

'高粱——为农业提供解决方案的古老作物'

Автор(и): агроном Роман Рачков, Българска асоциация по биологична растителна защита

Дата: 09.10.2024 Брой: 10/2024



由于其高耐旱性以及对养分和土壤的低要求，在关键气候条件下，高粱可以成为玉米的替代作物。

长久以来，政治家、科学家和供应链一直专注于那些需要大量水分、耗竭土壤的作物，使得农民在气候危机和长期营养不良面前脆弱不堪。然而，替代方案确实存在。高粱和其他古老而坚韧的谷物不仅能以经济高效的方式满足全球对食物和营养的需求，还能改善农民的生计，同时保护我们星球至关重要的生态系统。在所有谷类作物中，高粱是最喜温且最耐旱的植物。它能够在极端条件下生存，例如高于30°C的温度和长期干旱，并能根据不利环境调整其生长。即使没有灌溉，高粱在半干旱地区也能提供令人满意的产量，这使其成为气候变化条件下农业的关键资源。

想象一下2050年的未来——世界人口增长到100亿，其中超过20亿人营养不良。气候变化加剧：灼热的热浪和毁灭性的洪水年复一年地袭击着美国中西部、华北平原以及保加利亚本土的多布罗加等粮仓，摧毁玉米和小麦等作物。与此同时，农业地区的淡水资源在含水层水平上已严重枯竭。在这个反乌托邦的未来，粮食和水危机引发了前所未有的冲突和移民。

高粱 (Sorghum) 是一种典型的南方作物，需要充足的热量才能生长。赤道非洲被认为是高粱的起源地。该作物在公元前3000年的印度和中国以及公元前2500年的中亚就已为人所知。如今，高粱在世界许多国家广泛种植。在印度，播种面积为1600万公顷；在美国为570万公顷；在非洲为1540万公顷。中东国家、中国、罗马尼亚、匈牙利、意大利、澳大利亚、南美洲和日本也有大面积种植。总体而言，2020年全球高粱种植面积为4770万公顷，占谷物种植面积的7%，平均产量为1.4吨/公顷。谷物总产量为7500万吨，占谷物总产量的4%。高粱也是一种在保加利亚种植的作物，但人们对它的兴趣仍处于初始阶段。

由于全球变暖，高粱种植的地理范围有扩大的潜力。

在当前条件下，所有农业企业都寻求优化成本，其中许多转向了更具成本效益的作物。在这方面，高粱是最有利可图的作物之一，因为它不需要为化肥和农药投入特殊支出。

随着夏季干旱加剧，玉米产量下降高达45%，而源自非洲的高粱则表现出卓越的耐热性。这种植物具有“自我激活”的能力——在温度高于35°C时，高粱会进入休眠状态35-50天，并在第一场降雨后以每天5厘米的速度开始生长。

这些独特的特性使高粱在日益加剧的气候变化下成为玉米的绝佳替代品。它是最具适应性的作物，能够承受临界高温和长期干旱。

专家强调，当玉米产量低于5-6吨/公顷时，在轮作中用高粱替代玉米在经济上是合理的。此外，转向高粱种植不需要农场进行特殊的技术改造，这有利于其推广。考虑到所有这些因素，在保加利亚多年来玉米产量表现低下的条件下，高粱可以被视为谷物玉米的良好替代品。

高粱的用途有哪些？

高粱有几种类型：粒用高粱、饲用高粱、青贮高粱、糖用高粱和纤维用高粱。粒用高粱既可直接用作饲料谷物，也可用作青饲料、干草、半干青贮和草粉。糖用高粱的茎秆含糖量高达18%，可用于生产糖浆、糖蜜和糖果。它也可用于生物能源领域，生产生物乙醇、沼气和固体燃料。

纤维用高粱非常适合造纸。这种类型的杂交种也用于生产沼气。多次刈割的饲用高粱可新鲜饲喂动物，并用作绿肥。

高粱是最有价值的饲料作物之一。

已证明，高粱籽粒在营养价值上等同于大麦籽粒，但每公顷产量显著超过春大麦。

植物的整个地上营养部分均可食用，可用于制备各种类型的饲料。新鲜刈割并切碎的糖用高粱用作牲畜饲料，青绿部分用于制作青贮。高粱茎秆和叶片的汁液含有大量糖分，高达20%，这有助于难以青贮和干燥成分的发酵。



图1：高粱籽粒。来源

高粱具有许多有益特性和健康益处。

高粱籽粒含有60-80%的淀粉；8-17%的蛋白质；1.7-6.5%的脂肪。高粱种子含有许多重要营养素，包括蛋白质、纤维、B族维生素、铁、钙和磷。得益于其营养成分，高粱可以成为宝贵的食物来源。此外，高粱富含抗氧化剂，如类黄酮和酚类化合物。抗氧化剂有助于保护身体免受自由基侵害，减少炎症，并可能有助于预防心脏病、癌症和某些慢性疾病。高粱种子还含有大量纤维，有助于使消化过程正常化。纤维有助于改善肠道蠕动，预防便秘，并促进有益肠道微生物群的发展。高粱还具有低血糖指数，这意味着食用后不会引起血糖水平急剧上升。因此，高粱可能有助于控制糖尿病患者或葡萄糖调节问题人群的血糖水平。

高粱还含有植物甾醇，可能有助于降低血液胆固醇并保护心血管系统。高粱中高水平的膳食纤维也可能有助于降低心脏病风险。由于其抗氧化剂含量，高粱可能具有抗炎特性。高粱种子还富含类黄酮，对皮肤具有抗氧化和抗

炎作用。这可能有助于减少炎症，预防过早衰老，并改善整体皮肤健康。

高粱的烹饪应用有哪些？

得益于其令人印象深刻的营养特性，人们对高粱作为人类食物的兴趣日益增加。其籽粒可以通过多种方式制备——例如像藜麦或大米一样烹饪，可以磨成面粉，甚至可以像爆米花一样爆开。对于避免麸质的人来说，高粱是一个极佳且健康的选择。它是小麦粉的绝佳替代品，可用于各种烘焙食品，如面包、饼干或甜点。

高粱具有众多的烹饪应用，并且很容易融入各种食谱中。磨成面粉后，高粱味道中性且不含麸质，这使其成为大多数食谱中传统含麸质面粉的绝佳替代品。

此外，高粱片，也称为“高粱米”，非常适合加入早餐谷物和烘焙产品（如饼干）中。高粱糖浆在厨房中也占有一席之地，被用作各种菜肴和饮料的天然甜味剂。



图2：高粱植株。来源

高粱的种植条件是什么？

在所有谷类作物中，高粱是最喜温的植物；即使是低至-1至-3°C的小而短暂的霜冻对种子也是毁灭性的。最适温度为27-35°C，植株可耐受高达40°C的高温。种子在8-13°C时发芽，最适温度为18-20°C。开花开始所需的最低日平均温度为14-15°C，成熟所需为10-12°C。生长期内有有效积温总和为2250-2500°C。

高粱被认为是耐旱性最强的大田作物。

它耐热性良好，即使在玉米失去膨压并开始卷曲时，其叶片仍能继续进行同化作用。高粱能成功应对土壤干旱和大气干旱。发芽后的前30-40天，其生长缓慢；在干旱条件下，植株可能会“停滞”——叶片卷曲，次生根不形成，发育停止。

这也是其独特的特性——通过在极端条件下（如温度高于30°C和长期干旱）暂时停止生长来生存的能力。它可以保持潜伏状态长达40天，一旦条件改善立即恢复生长。很少有作物能承受这种压力。

高粱几乎可以在种植玉米的任何地方种植，但在极端干旱条件下，它能带来最佳的经济效益，而在这些条件下，小麦和大麦等作物产量低下。

在半沙漠地区的边缘，高粱无需灌溉即可提供可接受的产量。植株利用夏末和初秋的降雨。

该植物喜光，要求极低，易于适应土壤和气候条件。高粱在干旱条件下产量高，能有效利用土壤水分，并且能够在肥沃的粘土、轻质沙土和通气良好的壤土上生长。

高粱对土壤肥力要求不高，可以不使用矿物肥料种植，能改良盐碱土并改善其整体状况。在轮作中，该作物能减少病害发展，降低害虫数量，是谷类作物的良好前茬。其种植只需施用100-150公斤/公顷的氮和60公斤/公顷的磷和钾即可。收获后，高达40%的氮、80%的钾和30%的磷会返还给土壤。

高粱的盈利能力

种植高粱的最终成本显著低于种植玉米或春大麦。另一个优势是播种1公顷所需的种子价格——它是玉米种子价格的一半，比大麦种子的成本低20%。

高粱盈利能力的主要因素包括：

- 种子价格低，
- 产量高（可达10吨/公顷），
- 播种量较低，
- 植物保护产品和肥料成本低，
- 对干旱和高温的抵抗力强，对土壤质量要求不高，

- 作物利用的饲料、技术和营养潜力高。

传统的高粱市场面向亚洲。分析师预测中国对高粱谷物的需求将稳定增长，但欧盟内部市场对谷物和加工植物产品的需求也在上升。

由于其高耐旱性以及对养分和土壤的低要求，在气候条件关键的年份，高粱可以成为玉米的替代品。

高粱相对于玉米的竞争优势包括：

- 产量高，
- 播种量较低（2-3倍）且种子购买成本较低，
- 生态可塑性强，
- 播种和收获日期可以较晚，
- 用途广泛。

高粱的种植技术是什么？

播种时间对高粱的生长和生产力起着重要作用。早播作物（4月下旬至5月初）生长和发育较差，产量显著降低30-40%。

矿物肥料能显著提高所有高粱杂交种的产量，使用它们可使作物生产力提高15-30%或更多。专家建议在播种前或播种期间施用30公斤/公顷。在生长季节不建议追肥，因为这会引起病害发展和倒伏。

土壤准备和杂草控制很重要。有必要诱发杂草发芽以便进行机械控制。在土壤温度为12-14°C时可以实现均匀出苗。

播种深度应为4-6厘米，具体取决于土壤。播种机圆盘的孔径应为2-2.5毫米。湿度越低，播种量越低。例如，对于俄罗斯南部地区，建议的播种量为每公顷10