

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2024.05.028

刘媛, 朱方林, 汤勇华, 等. 全产业链视角下江苏省推进节粮减损的现实困境与纾解对策[J]. 粮油食品科技, 2024, 32(5): 226-231.

LIU Y, ZHU F L, TANG Y H, et al. The practical challenges and solutions for promoting grain conservation and loss reduction in Jiangsu Province from a whole-industry-chain perspective[J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2024, 32(5): 226-231.

# 全产业链视角下江苏省推进节粮减损的现实困境与纾解对策

刘媛<sup>1</sup>, 朱方林<sup>1</sup>, 汤勇华<sup>2</sup>, 朱大威<sup>1</sup>✉

(1. 江苏省农业科学院 农业经济与发展研究所, 江苏 南京 210014;

2. 上海市农业科技服务中心, 上海 200335)

**摘要:** 粮食安全关乎国运民生, 然而当前粮食损失和浪费问题严峻, 维护粮食安全必须坚持开源与节流并重。在全产业链视角下, 剖析了江苏省粮食产业存在着由于自然灾害和病虫害增加、绿色储粮标准化和物流现代化水平有待提高、粮食过度加工、节粮意识淡化等原因导致的粮食损失与浪费问题, 探讨了生产源头、仓储物流、加工利用、宣传教育等各环节节粮减损的具体实施路径, 提出加强标准体系建设、科技创新引领、强化应急管理、凝聚实施合力等对策建议。

**关键词:** 全产业链; 节粮; 减损; 实施路径; 对策建议

中图分类号: F326, 11; TS201.4; S-3 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2024)05-0226-06

网络首发时间: 2024-08-28 13:46:48

网络首发地址: <https://link.cnki.net/urlid/11.3863.ts.20240827.1607.032>

## The Practical Challenges and Solutions for Promoting Grain Conservation and Loss Reduction in Jiangsu Province from a Whole-Industry-Chain Perspective

LIU Yuan<sup>1</sup>, ZHU Fang-lin<sup>1</sup>, TANG Yong-hua<sup>2</sup>, ZHU Da-wei<sup>1</sup>✉

(1. Institute of Agricultural Economy and Development, Jiangsu Academy of Agricultural

Sciences, Nanjing, Jiangsu 210014, China; 2. Shanghai Agricultural Science

and Technology Service Center, Shanghai 200335, China)

**Abstract:** Food security is crucial to the nation's well-being and the people's livelihoods. However, the current issues of grain loss and waste are severe, and safeguarding food security requires a balanced approach to both increasing supply and reducing waste. From a whole-industry-chain perspective, this analysis examined the grain industry in Jiangsu Province, and identified causes of grain loss and waste such as the increase in natural disasters and pest infestations, the need to improve the standardization of green grain storage and the modernization of logistics, excessive grain processing, and a weakened

收稿日期: 2024-03-01

基金项目: 江苏省决策咨询研究基地课题(23SSL067); 江苏省社科应用研究精品工程课题(22YC-177)

Supported by: Project of Jiangsu Province Decision Consulting Research Base (No. 23SSL067); Social Science Application Research Boutique Engineering Project of Jiangsu Province (No. 22YC-177)

作者简介: 刘媛, 女, 1981年出生, 硕士, 副研究员, 研究方向为农业经济管理, E-mail: yumeng202c@163.com

通信作者: 朱大威, 男, 1982年出生, 硕士, 研究员, 研究方向为农村经济, E-mail: judeway@163.com

awareness of conservation. The discussion explored specific implementation paths for reducing grain loss at each stage such as production source, storage and logistics, processing and utilization, publicity and education, and proposed countermeasures such as strengthening the standardization system, driving technological innovation, enhancing emergency management, and consolidating implementation efforts.

**Key words:** whole industry chain; grain saving; loss reduction; implementation path; countermeasure suggestions

粮食安全是“国之大者”<sup>[1]</sup>。当前我国粮食生产实现连续 19 年丰收,但对粮食的刚性需求持续增长,粮食总量处于紧平衡状态。受国际形势影响和资源环境约束,粮食稳定供给和连续增产任务艰巨,稳产保供的基础还不牢固。粮食产业各环节都存在粮食损失和浪费,我国水稻、小麦、玉米的浪费损失率为 20.02%<sup>[2]</sup>,维护粮食安全必须从全产业链视角下推进开源节流。近年来,党和政府一直高度重视节粮减损工作。习近平总书记指出:“粮食安全是事关人类生存的根本性问题,减少粮食损耗是保障粮食安全的重要途径”。国家先后出台了《中华人民共和国反食品浪费法》《粮食节约行动方案》等系列政策法规,加大了节粮减损行动的广度、深度和力度,粮食损失浪费问题得到了一定缓解<sup>[3]</sup>。

当前江苏省粮食总产量稳步提升,粮食供给处于总量平衡、口粮自给、调出有余的状态。然而粮食产量在高位增产的难度越来越大,与此同时,粮食产业各环节都存在严重的粮食损失和浪费。粮食产业的高质量发展不仅要“开源”也要“节流”。2023 年江苏省粮食总产量 3 797.7 万 t,若能采取措施节约 1%,相当于粮食增产 38.0 万 t。若按人均口粮 440 kg/年计算,可解决 86.3 万人全年的口粮。据本研究推算,产出 1 t 粮食约需要 0.13 hm<sup>2</sup> 左右的耕地,节约 38.0 万 t 粮食相当于节约 5 万 hm<sup>2</sup> 耕地,同时能降低粮食生产相关的资源要素投入。地处东部沿海地区,肩负着粮食主产区、粮食主销区和粮食流通枢纽的三重角色。作为经济发达地区,江苏省有必要先行一步,更有条件、有责任探索全产业链节粮减损的发展路径,这对促进粮食产业高质量发展、实现有效供给具有重要意义,对其他经济发达地区推进节粮减损工作具有借鉴意义。

## 1 全产业链视角下推进节粮减损的逻辑分析

“开源节流”是符合经济学原理中的重要发展策略<sup>[4]</sup>。在粮食安全领域,“开源”是指粮食增产增效,是各级政府和社会各界高度关注的焦点;“节流”是指节粮减损,在国家粮食安全战略背景下虽然也得到了较多关注,但还未达到应有的重视程度。从辩证唯物主义的两点论来看,虽然我国粮食储备丰富、供应充足,也要时刻防范粮食安全风险,坚持稳中求进、底线思维等工作方法和思想。粮食产业高质量发展不仅要“开源”也要“节流”,节粮减损是保障“大国粮安”的重要举措,具有迫切性、前瞻性、实践性。

粮食损失不仅存在于粮食产业某个环节,而是贯穿于粮食全产业链,各环节环环相扣、相互影响。粮食损失主要包括 4 个方面:生产环节中从播种到收获完成期间产生的粮食损失;储运环节中粮食储存和运输期间的粮食损失;加工环节中由原粮加工转化为成品粮产生粮食损失;消费环节中在外就餐和家庭就餐的粮食浪费等。节粮减损也不仅是粮食产业本身的工作,加工业的加工装备和技工技术水平、物流运输业的交通路网建设和转运设施建设、餐饮消费行业的消费理念和消费习惯等都影响着节粮减损的有效实施。因此,节粮减损工作具有复杂性。

本文以江苏省为研究区域,在全产业链视角下开展节粮减损研究,分析粮食在生产、储运、销售、消费等环节损耗或浪费的现实情况,剖析粮食损失问题产生的原因,继而针对性地提出适合江苏省粮食产业各环节节粮减损的实施路径,最终提出江苏省推进节粮减损需要支持保障的对策建议,旨在缓解当前相对稳定的粮食产量和持续增长的需求之间的矛盾,提高粮食的有效供给,

促进粮食产业高质量发展。

精准找出粮食损耗问题，是本研究坚持问题导向的重要基础；节粮减损路径研究，是针对发现问题提出的有效解决措施，是本研究的关键点；

节粮减损对策建议研究，从标准制定、科技引领、应急管理等方面提出节粮减损政策支持保障建议，是本研究的落脚点。三方面研究工作有机联系，缺一不可（图 1）。

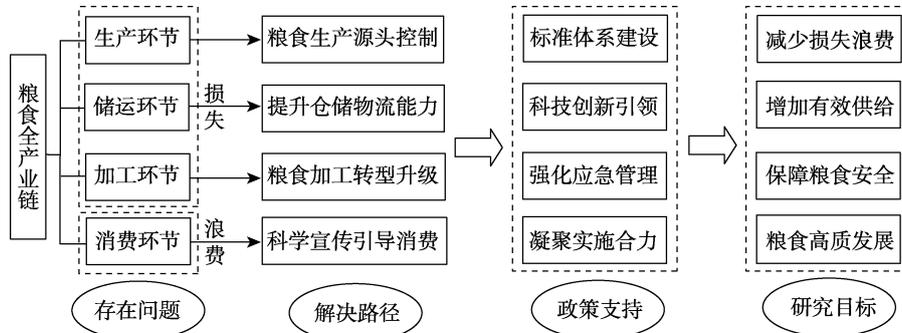


图 1 逻辑框架

Fig.1 Logical framework

## 2 江苏省粮食全产业链损失浪费的现实困境

### 2.1 生产环节

2.1.1 粮食产量稳步提升，自然灾害和病虫害导致的粮食损失仍很严重

江苏省粮食种植面积常年稳定在 533.3 万  $\text{hm}^2$  以上，粮食单产水平呈上升趋势，粮食总产量总体稳定增长。随着全球气候变暖、极端天气频发，农业气象灾害愈演愈烈<sup>[5]</sup>，气象条件剧烈波动情况下抢收粮食会存在成熟度不足或粮食过熟情况，导致籽粒破碎多或脱落，从而造成粮食品质较差。粮食作物严重倒伏情况下普通收割机难以收割，人工收获成本会大幅提高，有些农户则会弃收。此外，农作物病虫害有重发、多发趋势，导致较严重的粮食减产。

2.1.2 农业物质装备水平不断提升，但收获损失仍然较重

近年来，江苏省农业现代化水平不断提高，建成高标准农田 267 万  $\text{hm}^2$  以上，农作物耕种收综合机械化率 82%，小麦机收率稳定在 99.8% 以上，水稻机械化种植水平 90% 以上，实现了从人收向机收的转变。但是粮食机收损失仍然较高，主要原因是机械设备没有及时更新升级或收割、脱粒和装卸设备不配套，在秸秆还田、整地、播种、育秧、栽插、肥水药管理、收获及烘干等方

面缺乏高效协同的全程机械化配套模式，造成机械作业时粮食损失较大。同时还存在农机手操作不规范、农机手追求作业速度导致收割不够精细等原因产生的粮食损失。

### 2.2 储运环节

2.2.1 粮食收储企业成为仓储主体，但绿色优储能力有待提高

江苏省粮食仓储呈多元化，储存主体有中储粮、收储企业和农民等。随着市场化发展，农户储粮行为已大大减少，粮食收储企业成为粮食仓储主体。据抽样调查，我国农户储备粮食的损失率 8% 左右<sup>[6]</sup>，主要损失原因有鼠害、虫害和霉变等。当前江苏省低温、准低温储粮仓容量全国第一，现代型仓储设施覆盖率超过 83%，但粮食储备信息化管理水平参差不齐，粮食仓储的智能管理水平有待提高，绿色储粮标准体系尚未形成，绿色优储技术尚未全面推广应用。

2.2.2 粮食运输量居全国前列，但运输效率效能还须进一步提升

江苏省水稻、小麦口粮的自给率在 100% 以上，省内外粮食购销量约占全国进口量的五分之一，是国际上粮食流入我国的重要渠道之一<sup>[2]</sup>。当前江苏省粮食流通调运中进口、跨省粮食运输以水运、水铁联运为主，在省内以公路运输为主，2020 年江苏省粮食物流“四散化”占比达到 92%。虽然在多数

运输节点开通了散粮运输通道,但江苏省公路粮食运输仍以包粮运输为主,粮食物流“四散化”发展并不平衡<sup>[7]</sup>。同时跨区域资源尚未有机整合,粮食物流节点缺乏有效衔接,粮食物流网络智慧化管理体系还不完善,粮食物流效率低制约着粮食跨区域间的有序流动,导致粮食转损耗加重。

### 2.3 加工环节

粮食产品需求多样化,但过度加工和包装导致浪费严重。江苏省粮食消费一直以口粮为主、饲料为辅,但江苏省消费能力强,对食品消费的需求高,长期以来很多消费者追求高端化、个性化和多样化的产品。为适应消费者对高端食品消费的需求,江苏省粮食精细化加工发展迅速。当前江苏省入统大米加工企业 656 家,年加工量 835 万 t,除大米加工外,粮食精深加工以及副产品综合利用加工企业众多,参与链条加工企业近 1 500 家,全链条加工产值超过 1 300 亿元。据本研究调查,江苏省粮食加工企业为了追求粮食产品等级从而获得较高售价,不断提升加工精度,对大米进行多次抛光,剩下碎米只能用作饲料,造成了较大损失。这不仅降低了成品粮的出品率,还损失了大量的膳食纤维、维生素等营养物质。如果出台粮食加工标准,支持引导适度加工生产技术提高出米率,可以提高大米实际供应量。

### 2.4 消费环节

与人们物质水平日益提高相背离的是,传统的勤俭节约美德在日趋淡化。江苏省地区消费水平高,大型聚餐往往因为讲究排场而过量点餐,聚餐之后又很少打包,产生了严重浪费。据调查,我国城市餐饮业仅餐桌上的食物浪费量在 1 700~1 800 万 t,相当于全国粮食产量的 3%<sup>[8]</sup>,其中大型聚会食物浪费量达 38%。在江苏省开展的问卷调查显示,约六成受访者认为当前餐饮浪费严重,餐饮浪费的重灾区在接待宴请、单位聚会、亲友聚餐等,只有 34%的受访者在吃饭时没有或很少有剩饭。由于江苏省中小學生食堂多为集中供餐,饭菜口味不能满足所有同学需求,对节约粮食的认知也不足,校园餐饮浪费问题也很严重。江苏省家庭粮食浪费也在增多,居民家庭中经常存在因购买食物过多导致存放过期或一次烹饪太多食物

吃不完而造成浪费。很多外卖商家有起送额要求或满减等促销,导致消费者购买了更多食品,由此产生的浪费问题日益严重。农村地区农民粮食浪费的问题也日益增多,农户每天粮食浪费比例为 5.2%,其中主食浪费最大,约占食物总浪费量的 50%。

## 3 江苏省全产业链节粮减损的实施路径

### 3.1 加强粮食生产源头控制,降低收获损失

#### 3.1.1 应用精细化栽培技术

完善天空地一体化的智能化病虫害监测网络,最大限度降低病虫害综合损失率。加强统防统治、推进生物防治和其他绿色防治,减少田间地头的损耗。加强农户田间生产技术培训,推广田间管理的关键技术。科学减少农业生产用种,推广节水灌溉技术,实现适时适量的“精细灌溉”。

#### 3.1.2 推广高性能的机械设备

改进农业物质装备技术性能、更新农机产品,推广使用高性能、高可靠性的收割机,通过产品技术更新降低粮食损失。实行差异化精准补贴,引导使用粮损少的农机。加强农机农技的融合与集成配套,提高机手的收获技能和作业能力,降低农机手因操作不当造成粮食收获损失。开展农机装备信息化、智能化改造,推进粮食生产全程全面机械化<sup>[9]</sup>。

### 3.2 提升粮食仓储、物流能力,降低储运损失

#### 3.2.1 提高仓储设施现代化水平

完善粮食储存制度,加强入库、储存、出库环节质量管控,确保粮食及时轮新周转,改善仓储设施实现节约减损。持续推进“优粮优储”,支持粮食仓储企业升级老旧储存设施和仓库,加快推进仓储设施现代化,提高用仓质量和效能。强化储粮关键技术应用措施,开展现代粮仓绿色储粮技术示范,推广绿色低温仓储设施和技术。推进基于物联网技术的“智慧粮库”建设,通过智能粮情监测系统强化粮仓管理,促进制氮机房气调储粮和控温储粮有效结合,实现绿色储粮的目标。

#### 3.2.2 畅通粮食物流通道

加快粮食运输主要通道、重点线路和节点能力建设,完善粮食物流节点网络体系。强化粮食物流枢纽集疏运和集聚辐射能力,引导分散资源集聚发展,提高区域整体物流效率。大力发展原

粮“四散”运输，加快推广新型专用运输工具和粮食集装运输装备及配套装卸设备。整合优化存量设施，大力发展多式联运、推广集装单元化和散粮装卸新技术<sup>[2]</sup>，促进粮食仓库、运输工具和中转设施之间有效衔接。统筹物流与配送资源，健全农村物流体系，打造无盲点、全覆盖的三级物流配送网络，打通“最后一公里”。推动粮食物流数字化发展，加快粮食物流网络向智慧化、系统化、专业化发展，实现多层次物流网络线路优化和信息共享。

### 3.3 加快粮食加工转型升级，加强粮食综合利用

#### 3.3.1 加快粮食加工设备技术升级改造

推进加工技术装备向智能化、清洁化方向发展，通过精细配比提高小麦出粉率，推广低温碾米设备，应用柔性大米技术设备。加快适度加工关键技术装备研发，提高粮食产品品质，示范推广全产业链精准营养适度加工技术模式。集成组装粮食加工工艺及配套装备，促进节粮减损科技成果转化与应用，不仅可以解决粮油过度加工导致的营养素流失、蛋白质功能损伤等问题，还可以提高产品出品率和资源利用率，减少资源浪费。加强饲料粮减量替代，创新饲料精准配方技术与工艺，发展多元化饲料配方，避免人畜争粮。

#### 3.3.2 提高粮食加工副产品综合利用水平

加快突破粮食加工副产物高值化利用的技术难题，提升功能物质提取水平，综合利用碎米、米糠、稻壳、麦麸、胚芽等粮食加工副产物，提高粮食综合利用水平和经济效益。大力发展全谷物产业，相比碾磨加工，全谷物加工可以明显提高糙米和小麦的出品率，还能更好地保留谷物中的膳食纤维、维生素、矿物质和植物活性物质等。有效缓解粮食安全压力，降低慢性非传染性疾病的风险。优化加工装备，提升口感改善和营养保持等全谷物加工关键技术，加强全谷物标准体系和产品体系建设。

### 3.4 加强节粮减损的宣传教育，引导科学消费

#### 3.4.1 减少餐饮行业食物浪费

鼓励餐饮经营者明确标注餐品的规格、风味、建议消费人数等信息，引导消费者适量点餐，理性消费。加强规范约束，遏制餐饮行业食物浪费行为。开展合理膳食行动，培养节约习惯专项

行动。严格落实单位食堂食品浪费管理责任，强化公务活动用餐节约管理。建立健全学校用餐行为规范，强化广大师生爱惜粮食的意识。加强餐饮业食品动态管理，常态化推进光盘行动。

#### 3.4.2 加强科学膳食知识宣传

向社会宣传健康的生活理念，科普科学的膳食结构，引导居民按需购买，小分量、多样化用餐。支持中央厨房等现代化食物供应链发展，为更多家庭提供合理配餐<sup>[10]</sup>。通过各种广播电视、网络视频等媒体平台向公众宣传珍惜粮食，杜绝浪费，倡导正确的价值观，减少粮食浪费。严厉打击传播宣扬量大多吃、暴饮暴食等浪费食品行为，提升公众的健康意识，推动健康消费。

## 4 江苏省推进全链条节粮减损的对策建议

### 4.1 加强标准体系建设，强化节粮减损的实施依据

针对粮食全产业链存在农机操作、运输、加工等环节标准化程度不高导致粮食损失问题，建议完善节粮减损的国家和地方标准。支持各类社会主体广泛参与节粮减损标准制定，鼓励企业制定企业标准，行业协会制定团体标准<sup>[4]</sup>。建立健全粮食产业各环节标准体系，加快制定种子质量、种植技术、采收技术等生产标准；强化粮食适度加工标准体系建设，突出感官、产出等指标，完善粮食加工产品标准；健全粮食收储制度，加快储存设施和储存技术的标准制定，提升绿色智能储粮技术，推进绿色储粮标准化试点，促进粮食推陈出新；完善包装要求、运输规范等粮食运输标准。完善餐饮加工、储藏和制止餐饮浪费等标准修订。在粮食安全领域制定强制性标准，在粮食加工方面制定推荐性标准。加强节粮减损标准宣传、实施和监督。强化依法管粮，明确各级政府和经营主体、消费者在节粮减损中的责任。完善统一管理、分工负责的工作体制，发挥协调机制作用，建立节粮减损的长效机制。

### 4.2 加快科技创新和推广应用，增强节粮减损的科技支撑

充分发挥江苏省农业科研院所和高等院校资源优势，提升农业科技创新在优化产业结构促进节粮减损中的作用。积极开展农业种质资源创新和良种联合攻关。加强高抗、高产、优质、低损

和宜机化品种培育集成示范。加大先进适用精量播种机等研发力度,推广小麦精量、半精量播种及种肥同播等关键技术,节约用种数量。针对粮食收获损失问题,推广收割、脱粒和装运一体化多功能配套装备,加强对倒伏等特殊形态粮食作物机械化收割机研发,解决粮食作物收获机械的技术难题。针对粮食储运设施装备问题,加快机械设备更新和换代,将收获运输等机械损失率作为标准化强制指标加以规范和约束。针对粮食加工损失问题,以消费需求为导向,加快粮食加工设备技术升级改造,示范推广全产业链精准营养适度加工技术模式,加强粮食综合利用。

#### 4.3 强化全产业链应急管理,增强节粮减损的实施保障

当前,自然灾害和病虫害仍是导致粮食损失的重要因素之一,实现节粮减损亟需加强应急管理。完善病虫害监测预警体系和防控体系,强化实时调度,加强绿色防控与专业化统防统治相融合,提高应急防控和扑灭能力。优先应用绿色防控措施,强化高效低风险农药预防和应急防治。加强农业遥感等技术应用,提高病虫害防治精准化水平。加强农业气象灾害监测能力和农业灾害性天气预报预警与评估,强化农业气象跟踪和技术咨询服务。建设数字化管理平台,提升气象测报效率。做好应对极端灾害天气发生后造成的粮食收获损失的应急预案,配备异常天气下的收获机械,提升应急抢种抢收装备和应急服务供给能力。加强人工影响天气基础能力建设,开展人工增雨作业缓解旱情,加快涝区的排涝建设和抗旱水源调度系统建设,提高防洪抗旱能力,全面提高灾害防御应对水平。

#### 4.4 凝聚各方主体实施合力,系统化推进节粮减损

针对粮食损失浪费环节多、涉及主体多的问题,建议贯通粮食全链条上下游各环节,借助政府部门、粮食企业、科研院所、农户、消费者等各方利益主体的共同推动,系统化地实现节粮减损。农业、工业、气象、交通、科技、宣传等政府部门要齐抓共管、相互协作,对节粮减损工作提供政策引导和资金保障。科研院所和农技推广部门要加大节粮减损新设备、新技术和新工艺等研发推

广,提升节粮减损的技术支撑。农业产业化龙头企业要勇于担任“链主”,组织带动各类经营主体,为合作社、家庭农场和农户提供粮食产后服务,减少农户产后损失。种粮主体要科学种粮、科学储粮,发挥节粮减损的主体作用。社区、学校、企业要开展爱粮节粮宣传教育,引领带动全社会形成勤俭节约、爱粮惜粮、反对浪费的社会风尚。

#### 参考文献:

- [1] 荆蕙兰, 苗庆科. “确保中国人的饭碗牢牢端在自己手中”——学习党的二十大报告关于粮食安全的重要论述[J]. 农业经济, 2024(2): 10-12.  
JING H L, MIAO Q K. “Ensuring that the Chinese people's livelihood is firmly in their own hands”—Learning from the important discourse on food security in the report of the 20th National Congress of the Communist Party of China[J]. Agricultural Economy, 2024 (2): 10-12.
- [2] 武拉平. 我国粮食损失浪费现状与节粮减损潜力研究[J]. 农业经济问题, 2022(11): 34-41.  
WU L P. Research on the current situation of grain loss and waste in China and the potential for grain conservation and loss reduction[J]. Agricultural Economic Issues, 2022 (11): 34-41.
- [3] 赵霞. 中国粮食产后节约减损策略研究[J]. 农村经济, 2023(1): 1-9.  
ZHAO X. Strategies on saving and reducing grain loss after its production in China[J]. Rural Economy, 2023(1): 1-9.
- [4] 丁声俊. 关于“节粮减损”行动的思考与政策建议[J]. 价格理论与实践, 2022(2): 5-11.  
DING S J. Reflections and policy suggestions on the action of reducing food loss and waste[J]. Price Theory and Practice, 2022 (2): 5-11.
- [5] 鄢敏. 我国粮食生产环节减损问题分析及对策[J]. 现代农业, 2015(8):64-65.  
YAN M. Analysis and countermeasures for reducing losses in China's grain production process[J]. Modern Agriculture, 2015 (8): 64-65.
- [6] 彭雨晴, 樊琦, 唐思, 等. 农户粮食产后前端储藏环节减损对策研究[J]. 粮油食品科技, 2023, 31(6): 179-184.  
PENG Y Q, FAN Q, TANG S, et al. Study on the countermeasures for the food reduction of the front-end storage stage of farmers' grain after delivery[J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2023, 31(6): 179-184.
- [7] 陶春柳. 基于粮食安全视角的江苏粮物流关关键节点问题分析与对策[J]. 江苏农业科学, 2023, 51 (22): 250-257.  
TAO C L. Problems and countermeasures of key points in Jiangsu grain logistics from perspective of food security[J]. Jiangsu Agricultural Sciences, 2023, 51(22): 250-257.
- [8] 朱满德, 李成秀, 程国强. 保障国家粮食安全: 在增产与减损两端同时发力[J]. 农业现代化研究, 2023, 44(2): 222-232.  
ZHU M D, LI C X, CHENG G Q. Ensuring national grain security: Simultaneous exertion both increasing production and reducing losses[J]. Research on Agricultural Modernization, 2023, 44(2): 222-232.
- [9] 朱聪, 曲春红, 王永春, 等. 中国粮食全产业链的损失与浪费研究[J]. 农业展望, 2022, 18(8): 76-83.  
ZHU C, QU C H, WANG Y C, et al. Research on loss and waste of food industry chain in China[J]. Agricultural Outlook, 2022, 18(8): 76-83.
- [10] 李国祥. 以消费者为中心推进粮食减损工作[J]. 农村工作通讯, 2022(13): 43.  
LI G X. Putting consumers at the center to promote grain loss reduction work[J]. Rural Work Communication, 2022(13): 43. 