

粮食主产区农户采用农业新技术及其影响因素的实证分析 ——以吉林省榆树县为例

李奇峰¹, 张海林¹, 刘武仁², 边少锋², 陈 阜¹

(¹ 中国农业大学农学与生物技术学院/农业部作物栽培与耕作学重点开放实验室, 北京 100094; ² 吉林省农业科学院农业环境与资源研究中心, 吉林公主岭 136100)

摘要: 【目的】为粮食主产区农业新技术的普及提供参考, 促进粮食生产能力的提升。【方法】采用参与性农户评估方法(PRA)对东北粮食主产区榆树县245户农户进行了分层随机抽样调查, 从农业新技术的接受途径, 农户主要的技术需求以及影响农户接受新技术的因素等方面进行分析。【结果】96.3%的被调查农户主要收入来源于种植业; 38.4%的农户获取农业新技术主要来源是农业技术推广, 64.9%的农户通过向邻居学习来获得农业技术信息; 48.2%和51.4%的农户需求新型肥料和新型农机等农业新技术; 90.2%的农户认为栽培粗放制约了玉米产量的提高; 89.4%的农户对农技推广是很欢迎的, 但有近50%的农户得不到推广服务。【结论】粮食主产区农业技术进步需要重点选育抗逆性强的高产品种, 研究新型长效肥技术, 研制适合单个农户的农业机械以及开发与品种配套的栽培管理模式。农业新技术的推广应注重技术的增产和增收, 加大公益性技术推广服务和典型农户的示范带动。

关键词: 参与性农户评估; 农业新技术; 农业技术推广; 粮食生产; 吉林

Analysis of Farmers' Acceptance and Response to Agricultural Technologies in Main Grain Production District —A Case from Yushu County in Jilin

LI Qi-feng¹, ZHANG Hai-lin¹, LIU Wu-ren², BIAN Shao-feng², CHEN Fu¹

(¹Laboratory of Corp Production and Farming System, College of Agronomy and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100094; ²Research Center of Agricultural Environments and Resources, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, Jilin)

Abstract: 【Objective】The study examined the agricultural technology extension of household action. 【Method】245 farm households in the main grain producing district of Northeast China were surveyed by means of participatory rural appraisal (PRA) to determine their acceptance and response to agricultural technologies. Farmer behavior, acceptance of agricultural technologies, type of technology in current use and types required, as well as attitude to agro-technical extension were analyzed. 【Result】Crop production was ranked as the main source of income by 96.3% of respondents. About 38.4% of the farmers accepted new technologies through agricultural extension mainly, and 64.9% of the farmers learn about new technologies from neighboring farmers. The proportions of farm households needing maize planting technology in the future, new fertilizer and new agricultural machinery were 48.2% and 51.4%, respectively. 90.2% of the households referred extensive cultivation to the factors limiting their production. 89.4% of the farm households accepted agricultural technology extension, but 50% of the households had no access to extension services. 【Conclusion】In order to improve agriculture technology in main grain producing district, new cultivars, new fertilizers, new agricultural machinery and new cultivation are demanded. To develop the agro-technical extension, more work is expected for the improvement in income and output, for construction of reasonable agricultural technology popularization mechanism, as well as for demonstration of learning agricultural technology by typical farm households.

Key words: Participatory rural appraisal; New agricultural technology; Agro-technical extension; Grain production; Jilin

收稿日期: 2007-07-13; 接受日期: 2008-03-24

基金项目: “十一五”支撑计划(2006BAD15B01和2006BAD02A15)

作者简介: 李奇峰(1981-), 男, 山西柳林人, 博士研究生, 研究方向为农作制度。E-mail: liqifengatcau@163.com; Tel: 010-62733376。通讯作者 陈 阜(1964-), 男, 山西浑源人, 教授, 研究方向为作物生态和区域农业。E-mail: chenfu@cau.edu.cn; Tel: 010-62733316

0 引言

【研究意义】随着中国经济的发展与人口增长,粮食需求量增加与水土资源减少的矛盾日益突出,粮食的持续增产必须依靠科学技术的进步^[1]。而农户是农业技术的受体和生产经营的主体^[2,3],因此研究粮食主产区农户对农业新技术的需求特征,能够更加有效地促进农业新技术的普及与传播,从而提升中国的粮食生产能力。【前人研究进展】国内外关于农户对农业新技术接受的实证分析主要采用参与性农户评估(participatory rural appraisal)^[2]的方法。国外研究主要集中在两个方面:一是关于是否接受农业技术的相关因素^[4-7];二是关于影响接受农业新技术速度的因素^[8,9]。普遍认为缺少信贷、信息闭塞、生产经营规模小、人力资本匮乏、市场不健全等是农业技术普及的主要障碍因素。国内的研究主要从农户的年龄结构、受教育水平、经济水平等^[10,11]农户特征对农业技术选择行为的影响进行分析,认为不同特征的农户对农业新技术有不同的需求。此外,国内对农业推广普及及系统的一般性理论也有报道^[12-14]。【本研究切入点】农户对农业新技术的认知会影响农户的生产决策,很大程度上影响农业新技术的普及和在生产实践中的效果;农户的生产又是实现科研成果转化为农业生产力的关键环节^[15,16],农户在生产过程中存在的主要问题及急需的技术也是农业新技术需要解决的重要内容。而国内针对粮食主产区农户接受农业新技术行为的实证分析报道较少^[17]。【拟解决的关键问题】研究粮食主产区农户的技术来源途径,需求技术的基本类型以及推广普及中存在的主要问题,为提升粮食生产能力提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

研究区域为吉林省梨树县,地处松辽平原腹地(42.8°~43.8°N, 123.8°~124.9°E),总面积 4 209 km²,海拔 180~220 m,土壤以黑钙土为主,地貌以波状台地与河谷平原组成。区域属于典型的温带半湿润大陆性季风气候,年平均温度 5.8℃,常年 0℃以上有效积温 3 477.9℃,年平均日照 2 698.5 h,无霜期 152 d,年降雨量 577.2 mm,降水多集中在 6~8 月份,雨热同期,主要作物品种有玉米、水稻、大豆等。梨树县总人口 86 万人,其中农业人口 64 万人,占总人口数的 74.4%。全县土地面积 42.1×10⁴ ha,其中耕地面

积 23.4×10⁴ ha,林地 8.6×10⁴ ha,草地 2.6×10⁴ ha,水域 2.8×10⁴ ha。全县人均耕地面积 0.28 ha,人均粮食占有量 1 000 kg,是东北粮食主产区典型的平原产粮县份。

1.2 研究方法

本研究应用了参与性农户评估方法 PRA。PRA 被称为“来自农户,与农户一道和依靠农户学习、了解农村生活和条件的一种方法和途径”^[18],通过研究和非正式访谈的方式对地方状况进行分析和评估,并制定符合实际的发展和研究计划^[19]。本研究具体应用 PRA 的半结构访谈(semi-structured interview)工具^[2],于 2005 年 7 月对吉林省梨树县进行调查。梨树县辖 21 个乡镇,共 313 个行政村,根据行政单元划分、自然地域条件和经济水平等因素,本调查从万发镇、喇嘛甸镇等乡镇选择具有代表性的 10 个村,每个村随机调查 20~30 份问卷,共访问农户 250 户,得到有效问卷 245 份。梨树县人均收入为 3 265 元,被调查者人均收入 3 465 元,标准差为 2 055 元;全县人均耕地面积为 0.28 ha,被调查者人均耕地面积 0.29 ha,标准差为 0.18 ha,被调查农户可以反映区域的基本情况。问卷由客观性问题和开放式问题组成,二者相互补充。访问的内容包括人口统计,家庭经济收支状况,农事活动情况,农户对于对农业新技术的认识等。调查问卷的设计参考了农业部“玉米综合生产能力科技提升试点行动”项目。调查数据采用 Excel 软件和 SPSS 软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 农户基本特征

受访的 245 户农户中(表 1),男性占 88.2%,女性占 11.8%。大部分被调查者年龄在 35 岁到 50 岁之间(51.8%),平均年龄 44.6 岁。家庭人口以 3~4 人为主,占总数的 67.4%。

调查发现农户具有以下典型特征:一是户均耕地面积较大,以种植业生产为主。调查中 39.2%的农户户均耕地面积超过 1 ha,96.3%的被调查农户主要收入来源于种植业。二是种植结构单一,主要种植粮食作物。调查中超过 97%的农户以种植玉米为主,还种植西瓜等经济作物的农户不到 7.8%。三是外出打工理念薄弱,人均收入水平低。调查中 78.8%农户家庭中没有外出打工人员,76.9%的农户人均收入在 4 000 元以下。

2.2 农户接受农业新技术的主要特点

表 1 受访农户基本情况

Table 1 Background information on households

项目 Item	类别 Category	所占比例 Percentage (%)	
性别 Sex	男 Male	88.2	
	女 Female	11.8	
年龄 Age	≤35	18.4	
	35~50	51.8	
	≥50	29.8	
家庭人口(人) No. of people per household	≤2	5.7	
	3,4	67.4	
外出打工(户) Off-farm work	≥5	26.9	
	0	78.8	
人均收入(元) Per capita income (yuan)	>0	21.2	
	≤2500	37.6	
耕地面积(ha) Area of cultivation (ha)	2500~4000	39.2	
	≤1	60.8	
类别 Category	>4000	23.3	
	1~2	35.9	
选择农户 No. of preferred households	>2	3.3	
	1st	2nd	3rd
收入来源(选择顺序) Income source (Preference household)			
种植 Crop production	236	7	2
养殖 Stock raising	2	155	0
务工 Off farm work	3	28	65
经商 Business	3	4	1
其它 Others	1	1	2
主要作物(选择顺序) Main crops (Preference household)			
玉米 Maize	238	5	
大豆 Soybean	2	3	
水稻 Rice	1	1	
西瓜 Watermelon	2	17	

表中 1st, 2nd, 3rd 表示选择的前三位, 下同

1st, 2nd, 3rd represent the preference order, same as below

2.2.1 农业新技术获取途径 农业技术推广是粮食主产区技术的主要来源(表 2)。在农业新技术来源的第一选择中, 38.4%的农户直接来源于农业技术人员田间指导, 其它直接获取途径自己摸索和媒体介绍, 分别只占到 15.9%和 8.6%, 比重很小。

农户之间的互相学习是农业新技术传播的有效途径, 而媒体宣传是重要补充。调查中跟周围农民看样学习和采用电视、报纸、书刊介绍两种方式的农户, 合计分别占到总数的 67.3%、64.9%。

2.2.2 农户主要的技术需求 目前农户掌握的玉米栽培技术主要有一次性施肥、种子包衣和庭院降水等,

使用率分别占到农户总数的 94.7%、90.6%和 74.7%(表 3)。

表 2 农户农业新技术来源(户)

Table 2 Source of agricultural technology

类别 Category	选择顺序 Preference		
	1st	2nd	3rd
农技指导 Field demonstration	94	0	0
互相学习 Learning from neighbors	89	70	0
媒体介绍 Television, newspaper and books	21	82	62
科技博览会 Technical meetings	1	1	11
黑板信息 Billboard information	1	2	1
自己摸索 Trial and error	39	43	48

表 3 近年来农户采用的玉米生产技术

Table 3 Current maize production technologies

类别 Category	接受农户 Acceptance percentage (%)
一次性施肥 Single fertilization	94.7
种子包衣 Seed treatment	90.6
庭院降水 Rainfall harvesting	74.7
精播技术 Precision Sow	46.5
秸秆还田 Straw return to soil	40.8
扒苞叶降水 Ear Bract	7.3
覆膜栽培 Film mulching	1.2
机械收获 Mechanical harvester	0.4

庭院降水为收集天然雨水用于灌溉技术

Rainfall harvesting refers to rainfall collection used in irrigation

在农户需求的调查中, 需求最迫切的是新品种, 有 83.3%的农户选择(表 4)。新型农机具是农户急需而现实生产中较为缺乏的技术。调查中有 51.4%的农户选择, 而实际生产中农户采用机械收获的比重不到 1%, 精播技术比重仅有 46.5%。新型肥料也是农户需求较大的技术, 调查中有 48.2%的农户选择。只有 6.9%的农户选择加工技术, 表明农户产后加工的意识比较淡薄。

表 4 农户对农业新技术的需求

Table 4 Farm households' demand for agricultural technology

类别 Category	需求比例 Demand percentage (%)
新品种 New cultivars	83.3
新型农药 New pesticides	6.5
新型肥料 New fertilizer	48.2
农机 Vehicles or equipment	51.4
栽培 Fertilizing technique	6.5
加工 Products processing	6.9

农户对高产型农业新技术需求最大, 调查中有 44.9% 的农户选择 (表 5), 而节本型和省工型技术分别只有 26.5% 和 25.7% 的农户选择, 在一定程度上反映出农户种植粮食积极性较高。

表 5 农户对农业新技术类型的需求

Table 5 Farm households' choices of technical types

类别 Category	需求比例 Demand percentage (%)
高产技术 High yielding technique	44.9
节本技术 Cost saving technique	26.5
省工技术 Labor saving technique	25.7

2.3 新技术普及中的相关问题

目前研发的技术普遍存在成本过高, 很难在农户中进行传播。采用技术时农户最关心收入和产量的增加 (表 6) 分别占到总数的 94.7% 和 52.7%, 而是否完成推广任务和是否有经费补贴分别只有 3 户和 1 户选择。可见依靠行政命令和财政补贴来进行科技的示范推广并不能引发农户自愿的接受农业新技术, 农户更关心的是农业新技术能否带来经济效益。

表 6 农户采用农业新技术的影响因素 (户)

Table 6 Factors influencing adoption of technology

类别 Category	选择顺序 Preference		
	1st	2nd	3rd
完成推广任务 Administrative directive	3	0	0
经费补贴 Subsidies	1	0	0
产量增加 Increase in output	127	2	0
增加收入 Increase in income	114	118	0

表 8 农户对农业推广的态度

Table 8 Farmers' attitude towards agricultural extension

类别 Category	结果 Results (%)			
	经常来 Often	偶尔来 Occasionally	无所谓 Indifferent	听不懂 Almost none
希望农技人员 Preferred time of extension	89.4	19.2	3.3	
推广人员讲授能否听得懂 Understanding the extension message	全部 All	大部分 Most	少部分 Small	听不懂 Almost none
	70.6	27.4	1.6	0.4
推广人员能够解决生产问题 Solving of production problem	能 Can	基本可以 Basically can	不能 Can not	
	48.6	51.4	0.0	
一年能得到推广人员服务次数 Frequency of service per year	0	1	2	≥3
	45.7	25.3	2.9	26.1

3 讨论

3.1 农业新技术的推广方式与传播途径

目前中国的农业技术推广发展有一定的阻力, 但

栽培粗放是影响玉米产量最重要的因素, 调查中有 90.2% 的农户选择 (表 7)。交互谈话中了解到, 机械化栽培省略了原先精耕细作的措施, 简化的同时也导致作物产量的下滑。调查中 60.0% 的农户选择了品种不好, 近年异常气候出现频繁, 品种适应年际间变化的问题突出。有 46.1% 的农户选择了病虫害, 除草剂长年使用后杂草抗药性增强, 对杂草的控制力减弱。投入不足也是影响玉米高产的重要因素, 调查中有 36.3% 的农户选择, 而农资价格上涨制约了农业生产投入的增加, 调查中 64.1% 农户表示上涨速度过快。

表 7 限制玉米产量的因素

Table 7 Factors limiting maize output

类别 Category	选择顺序 Preference		
	1st	2nd	3rd
品种不好 Poor cultivars	98	26	23
栽培粗放 Extensive cultivation	105	42	74
投入不足 Insufficient input	11	46	32
病虫害严重 Pest and weed	31	52	30

农户普遍认可农业技术推广, 但能够得到指导的次数很少。调查中发现 (表 8), 89.4% 的农户希望推广人员经常来农村做技术指导, 70.6% 的农户表示能完全听懂推广人员的讲授, 100% 的农户认为农技人员能够解决生产问题, 但接近 50% 的农户表示不能得到推广服务, 25.3% 的农户平均一年只能得到 1 次推广服务。大部分的农户非常愿意接受农技推广, 但实际中得到的服务次数不能满足需求。

在粮食主产区仍然是农业新技术系统引入的主要手段。一方面由于农技推广也可以降低信息成本, 加速农户间的相互学习和模仿, 另一方面由于农户普遍受教育水平低, 从其他途径获取农业新技术信息的能力

较差。

3.2 农户对农业新技术的需求

近年来气候变化异常，春旱、倒春寒和夏季大风对玉米产量的影响很大，需要注重品种的年际适应性，选育抗逆性强的高产品种。调查中采用一次性施肥技术使用率达到 94.7%， “一炮轰” 施肥技术后期脱肥严重，在一定程度上影响粮食产量的增加，需要开发新型的长效复合肥或者适当的配合的追肥。目前栽培措施粗放，缺少传统耕作栽培管理中对杂草的控制以及对土壤水肥气热的调控，很难发挥优良品种的增产潜力，有待于针对作物品种研究配套的高产栽培技术。东北粮食主产区农户户均耕地面积较大，但是适合单个农户的农机具仍然匮乏，很难实现全面的机械化作业。此外，由于粮食价格相对稳定，而农业生产资料化肥、农药、机具等上涨过快，也影响农户对农业新技术投入的积极性。

3.3 技术补贴推广和技术进步方向

一方面，常规技术推广模式主要采用行政任务和经费补贴，调查中发现农户接受新技术时更注重对实际收益的影响，更多的关注是否增产和增收。另一方面，粮食主产区农户以粮食生产为主要的收入来源，高成本的农业技术很难在粮食主产区普及推广。因此，粮食主产区农业新技术的研究要更多地结合生产和农户的现实需求，不能盲目追求“高精尖”技术^[20,21]，而应多开发节本增效的实用型农业技术。

3.4 农业技术推广制度建设

农机推广是粮食主产区农户获取农业技术的重要途径，需要进一步建立农户参与的农技推广制度。农技推广需要倡导以政府和农民合作经济组织（行业协会）为主体，社会各方力量共同参与的多元化推广模式^[22-24]。推广方式应以农户参与的现场面授为主^[25]，培养农民科技示范户^[26,27]，并且通过农户相互学习和媒体传播，加速农业新技术的普及。

本文在调查问卷设计上需要进一步完善，以便增加影响农民采用农业新技术的相关因素调查。

4 结论

粮食主产区农户以粮食作物生产为主要收入来源，对新技术采用的成本和收益非常重视，因此新技术的增产和增收是其推广最重要的影响因素。目前农技推广和农户间相互学习是主产区农户接受农业新技术的主要途径，需要加大公益性技术推广服务和典型农户的示范带动。粮食主产区农业技术进步需要重点

选育抗逆性强的高产品种，研究新型长效肥技术，研制适合单个农户的农业机械以及开发与品种配套的栽培管理模式。

References

- [1] 黄季焜, 罗泽尔. 迈向 21 世纪的中国粮食经济. 北京: 中国农业出版社, 1998.
Huang J K, Rozelle S. *China's Grain Economy Towards the 21st Century*. Beijing: China Agriculture Press, 1998. (in Chinese)
- [2] 连 纲, 郭旭东, 傅伯杰, 王 静, 何 挺. 基于参与性调查的农户对退耕政策及生态环境的认知与响应. 生态学报, 2005, 25(7): 1741-1747.
Lian G, Guo X D, Fu B J, Wang J, He T. Farmer's perception and response towards grain-for-green program and eco-environment based on participatory rural appraisal. *Acta Ecologica Sinica*, 2005, 25(7): 1741-1747. (in Chinese)
- [3] 胡小平. 宏观政策是影响中国粮食生产的决定性因素. 中国农村经济, 2001, (11): 54-57.
Hu X P. Macro policy is the pacing factor that influences Chinese grain production. *Chinese Rural Economy*, 2001, (11): 54-57. (in Chinese)
- [4] Margriet F C, Zilberman D. The effects of well depth and land quality on the choice of irrigation technology. *American Journal of Agricultural Economics*, 1986, 68(4): 798-811.
- [5] Kaliba A R M, Featherstone A M, Norman D W. A stall-feeding management for improved cattle in semiarid central Tanzania: factors influencing adoption. *Agricultural Economics*, 1997, 17(2-3): 133-146.
- [6] Floyd C, Harding A, Paudel K C, Rasali D P, Subedi K, Subedi P P. Household adoption and the associated impact of multiple agricultural technologies in the western hills of Nepal. *Agricultural Systems*, 2003, 76(2): 715-738.
- [7] Mendola M. Agricultural technology adoption and poverty reduction: A propensity-score matching analysis for rural Bangladesh. *Food Policy*, 2007, 32(3): 372-393.
- [8] Saha A, Love H A, Schwart R. Adoption of emerging technologies under output uncertainty. *American Journal of Agricultural Economics*, 1994, 76(4): 836-846.
- [9] Barkley A P, Porter L L. The determinants of wheat variety selection in Kansas, 1974 to 1993. *American Journal of Agricultural Economics*, 1996, 78(1): 202-211.
- [10] 宋 军, 胡瑞法. 农民的农业技术选择行为分析. 农业技术经济, 1998, (6): 36-39.
Song J, Hu R F. Farmers' selection of agriculture technology. *Agriculture Technology Economy*, 1998, (6): 36-39. (in Chinese)

- [11] 苏岳静, 胡瑞法, 黄季煜, 范存会. 农民抗虫棉技术选择行为及其影响因素分析. *棉花学报*, 2004, 16(5): 259-264.
Su Y J, Hu R F, Huang J K, Fan C H. The determinants of farmer Bt-cotton technology adoption behavior in China. *Cotton Science*, 2004, 16(5): 259-264. (in Chinese)
- [12] 周开洪, 张金山, 邓仁根, 陈智辉, 周海波. 江西省农业技术推广体系的现状及完善对策. *江西农业大学学报(社会科学版)*, 2005, 4(3): 36-39.
Zhou K H, Zhang J S, Deng R G, Chen Z H, Zhou H B. The status quo and countermeasures of Jiangxi's agricultural technology extension system. *Journal of Jiangxi Agricultural University*, 2005, 4(3): 36-39. (in Chinese)
- [13] 边全乐. 论我国农业技术推广机制与方法的创新. *安徽农业科学*, 2006, 34(22): 5964-5968.
Bian Q L. The innovation of mechanism and method of China agricultural technology extension. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 2006, 34(22): 5964-5968. (in Chinese)
- [14] 杜小凤, 吴传万, 王伟中, 杨文飞, 钱新民. 浅议农业技术推广中存在的问题及其对策. *江西农业学报*, 2006, 18(4): 193-195.
Du X F, Wu C W, Wang W Z, Yang W F, Qian X M. The question and countermeasure of agricultural technology extension. *Acta Agriculturae Jiangxi*, 2006, 18(4): 193-195. (in Chinese)
- [15] 宋秀琨. 国外农业科学技术推广模式及借鉴. *社会主义研究*, 2006, (6): 118-120.
Song X J. The model and reference of abroad agriculture science and technology extension. *Socialism Studies*, 2006, (6): 118-120. (in Chinese)
- [16] 刘会同. 农户的技术创新与农业技术进步. *安徽农业大学学报(社会科学版)*, 2001, 10(4): 19-21.
Liu H T. On the technical innovation of farming households and the technical progress of agriculture in China. *Journal of Anhui Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2001, 10(4): 19-21. (in Chinese)
- [17] 刘笑明, 李同升. 农业技术创新扩散的国际经验及国内趋势. *经济地理*, 2006, 26(6): 931-935.
Liu X M, Li T S. A research on the international experience and domestic trend for the diffusion study of agriculture technique innovation. *Economic Geography*, 2006, 26(6): 931-935. (in Chinese)
- [18] 刘玉凤. 参与式农业技术推广方法的应用研究. *中国农业科技导报*, 2005, 7(1): 68-71.
Liu Y F. Application research on the participating popularization in agricultural technology. *Review of China Agricultural Science and Technology*, 2005, 7(1): 68-71. (in Chinese)
- [19] Slocum N. Participatory methods toolkit—A practitioner's manual. 2003, www.kbs-frb.be
- [20] 邹超亚. 农业技术推广几个综合性问题探讨. *耕作与栽培*, 2004, (3): 58-61.
Zou C Y. The syntheses questions of agro-technical extension. *Tillage and Cultivation*, 2004, (3): 58-61. (in Chinese)
- [21] 张东伟, 程国栋, 朱润身. 论农业技术推广的制度创新. *农村经济*, 2006, (5): 98-100.
Zhang D W, Chen G D, Zhu R S. Discuss the system innovation of agro-technical extension. *Rural Economy*, 2006, (5): 98-100. (in Chinese)
- [22] 王明文, 蔡长霞. 新时期中国农业技术推广体系模式的构建. *农业与技术*, 2004, 24(3): 57-62.
Wang M W, Cai C X. Conception of agricultural technology popularization system at the new stage of China. *Agriculture & Technology*, 2004, 24(3): 57-62. (in Chinese)
- [23] 柯炳生, 朱守银, 朱平国, 陈华宁, 阎辉. 我国农业技术推广体系调查与改革思路. *中国农村经济*, 2005, (2): 46-54.
Ke B S, Zhu S Y, Zhu P G, Chen H N, Yan H. The investigation and reformed thought of China agricultural technology extension. *Chinese Rural Economy*, 2005, (2): 46-54. (in Chinese)
- [24] 国务院关于深化改革加强基层农业技术推广体系建设的意见. 国发[2006]30号. *中国农业技术推广*, 2007, 23(1): 8-10.
The opinion of reform and strengthen the basic level agro-technical extension of state council. *China Agro-technology Extension*, 2007, 23(1): 8-10. (in Chinese)
- [25] 陈华宁. 农民素质的内涵探讨及实证研究——基于河北省农户问卷调查的分析. *中国农业大学学报(社会科学版)*, 2006, 63(2): 49-55.
Chen H N. An empirical study of the content of farmer's qualifications——based on the analysis of questionnaire to farmers in Hebei province. *Journal of China Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2006, 63(2): 49-55. (in Chinese)
- [26] 姜文荣, 岳书铭. 关于农户科技水平影响因素的调查与思考. *山东农业大学学报(社会科学版)*, 2001, 3(3): 52-55.
Jiang W R, Yue S M. Investigation and thought of affecting factors about peasant family's scientific and technological level. *Journal of Shandong Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2001, 3(3): 52-55. (in Chinese)
- [27] 范秀荣, 翟雪玲. 提高农户科技接受率的因素分析与对策研究. *西北农林科技大学学报(社会科学版)*, 2001, 1(6): 28-31.
Fan X R, Zhai X L. Analysis of the factors influencing farmers' sci-tech accepting ability and its countermeasures. *Journal of North-West Science-Technology University of Agriculture and Forestry*, 2001, 1(6): 28-31. (in Chinese)

(责任编辑 吴晓丽, 郭银巧)