

小麦收获损失主要影响因素的实证研究——基于河北省小麦主产县的 analysis

陈慧敏, 陶佩君* (河北农业大学农学院, 河北保定 071000)

摘要 基于河北省辛集、宁晋和清苑 3 个小麦主产县的调查数据, 运用 Tobit 模型实证研究小麦收获损失的主要影响因素。结果表明: 河北省小麦收获损失率的均值为 3.696%, 高于西方国家 3% 的粮食产后损失率。小麦品种、适时收获、收获期间的正常天气状况、精细的收获作业和较好的粮食损失认知等对小麦收获损失有显著的负向作用; 土地细碎化和严重的虫害程度等对小麦收获损失有显著的正向作用。对此, 提出减少河北省小麦收获损失的优化措施。

关键词 小麦收获损失; 影响因素; Tobit 回归模型; 优化措施

中图分类号 S-9 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)08-0227-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.08.057

开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

An Empirical Study on the Main Influencing Factors of Wheat Harvest Loss—Based on the Analysis of the Main Wheat Producing Counties in Hebei Province

CHEN Hui-min, TAO Pei-jun (College of Agronomy, Hebei Agricultural University, Baoding, Hebei 071000)

Abstract Based on the survey data of three major wheat producing counties in Xinji, Ningjin and Qingyuan of Hebei Province, the main influencing factors of wheat harvest loss were empirically studied using the Tobit model. The results showed that the average wheat harvest loss rate was 3.696%, higher than Western countries have a 3% post-harvest loss rate. Wheat varieties, timely harvest, normal weather conditions during harvest, fine harvesting operations and better awareness of food loss have a significant negative effect on wheat harvest losses; land fragmentation and severe pest damage to wheat harvest losses made is a significant positive effect. In this regard, this paper proposed optimization measures to reduce wheat harvest losses in Hebei Province.

Key words Wheat harvest loss; Influencing factors; Tobit regression model; Optimization measures

随着国家城镇化的进一步推动和消费结构的不断升级, 保障国家的粮食安全仍然面临着很大压力^[1]。总体来说, 保障国家的粮食安全主要包括两个方面的举措: “开源”和“节流”^[2]。所以, 在抓好粮食生产的同时, 也应该抓好“节流”, 以此减少粮食的产后损失。产后损失是一个全球性的问题, 据调查, 中国产后的各个环节每年损失的粮食占到总量的 7%~11%^[3]。中国粮食每年的损失量间接地相当于良田、化肥和农业用水的损失。所以, 降低粮食产后损失, 成为节约耕地、水资源和增加粮食有效供给重要的“绿色”手段。

中国是世界最大的小麦生产国, 小麦的生产发展对于粮食安全意义重大, 河北省是全国小麦的主产省份之一。就粮食产业链整体来看, 田间收获是粮食产后的第一个环节^[4], 据相关学者研究, 河北省的小麦收获损失率达到 3.229%, 所以, 控制收获环节的损失对于减少小麦损失浪费意义重大。笔者选取河北省 3 个小麦主产县进行实地调研, 探究影响小麦收获损失的主要因素, 进而提出有效减少损失的对策建议。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源 该研究数据是笔者于 2018 年 6—7 月对辛集市、清苑县和宁晋县农户的实地调查中获得(表 1)。此次调查分为预调研和正式调研两个阶段。首先进行预调研, 以此来进一步考察在实地调研中可能存在的问题, 并且进一步优化问卷, 总结访谈技巧; 然后在正式调研中, 结合问卷, 走

访农户家庭, 经过面对面的交流方式, 由农户回答问卷的相关题项; 最后去除存在信息不真实、核心变量数据缺失等部分, 获得有效问卷, 进而进行数据分析。

表 1 样本点分布情况
Table 1 Distribution of sample points

样点县 Sample point county	乡(镇) Township	样本村 Sample village	样本数 Number of samples
邢台宁晋	凤凰镇	孟村	30
Ningjin, Xingtai		史家嘴村	30
保定清苑	北店乡	牛庄村	25
Qingyuan, Baoding		田各庄村	25
石家庄辛集	马庄乡	马庄村	25
Xinji, Shijiazhuang		回生村	25

1.2 研究方法——Tobit 回归分析

1.2.1 模型的建立。以小麦收获损失率为被解释变量, 以影响因素为解释变量, 因为因变量小麦收获损失率最低为 0, 最高为 1, 拥有非负截断的特征。对于此类受限因变量的估计, 使用 OLS 法通常会获得有偏的估计结果^[5]。而 Tobit 模型又称为样本选择模型或者受限因变量模型, 属于一种限制因变量的模型, 最早是由美国经济学家 James Tobin 提出, 此类模型适合运用于因变量为切割值或片段值的情况^[6]。所以采用 Tobit 模型定量揭示小麦收获损失主要的影响因素。模型如下:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_i X_i + \varepsilon_i (i = 1, 2, \dots, n)$$

式中, Y_i 表示第 i 个农户小麦收获环节损失率; β_0 为常数项; β_i 为模型回归系数; X_i 为影响玉米收获损失的影响因素; ε_i 为随机扰动项, 服从正态分布。

1.2.2 相关变量设置。影响小麦收获损失的因素有很多, 结

基金项目 河北水热资源限制区小麦-玉米产后减损、技术扩散与综合评价(课题编号: 2018YFD0300507)。

作者简介 陈慧敏(1994—), 女, 山西原平人, 硕士研究生, 研究方向: 农村与区域发展。* 通信作者, 教授, 博士生导师, 从事农村发展与农业推广研究。

收稿日期 2019-08-02; **修回日期** 2019-10-15

合前人的研究,该研究选择农户基本特征、生产经营特征、收获作业特征和小麦损失认知程度 4 个方面的主要影响因素进行考察,具体变量的定义如表 2 所示。

表 2 回归模型变量描述
Table 2 Description of regression model variables

变量分类 Variable classification	变量 Variable	变量赋值 Variable assignment	均值 Mean	标准差 Standard deviation
被解释变量 Explained variable	收获损失率(Y)	小麦损失率(%)	3.696	1.092
农户基本特征 Basic characteristics of farmers	性别(X_1)	女性=0;男性=1	0.801	0.399
	年龄(X_2)	受访者实际年龄(岁)	53.942	8.402
	受教育程度(X_3)	受教育年限(a)	7.679	2.273
	外出务工与否(X_4)	是=1;否=0	1.583	0.493
	务农收入占比(X_5)	小于 50%=0;大于等于 50%=1	0.359	0.480
生产经营特征 Production and management characteristics	种植规模(X_6)	家庭小麦播种面积(hm ²)	3.305	12.025
	土地细碎化(X_7)	家庭种植小麦的田块数量 2 块及以下=1;3~4 块=2;5~6 块=3; 6 块及以上=4	3.506	1.500
	品种(X_8)	小麦单产(kg/hm ²)	5 310.870	792.375
	虫害程度(X_9)	虫害很少或没有=1;虫害一般=2;虫害严重=3	2.327	0.810
	虫害解决途径(X_{10})	自己根据经验解决=1;去相关部门进行咨询=2;	1.109	0.312
	虫害防治及时程度(X_{11})	不及时=1;及时=2	1.333	0.471
收获作业特征 Harvest job characteristics	收获成熟度(X_{12})	未完全成熟=1;成熟=2;过熟=3	2.288	0.862
	收获时天气(X_{13})	正常=1;异常=0	0.295	0.456
	收获精细程度(X_{14})	粗糙=1;一般=2;精细=3	1.615	0.738
小麦收获损失认知 Wheat harvest loss perception	收获损失认知(X_{15})	轻微=1;一般=2;严重=3	2.077	0.772

2 结果与分析

河北省小麦收获环节损失率影响因素回归结果见表 3。

2.1 农户特征的影响

2.1.1 受教育程度。“受教育程度”在 0.01 的统计水平上显著,估计系数符号为负。这说明户主的受教育程度对小麦收获损失率具有显著的负向影响,户主文化程度越高,越容易采用先进的小麦品种、耕作方式,小麦收获损失也越少。

2.1.2 农户外出务工。“外出务工与否”在 0.01 的统计水平上显著,估计系数符号为正,说明受访者外出工会加大小麦收获损失。该研究认为这一方面是因为农村劳动力向城镇的转移加重了土地粗放经营的现象;另一方面,是由于农户外出务工加大了小麦种植的机会成本,当减少小麦收获损失所得的收益不能弥补其所花费的机会成本时,农户减少收获损失的意愿就会有所下降^[7]。

2.1.3 务农收入。“务农收入占比”在 0.01 的统计水平上显著,估计系数符号为负。说明小麦收获损失会随着农户务农收入占比的上升而下降。分析其可能的原因是务农收入占比大的农户其主要经济来源于农业生产,对小麦作物的依赖程度较大,其控制小麦收获损失的意愿和行为也就越积极。

2.2 生产经营特征的影响

2.2.1 土地细碎化。“土地细碎化”在 0.01 的水平上显著,其估计系数符号为正。这说明土地细碎化程度对小麦收获损失率具有显著的正向影响,分散的田块会加剧小麦收获损失。一方面,土地细碎化不利于小麦生产技术效率的提高,

同时,农户经营的田块数量越多,其分散程度越高,往返收获的时间和成本就会扩大,不利于收获损失的控制;另一方面,分散的田块提高了收割机收获作业的难度系数,降低收获损失所耗费的成本大大提高。

2.2.2 品种。“品种”在 0.01 的统计水平上显著,估计系数符号为负。说明小麦品种越优良,其收获损失率就越低,单产高的小麦可以从源头上降低损失。

2.2.3 虫害程度。以“虫害程度很少或没有”为参照组,“虫害程度严重”在 0.05 的统计水平上显著,估计系数符号为正。说明小麦虫害程度越严重,其收获损失越大。

2.3 收获特征的影响

2.3.1 收获成熟度。“以未完全成熟”为参照组,“过熟时收获”在 0.01 的统计水平上显著,估计系数为正。可能的原因是小麦在过熟时,麦粒和麦穗掉落比较多,同时收割机进行作业时,更容易造成损失。因此,这说明适时收获可以降低小麦的收获损失率,过晚收获会提高小麦的收获损失率。

2.3.2 天气状况。“收获时天气”在 0.1 的统计水平上显著,估计系数为负,说明小麦收获期天气正常,会减少小麦的收获损失。这可能是因为,在小麦收割期间,如果出现恶劣的天气情况,比如强降雨或者大风天气,会加大小麦的倒伏情况,增加了收割机收割难度,加大收获损失。

2.3.3 收获精细程度。以“收获精细程度粗糙”为参照组,收获精细程度“一般”和“精细”均在 0.01 的水平上显著,估计系数符号为负。这表明随着收获作业精细程度的提高,其收获损失率在下降。

表 3 小麦收获环节损失率的影响因素回归结果

Table 3 Regression results of influencing factors of wheat harvest link loss rate

变量 Variable	系数 Coefficient	P 值 P value
性别 Gender	0.000	0.736
年龄 Age	-0.000 **	0.017
受教育程度 Education level	-0.001 ***	0.000
外出务工与否 Whether to go out to work	0.003 ***	0.006
务农收入占比 Proportion of agricultural income	-0.003 ***	0.009
种植规模 Planting scale	-3.41E-06	0.308
土地细碎化 Land fragmentation	0.001 ***	0.003
品种 Variety	-4.96E-05 ***	0.003
虫害程度(参照组:很少或没有) Insect pest degree (reference group: little or no)		
一般 General	0.003	0.148
严重 Serious	0.004 **	0.028
虫害解决途径 Pest solution	-0.000	0.709
虫害防治及时程度 Timeliness of pest control	-0.002	0.104
收获成熟度(参照组:未完全成熟) Harvest maturity (reference group: incomplete maturity)		
成熟 Ripe	-0.002	0.436
过熟 Overripe	0.002 ***	0.003
收获时天气 Weather at harvest	-0.003 *	0.061
收获精细程度(参照组:粗糙) Harvest fineness (reference group: rough)		
一般 General	-0.006 ***	0.000
精细 Meticulous	-0.009 ***	0.000
收获损失认知(参照组:轻微) Harvest loss awareness (reference group: minor)		
一般 General	-0.005 ***	0.002
严重 Serious	-0.001	0.554

注:***、**、* 分别表示在 0.01、0.05、0.1 的水平上显著
Note:***, **, * indicate significant at the levels of 0.01, 0.05, and 0.1, respectively

2.4 收获损失认知 以认为“收获损失轻微”为参照组,认为小麦“收获损失一般”在 0.01 的水平上显著,估计系数符号为负。可能因为与认为“收获损失轻微”的种植户相比,认为“收获损失一般”的农户减损意识更加强烈,更希望采取措施,以此减少小麦收获环节的损失。

3 结论与优化措施

3.1 主要结论 河北省小麦收获损失率的均值为 3.696%,高于西方国家 3%的产后损失率。收获成熟度、收割的精细程度、机手的操作能力、品种的选择和土地的细碎化程度等对小麦收获环节的损失影响较大。

3.2 优化措施

3.2.1 合理安排小麦的收割时间。蜡熟末期的品质与质量是最优的,所以应该于蜡熟末期进行收割,具体的收割时间最好是上午 9:00—11:00 和下午 16:00—18:00 这 2 个时间段,同时,要根据天气状况和品种特性等,合理安排收割的顺序,因地制宜和适时收获小麦,以此保证小麦颗粒归仓。

3.2.2 合理安排机械作业时间,收割机的机收作业质量要满足相关要求。收割之前,组织相关技术人员进行现场指导,同时对于机收作业的市场信息要及时发布并更新,使供求的双方可以进行有效衔接。进行收获作业时,要依据天气情况、小麦的成熟程度等相关因素,对机具进行合理调试。收割机要满足相关要求,在收割过程中,根据具体的作业条件,选择适当的作业参数,如在转弯时,应该停止收割,采用倒车法转弯,不要边割边转弯,以防压倒未收割的麦子;当小麦比较稠密,植株较大,早晚或者雨后小麦湿度较大时,应该要适当降低作业速度等。

3.2.3 提高小麦收割机的智能化与自动化水平。第一是大型化,即使用效率更高的脱粒分离清选系统,增加割台的长度,进一步改进小麦的脱粒清选方式,优化小麦收割机的动力系统。第二是智能化与自动化,即设置先进的检测和控制系统,对滚筒的转速状况和收割机的行进速度等进行实时监控和调整,预测多种突发的情况,并且进行相应调整,以确保收割机的运行和效率。

3.2.4 加强收割机手的培训。首先制定科学合理的培训内容,并且随着机械设备的改进应该对培训内容进行及时的调整;其次,培训机构需要制定完善的培训计划,重点培养一批专业的人才队伍,提高教师的专业技能素质;最后对于每一个前来培训的操作人员,都要建立相应的培训档案,在档案中详细登记收割机的品牌、机型、姓名、家庭住址、联系方式、农机使用情况和培训记录等一系列完整的材料,通过建立档案方便后期为机手提供帮助和技术指导。

3.2.5 选择性状优良的小麦品种。每个品种都不可能满足所有地区的条件,每个品种都有优点与不足。所以,优良品种必须要结合实际情况进行选择,要适宜特定区域的温度、降水与光照等气候条件;适合当地土质、地力与灌溉等生产条件,并且有相应的栽培技术。

3.2.6 注重小麦收获期的管理。种植户要着重关注小麦收获期的虫害情况,做到提早预防和及时收获,以此减少不必要的损失。首先,加强对于病虫害防治的认知与了解,学习和把握小麦的生长规律;其次,要了解相关的先进技术,同时提高检测的水平,完成好病虫害的相关检测工作;最后,增强先进技术的培训力度,对农户的使用技术开展专业的指导^[8]。

3.2.7 小农户与现代农业有效衔接。在很长一段时期,一家一户小规模经营是我国农业经营的基本面,并且各地农业资源禀赋差距大,要实行规模化经营需要很长的过程,因此农业经营方式必须坚持宜大则大,宜小则小,不能搞“一刀切”^[9-10]。所以,一方面,在坚持市场化原则的基础上,政府加以正确引导,发展多元生产经营主体,根据当地实际情况,推进适度规模化经营;另一方面,提升普通农户的集约化与组织化水平,挖掘其发展潜力,政府可以通过财政、金融和保险等方面的支持政策,让有长期稳定务农意愿的小农户能够稳步扩大经营规模^[11]。同时,积极拓展小农户急需的服务领域,解决农户在农业生产关键环节中遇到的问题,不断创新 (下转第 233 页)

免费配送到社区超市,再由社区超市售后人员完成“最后一公里”的送货或消费者到社区超市自取的模式,从而大大降低农产品的流通成本。

2.5 运用“O2O+F2F”电子商务模式降低生态农产品物流配送成本 电子商务运营成功与否,取决于网络平台运营、产品质量、物流配送及时率三条腿,生态农产品发展电子商务渠道,物流是关键,消费者购买生态农产品的体验直接取决于物流的配送过程,物流配送服务过程决定消费者体验后的效果,从而决定消费者是否重复购买或推荐给消费者朋友的关键一环。因为生态农产品不规则、易变质、易腐烂等自然属性,给生态农产品物流带来较大瓶颈,所以物流配送服务的及时性直接决定到达消费者手中的生态农产品是否新鲜。目前,嘉兴的生态农产品在种植、施肥、施农药、加工、包装、装车、运输、卸货、存储、保管和转运的整个流通环节上损失率高达 25%~30%,而美国、日本等发达国家通过冷链物流将生态农产品物流环节的损失率控制在 5% 以下^[10]。嘉兴生态农产品企业虽然在加快完善冷链物流系统的建设,降低生态农产品在物流过程中的损失率。但嘉兴冷链物流系统建设还刚刚起步,冷链物流体系不健全,还不能规模化进行生态农产品、生鲜农产品的运输,导致嘉兴生态农产品、生鲜农产品的物流成本占到生态农产品销售价格的 40%~80%,生态农产品网上销售后的快递费用是工业品的 2~3 倍。运用“O2O+F2F”电子商务模式降低生态农产品物流配送成本,不同的生态农产品电商企业可以根据自身条件选择不同的解决方案:①嘉兴供销社通过“嘉田四季”的“O2O+F2F”电子商务模式引进国内外冷链物流龙头企业来嘉兴打造长三角冷链物流一体化系统,按市场规则进行集约化、专业化的物流管理,从而降低生态农产品的物流成本;②嘉兴民生分管部门整合嘉兴地区的专业化的冷链物流企业合作,共同投资、资源共享的模式来降低物流成本和风险。总之这两种模式的经营者都要加大与社区便利店、全天候便利店等的合作,满足消费者随时、就近取货的需求。

2.6 运用“O2O+F2F”电子商务模式引导包装材料公司到乡村建设分厂 嘉兴要以发展生态农业来实现乡村振兴,嘉兴

各级政府部门必须解决现代生态农业企业、农村合作社发展生态农产品电子商务遇到的生态农产品包装材料又大又轻、还易损坏的二次运输物造成流成本增加问题。嘉兴市招商局和 5 县 2 区的招商局加大对生态农产品包装材料公司招商工作,并将这些包装材料的分公司建到生态农产品种植或养殖相对集中基地附近建设分厂的模式,解决生态农产品包装材料长途二次运输的问题,从而真正解决生态农产品的包装成本居高不下的难题。

3 结语

开展生态农产品“O2O+F2F”电子商务模式助推嘉兴乡村振兴的产业兴旺,不仅是一个企业的事情,而是由政府分管领导、现代种植或养殖企业、目前已有的合作社、各相关的冷链物流公司、嘉兴市供销社“嘉田四季 O2O+F2F”经营团队等生态农产品生产、流通供应链上各个环节来共同完成的。生态农产品的电子商务模式,但最终应形成生态农产品生产、包装、初或精加工、“O2O+F2F 交易平台的管理、冷链物流配送体系中的整个流程的完整运作,真正实现产供销对接,实现乡村振兴的产业兴旺。

参考文献

- [1] 陈旭.襄州区生态旅游发展规划研究[D].武汉:华中师范大学,2018.
- [2] 罗必良.明确发展思路,实施乡村振兴战略[J].南方经济,2017(10): 8-11.
- [3] 高文智,韩福丽.绥化市农业生态与旅游经济协调发展实践研究[J].绥化学院学报,2016,36(12):40-42.
- [4] 丁少伯.多模式电商的运营之道——浙江省嘉兴市社系统发展农产品电商的实践与思考[J].中国合作经济,2016(8):25-28.
- [5] 嘉兴市人民政府办公室关于推进农村电子商务发展的实施意见[R].嘉兴市人民政府公报,2016-06-25.
- [6] 罗志军.基于新常态下农业电商平台的几点思考[J].农业科技与信息,2016(20):106-107,109.
- [7] 赵士鹏.夯实县村级农广校 助力乡村振兴[J].农民科技培训,2018(4): 13-14.
- [8] 商朝帅.当前我国种植类型家庭农场发展问题与对策研究:以河北省涪源县为例[D].郑州:河南农业大学,2018.
- [9] 王颖.精诚营销三事儿[N].东方烟草报,2016-12-25.
- [10] 岳媛媛,陈锡贵.山东省现代物流发展的现状、问题及对策建议[C]//中国生产力学会第十四届年会专辑.北京:中国生产力协会,2007: 22-25.
- [5] 郭焱,张益,占鹏,等.农户玉米收获环节损失影响因素分析[J].玉米科学,2019,27(1):164-168.
- [6] 檀竹平.粮食主产区家庭农场经营效率及其影响因素研究:以江西省为例[D].南昌:江西农业大学,2016.
- [7] 胡其鹏.农户水稻收获损失及影响因素的实证研究[D].无锡:江南大学,2017.
- [8] 高京武.冬小麦病虫害防治存在的问题及对策[J].农民致富之友,2018(7):131.
- [9] 刘振远.把小农户引入现代农业发展大格局[N].农民日报,2019-03-02(001).
- [10] 声音[J].中国农机监理,2019(4):5.
- [11] 于文静,董峻.“大国小农”如何实现农业现代化?中央农办、农业农村部有关负责人解读《关于促进小农户和现代农业发展有机衔接的意见》[J].财经界,2019(4):57-58.

(上接第 229 页)

新服务方式,提高服务质量和水平,使小农户和现代农业可以进行有效衔接。

参考文献

- [1] 张天佐.保障国家粮食安全要开源节流并重[J].农村工作通讯,2014(3):1.
- [2] 赵霞,曹宝明,赵莲莲.粮食产后损失浪费评价指标体系研究[J].粮食科技与经济,2015,40(3):6-9.
- [3] 农业部.农业部部署粮食加工减损工作[J].农业工程技术(农产品加工业),2014(7):55.
- [4] 郭燕枝,陈晓,郭静利.我国粮食从“田间到餐桌”全产业链损耗分析及对策[J].农业经济,2014(1):23-24.