

丘陵山区主粮作物机收减损工作的实践及思考

——以湖北省十堰市为例

李 华¹ 唐浩然¹ 许章菁¹ 田新朝¹ 王 瑞²

1. 十堰市农机技术推广中心,湖北 十堰 442000

2. 十堰市郧阳区农业机械服务中心,湖北 十堰 442500

摘要:我国人口众多,保障粮食和重要农产品稳定安全供给始终是建设农业强国的头等大事。丘陵山区农业生产作为我国农业生产中的重要组成部分,在其主粮作物机械化收获减损环节上进行探索以降低粮食损失具有十分重要的意义。湖北省十堰市作为典型的丘陵山区地形地貌,同时具有较大种植面积的小麦、水稻等主要粮食作物,因此以十堰市为例对丘陵山区主粮作物机收减损的现状、损失的原因、存在的问题等进行了研究,并提出针对性的建议。

关键词:主粮作物;机收减损;丘陵山区;十堰市

中图分类号:S225

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.09.011

0 引言

我国地形地貌丰富。根据国家农业部门发布的统计,丘陵山区农田约 46 686 km²(7 亿亩),占全国耕地总面积的三分之一,是保障粮食产量的重要来源之一,在粮食增产减损上大有潜力可挖。而我国丘陵山区耕地条件较差,地形复杂多变,山高坡陡、道路崎岖、耕地条件差,地块狭小零碎不规则,大中型农业机械多数难以通行及作业,规模化推进机械化生产较难,机械化作业面临无路可走、无机可用和无好机用的问题。因此,重点关注丘陵山区农机化这个短板,在粮食机收减损上发力,降低机收损失,保障粮食安全。

本文将围绕以下 3 个方面展开:首先,以稻谷、小麦和玉米 3 种主粮作物为研究对象,对十堰市 2019—2023 年来主要粮食生产现状进行研究;其次,根据 2023 年主粮作物机收减损统计数据,了解十堰市机收减损情况,思考发现落实机收减损工作中所存在的问题;最后提出对应的措施及建议,旨在提高机收质量,为十堰市增加农业生产的整体效益提供决策支持。

1 十堰市地区概况

十堰市位于湖北省西北部、秦巴山区腹地、汉江中上游,与河南西部、陕西南部、重庆东部 3 省市边境交界,大巴山东段逶迤于南,秦岭余脉屏障其北,汉江自西向东穿越全境。整个地势南北高,中间低,自西南向东北倾斜,全境可分为丘陵、低山、中山、高山 4 种主要地貌类型和河谷平地、山间盆地 2 种副地貌类型。最高点竹溪葱坪海拔 2 740.2 m,最低点丹江口市潘家岩海拔 87 m。地处中纬度地域,南

北气候过渡带,南北气候兼备,属亚热带季风气候。域内多年平均气温 15.4 ℃,多年平均降水量为 769.6 mm^[1]。

2 十堰市主粮作物生产现状

十堰市种植的主要粮食作物为小麦、水稻、玉米等作物,根据十堰市多家农机合作社提供数据整理出主粮收种情况如图 1 所示。其中小麦 1 年一季,11 月上旬播种,次年 5 月中下旬成熟;水稻、玉米 1 年一季,5 月上旬播种,9 月下旬至 10 月上旬成熟。

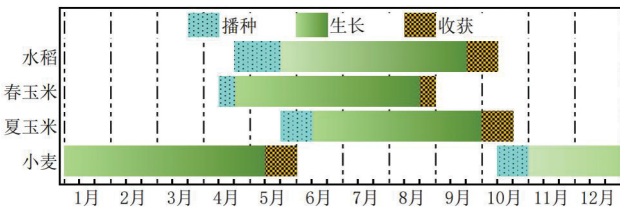


图 1 十堰市主要粮食收种情况

根据 2023 年《十堰市年鉴》及十堰市政府网站公开数据,2019—2023 年全市稻谷、小麦和玉米的播种面积及单位产量如图 2 所示。稻谷的播种面积逐年下降,从 2019 年的 26.5 khm² 下降到 2023 年的 21.5 khm²,下降了 18.7%,其产量从 2019 年的 218.2 kt 下降到 2023 年的 182.8 kt,下降了 16.2%。相对 2019 年,2020 年小麦播种面积由 56.6 khm² 下降到 52.6 khm²,下降了 7.1%,但是自 2020 年起,播种面积基本维持在 52.8 khm²,而其总产量却在逐年增长,从 2020 年的 164.6 kt 增长至 2023 年的 174.6 kt,增长了 6.1%。玉米的播种面积从 2019 年的 69.5 khm² 增加到 2023 年的 77.7 khm²,增加了 11.8%,其总产量也由 265.3 kt 增加到 305.3 kt,增加了 15.1%。

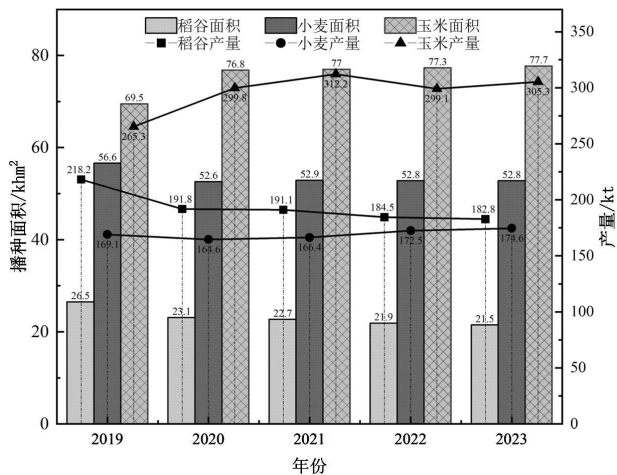


图 2 十堰市主要粮食播种面积及单位面积产量

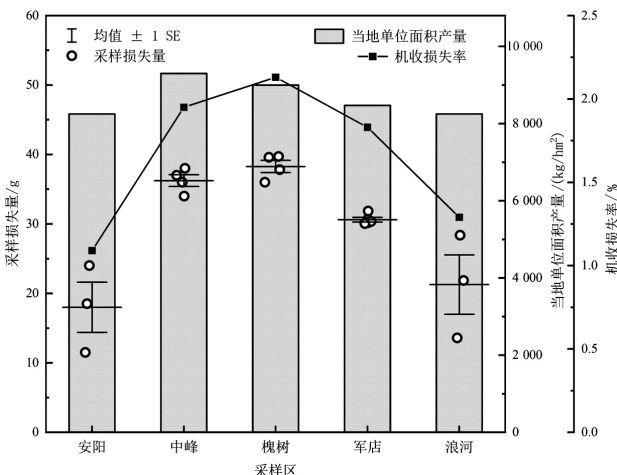


图 3 2023 年十堰市稻谷机收损失率情况

3 十堰市主粮作物机械化收获损失现状

2023 年十堰市主粮作物机械化收获方式占比较大,根据调研统计,2023 年稻谷机收面积 15 khm²,机收率达 69.7%;小麦机收面积 41 khm²,机收率达 77.7%;玉米机收面积 45 khm²,机收率达 57.9%。2023 年十堰市农机部门全面贯彻落实机收减损的工作要求,组织人员开展了专题调研活动,从损失率调查、作业机具调查和农机手调查 3 个方面进行了详细调研。本文主要统计调研组采集的稻谷、小麦和玉米等主粮机收减损相关数据,分析 2023 年度十堰市的机收减损情况。

3.1 稻谷机收损失率监测情况

十堰市农机部门组织各县(市、区)技术人员成立稻谷机收损失率监测调查小组,于 9 月 14 日—10 月 18 日期间,损失率监测调查小组在郧阳区安阳市、竹溪县中峰镇、房县军店镇、丹江口市浪河镇、郧西县槐树乡等共 5 个采样区开展稻谷机收损失率监测调查 19 次,其中房县军店镇采用半喂入式收获,其他 4 个采样区的收获机均为全喂入式收获。统计各地稻谷的机收损失情况如图 3 所示。通过图 3 可以明显发现,单位面积产量与机收损失率存在一定的正相关性。郧阳区安阳市和丹江口市浪河镇采样区的单位面积产量为 8 250 kg/hm²(550 kg/亩),平均采样损失率分别为 1.09%和 1.29%。竹溪县中峰镇和郧西县槐树乡采样区的单位面积产量分别为 9 300 kg/hm²(620 kg/亩)和 9 000 kg/hm²(600kg/亩),其机收损失率分别为 1.95%和 2.13%。通过对比,2 个高产量采样区比 2 个低产量采样区的平均损失率高约 0.85%。2023 年十堰市稻谷的平均机收损失率达 1.65%,符合 NY/T498—2013《水稻联合收割机作业质量》标准要求(水稻半喂入式≤2.5%,水稻全喂入式≤3.5%)。

3.2 小麦机收损失率监测情况

于 5 月 23 日—6 月 7 日期间,小麦机收损失率监测调查小组在郧阳区安阳市李营村、郧阳区南化塘镇郑家村、丹江口市石鼓镇石鼓村、郧西县河夹镇东寺村、竹溪县龙坝镇岩屋沟村等共 5 个采样区,开展机收损失率监测调查 10 次,并统计各地机收损失情况如图 4 所示。

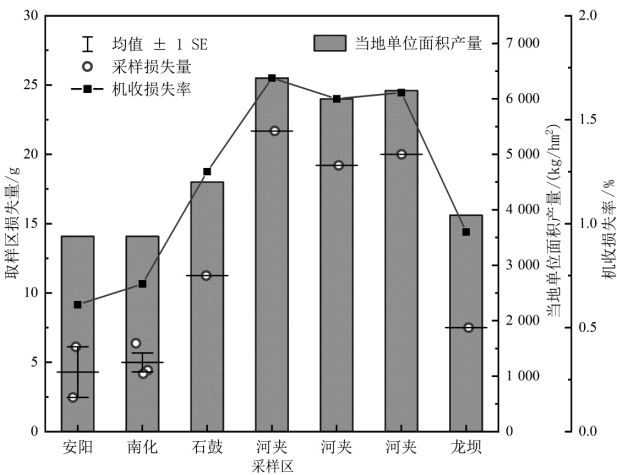


图 4 2023 年十堰市小麦机收损失率情况

从图 4 可以明显看出机收损失率与单位面积产量呈正相关关系。其中郧阳区安阳市、郧阳区南化唐镇和竹溪县龙坝镇采样区的单位面积产量分别为 3 525 kg/hm²(235 kg/亩)、3 525 kg/hm²(235 kg/亩)和 3 900 kg/hm²(260 kg/亩),机收损失率为 0.61%、0.71%和 0.96%。郧西县河夹镇采样区 3 个采样点的单位面积产量分别为 6 375 kg/hm²(425 kg/亩)、6 000 kg/hm²(400 kg/亩)和 6 150 kg/hm²(410 kg/亩),机收损失率分别为 1.70%、1.60%和 1.63%。3 个高单位面积产量采样区平均机收损失率为 1.64%,3 个低单位面积产量采样区的平均机收损失率为 0.76%,相差 0.88%。2023 年十堰市小麦的平均机收损失率 1.21%,符合 NY/

T 995—2006《谷物(小麦)联合收获机械作业质量》标准要求($\leq 2.0\%$)。

3.3 玉米机收损失率监测情况

于 10 月中旬期间,玉米损失率监测调查小组在郧阳区安阳镇和竹溪县中峰镇 2 个采样区开展玉米机收损失监测调查 6 次,两地的收获方式均为籽粒收获,统计各地机收损失情况如图 5 所示。郧阳区安阳镇和竹溪县中峰镇 2 个采样区玉米的单位面积产量分别为 5 250 kg/hm²(350 kg/亩)和 5 550 kg/hm²(370 kg/亩),机收损失率分别是 2.78% 和 2.46%。从图 5 可以看出,2 个采样区中的采样损失量离散度比较大,2 个采样区的平均机收损失率达 2.62%,低于国家标准(籽粒收获 $\leq 4.0\%$)。

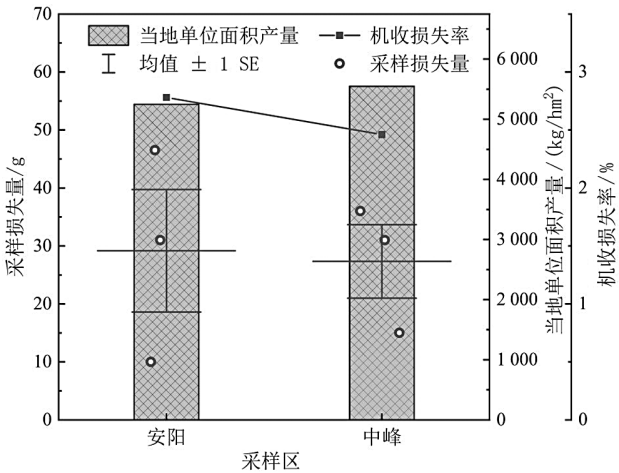


图 5 2023 年十堰市稻谷机收损失率情况

4 丘陵山区主粮作物机械化收获损失存在的问题

根据 2023 年十堰市小麦、稻谷和玉米的机收损失统计情况,小麦和稻谷的平均机收损失率均低于国家标准。但是分析各个采样区域的具体采样点的机收损失率,部分采样区域的机收损失率相差比较大。本文通过调研分析作业条件、作业机具和机手水平 3 个方面的因素,分析造成损失率差别大的具体问题及原因。

4.1 地形地貌制约

丘陵山区地形复杂多变,耕地条件差,在坡地种植的作物普遍采用人工收获的方式。其他坡度较小的地块则比较平整,可以采用机械化收获的方式进行收获,但因为农民怕推掉田埂后分不清田块的归属,或害怕自家田块面积会减少等原因,小田变大田存在难度,导致地块总体较为零散不集中,且形状不规则。在机收作业时,收割机频繁上下田会碾压作物,造成一定损失;另外,田块的不规则会导致收割机作业存在死角盲区无法收获,也会造成少量漏割

损失。

4.2 极端天气影响

在暴雨洪涝天气下,机械化收获作业困难,机收作业的损失加大,粮食籽粒在地里容易发芽发霉,且必须依靠烘干机进行烘干,若烘干能力不足,则会导致部分粮食不能及时烘干而造成损失。大风天气会导致作物发生倒伏,使机收损失增加^[2]。在收获季节,农民为避免因极端天气带来的损失,会在夜间进行抢收作业。为分析夜间抢收作业与白天作业的质量区别,小麦机收损失率监测小组于 5 月底在郧阳区南化塘镇的郑家村一组、南华村一组和南化村二组 3 个作业条件相近的采样区监测了 9 组小麦机收损失数据,如表 1 所示。9 组数据的作业机具均为沃得 4LZ-7.0EH 型号的收获机,该收获机的喂入量为 7 kg/s,工作幅宽 220 cm。郑家村一组和南化村二组为白天作业,其平均损失率分别为 1.258% 和 1.189%。南化村一组为夜间抢收作业,其平均损失率为 1.606%。通过数据对比,可以分析出夜间作业机收损失率会高于白天作业机收损失率约 0.38%。

表 1 昼夜机收损失率对比统计

采样 编号	调查 区域	作业 条件	损失量 (粒数)	损失率 (%)	平均损失 率(%)
1	郑家村 一组	白天	109	1.331	1.258
2			106	1.294	
3			94	1.148	
4	南化村 一组	夜晚	146	1.783	1.606
5			156	1.905	
6			142	1.734	
7	南化村 二组	白天	119	1.453	1.189
8			66	0.806	
9			107	1.307	

4.3 机具性能差异

市场上销售的收获机械没有对收获质量进行量化,缺少机收损失率的指标,所以购机者难以对收获机械的减损效果有直观认识。不同品牌的收获机械其实际收获质量存在一定差别。为了了解不同品牌收获机作业质量的差别,小麦机收损失率监测小组于 5 月底在郧阳安阳镇李营村采样区监测了 8 组小麦机收损失数据,如表 2 所示。本次采样区的作业条件相近,同时确保机手对于 2 款收获机能够熟练操作,尽可能排除其他影响因素。通过表 2 可知,久保田 4LZ-6.5A8(G4)收割机作业的平均损失率为 0.668%,沃得 4LZ-7.0EH(Q)收割机作业的平均损失率为 1.774%,相差 1.106%。

除了不同品牌机具机收损失率固有差异外,调查小组在现场发现少量收获机械存在老化、维护保养不到位等问题,机具作业状态不理想,从而导致损失率偏高。

表 2 不同收割机机收损失率对比统计

采样 编号	收割机 型号	损失量 (粒数)	损失率 (%)	平均损失 率(%)
1	久保田 4LZ-6.5A8(G4)	26	0.317	0.668
2		66	0.806	
3		59	0.720	
4		68	0.830	
5	沃得 4LZ-7.0EH(Q)	139	1.697	1.774
6		163	1.990	
7		138	1.685	
8		141	1.722	

4.4 农机手主观意识与技术

部分县(市、区)收割机保有量较少,多需要外地机手跨区收割作业,收获时间短而集中。而外地机手常常只考虑粮食收获作业效率,从主观上忽略了降低损失率意识。比如部分机手为了多挣钱会在进行抢收作业时过度追求作业效率,容易忽视作业质量而导致损失,常常因加快行走速度、调高风量,选择大喂入量,造成脱粒不彻底、脱粒不干净,在大风机下,造成了严重跑粮漏粮现象^[3]。

与机收相关的人员规模较大且分散,难以开展系统详细的集中培训,导致农机操作手技术水平参差不齐。根据调查小组对现场调研,部分农机手操作技能不熟练,不能根据作物及地块的不同情况及时合理调整作业参数,甚至在某些环节存在不规范操作,造成机收损失偏大。例如,拨禾轮转速过高、位置偏高或偏前,都易增加穗头籽粒脱落,使作业损失增加;收割速度过快,喂入量过大,造成排草夹带损失;割茬过高,造成小麦漏割,增加损失^[4]。

5 减少丘陵山区主粮作物机械化收获损失的措施及建议

5.1 加强减损增产意识

广泛动员农机部门和基层农业农村干部及时实现粮食机收工作重心转移,从只关注抢收到既关注效率更关注质量,从宣传引导、责任落实、监督检查等工作措施入手,尽可能消除主观认知不足和工作不到位的情况。通过宣传引导,让农民和机手树立“减损就是增产”意识,认知机收减损的重要性和必

要性^[5]。农机部门还可以通过抽测机手作业效果,记录有关数据,为机手建立作业档案,作为以后联系机手提供机收服务的依据;另外,可以对机手的作业效果进行评比,选出优秀典型进行宣传报道,并给予适当奖励,以此强化示范带头作用,增强农民以及机手的机收减损意识,激励他们在降低损失率上下功夫、出实效。

5.2 强化培训指导

开展农机手技能培训指导工作,强化机手的节粮减损操作技能,提高机手操作水平。让机手合理规划作业路径,及时选择合适作业速度,精准调整机具状态,降低田间机收损失率^[6]。强化小麦、水稻、玉米等主粮作物机收作业质量标准宣贯,引导农户和机手因地制宜选择收获时机、合适机具和机收方式。在“三夏”“双抢”“三秋”重要农时期间,组织专业技术人员深入作业现场开展技术指导服务,结合不同作物、品种、机型、地块等内容,提出有针对性的工作方法和减损举措,及时解决工作中存在的问题,把机收损失减少到可控范围。

5.3 提高装备性能

建议将机收损失率作为收割机的重要性能指标,在收割机出厂质量指标中加入关于机收损失率的参数。收割机在出厂前,由有关部门对收获机械进行抽样测试,测定平均损失率参数后,将其作为重要性能参数,记录在出厂铭牌中,方便农机部门推广以及机手的选购。

参考文献:

[1] 严哲. 耕地整理潜力空间分区方法研究:以十堰市为例[D]. 武汉:湖北大学,2014.

[2] 郭林杰,朱勃,韩忠禄,等. 水稻机械化收获减损技术发展现状与建议[J]. 农业装备技术,2024,50(2):4-6,9.

[3] 李志敏,贾海霞,刘绍锋. 小麦机械化收获损失原因剖析[J]. 农机科技推广,2023(5):11-12.

[4] 李艳辉. 水稻机械化收获减损关键技术及应用要点[J]. 现代农村科技,2023(12):120-121.

[5] 张婷. 关于粮食机收减损措施的探讨[J]. 云南农业,2022(7):22-24.

[6] 李会全. 玉米机收减损作业注意事项及建议[J]. 农机科技推广,2023(10):13-14.

作者简介:李 华,女,1974 年生,工程师,主任。研究方向为农业机械化推广。田新朝(通讯作者),男,1991 年生,硕士,助理工程师。研究方向为机械电子工程。