

日喀则市青稞粉类食品通用加工工艺及青稞食品市场前景分析

吴拓

日喀则市农牧业科学研究推广中心

DOI:10.32629/as.v9i6.4083

[摘要] 本文对西藏日喀则市青稞粉类食品的通用处理流程、青稞粉类食品的加工、质量管控以及青稞的市场发展前景进行探讨。文章对当下青稞粉类食品通用原料处理以及青稞粉类食品加工展开细致分析;探讨了青稞食品的品质管控。并根据市场需求分析,就竞争形势展开考量,对青稞食品的市场前景进行评估,旨在为青稞食品产业的发展提供科学指引。

[关键词] 青稞粉类食品; 加工工艺; 质量控制; 市场前景

中图分类号: O213.1 文献标识码: A

The Analysis of General Processing Technology of Highland Barley Flour Products and Market Prospects of Highland Barley Foods in Xigaze City

Tuo Wu

Shigatse Institute of Agricultural Sciences

[Abstract] This article deliberates on the overall processing technology of high-land barley flour products, the fabrication of foods based on high-land barley flour, quality management, and the market outlook of high-land barley in Xigaze City, Xizang, China. Initially, a detailed analysis was carried out on the general raw material handling and processing of present high-land barley flour products. Subsequently, the quality management of high-altitude barley foods was deliberated. Based on an analysis of market demand and an evaluation of the competitive situation, the market outlook for highland barley foods was appraised. This research intends to offer scientific direction for the advancement of the high-land barley food sector.

[Key words] Products made from highland barley flour; Processing techniques; Quality management; Market outlooks

引言

青稞属于禾本科大麦属的作物,是青藏高原极具特色的一类作物^[1]。西藏区域海拔较高,太阳辐射较为强烈,并且随着海拔的提高,气温持续下降;受当地气候的作用,西藏超过50%的耕地仅能种植青稞,青稞是西藏种植范围最广、总产量最高的主要粮食作物^[2]。它包含丰富的营养成分^[3],其籽粒的淀粉含量平均为59.25%^[4],蛋白质含量处于7.68%-17.52%范围,平均为11.3%,该含量高于小麦、水稻、玉米等粮食作物^[5];富含 β -葡聚糖,含量为4%-8%,西藏青稞里有 β -葡聚糖含量高达8.62%的品种,远高于皮大麦^[6-7]; γ -氨基丁酸含量比皮大麦籽粒高^[8];富含大量元素与微量元素(钙、磷、铁、锌)等^[9]。受地理、气候以及土壤状况的作用,青稞食品形成别具一格的风味与营养特质。近年来日喀则市青稞粉类食品加工产业取得了较快的发展,目前主要产品包括糌粑、青稞面、青稞饼、青稞馒头、食麦片、青稞糕点、青稞酥、谷物棒以及青稞奶茶等。其中糌粑作为藏族民众喜爱的家常食物,备受欢迎。青稞面由于富含膳食纤维和蛋

白质,受到市场的广泛关注。青稞饼在日喀则市也开始慢慢流行起来。青稞粉类食品的加工工艺对青稞食品的产出起着主要作用。随着科技的进步、产业化的推进,对优质、健康、绿色食品的需求持续增多,青稞食品市场存在巨大潜力。若要推动日喀则市青稞食品实现高质量发展,就需要引入先进的设备、现代化的生产流水线、智能化的管理体系,以此提高生产效能,降低生产成本,提高产品品质,强化已有产品的研发工作。与此同时面向不同的市场需求,研发出更多具备地域特色的青稞衍生产品,提高品牌价值和市场竞争力。

1 青稞粉类食品通用处理工艺

1.1 青稞粉原料通用处理流程

原料加工技术不仅包括原料的清理、去皮、粉碎等多个环节,还要求对每一步骤的操作参数与处理条件开展精细化管控,从而保证最终产品的质量能够符合行业标准^[10]。首先在验收达标之后,因为青稞原料较为复杂,其中存在大量杂质(像石块、土块、草屑等),需要开展全面的清理工作。此过程能够基于集高度

1 原料通用处理步骤

算法：原料通用处理步骤 algorithm: GeneralRawMaterialProcessingSteps
输入：青稞原料 输出：经过处理的青稞原料 ①. 验收 对青稞原粮开展感官与理化检测, 查看杂质、水分、霉变、虫蚀、饱满程度等。 ②. 清理 基于筛选、风选、去石、磁选等流程, 剔除泥沙、石子、杂草、瘪粒、碎粒以及金属杂质, 确保原料纯净。 ③. 水分调节 适当添加水分进行调质, 让青稞籽粒的水分合理提高, 使皮层变得柔软, 降低胚乳和皮层之间的结合力, 有助于后续的脱皮操作。 ④. 脱皮 运用脱皮设备去掉青稞的外壳和种皮, 减少粗纤维的含量, 改进粉质的色泽、口感以及细度。 ⑤. 干燥 把脱皮之后的青稞籽粒干燥到安全含水量 12%~14%, 利于粉碎、储存, 避免霉变、氧化。 ⑥. 粉碎 把干燥之后的脱皮青稞研磨成青稞粉, 根据产品需求把控粉碎的细度。 ⑦. 筛分分级 利用不同目数的筛网对粗渣、麸皮进行分离, 从而得到粒度一致的青稞精粉。 ⑧. 半成品检验 对水分、灰分、粗细度、感官指标等进行检测, 以保证达到质量要求。 ⑨. 密封贮存 将合格的青稞粉存放在阴凉、干燥且通风的环境中, 并进行密封保存, 避免其吸潮、氧化以及变质。



图 1 为青稞粉类食品加工流程

自动化与精细分离技术于一身的清洗装置(三合一过滤洗涤干燥机)开展清理工作, 保证从青稞里分离出全部杂质, 减少对后

续加工环节的影响。其次基于水分实施调质, 让青稞籽粒的水分适当提高, 皮层得以软化, 为后续的去皮流程做好准备。青稞原

表 2 青稞食品品质检测标准表

项目名称 ProjectName	标准编号 StandardNumber	项目内容 ProjectContent	测试方法 TestMethod	参数值 ParameterValue
水分含量	GB5009. 3	青稞食品的水分含量检测	干燥失重法	≤12. 0%
蛋白质含量	GB5009. 5	青稞食品中的蛋白质含量	凯氏定氮法	≥8. 0%
粗纤维含量	GB/T5009. 10	青稞食品的粗纤维含量	酸碱消解法	≤5. 0%
脂肪含量	GB5009. 6	青稞食品的脂肪含量	索氏抽提法	2. 0%-3. 5%
灰分含量	GB5009. 4	青稞食品的灰分含量	灼烧法	≤2. 0%
菌落总数	GB4789. 2	青稞食品的菌落总数检测	平板计数法	≤10000CFU/ g
大肠菌群	GB4789. 3	青稞食品内大肠菌群的含量	流动法(平板法, 3 管)	≤30MPN/100 g
霉菌和酵母菌	GB4789. 15	青稞食品的霉菌和酵母菌含量	稀释涂布平板法	≤200CFU/g
重金属检测(铅)	GB2762	青稞食品重金属铅含量检测	原子吸收分光光度法	≤0. 2mg/kg
重金属检测(镉)	GB2762	青稞食品重金属镉含量检测	原子吸收分光光度法	≤0. 1mg/kg
杂质检测	GB/T5506. 3	青稞食品中杂质含量	筛选法	≤0. 5%
颗粒度检测	GB/T5507	青稞食品的颗粒度检测	标准筛分法	≥95%通过 40 目筛
感官评定	GB/T13591	青稞食品的感官评定	目视、嗅觉、味觉	颜色纯正、无异味、口感好
粘度检测	GB/T22427. 5	青稞食品的粘度测定	糊化特性仪	≥800BU
氧化还原电位	GB5009. 60	青稞食品的氧化还原电位检测	电位滴定法	150-300mV
维生素 B1 含量	GB5009. 84	青稞食品的维生素 B1 含量检测	高效液相色谱法	≥0. 4mg/kg
维生素 B2 含量	GB5009. 85	青稞食品的维生素 B2 含量检测	高效液相色谱法	≥0. 5mg/kg

料处理中, 去皮是主要环节^[11]。以往传统的剥皮方式多为手工操作, 效率不高且难以实现规模化。为提高去皮的效率与质量, 可运用去皮离心机, 基于高速旋转的刀片开展机械去皮处理, 同时配备智能控制系统, 能实时对去皮强度和速度加以调整。完成去皮操作后, 青稞要进行干燥, 基于循环热风干燥设备, 保障青稞粉末长时间储存的稳定性, 并且维持其营养成分与口感, 干燥到安全水分12%~14%^[12]。破碎阶段采用双级破碎机, 首个阶段把青稞破碎成较大的碎粒, 以此确保后续破碎的均

匀度和效能; 第二个阶段再把碎粒破碎成较细的粉料。破碎后开展筛分, 根据物料的尺寸、密度、悬浮速度的不同, 基于筛孔截留或透筛、风力分选实现分离。质量检验阶段运用高精度检验装置, 对处理过后的青稞开展品质检验, 从而保证符合行业标准^[9]。最终青稞要对原料实施包装, 包装阶段运用全自动包装流水线装置, 智能化的称量器械和分装体系保证每一袋产品重量精确。封袋、粘贴标签以及入库流程严格根据标准操作规程执行, 确保产品在出厂之前具备高质量。青稞原料常规

处理目标是净化原料、利于加工、稳固品质、保障安全、改良口感以及提高利用率。

1.2 青稞粉类食品加工流程

在原料筹备时期,强化青稞的采摘、运送与初步挑选,运用原料通用技术手段处理来清除杂质,以此保障进入清洗环节的原料品质。清洗流程运用气泡式清洁技术,基于震动与气泡的效果,清除青稞表层的泥土及杂质。洗净后的青稞进入烘干阶段,运用循环热风烘干技术,经多次循环调控温度与湿度,最大程度地留存青稞的营养成分。青稞在脱皮之前,给原料合理加水并密闭静置,让水分均匀渗入籽粒,使皮层软化、加强韧性,基于机械碾磨脱皮的方式来完成脱皮,采用循环热风干燥技术进行干燥。在研磨环节,运用低温研磨,青稞会具备更优的质地与风味^[13]。筛选基于不同孔径的筛子,把青稞(或青稞粉、青稞米)依颗粒大小、粗细开展分离分级,调配与成型环节,运用高精度的搅拌装置和自动化成型设备,确保产品成分的均匀度和成型的稳定性。熟制流程能基于智能温湿度管控系统,实现蒸煮时长和温度的精确把控,实现蒸煮的有效性。在包装检验阶段,基于全自动化检验系统,对成品逐个开展检测,检测项目包含重量、成分含量、微生物指标等。检验达标的产品进入包装流程,包装运用真空包装工艺,延长产品的保存期限;未达标的产品则进行返工操作。加工常规流程实现各生产环节的科学管控与高效运转。上述优化流程所指的青稞粉类食品加工流程^[14],适配的是青稞用于生产粉类食品的加工制作过程。

1.3 品质检测标准^[15]

在青稞食品的质量管控环节,严苛的品质检验标准是保障产品质量的主要方式。青稞食品的品质检验主要包括多个重要项目,包含水分占比、蛋白质占比、粗纤维占比、脂肪占比、灰分占比、细菌总数、大肠菌群、霉菌与酵母菌、重金属测定(铅和镉)、杂质测定、颗粒度测定、感官评价、粘度测定、氧化还原电位以及维生素B1和B2的含量。详细的检测项目以及参数值可查看青稞食品品质检测标准表。比如水分含量测定运用干燥失重法(GB5009.3),标准数值 $\leq 12.0\%$;蛋白质含量测定采用凯氏定氮法(GB5009.5),标准为 $\geq 8.0\%$ 。在挑选检测方法时,秉持确保检测结果的精确性与可重复性这一原则。干燥减重法可用于水分含量的测定,凯氏定氮法在蛋白质含量测定方面应用广泛,精准度佳;粗纤维含量测定运用酸碱消解法,检测限较低,多用于粗纤维含量超5%的样本;脂肪含量检测采用索氏抽提方法,该方法对有机脂肪成分的提取率较高,标准值设定于2.0%-3.5%范围;重金属检测像铅(Pb)和镉(Cd)含量采用原子吸收分光光度法,其检测的灵敏度与精确度在重金属检测中具有较高的可信度。与此同时为把控产品的微生物水准,青稞食品里的细菌总数、大肠菌群、霉菌以及酵母菌等都必须处于合格区间内。具体来说菌落总数的测定运用平板计数法,标准数值为 $\leq 10000\text{CFU/g}$;大肠菌群采用流动法(平板法,3管)标准数值为 $\leq 30\text{MPN/100g}$;霉菌和酵母菌采用稀释涂布平板法,标准数值为 $\leq 200\text{CFU/g}$ 。基于严谨的微生物指标管控,从根源处确保食品的

安全性。青稞食品的杂质含量最好 $\leq 0.5\%$,在颗粒度检测方面,要求 $\geq 95\%$ 能通过40目筛;感官的评定标准包括颜色纯正、没有异味、口感佳,并且要符合特定的食感特点。为更进一步保证产品的功能性,粘度测量运用糊化特性仪器,标准是 $\geq 800\text{BU}$,氧化还原电位处于150-300mV范围;维生素B1和B2的含量测定采用高效液相色谱手段,分别要求 $\geq 0.4\text{mg/kg}$ 以及 $\geq 0.5\text{mg/kg}$,以保证营养成分达到预期。

2 青稞食品市场前景

2.1 市场需求分析

青稞食品于市场需求方面展现出明显的增长潜能。随着人们对健康、绿色食品的需求持续增多,青稞作为一种高纤维、低脂肪且富含多种微量元素和抗氧化物质的粮食,正获得越来越多消费者的喜爱。根据市场调研数据的分析,消费者对于健康食品的需求展现出年均12%的增长速度,而青稞食品的市场需求增长速度更高,达到15%^[16]。这一趋向表明,青稞食品的市场具备广阔的前景与潜力。青稞食品市场的增长,不仅反映在终端消费者的购买意愿方面,还体现为青稞原粮的种植面积显示逐年拓展的形势。近段时间西藏区域的青稞种植面积按每年3.2%的速率增加^[17],这给食品加工企业提供了充足的原料供给。青稞种植面积的增加主要是因为政策扶持以及科学种植技术的普及,包括改良的轮作体系和恰当的施肥方法。这些措施在提高青稞单产的同时,也提高它的营养成分与质量,进一步加强市场对青稞食品的认可程度。在产品多元化方面,青稞食品类别已从传统的青稞粉、青稞酒拓展至青稞饼干、青稞面条、青稞饮料等多种类产品。当下食品加工技艺的进步与运用,像高速挤压、低温烘焙、微波干燥之类的,让青稞的营养成分能够更好地留存与释放,产品的口感也获得提高。高速挤压工艺让青稞食品中膳食纤维的留存率提高至92%,低温烘焙工艺把维生素E的损耗控制在5%以下^[18]。市场营销策略改革是促进青稞食品市场需求提高的主要要素,电商平台与社交媒体的推广为青稞食品企业带来宽泛的营销途径。在主流电商平台上,青稞食品的年销售量增长率达20%,青稞食品的市场需求旺盛。

2.2 竞争态势评估

青稞食品市场的未来走向需深度分析竞争形势,包括市场准入条件、产品改革、技术运用以及政策状况。目前青稞食品产业的竞争状况主要受到以下几个核心因素的作用:产业集中程度、品牌号召力、技术研发水平和市场需求变化。综合运用赫芬达尔、赫希曼指数(HHI)与市场份额分析方法^[19],对行业内主要企业的市场控制能力和竞争实力加以评估。首先产业集中程度是重要指标之一。基于对市场份额开展量化分析,赫芬达尔、赫希曼指数(Herfindahl-Hirschman Index, HHI)评估表明,青稞食品市场存在一些龙头企业,不过整体属于中度集中类型的市场。以行业头部企业A、B和C公司为例,它们的市场份额分别是20%、15%和10%,而规模较小的企业总计占据55%的市场份额,HHI值经计算为0.09,这显示市场集中程度不高,中小企业仍然存在较大的市场竞争余地。在品牌影响力方面,市场调研数据显示,消费

者对青稞食品品牌的认知程度正在提高,不过品牌忠诚度还有待提高。运用Delphi法^[20]对10家企业的品牌影响力予以打分,平均得分是3.8分(满分5分)。在技术研发实力方面,青稞食品企业逐步增加对新产品研制和工艺改进的投入。运用Bates和Grananger议程设置模型^[21],对技术研发投入(以R&D开支为代表)和新品上市量开展相关性分析,结果表明技术研发投入和新品上市数量的Pearson相关系数达到0.85,明显性水平 $p < 0.01$,这意味着研发投入对市场竞争存在明显正向作用。在市场需求动态领域,消费者的健康理念不断强化,青稞作为具备高营养的谷物,其市场需求显示持续上升形势。根据对西藏的数据收集情况,2024年青稞产业的总体产值在12亿元以上。基于时间序列分析方法来对市场需求予以预测,预估2026年青稞食品的市场规模会达到16亿元以上。另外从地理分布情况来看,青稞主要分布于我国青藏高原区域,是当地藏族民众的主要口粮。近些年我国青稞的种植面积和产量都有所增加;产区分布较为集中、产业集中程度高、品种多样,以农户小规模种植为主要模式,消费以食用用途为主,消费量呈稳步上升形势。为提高青稞食品的产出量,加强青稞食品在市场中的占有率,促进青稞食品的经济转化,在政策扶持下,青稞食品未来的发展方向将以开拓新技术应用、实现产品多元化、推动绿色食品可持续发展等作为突破点,进一步提高其竞争力。

3 结论

日喀则市青稞粉食品加工工艺的现状显示出传统工艺与现代技术融合的成效,青稞粉的加工流程主要包括粉碎、清洗、蒸煮、干燥等环节,传统的石磨粉碎和煮制技艺仍然被广泛采用。近段时间运用辊磨以及喷雾干燥等现代化装置,提高加工效能,减少能耗,最大程度留存青稞的营养物质。在加工工艺中,粉碎的粒度成为主要指标,当下所用的磨机设备可实现50–100目粒度,保证青稞的蛋白质与淀粉含量良好,营养吸收率提高到95%^[22]。清洗流程运用多级水循环体系,可更有效地去除杂质与农药残余,有助于实现国家和地方食品安全规范。在蒸制环节,青稞的蒸煮时长把控在30–40分钟,温度维持在100℃,这样的参数设定保证青稞能够充分糊化,提高后续发酵与烘焙的品质。和传统煮制方式相比,热能利用效能提高20%^[23]。在替代品领域,研制出的青稞面粉渗透率处于40%–50%的区间,在营养强化方面提供更多的潜在机会^[24]。另外枸杞、黑枣等功能性添加物的搭配,加强青稞产品的抗氧化性能,有助于提高市场竞争能力。市场需求渐趋多元化,促使青稞深加工产品的改革。日喀则为西藏乃至全国主要的青稞种植区域,常年青稞种植面积达90万亩以上,产量约40万吨,约占西藏青稞产量的50%、全国的30%上下。其中核心产区江孜县在2024年的青稞产量突破6.2万吨,江孜县青稞加工的产值达到1.48亿元^{[25][26]}。日喀则当下已建立起从食品原料至成品的完备产业链,包含多种品类的产品。预估未来五年,青稞产业会以年均15%的速率增长。在市场竞争方面,所面临的挑战有技术创新欠缺以及市场认知程度低。在未来发展走向方面,以提高青稞产品的附加值与市场占有率为目标,着重在智

能化、产业化、产品多元化、高质量加工以及绿色环保等方面实现突破的趋势。

【参考文献】

- [1]高建新.西藏地区青稞生产现状与发展建议[J].现代农业科技,2019,(19):31.
- [2]何玉婷,扎西群措,何俊洁,等.西藏地区30份青稞籽粒营养成分分析和综合评价[J].西藏农业科技,2022,44(2):8–12.
- [3]臧靖巍,阚建全,陈宗道,等.青稞的成分研究及其应用现状[J].中国食品添加剂,2004(4):43.
- [4]王恒良.西藏青稞资源利用评价及其青稞提取物 β -葡聚糖的生理功效研究[D].拉萨:西藏大学,2008:1.
- [5]党斌,杨希娟,刘海棠.青稞加工利用现状分析[J].粮食加工,2009,34(3):69.
- [6]张国平,陈锦新,汪军妹,等.中国大麦 β -葡聚糖含量的品种和环境变异研究[J].中国农业科学,2002,35(1):53.
- [7]夏向东,吕飞杰,台建祥.大麦中的生理活性成分及其生理功能[J].中国食品学报,2002(3):64.
- [8]赵大伟,普晓英,曾亚文,等.大麦籽粒 γ -氨基丁酸含量的测定分析[J].麦类作物学报,2009,29(1):69.
- [9]徐菲,党斌,杨希娟.不同青稞品种的营养品质评价[J].麦类作物学报,2016,36(9):1249–1257.
- [10]NY/T1793–2009,青稞(S).
- [11]赵波,周素梅,王丽丽,等.不同脱皮设备对青稞米加工碎米率的影响[J].中国粮油学报,2019,34(6):24–29.
- [12]尼玛扎西,等.西藏青稞栽培与加工[M].北京:中国农业出版社,2020.(明确青稞安全储藏水分12%~14%,霉变临界14.5%).
- [13]王鑫冷冻球磨/OSA改性青稞淀粉的制备及结构和性质研究[D].合肥:安徽农业大学茶与食品科技学院,2024.
- [14]央视网,《辉煌60载魅力新西藏!从高原口粮到多元爆款看青稞精深加工“变形记”》[EB/OL].2025.8.19.
- [15]国家卫生健康委员会.GB2762–2021食品安全国家标准食品中污染物限量[S].北京:中国标准出版社,2021.
- [16]邓俊琳,朱永清,陈剑,等.青稞萌动过程中 β -葡聚糖、 γ -氨基丁酸和多酚的含量研究[J].中国粮油学报,2018,33(7):19–25.
- [17]西藏自治区统计局,国家统计局西藏调查总队.2024年西藏自治区国民经济和社会发展统计公报[R].拉萨,2025.
- [18]南京财经大学食品科学与工程学院.探究淀粉结构与理化性质的关系:挤压对青稞粉的影响[R].南京:南京财经大学食品科学与工程学院,2025.
- [19]张伟.竞争战略与市场份额分析[M].中国人民大学出版社,2023.
- [20]徐国祥.统计预测和决策[M].5版.上海:上海财经大学出版社,2012.
- [21]袁宏俊,陈华友.基于改进灰色关联度的IOWA算子最优

组合预测模型[J].数学的实践与认识,2010,40(11):145-151.

[22]刘露.超微粉碎对青稞粉营养、理化特性的影响及其应用研究[D].河南:河南工业大学,2024.

[23]李永富,高纪儒,杜艳,等.高温流化改善青稞米蒸煮品质及机理研究[J].中国粮油学报,2022,37(10):116-123.

[24]夏虎,晏熙玥,卢利聃,等.青稞的营养功能及其高值化利用研究进展[J].食品工业科技,2022,43(20):403-413.

[25]西藏自治区人民政府.日喀则:“稞”粒飘香筑牢粮仓[E

B/OL].(2024-11-01).(提及日喀则青稞种植面积92.52万亩)西藏自治区人民政府.

[26]中国藏学研究中心.《74县行记》江孜:“稞”技拉满,高原青稞走向全国[EB/OL].(2025-05-30).(江孜青稞产量6.24万吨,产值1.48亿元).

作者简介:

吴拓(1987-),男,汉族,四川内江人,大学本科,助理研究员,研究方向:农畜牧产品深加工。