

DOI:10.6041/j.issn.1000-1298.2012.S0.034

吉林省农户采用玉米机械化收获的影响因素分析*

高巍¹ 陈志² 黄玉祥^{3,4} 杨敏丽^{1,4}

(1. 中国农业大学工学院, 北京 100083; 2. 中国机械工业集团有限公司, 北京 100080;

3. 西北农林科技大学机械与电子工程学院, 陕西杨凌 712100;

4. 中国农业大学中国农业机械化发展研究中心, 北京 100083)

【摘要】 基于对吉林省 186 个农户的调查数据,应用 Logistic 模型从户主特征、农户生产经营特征、作业效果感知和政策与环境特征等 4 个方面对农户采用玉米机械化收获的影响因素进行实证分析。研究表明:户主性别、技术培训经历、种植规模、非农收入比重、作业效果感知、参与合作社、政策扶持以及示范推广等对农户玉米机械化收获行为选择有显著的正向影响,而受到严重自然灾害的作用为显著负向。加大农民技术培训力度、加快土地整合和流转速度、促进农村劳动力转移、加强政府的政策扶持力度、强化农村防灾抗灾能力等措施可以促进更多的农户采用机械化方式收获玉米。

关键词: 玉米收获机械化 影响因素 农户 Logistic 模型

中图分类号: S2 文献标识码: A 文章编号: 1000-1298(2012)S0-0175-05

Analysis of Influencing Factors on Farmers' Adoption of Maize Mechanized Harvesting in Jilin Province

Gao Wei¹ Chen Zhi² Huang Yuxiang^{3,4} Yang Minli^{1,4}

(1. College of Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China

2. China National Machinery Industry Corporation, Beijing 100080, China

3. College of Mechanical and Electronic Engineering, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China

4. China Research Center for Agricultural Mechanization Development, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract

By using survey data from 186 rural farmers in Jilin Province, the influencing factors on farmers' adoption of maize mechanized harvesting was analyzed by using Logistic model. The results show that gender, technological training, scale of planting, proportion of non-agricultural income, perceived effectiveness, cooperative association membership, the support from the government policies and demonstration projects are positively and significantly correlated with the adoption of maize mechanized harvesting, whereas serious natural disasters plays significant negative effect on it. The policy proposal recommended is enhancement of technological training, acceleration of land integration and circulation, promotion of rural labor transfer, strengthening against disaster ability, as well as governmental supportive policy contributing to acceleration of the spread of corn producing entire mechanization and adoption of maize mechanized harvesting.

Key words Maize mechanized harvesting, Influencing factors, Farmer, Logistic model

收稿日期: 2012-07-09 修回日期: 2012-08-06

* 公益性行业(农业)科研专项资助项目(200903009-02)

作者简介: 高巍, 博士生, 主要从事农村发展与农业机械化研究, E-mail: G13898145416@126.com

通讯作者: 杨敏丽, 教授, 博士生导师, 主要从事农村发展与农业机械化研究, E-mail: qyang@cau.edu.cn

引言

玉米在我国农业生产中占据重要地位^[1-2]。尽管近年来玉米生产机械化迅速发展,但不同环节的机械化发展水平不平衡,尤其是机收水平仍然较低。玉米机械化收获发展缓慢已成为制约我国玉米生产全程机械化的主要因素,如何提高玉米机械化收获水平已成为我国玉米生产机械化的重要课题。

国内学者围绕玉米机械化收获等问题进行了大量研究,从不同视角分析其影响因素^[3-9],然而,现有研究较少从农户的微观视角分析影响玉米机械化收获行为的因素。为此,本文依据2010年在吉林省的实地调查数据,从农户的微观角度定量分析玉米机械化收获的影响因素。

1 研究假说与变量设计

对农户而言,采用玉米机械化收获同土地和资本一样也是一种生产要素投入,能够获得较多的产出。一方面,玉米机械化收获可以在不减少玉米产量的前提下减少劳动力投入;另一方面,玉米机械化收获可以在劳动力供给不变的条件下扩大种植规模,为土地的适度规模经营创造条件。而且,在劳动力价格不断攀升的情况下,运用机械化的方式收获玉米,不仅能够节约生产成本,还可以显著提高农机户或农机服务组织的经济效益。

农户是玉米生产过程中的决策主体,对是否采用机械化的方式收获玉米具有决定权。研究影响农户采用玉米机械化收获行为的影响因素,可以为玉米收获机的推广使用提供理论参考。玉米机械化收获可以视为一项农业技术创新活动,从技术采用的角度加以研究,可以从采用者的特征、农户生产经营特征和环境特征等方面进行分析。在理论分析和借鉴已有研究的基础上,本文把影响农户玉米机械化收获行为的因素分为4大类:户主特征,包括性别、年龄、受教育程度、技术培训等;农户生产经营特征,包括劳动力数量、非农收入比重、种植规模和是否加入合作社等;作业效果感知;政策与环境特征,包括政府扶持、自然灾害和示范推广等。

(1) 户主特征

农户是农业生产活动的经营主体,户主的自身特征对机收行为的选择有重要影响。这里,选择户主的年龄、性别、受教育程度、技术培训经历来描述户主的个人特征。

性别:一般来说女性比较保守,为规避风险而倾向于沿用原有技术,接受新技术的意愿较低^[10-11]。据此假设,男性比女性更倾向于采用机械化的方式

收获玉米。

年龄:一般认为,年龄越大,接受新事物的积极性越低。有调查发现,农户决策者的年龄越大,对新技术的运用越排斥,积极性也会降低^[12]。另外,年龄越大,外出打工机会越少,与年轻人相比进行人工收获的机会成本较小,更倾向于人工收获。因此提出假设,户主年龄越大,接受机械化的方式收获玉米的可能性越低。

受教育程度:国内外研究表明,受教育程度高的农户易于理解和采用新技术。对农户采用水果保护技术和小麦品种技术的分析发现,农户受教育程度对技术采纳具有显著正向影响^[13-14]。据此提出假设,户主受教育程度越高,越有可能采用机械化的方式收获玉米。

技术培训经历:调查表明,接受过农业技术培训的农民比没有接受过技术培训的农民更容易接受玉米机械化收获,因为技术培训降低了农户的技术门槛,并为其采用提供了条件。因此假设,户主接受过农业技术培训与农户采用机械化的方式收获玉米正相关。

(2) 农户生产经营特征

除了受户主自身特征的影响外,农户机收行为的选择还会受到农户生产特征的影响。本文用劳动力数量、非农收入比重、种植规模、是否是合作组织成员等变量来反映农户的生产特征。

劳动力数量指从事农业生产的实际劳动力数量。农户生产决策时很少考虑机会成本,劳动力数量多的农户一般会选择人工收获玉米。调查发现,一部分外出打工的农户在秋收时会放弃打工而回家务农。因此假设,劳动力数量与农户采用机械化的方式收获玉米负相关。

非农收入比重指非农收入占家庭总收入的比重。非农收入主要来源于农民从农业生产转移到二、三产业就业,非农收入占总收入比重越大,越需要采用机械化技术替代现在的农业劳动力。因此假设,非农收入比重与玉米机械化收获方式的采用正相关。

种植规模是影响农户采用玉米机械化收获方式的主要因素之一,种植规模越大,受限于较高的劳动力成本,农户越倾向于采用玉米机械化收获等先进技术^[15]。因此假设,种植规模越大的农户,采用机械化收获玉米的方式可能性越大。

合作社成员是指农户是否加入合作社组织,包括农业合作社或农机合作社。通常,与普通农户相比,合作社成员拥有较多的信息资源,且合作社在作业价格方面能给予合作社成员一定的优惠。据此假

设,加入合作社组织后,农户采用玉米机械化收获的意愿更强。

(3) 作业效果感知

机械化收获的作业效果直接影响农户机收行为的选择。农户对玉米机械化收获作业效果的感知和评价会影响其采用行为。农户一般通过亲身体验或观察周围使用者对玉米机械化收获的效果作出评价,效果好则倾向于采用,否则会降低采用概率。据此假设,作业效果与农户采用机械化的方式收获玉米正相关。

(4) 政策与环境特征

在农户玉米机收行为选择受到诸多限制因素的情况下,外部环境特征往往在促进新技术的采用方面发挥着重要的作用。本文利用政府扶持、受灾程度、示范推广等来描述环境特征。

政府扶持是指农户在采用机械化收获玉米的过程中,是否获得政府在资金方面的扶持如作业补贴等。预期农户在采用机械化收获玉米的过程中政府有关部门的政策扶持力度越大,农民采用机械化收获玉米的作业成本就越小,农户采用机械化收获玉米可能性越大。

自然灾害是影响农户选择玉米机械化收获的外部自然环境因素之一。玉米收获机作业时会受到一系列外部环境条件的制约,如虫灾和风灾等自然灾害会使得玉米果穗下垂和秸秆倒伏,从而不利于玉米机械化收获。因此,假设受灾程度越严重,农户采用机械化的方式收获玉米的概率越低。

示范推广是指示范园区、示范基地和示范户农民对机械化收获玉米方式的示范推广。预期示范推广范围和力度越大,农户采用机械化的方式收获玉

米的可能性越大。

2 数据来源与研究方法

2.1 研究区域

吉林省位于中国黄金玉米带的核心区域,是国家粮食主产省和重要的商品粮生产基地。2010年玉米种植面积为3 046.7 km²,产量2 004.1万t,种植面积和产量均列全国第二位^[1]。2010年全国玉米机械化收获的平均水平为25.8%,而吉林省仅为16.5%,远低于全国平均水平^[2]。因此,探究吉林省玉米机械化收获的影响因素对于提升吉林省乃至全国玉米机械化水平具有重要意义。

所调查的农户家庭规模均较小,以4口之家居多,占39.6%,其余3人、5人、2人的农户分别占34.1%、14.4%和7.8%。平均家庭人口数为3.64人/户,农业劳动人口数为2.54人/户,每户年龄在20~50岁的人口为2.01人,每户初中文化以上的为2.26人。

2.2 数据来源与样本描述

2010年7~8月和2011年8~9月,本调查在吉林省中北、中东、东南等3个以玉米种植为主的区域开展。调查样本的抽取采用两阶段法:第一阶段,采用典型抽样法抽取榆树市、农安县、靖宇县、永吉县等4个有代表性的地区为调研区域;第二阶段,按照随机抽样原则在各县选择若干个村庄进行农户调查。共发放问卷250份,回收210份,剔除信息不全的问卷,得到有效问卷186份,有效问卷率为74.4%。

各变量的具体说明和描述性统计分析结果如表1所示。

表1 模型变量说明与描述性统计分析

Tab.1 Summary and descriptive statistics of independent variables

变量	变量定义	平均值	标准差	预期影响
性别 x_1	男表示为1,女表示为0	0.94	0.23	+
年龄 x_2	35岁以下表示为0,36~45岁表示为1,46~55岁表示为2,56岁以上表示为3	1.27	0.82	-
受教育程度 x_3	文盲表示为0,小学表示为1,初中表示为2,高中及以上表示为3	0.61	0.61	+
技术培训 x_4	是表示为1,否表示为0	0.16	0.36	+
劳动力数量 x_5	按家庭实际劳动力个数计算	2.26	0.91	-
非农收入比重 x_6	0~25%表示为0,26%~50%表示为1,51%~75%表示为2,76%~100%表示为3	0.74	0.93	+
种植规模 x_7	0.33 hm ² 及以下表示为0,0.33~0.67 hm ² 表示为1,0.67 hm ² 以上表示为2	0.89	0.85	+
合作社成员 x_8	是表示为1,否表示为0	0.24	0.43	+
作业效果 x_9	效果差表示为0,效果一般表示为1,效果好表示为2	1.27	0.82	+
政府扶持 x_{10}	是表示为1,否表示为0	0.73	0.97	+
自然灾害 x_{11}	是表示为1,否表示为0	0.04	0.19	-
示范推广 x_{12}	是表示为1,否表示为0	0.31	0.46	+

2.3 模型设定

农户选择玉米收获方式的状态可以概括为两类:采用机械化收获(取值为1)和不采用机械化收获(取值为0),为二元选择变量。Logistic模型适用于因变量为二分变量的研究,因此,本文采用Logistic模型进行分析。该模型的具体形式为

$$p_i = F(y) = \frac{1}{1 + \exp\left(-\left(\beta_0 + \sum_{i=1}^{12} \beta_i x_i\right)\right)} \quad (1)$$

式中 p_i ——农户采用玉米机械化收获的概率

x_i ——第 i 个影响因素

β_i ——第 i 个影响因素的回归系数

β_0 ——截距,即回归方程的常数

将式(1)进行适当变形,得到

$$\ln \frac{p_i}{1-p_i} = y = \beta_0 + \sum_{i=1}^{12} \beta_i x_i \quad (2)$$

3 结果与讨论

3.1 Logistic 分析结果

本文运用 SPSS 18.0 统计软件对回归结果进行分析,结果如表 2 所示。模型的 R^2 为 0.549,说明整体拟合程度较好。除劳动力数量的作用方向与预期相反以外,其他自变量的作用方向与研究假设均一致;性别、技术培训等 9 个自变量通过了统计显著性检验,表明它们对农户玉米机械化收获行为重要的

表 2 模型估计结果

Tab.2 Parameter estimation results of model

影响因素类型	解释变量	回归系数	标准差	显著性水平
户主特征	性别 x_1	0.173 *	0.316	0.080
	年龄 x_2	-0.676	0.364	0.120
	受教育程度 x_3	1.510	0.454	0.312
	技术培训 x_4	0.464 **	0.738	0.013
家庭特征	劳动力数量 x_5	0.316	0.255	0.448
	非农收入比重 x_6	0.348 **	0.470	0.026
	种植规模 x_7	0.634 *	0.143	0.069
	合作社成员 x_8	0.203 **	0.284	0.032
作业效果感知	作业效果 x_9	1.385 ****	0.261	0.005
	政府扶持 x_{10}	0.459 **	0.104	0.041
环境特征	自然灾害 x_{11}	-0.586 **	0.256	0.036
	示范推广 x_{12}	0.807 ****	0.536	0.007
	常数项	-5.91 ****	0.051	0.003

注: *、**、***、**** 表示统计显著性水平分别为 0.10、0.05、0.01。

影响;户主年龄、受教育程度和劳动力数量等变量没有通过显著性检验,表明这些变量对农户采用玉米机收行为的影响较小。

3.2 研究结果

(1) 户主的性别对农户玉米机械化收获行为选择具有显著的正向影响。由表 2 可知,户主的性别对农户玉米机械化收获行为产生重要影响 ($p < 0.10$),男性比女性更愿意采用机械化收获玉米的方式。

(2) 户主的技术培训经历对农户玉米机械化收获行为选择具有显著的正向影响。技术培训经历与农户选择机械化收获玉米的概率正相关且通过了 0.05 的统计显著水平,这表明参加过农机相关技术培训的农户更容易接受机械化收获玉米方式。农户对机械化收获玉米信息内容了解程度对农户是否采用该方式作业有十分重要的影响。参加技术培训的经有利于农户了解机械化收获玉米技术的相关信息,进而为其采用该作业方式收获玉米提供基础。

(3) 农户的非农收入比重对农户采用机械化的方式收获玉米具有显著的正向影响。非农收入比重的符号为正且通过统计显著性检验 ($p < 0.05$),这一结果与影响预期相一致,说明非农收入比重越高,农户采用机械化的方式收获玉米概率越高。非农收入占家庭总收入比重大的农户家庭收入来源趋向多样化,因此很多农户不再把种植玉米作为主要收入来源,导致投入到农业上的劳动力不足,从而相应增加了对机械化方式收获玉米的关注。

(4) 农户的种植规模对农户玉米机械化收获行为选择具有显著的正向影响。种植规模与农户采用机械化收获玉米正相关且通过统计显著性检验 ($p < 0.10$),这一结果与预期一致,表明种植规模越大,农户采用机械化方式收获玉米的概率就越高。种植大户作为生产决策的主体是充满理性的,其追求的目标是使自己的利益最大化。与人工收获玉米的方式相比,机械化收获玉米的方式在作业价格上具有比较优势,在规模效益的驱动下,种植大户更愿意以机械化收获玉米的方式替代人工收获,且种植规模越大,节本增效作用越明显,积极性越高。

(5) 户主对作业效果的感知对农户玉米机械化收获行为选择具有显著的正向影响。作业效果的符号为正且通过统计显著性检验 ($p < 0.01$),表明农户对机械化收获玉米的效果越满意,越愿意采用机械化的方式收获玉米。由于技术创新具有不确定性,农户只有充分认识和评估该技术后才会作出相应决策。由此可见,机械化收获玉米只有达到农户的预期效果,农户才会积极采用。

(6) 农户参与合作社对农户玉米机械化收获行为选择具有显著的正向影响。参与合作社的农户更倾向于采用机械化收获玉米,该变量通过了显著性检验($p < 0.05$),表明农户加入合作社后有利于农户更多的采用机械化收获玉米。合作社通过采取“统一出租”、“统种统管统收”、“统种统管分收”和“托管”等模式促进农户带地入社,这样有利于实现土地的集中和规模化作业,减少机械化收获玉米的作业成本,为合作社给合作社成员提供优惠的作业价格创造了空间,提高农户采用机械化收获玉米的积极性。

(7) 政府扶持对农户玉米机械化收获行为的选择具有显著的正向影响。政府扶持变量的回归系数符号为正且通过显著性检验($p < 0.05$),表明政府扶持有利于机械化收获玉米的普及推广。与传统人工收获玉米方式相比,机械化收获玉米属于新技术,农户对新技术的采纳通常持谨慎态度。享受作业补贴的农户倾向于采纳该技术,反之,农户倾向于不采纳,这表明政府扶持对促进农户采用机械化的方式收获玉米有着重要的作用。

(8) 自然灾害对农户玉米机械化收获行为选择具有显著的负向影响。该变量通过显著性检验($p < 0.05$),且为正向影响,这一结果与预期结果一致,表明当年遭受虫灾、风灾的农户不愿意选择机械化的方式收获玉米。究其原因主要是虫灾造成的果穗下垂和风灾造成的秸秆倒伏给机械化收获玉米增加了难度,机收效果不能让农民满意,因此影响了农户采用机械化收获玉米的信心。

(9) 示范推广对农户玉米机械化收获行为选择具有显著的正向影响。示范推广变量通过了显著性检验($p < 0.01$),且为正向影响,它表明玉米机械化收获通过推广示范辐射形成带动力,产生扩展效应,促使更多的农户采用机械化的方式收获玉米。

4 结束语

通过调查问卷获取数据,并运用 Logistic 回归模型分析了影响农户玉米机械化收获行为选择的因素。结果表明,男性户主、技术培训、农户的种植规模、非农收入比重、农户感知的作业效果、农户参与合作社、政策扶持以及示范推广等 8 个因素对农户选择玉米机械化收获有显著的正向影响,自然灾害有显著的负向影响。

不同因素对农户采用玉米机收的影响程度有所差异。从回归分析的回归系数绝对值大小来看,影响农户玉米机械化收获行为选择的 9 个因素的影响程度从大到小依次是:农户感知的作业效果、示范推广、农户的种植规模、自然灾害、政策扶持、技术培训、农户的非农收入比重、农户参与合作社、户主性别。

现阶段,农户感知的作业效果对促进农户转变传统人工作业方式具有重要影响,良好的作业效果能够显著提高农户采用机械化的方式收获玉米的积极性。同时,政策工具在促进玉米机械化收获方面发挥着重要的作用。政府可以从技术培训、促进土地流转、加快劳动力转移、示范推广和防灾抗灾等方面入手,提高农户采用机械化方式收获玉米的积极性。

参 考 文 献

- 1 国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2010.
- 2 农业部农业机械化管理局. 全国农业机械化统计年报[M]. 北京: 中国农业出版社, 2010.
- 3 赵栓柱, 刘星梅. 规范玉米种植行距实现全程机械化生产——榆次区玉米规范行距种植对比试验报告[J]. 农业技术与装备, 2010(13): 47~49.
- 4 徐莉, 刘瑛, 张锦川, 等. 玉米全程机械化生产现状与模式的初探[C]. 中国玉米生产机械化发展论坛论文集, 泰安, 2009.
Xu Li, Liu Ying, Zhang Jinchuan, et al. Preliminary studies on current situation and model of maize whole course mechanization producing[C]. China Maize Producing Mechanization Development Forum Symposium, Taian, 2009. (in Chinese)
- 5 曲树波. 鞍山市玉米收获机械化推广制约因素及建议[J]. 农业科技与装备, 2009(3): 173.
Qu Shubo. Restricted tractors and suggestions of Anshan maize harvesting mechanization extension[J]. Agricultural Science & Technology and Equipment, 2009(3): 173. (in Chinese)
- 6 张东兴, 刘佳, 李艳龙. 制约我国玉米生产机械化发展的因素与对策分析[J]. 农业技术与装备, 2008(7): 23~25.
- 7 尚书旗, 董佑福, 连政国, 等. 玉米联合收获机原理与应用[M]. 北京: 教育科学出版社, 2006.
- 8 侯宪英. 玉米机械化收获存在的问题及建议[J]. 农业技术与装备, 2011(4): 10~11.

- 4 李智. 服务业国际竞争力评价研究——以中国电信服务业为例[D]. 南昌:南昌大学,2006:23~24.
 - 5 吴晓涛,王德成,方宪法. 基于因子分析的农业装备水平评价模型构建[J]. 农业机械学报,2008,39(10):100~104.
Wu Xiaotao, Wang Decheng, Fang Xianfa. Evaluation of agricultural equipment level based on factor analysis[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2008,39(10):100~104. (in Chinese)
 - 6 董晓惠,赵韩,冯宝林,等. 基于组合算法的农机装备水平预测分析[J]. 农业机械学报,2008,39(7):80~84.
Dong Xiaohui, Zhao Han, Feng Baolin, et al. Forecast for agricultural machinery equipment level based on sliding window-genetic programming algorithm[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2008,39(7):80~84. (in Chinese)
 - 7 迈克尔·波特. 竞争优势[M]. 北京:华夏出版社,1997.
 - 8 严伟良. 国际竞争力及其要素分析[J]. 上海综合经济,2002(5):22~24.
 - 9 陈卫平. 农业国际竞争力:一个理论分析框架[J]. 上海经济研究,2002(6):1~22.
 - 10 Sullivan D. Measuring the degree of internationalization of a firm[J]. Journal of International Business Studies,1994,25(2):325~342.
 - 11 Zou Shaoming,Cavusgil S T. Global strategy: a review and an integrated conceptual framework[J]. European Journal of Marketing,1996,30(1):52~69.
 - 12 鲁桐. 企业国际化阶段、测量方法及案例研究[J]. 世界经济,2000(3):9~18.
 - 13 Carstairs R T, Welch L S. A study of outward foreign licensing of technology by Australian companies[M]. Canberra: Licensing Executives Society of Australia,1981.
 - 14 迈克尔·波特. 国家竞争优势[M]. 李明轩,邱如美,译. 北京:华夏出版社,2002.
 - 15 谢季坚,刘承平. 模糊数学方法及其应用[M]. 2版. 武汉:华中科技大学出版社,2004:197~205.
-

(上接第179页)

- 9 陈志,韩增德,郝付平,等. 玉米联合收获机排杂装置优化设计与实验[J]. 农业机械学报,2007,38(12):78~80.
Chen Zhi,Han Zengde, Hao Fuping, et al. Optimum designing and experiment of separating unit of corn harvester[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery,2007,38(12):78~80. (in Chinese)
- 10 曹光乔,张宗毅. 农户采纳保护性耕作技术影响因素研究[J]. 农业经济问题,2008(8):70~72.
- 11 刘红梅,王克强,黄智俊. 影响中国农户采用节水灌溉技术行为的因素分析[J]. 中国农村经济,2008(4):45~47.
- 12 刘晓敏,王慧军. 黑龙江农户采用农艺节水技术意愿影响因素的实证分析[J]. 农业技术经济,2010(9):78.
- 13 方松海,孔祥智. 农户禀赋对保护地生产技术采纳的影响分析——以陕西、四川和宁夏为例[J]. 农业技术经济,2005(3):35~41.
- 14 黄祖辉,胡豹. 经济学的新分支:行为经济学研究综述[J]. 浙江社会科学,2003(2):72~79.
- 15 林毅夫. 制度、技术与中国农业发展[M]. 上海:上海三联书店,上海人民出版社,2005.