

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20181002

· 粮食安全 ·

基于 Logistic 模型的农户种植优质 专用小麦影响因素分析*

——以河南省 8 县为例

孟俊杰, 田建民*, 王 静, 杜 涛, 上官彩霞

(河南省农业科学院农业经济与信息研究所, 郑州 450002)

摘 要 [目的] 探究农户种植优质专用强筋和弱筋小麦主要影响因素, 为决策部门扩大优质专用小麦生产、进行小麦供给侧改革提供政策依据。[方法] 文章运用农户调查问卷和 Logistic 模型, 以农户是否种植优质专用小麦为因变量, 用反映农户户主特征和家庭情况、农业生产条件、农业产业化组织情况、区域政策支持情况的 10 个变量为自变量, 对农户种植优质专用小麦影响因素进行分析。[结果] 是否与企业或者合作社签订协议、是否统一供种、所在地区是否享受价格补贴政策等自变量具有正向影响, 达到 1% 显著水平。农户家庭劳动力个数、农户文化程度等自变量具有正向影响, 达到 5% 显著水平, 农户非农收入比例具有负向影响, 达到 10% 显著水平。[结论] 农户是否与企业或者合作社签订协议、是否统一供种、所在地区是否享受价格补贴政策是主要影响因素, 因此, 优化利益联结机制、扩大统一供种力度、加大价格补贴, 是加快优质专用小麦发展的重点。

关键词 优质专用小麦 影响因素 Logistic 模型 农户调查问卷 河南省

中图分类号:F321.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-9121[2018]10011-06

0 引言

小麦是我国北方主要粮食作物, 是商品粮和主要战略性粮食储备品种, 小麦生产在经济社会发展、人民生活、国家粮食安全中具有举足轻重作用。据国家统计局统计, 自 2004—2015 年, 我国小麦生产实现“十二连增”。2017 年小麦播种面积 2 314.87 万 hm^2 , 总产 1.273 5 亿 t, 仍然保持在较高水平, 小麦供给不足的矛盾已经基本解决。但随着生活水平的提高, 人们对于高品质的优质专用小麦 (主要是优质专用强筋、弱筋小麦) 需求日益增加^[1], 但这些品种国内生产供应量明显不足, 并且不少群众即使种植这些小麦, 由于没有实现规模化、标准化种植, 混种、混收、混储现象严重, 品质达不到加工企业的品质要求。为此, 2017 年“中央一号”文件明确提出要重点发展强筋弱筋小麦、促进小麦供给侧改革, 这对解决农业发展不平衡不充分、满足广大群众生活需要具有重要意义。为科学制定有效政策和措施, 需要对群众种植优质专用小麦的影响因素进行深入分析。

先前的文献主要集中在有关政策对小麦等粮食生产的影响、优质专用小麦的发展思路等方面, 也有学者运用 Logistic 等模型对普通小麦或其他粮食种植意愿进行了分析。李恕洲, 何刚 (2017)^[2] 分析了粮食最低收购价对我国小麦播种面积的刺激效应, 认为粮食最低收购价对小麦种植虽然呈正相关, 但作用不

收稿日期: 2017-12-12

作者简介: 孟俊杰 (1970—), 男, 河南许昌人, 副研究员, 研究方向: 粮食经济

*通讯作者: 田建民 (1963—), 男, 河南漯河人, 研究员, 研究方向: 农业政策。Email: 13700866667@163.com

*资助项目: 国家社会科学基金一般项目“粮食主产区农地流转模式比较和机制创新研究”(14BJY109); 2017 年农业部产业政策与法规司政策调研课题“强筋弱筋小麦发展与小麦供给侧结构性改革路径研究”; 2017 年河南省财政预算基础科研项目“河南省农业现代化水平测度与提升对策研究”(豫财预[2017]76-17)

大。贾娟琪, 李先德 (2017)^[3] 分析了粮食支持政策调整对不同规模粮农种植决策的影响。其他一些学者^[4-6] 也研究了相关政策对小麦种植的影响。毛瑞玲 (2017)^[7] 对河南省淮滨县发展弱筋小麦产业进行了调研分析, 认为淮滨县坚持以市场为导向, 培育龙头企业, 走出了产供销一条龙的产业化道路。其他一些学者^[8], 对优质专用小麦的生产现状和发展思路进行了一定研究探讨。韩红梅, 王礼力 (2012)^[9] 等利用 Logistic 模型对农户扩大小麦种植面积意愿的影响因素进行了分析。还有一些学者也利用 Logistic 或其他计量模型对规模经营、其他粮食生产等的影响因素进行了分析^[10-13]。

文章在现有文献的基础上, 根据农户调查问卷, 利用 Eviews6.0 软件 Logistic 模型^[14], 对农民种植优质专用强筋和弱筋小麦的影响因素进行分析, 找出影响群众种植和管理的主要影响因素, 为相关部门制定科学政策提供依据。

1 数据来源与样本描述

1.1 数据来源

该文数据来源于课题组农户调查问卷。通过对河南省延津县、滑县、永城市、濮阳县、淮滨县、息县 6 个小麦供给侧改革试点县, 以及兰考县、许昌县等 2 个非试点县进行了调研, 共调查 16 个行政村, 发放并回收农户调查问卷 500 份, 其中有效问卷 435 份, 有效问卷率达 87%。

1.2 样本描述

由于样本主要来自于小麦供给侧改革试点县, 所调查农户中, 种植优质专用强筋和弱筋小麦、并且能够做到单种单收并交给给签订协议的加工企业 (或者签订协议的种子企业或合作社) 的有 279 户, 占比 64.14%。另有 156 户达不到要求, 占比 35.86%, 其中 117 户种植非强筋和弱筋小麦品种, 另有 39 户虽然种植强筋或者弱筋小麦品种, 但是按照普通小麦进行管理, 没有做到单种、单收, 也没有交给给加工企业或者是种子企业、合作社。

调查农户中, 普通农户 345 个, 占 79.31%, 种粮大户 51 个, 占 11.72%, 家庭农场或合作社负责人 39 个, 占 8.97%。农业家庭劳动力多以 2~3 个为主, 占 70%, 也有不少外出务工人员或者超过 60 岁仍然从事农业劳动的。户主年龄在 60 岁以上的有 150 户, 占 34.48%, 50~60 岁之间的有 162 户, 占 37.24%, 40~50 岁之间的 90 户, 占 20.69%, 30 岁以下的仅 33 户, 仅占 7.59%。调查农户中, 非农收入占比 50% 以上的有 312 户, 占 71.72%, 其中非农收入占比 80% 以上的有 114 户, 占到 26.21%。

2 模型选择及变量选取

2.1 Logistic 模型及分析方法

将农户种植优质专用强筋或弱筋小麦及其影响因素设定函数形式:

农户种植优质专用强筋或弱筋小麦 = f (户主和家庭个人特征变量, 农业生产条件变量, 农业产业化组织变量, 区域支持政策变量) + 随机扰动项。

该研究采用二元 Logistic 模型, 农户是否种植优质专用强筋或弱筋小麦, 是一个二分变量, 将农户种植这些小麦品种定义为 $y = 1$, 农户种植普通小麦 (即非强筋或弱筋小麦品种, 或者虽然是强筋或者弱筋小麦, 但是按照非强筋或弱筋小麦品种进行管理, 没有做到单种、单收, 也没有交给给加工企业或者是种子企业, 或者是合作社) 定义为 $y = 0$ 。通过最大似然估计法估计 Logistic 回归显著性, 并通过各个变量的 Wald 统计量来对回归系数进行检验。

设 $y = 1$ 的概率为 P , 取值范围为 0、1。将比数 $P / (1 - P)$ 取自然对数得 $\ln P / (1 - P)$, 即对 P 作 Logit 转换, 记为 $\text{Logit}P$, 则 $\text{Logit}P$ 的取值范围在 $-\infty \sim +\infty$ 之间, 以 $\text{Logit}P$ 为因变量, m 个自变量分别为 X_1, X_2, \dots, X_m , 所对应的 Logistic 回归模型为:

$$\text{Logit}P = \ln [P / (1 - P)] = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_m X_m \quad (1)$$

$$P = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_m X_m)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_m)}} \quad (2)$$

模型中, β_0 为常数项, 表示自变量全为 0 时, 比数的自然对数值; X_j ($j=1, 2, \dots, m$) 为影响农户种植优质专用强筋或弱筋小麦的影响因素; β_j 是 X_j ($j=1, 2, \dots, m$) 对应的偏回归系数, 表示当其他自变量取值保持不变时, 该自变量取值增加一个单位引起比数比自然对数值的变化量; $\exp(\cdot)$ 是以自然对数 (2.718 28) 为底的指数。

2.2 自变量的选取

借鉴以往文献, 选出反映农户户主特征和家庭情况、农业生产条件、农业产业化组织、区域政策支持情况的变量作为自变量进行分析。具体如下:

(1) 反映农户户主特征和家庭情况的变量。选取户主年龄、户主文化程度、家庭农业劳动力、农户类型、农户非农收入比重等变量。理论上, 农户文化程度越高, 家庭农业劳动力越多, 接受新品种、新技术的意愿越强, 更偏向于种植优质专用强筋和弱筋小麦。种粮大户、家庭农场、农民专业合作社负责人与一般农户相比, 种植优质专用小麦比普通小麦品种获得更多的效益, 因此更偏向于种植优质专用小麦。而农户非农收入所占比例越高, 对农业生产效益越不重视, 因此从理论上讲越偏向于种植普通小麦。年龄因素是正向影响或者负向影响, 尚不能明确预计。

(2) 反映农业生产条件的变量。选取家庭耕地面积和是否拥有大型农业机械两个变量。其中家庭耕地面积是指家庭承包的耕地和土地流入的耕地之和, 代表农户农业生产规模。理论上讲, 家庭耕地面积越大, 种植强筋或弱筋小麦规模收益越大, 越倾向于种植强筋或弱筋小麦。拥有大型农业机械这一因素的预期影响方向尚不能明确判断。

(3) 农业产业化组织变量。该研究选取是否与加工企业 (或者种子企业, 或者是合作社) 签订协议, 政府部门、加工企业 (或者是种子企业) 是否统一供种两个变量来考察, 理论上是正向影响。

(4) 地方政府的政策支持变量。根据调研, 河南省 2017 年拿出财政资金, 对小麦供给侧改革试点县农民种植优质专用强筋和弱筋小麦、并按要求和程序交售给加工企业 (或者种子企业) 的农户, 每公斤补助 0.2 元。该研究把所调查地区优质专用小麦种植户是否享受这项补贴政策作为政策代表变量, 理论上是正向影响。其他政策变量各地区差别不大, 所以没有选取。

各个变量的解释说明及预期影响方向如表 1 所示。

表 1 自变量解释说明及预期影响方向

变量名称	变量定义	预期影响方向
户主年龄 (周岁)		不确定
户主受教育程度	1 = 文盲, 2 = 小学, 3 = 初中, 4 = 高中 (含中专), 5 = 大专, 6 = 本科及以上	正向
农业劳动力个数 (人)		正向
农户类型	1 = 一般农户, 2 = 种粮大户, 3 = 家庭农场, 4 = 专业合作社负责人, 5 = 种植企业负责人	正向
非农收入比重 (%)		负向
耕地面积	面积 (667m ²)	正向
是否拥有大中型农业机械	是 = 1, 否 = 0	不确定
是否统一供种	是 = 1, 否 = 0	正向
种植的优质小麦是否与企业或合作社签订协议	是 = 1, 否 = 0	正向
所在地区是否享受优质小麦价格补贴政策	是 = 1, 否 = 0	正向

3 模型运行结果与分析讨论

3.1 Logistic 模型运行结果

基于前文设定的模型和调查数据, 借助 Eviews6.0 软件和 Logit 模型进行分析, 估计结果见表 2。从表 2 可以看到 LR 统计量为 106.419 9, 模型整体在 1% 水平下达到显著水平。

表 2 农户种植强筋和弱筋小麦影响因素 Logistic 回归分析结果

自变量名称	系数	标准差	z - 统计量	P 值
常数项	-8.855 3	4.789 2	-1.849 *	0.064 5
户主年龄	0.009 5	0.032 1	0.296 4	0.766 9
户主文化程度	0.651 1	0.380 8	1.710 1 *	0.087 3
家庭农业劳动力个数	0.921 6	0.394 5	2.336 **	0.019 5
农户类型	0.706 2	0.731 4	0.965 5	0.334 3
非农收入比重	-0.021 2	0.012 9	-1.644 *	0.100 0
耕地面积	0.000 5	0.002 7	-0.186 2	0.852 3
是否拥有大中型农业机械	0.419	0.768	0.545 5	0.585 4
是否统一供种	1.983 6	0.736 5	2.693 4 ***	0.007 1
是否与企业或合作社签订协议	2.496 8	0.788 6	3.165 9 ***	0.001 5
所在地区是否享受优质小麦价格补贴政策	2.880 6	3.599 6	0.800 2	0.423 6
McFadden R - squared	0.562 3	对数似然函数最大值	-41.420 0	
LR 统计量	106.419 9 ***	对数似然函数平均值	-0.285 7	
LR 统计量显著性的 P 值	0.000 0			

注:***, **, * 分别表示在 1%, 5%, 10% 水平上显著

3.2 分析与讨论

主要影响因素分析如下。

(1) 户主年龄对种植优质专用小麦影响达不到显著水平。从实际调研来看,不少年龄偏大的农户,例如处于 50~65 岁之间的农户,只要当地小麦产业组织化程度高、社会化服务体系健全,大多选择种植强筋或弱筋小麦。但如果年龄过大,有一定负向影响,这类农户即使是种植强筋或弱筋品种,也不能按照专用品种的技术要求去管理,对单收和按协议交售也有一定负向影响。

(2) 户主文化程度在 10% 水平下具有显著的正向影响,但达不到极显著水平。这与预计影响方向是一致的。文化程度越高,农户接受新品种、新技术的能力越强。

(3) 农户家庭农业劳动力数量有显著正向影响,达到 5% 的显著水平。这与预计的影响方向是一致的。农户农业家庭劳动力数量越充足,越倾向于种植新品种、新技术。

(4) 农户类型具有一定的正向影响,但达不到显著水平。实际调研过程中发现,种植大户、家庭农场或合作社负责人更偏好选择种植强筋或弱筋小麦(主要是因为他们接受新品种能力较强,并且容易获得规模效益)。但只要政府和企业等宣传到位,一般农户与他们相比差别不明显。

(5) 非农收入比重具有负向影响,达到 10% 的显著水平。实际调研过程中,非农收入比重高的农户,一般家庭纯收入也比较高,有的是外出务工,也有从事经营门店、开诊所、搞运输等产业的,农业生产收入也比较小,一般不太重视种植优质专用小麦的收益。

(6) 农户耕地面积具有一定的正向影响,但达不到显著水平。实际调研过程中发现,不同耕地规模的农户在选择是否种植优质专用强筋或弱筋小麦上影响不大。但如果农户种植面积过小,如低于 0.33hm² 以下,农户对生产收益并不重视,有的虽然种植了这些品种,但不按特定技术标准进行管理,也没有按协议要求交售给企业或合作社。

(7) 农户是否拥有大型农业机械影响不显著。主要原因是,对小规模农户来说,农业机械购买量虽然较少,但可获得比较多的农业机械作业服务,对农业生产不利影响较小。

(8) 是否统一供种具有显著的正向影响,在 1% 水平上达到极显著水平。在调研中发现,有些地方是由当地农业部门提供强筋或弱筋小麦品种,也有的是由加工企业或者种子生产企业提供,这对农户是否种植强筋或弱筋小麦有着直接的影响。但也有农户虽然接受了供种,但并没有按照要求进行生产和交售。

(9) 是否与企业或者合作社签协议具有显著的正向影响,在 1% 水平上达到极显著水平。在调查中发现,有部分地区的强筋或弱筋小麦加工企业、小麦种子生产企业与农户签订了协议(或者通过合作社、村集体),协议的主要条款包含企业以高于小麦市场价格 10%~15% 的保护价收购小麦条款,并提供统一

免费或者优惠价供种等生产资料和生产技术，农户按标准进行生产并交售产品，效果比较明显。

(10) 所在地区是否享受优质小麦价格补贴政策具有正向影响，在 5% 水平的达到显著。选取的农户多数是在河南省的小麦供给侧改革试点县，加大了对强筋和弱筋小麦宣传力度，并出台文件对种植专用小麦并按规定交售的农户每公斤补贴 0.2 元，这项补贴政策起到了比较明显的促进作用。而非试点县地区没有实施这项政策，因此农户种植率很低。

从上述分析可以看出，是否与企业或者合作社签协议、是否统一供种、所在地区是否享受优质小麦价格补贴政策、农户家庭劳动力个数、农户文化程度、农户收入结构对农户种植优质专用强筋或弱筋小麦有显著的影响，特别是前 3 个变量达到极显著水平。因此，加快优质专用强筋弱筋小麦发展的重点，一是密切和优化小麦加工企业与农户的利益联结机制，企业要加大对农户的技术和标准规程的培训、生产资料的供应等服务，收购时间和地点要考虑到农户的实际需求，并按照高于市场价的一定幅度的价格水平回收产品，而农户要按照优质专用小麦的标准和规程进行生产，并遵守协议交付企业或者中介合作社。二是要扩大统一供种的范围和力度，力图促进农户规模化、标准化种植。三是加大和改进优质专用强筋和弱筋小麦的价格补贴机制和运作方式，加快项目实施时间进度，提前补贴兑付时间，充分利用信息化管理手段，做好登记造册等工作，减少行政操作和监督成本。

参考文献

- [1] 王秀丽, 孙君茂. 中国小麦消费分析与未来展望. 麦类作物学报, 2015, 35 (5): 655 - 661.
- [2] 李恕洲, 何刚, 余保华. 供给侧改革背景下粮食最低收购价对我国小麦播种面积的刺激效应. 价格月刊, 2017 (2): 19 - 22.
- [3] 贾娟琪, 李先德, 王士海. 粮食支持政策调整对不同规模粮农种植决策的影响. 经济体制改革, 2017 (1): 89 - 95.
- [4] 董家贵, 王云鹏, 孙庆海, 等. 小麦种植效益影响因素与提高途径分析研究——以山东省日照市为例. 中国农业资源与区划, 2016, 37 (10): 134 - 139.
- [5] 王海燕, 闫磊. 粮食供给侧：“按量补贴”与“按质补贴”. 中国农业资源与区划, 2017, 38 (9): 1 - 7.
- [6] 钱加荣, 赵芝俊. 现行模式下我国农业补贴政策的作用机制及其对粮食生产的影响. 农业技术经济, 2015, 10: 41 - 47.
- [7] 毛瑞玲. 对淮滨县发展弱筋小麦产业的思考. 现代农业科技, 2017, 6: 64 - 65.
- [8] 赵俊晔, 于振文. 中国优质专用小麦的生产现状与发展的思考. 中国农学通报, 2006, 22 (2): 171 - 174.
- [9] 韩红梅, 王礼力. 农户扩大小麦种植面积意愿影响因素分析. 统计与决策, 2012, 23: 94 - 98.
- [10] 滕鹏, 宋戈, 黄善林, 等. 农户认知视角下农地流转意愿影响因素研究——以湖北省京山县为例. 中国农业资源与区划, 2017, 38 (1): 89 - 95.
- [11] 陈秧分, 刘彦随, 翟荣新. 基于农户调查的东部沿海地区农地规模经营意愿及其影响因素分析. 资源科学, 2009, 31 (7): 1102 - 1108.
- [12] Ruyin C., jin Chen, Miao gen Shen, et al. An improved logistic method for detecting spring vegetation phenology in grasslands from MODIS EVI time-series data, Agricultural and Forest Meteorology, Volume 200, 15 January 2015, 200 (15): 9 - 20.
- [13] Ali R. S., Saghar F., Shahrokh Z.. Logistic model application for prediction of maize yield under water and nitrogen management, Agricultural Water Management, 2011, 99 (1): 51 - 57.
- [14] 高铁梅. 计量经济分析方法与建模. 北京: 清华大学出版社, 2009.

ANALYSIS ON INFLUENCING FACTORS OF PLANTING HIGH QUALITY WHEAT FOR SPECIAL PURPOSES BASED ON LOGISTIC MODEL *

——A CASE OF 8 COUNTIES IN HENAN

Meng Junjie, Tian Jianmin^{**}, Wang Jing, Du Tao, Shanguan Caixia

(Agricultural Economics and Information Research Institute of Henan Academy of Agriculture Sciences,
Zhengzhou, Henan 450002, China)

Abstract The paper aimed to find out the main factors that affected planting high-quality strong gluten and weak gluten wheat for special purposes so as to provide policy basis for decision-making departments to expand the high quality wheat production and to promote supply side reform. Farmers' survey questionnaire and logistic model were

