis@grains.org

印度: 新德里

电话: +91-11-4603-6437 • usgcindia@grains.org

东南亚: 吉隆坡

电话: 011-603-2789-3288 • sea-oceania@grains.org

拉美: 巴拿马城

电话: 011-507-315-1008 • lta@grains.org