

杨一名,黄智,王鹏,等. 基于计划行为理论的农业绿色生产技术采纳研究——以梨园生草栽培技术为例[J]. 江苏农业科学,2024,52(5):255-259.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2024.05.038

基于计划行为理论的农业绿色生产技术采纳研究 ——以梨园生草栽培技术为例

杨一名¹,黄智²,王鹏¹,吴巨友¹

(1. 南京农业大学园艺学院,江苏南京 210095; 2. 南京农业大学生命科学学院,江苏南京 210095)

摘要:梨园生草有利于土壤有机质提升和果实品质提高,是重要的栽培措施,但我国梨园生草技术普及率较低,具体原因尚不明确。计划行为理论是目前最重要的关于行为内生影响因素的理论模型,在农业农村、居民消费意愿等研究领域均有广泛应用。为研究影响农户使用生草技术意愿及行为响应的因素,基于拓展的计划行为理论调查了15个省(市)的204份梨园数据,运用结构方程模型通过模型路径分析、调节效应分析及假说检验分析了信息对农户行为态度、主观规范、知觉行为控制的影响,主观规范对行为态度的影响,行为态度对农户意愿的影响,意愿对行为响应的影响以及知觉行为控制的调节作用。通过标准系数及显著性分析结果表明,结果信息、社会信息、能力及资源信息对农户的行为态度、主观规范及知觉行为控制有正向影响;行为态度对农户意愿有显著正向影响;主观规范对农户的行为态度有显著正向影响;知觉行为控制在农户意愿与行为之间存在着正向调节作用。因此,建议通过加强宣传、技术支持、提供补贴等方式提高农户对梨园生草栽培技术的采纳行为。

关键词:梨园;生草栽培;计划行为理论;结构方程模型;绿色生产技术

中图分类号:S181 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2024)05-0255-05

果园生草栽培技术是指在行间或全园种植草本植物进行地表覆盖,从而实现改良土壤、提升地力、提高果品质量的土壤管理技术,已在欧美日等果品生产发达国家广泛应用。近年来,我国也将该技术作为绿色果品生产主要技术之一进行研究和推广。

生草栽培技术可有效提高土壤团聚体的稳定性并有效提高有机碳含量,改善土壤质量,促进脐橙根系生长^[1]。与清耕法相比,利用自然生草栽培技术管理的杏园果实膨大期叶片净光合速率提升了10.62%,杏果可溶性固形物含量提升了

16.09%,可滴定酸含量降低了7.87%,品质明显提高^[2]。在梨园行间生草可有效提升冠层1m处空气湿度,其中白三叶草日均空气相对湿度提高最为显著,达14.19%;同时,生草栽培对梨品质的提升效果显著,种植黑麦草与对照组相比,果实可溶性糖、维生素C、可溶性固形物含量分别提升6.96%、18.73%、5.55%^[3]。柑橘中的研究表明,土壤丛枝菌根真菌与草互作可有效提高土壤肥力、改善土壤结构、提高土壤丛枝菌根真菌的稳定性与抗逆性^[4]。

我国梨的生产面积和产量均占世界的70%左右,目前梨产业正从追求“量”转变到追求“质”为目标。梨园生草栽培技术的应用将会改善梨园土壤有机质含量、减少化肥农药施用、提高我国梨果品质和环境友好生产,切实提高农户经济效益和种植积极性,推动我国梨果的国际竞争力和产业绿色可

收稿日期:2023-10-09

项目基金:国家梨产业技术体系专项资金(编号:CARS-28)。

作者简介:杨一名(2000—),男,北京人,硕士研究生,从事梨园生草栽培技术与推广。E-mail:1085564631@qq.com。

通信作者:吴巨友,博士,教授,博士生导师,从事梨成花受精分子机理与种质创新。E-mail:juyouwu@njau.edu.cn。

[10] 解沛,王琳. 新形势下农业科研单位人才队伍建设的思考[J]. 农业科技管理,2018,37(3):79-81,85.

[11] 吕杰珍,林壁润,杨祁云. 关于进一步加强农业青年科技骨干培养的若干思考[J]. 农业科技管理,2012,31(6):94-96.

[12] 张旭. “双导师制”人才培养模式的实践与探索[J]. 天津职业院校联合学报,2021,23(11):3-6,16.

[13] 于大伟. 农业科研单位青年科技人才队伍建设现状及对策思

考——以中国农业科学院青年科技人才队伍建设为例[J]. 理论观察,2019(12):89-91.

[14] 苏佳颖,陈以博,朱凌宇,等. 地市级农业科研院所青年科技人才队伍建设的实践与思考——以江苏里下河地区农业科学研究所为例[J]. 农业科技管理,2020,39(5):80-82.

[15] 殷春兰. 新时期青年人才培养建设研究[J]. 长春大学学报,2021,31(12):68-70,87.

持续发展。目前我国使用生草栽培技术的果园仍不足 10%^[5-7]。鉴于生草栽培技术的优点和推广普及率较低现状,有必要调查农户对生草栽培技术的采纳意愿及影响农户采纳该技术的原因,从生产者主观心理层面探讨农户意愿。

已有文献通常应用计划行为理论对农户的技术采纳行为进行研究。基于计划行为理论,利用抽样调查数据,结合结构方程模型进行分析,可用于探究行为态度、主观规范及知觉行为控制对居民的生产和消费行为意愿的影响^[8-9]。研究表明,利用计划行为理论构建农村土地承包经营权流通模型,通过该模型设计问卷,表明农户周边流转人、基层政府的态度、流转信息的获取及农户家庭的资金状况对农户土地流转意愿及行为有重要影响^[10]。根据农户参与秸秆资源化利用行为的问卷数据构建理论模型,结果表明,行为态度、主观规范、知觉行为控制及利用意愿对农户的行为有显著性影响,应加大政策支持力度、强化技术创新和推广、发挥村官及农村大学生作用^[11]。水稻种植户绿色防控技术采纳的相关研究,发现行为态度、主观规范、知觉行为控制对种植户的采纳意愿有显著性正向影响,采纳意愿对采纳行为有显著性正向影响^[12]。研究表明,茶叶可追溯信息对顾客的行为具有显著正向影响^[13]。

已有研究文献鲜有将果园生草栽培技术作为技术采纳研究对象,该技术对改善梨园生态环境和梨果品质具有重要现实意义,有必要针对该技术进行果农采纳行为的研究,对已有的技术采纳文献进行补充。本研究将依据计划行为理论和结构方程模型,深入分析影响农户采纳生草栽培技术的因素,揭示不同因素之间的潜在联系及相互作用,以期为生草栽培技术在梨园的应用推广与发展提供可靠参考。

1 理论分析与研究假设

计划行为理论是在理性行为理论的基础上扩展而来^[14-15]。该理论是目前最重要的关于行为内生影响因素的理论模型,在信息传播、农业农村、居民消费意愿等研究领域均有广泛应用。该模型认为人的行为意愿主要受到 3 个方面的影响,分别为行为人对采取某种特定行为的态度、外在影响行为人对采取某种行动的规范及行为人完成某项特定行为所感受到的难易程度,即行为态度、主观规范及

知觉行为控制。3 个因素共同作用,影响行为人对采取某种特定行为。

信息是指人类社会传播的内容。人类通过获取信息、传播信息和识别信息来认识世界和改造世界。信息的获取和积累有助于农户在认识生草栽培技术时产生客观且全面的态度。信息可分为结果信息、社会信息、能力及资源信息 3 类。农户得到关于生草栽培技术效果正面信息越多,其行为态度可能越积极,后续采用生草栽培技术的意愿就越强烈。基于农户对政府等权威机构的信任、对亲朋的信赖,农户在上述人群中得到越多关于生草栽培技术正面的信息,主观规范对农户的影响越大,进而对农户的行为态度产生正面影响。农户获得关于能力与资源的信息越多,在实际操作过程中感受到的困难程度越低,这对农户使用生草栽培技术的行为有正向影响。

行为态度表示了农户对使用生草栽培技术作为梨园管理办法的一种主观判断,代表了农户个人对此行为的好恶,展现了农户积极或消极的心理状态;主观规范是农户外部的压力,来自政府、亲友、同地区的农户等,作为一种社会压力促使农户作出某种选择;知觉行为控制是农户使用生草栽培技术进行梨园管理感受到的困难程度,农户接受教育的程度、对该技术相关知识了解的多少、自身的经济条件、年龄等都是影响农户能力的重要因素;农户使用生草栽培技术的意愿越大,真正使用该技术进行果园管理的可能性越大。基于计划行为理论,对农户采用梨园生产技术的意愿作出了以下假设:

H1:信息对农户的行为态度、主观规范与知觉行为控制有正向影响;

H2:行为态度对农户使用生草栽培技术的意愿有显著正向影响;

H3:主观规范对农户的行为态度有显著正向影响;

H4:知觉行为控制在农户使用生草栽培技术意愿与行为之间存在着正向调节作用;

H5:农户使用生草栽培技术的意愿对农户将该技术应用于果园管理有显著正向影响。

基于上述分析,构建梨园生草栽培技术生产者采纳行为分析框架(图 1)。

2 实证分析

2.1 数据来源和变量选取

本研究采用数据来源于四川、江苏、河南、陕

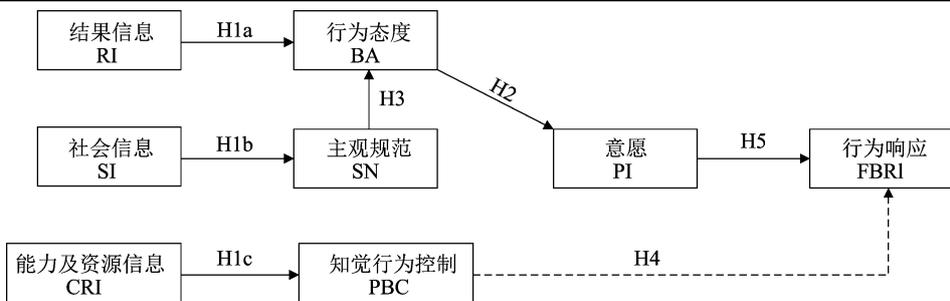


图1 基于计划行为理论的农户使用生草栽培技术进行果园管理采纳意愿分析框架

西、北京、甘肃、山东、黑龙江、河北、安徽、吉林、贵州、山西、辽宁、福建等15个省(市)问卷调查结果。调研时间为2023年6月,为保证问卷质量,在调研开始前,结合问卷内容对调研员进行了系统性培训。最终,根据问卷汇总结果,经过样本核实,数据校正,淘汰基础信息不全及数据严重不合逻辑的问卷,结合本研究内容,共获得204个有效样本。

选取结果信息、社会信息、能力及资源信息、参与意愿、行为态度、主观规范、知觉行为控制、农户行为响应8个潜变量,共计35个观测变量。量级界定均采用李克特7级量表对观测变量进行测量^[16]。

2.2 信度、效度与模型适配度检验

利用SPSS 26.0分析得到检测结果,通过信度检验确定该问卷结果满足稳定性及一致性要求,内部一致性系数克隆巴赫 α 系数在0.935~0.958之间,代表该问卷结果量表具有非常好的信度。

通过凯塞尔-梅耶-奥尔金检验和巴特利特球形检验确定问卷结果数据的有效性。全部测试结果题项共同度均在0.8以上,表示全部题项均可被对应的潜变量解释,潜变量凯塞尔-梅耶-奥尔金检验均高于0.8。显著性分析表明,全部潜变量巴特利特球形检验在0.001水平上显著,适合进行因子分析。

利用AMOS 28.0构建模型进行分析,拟合指数 $\chi^2/df=2.653$,大于0且小于3,代表模型整体拟合度较好;近似均方根误差为0.09,小于0.1,符合Steiger对近似均方根误差指标的标准^[17]。多数指标结果达到可接受或理想状态,仅拟合优度指数(0.699,小于0.9)、调整拟合优度指数(0.664,小于0.9)和增量拟合指数(0.794,小于0.8)3个指标结果不理想。单个指标仅反映某个分析技术上的程度,不能作为理论上的证据,通过综合比较全部拟合指标,可知该模型拟合符合要求,与数据间具有较高的契合度。

2.3 模型路径分析与假说检验

由表1可见,结果信息对行为态度 $P < 0.001$,标准化路径系数为0.327,表示结果信息到行为态度的影响程度为0.327,在保证其他变量不变时,结果信息每提升1,行为态度提升0.327。社会信息对主观规范 $P < 0.001$,标准化路径系数为0.607,表示社会信息到主观规范的影响程度为0.607,在保证其他变量不变时,社会信息每提升1,主观规范提升0.607。能力及资源信息对知觉行为控制 $P < 0.001$,标准化路径系数为0.84,表示能力及资源信息到行为的影响程度为0.84,在保证其他变量不变时,能力及资源信息每提升1,知觉行为提升0.84,结合上述分析,假说H1成立。

由表1可见,行为态度对农户意愿 $P < 0.001$ 。标准化路径系数为0.932,表示行为态度到农户意愿的影响程度为0.932,在保证其他变量不变时,行为态度每提升1,农户意愿提升0.932。主观规范对行为态度 $P < 0.001$,标准化路径系数为0.577,表示主观规范到行为态度的影响程度为0.577,在保证其他变量不变时,主观规范每提升1,行为态度提升0.577,结合上述分析,假说H2、H3成立。

由图2可见,标准化后的高分组效应为0.172(-0.089~0.420), P 值为0.216,表示标准化后的高分组不显著,标准化后的低分组效应为0.443(0.145~0.722), P 值为0.002,表示标准化后的低分组显著,低分组斜率显著,高分组斜率不显著,支持假设H4。

由表1可见,农户意愿对农户行为 $P < 0.01$,标准化路径系数为0.308,表示农户意愿到农户行为的影响程度为0.308,即在保证其他变量不变时,农户意愿每提升1,农户行为提升0.308,结合上述分析,假说H5成立。

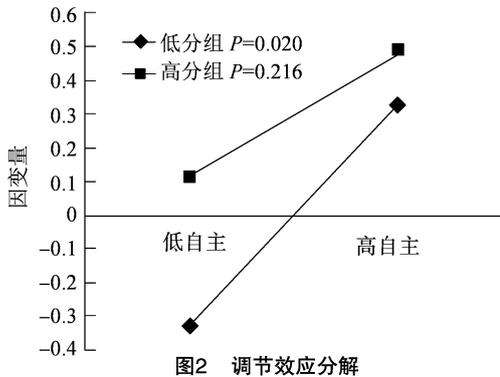
2.4 中介效应分析

因H2和H3假设成立,考虑到主观规范到行为

表1 模型路径系数及假说检验结果

路径	非标准系数	标准系数	标准误	t 值	显著性水平	假设检验结果
SI→SN	0.649	0.607	0.072	9.000	***	支持 H1b
RI→BA	0.250	0.327	0.047	5.347	***	支持 H1a
SN→BA	0.480	0.577	0.054	8.925	***	支持 H3
CRI→PBC	0.789	0.840	0.069	11.511	***	支持 H1c
BA→P	0.876	0.932	0.051	17.064	***	支持 H2
PI→FBR1	0.743	0.308	0.232	3.195	**	支持 H5
PIPBC→FBR1	-0.398	-0.136	0.142	-2.803	**	支持 H4
PBC→FBR1	0.755	0.330	0.240	3.145	**	支持 H4

注: **、*** 分别表示在 0.01、0.001 的统计水平上显著。



态度再到农户意愿之间可能存在中介效应,因此对该模型进行中介效应检验,检验结果见表2。间接效应,偏差校正方法范围为 0.283 ~ 0.536,百分位数方法范围为 0.281 ~ 0.535,证明间接效应结果显著。直接效应,偏差校正方法范围为 -0.058 ~ 0.132,百分位数方法范围为 -0.064 ~ 0.319,证明直接效应结果不显著。总效应,偏差校正方法范围为 0.326 ~ 0.572,百分位数方法范围为 0.319 ~ 0.563,证明总效应结果显著。根据上述结果可知,直接效应结果显著,间接效应结果不显著,证明存在中介效应,该中介为完全中介。

表2 中介效应试验结果

参数	点估计	系数乘积		自助法重抽样 5 000 次的 95% 置信区间			
				偏差校正		百分位数	
		标准误	Z 值	下限	上限	下限	上限
直接效应	0.403	0.063	6.397	0.283	0.536	0.281	0.535
间接效应	0.035	0.048	0.729	-0.058	0.132	-0.064	0.126
总效应	0.438	0.063	6.952	0.326	0.572	0.319	0.563

3 结论与政策启示

3.1 研究结论

本研究根据计划行为理论,利用采集自 15 个省(市)的 204 份梨农数据,选择结构方程模型估计信息对农户行为态度、主观规范和知觉行为控制的直接影响,行为态度对农户意愿的直接影响及行为态度的中介作用和知觉行为控制的调节作用,研究结论如下:

结果信息、社会信息、资源及能力信息分别对行为态度、主观规范、知觉行为控制存在显著正向影响。若提升农户行为态度、主观规范及知觉行为应扩大农户获得信息的途径,为农户提供更多的有

效信息,农户获得越多关于生草栽培技术的信息,对农户采纳该技术的态度及行为影响越大。

行为态度对农户的意愿、主观规范对农户的行为态度存在显著正向影响,并且通过中介效应分析确定主观规范可以以行为态度作为中介变量,对农户的意愿产生影响。农户的行为态度主要是农户对使用生草栽培技术的好恶程度,它受到外界诸多因素的影响。政府加大普及生草栽培技术的力度,可促使更多的农户使用生草栽培技术;通过政府及亲友的力量,使尚未使用生草栽培技术的农户对该技术呈现更积极的态度,可提高农户使用生草栽培技术的意愿。

知觉行为控制在农户的意愿及行为之间存在

正向调节效应,农户的意愿对于农户的行为具有显著正向影响。因此,提升农户的知识和技能水平,减小农户使用生草栽培技术所遇到的阻力,对农户从产生使用新技术的意愿到付诸行动具有较强的推动作用。

3.2 政策启示

本研究解释了 15 个省(市)调研样本的梨农生草栽培技术采纳行为作用机制,主要得到以下政策启示:(1)政府应大力推广并普及关于生草栽培技术的相关信息。农户从政府获得的关于生草栽培技术相较于传统果园管理的优势越多,农户使用生草栽培技术的意愿会越强烈。(2)各地农技推广部门举办更多关于生草栽培技术的讲座。农技人员对农户实现一对一精准帮扶,由专业人员帮助农户解决使用生草栽培技术的实际困难。(3)政府为农户提供合理的老旧果园改造补助。减少农户的经济支出,可促使更多的农户从产生使用新技术的意愿到实际采用生草栽培技术。(4)采用更为严格的果品分级制度。坚决贯彻“优果优价”的原则,让农户在使用生草栽培技术的过程中实际体会到采用该技术能够提升梨果品质,带来更为丰厚的经济效益,通过农户间口口相传,促使更多农户使用生草栽培技术,为我国梨产业提质增效产生积极的影响。

参考文献:

[1]管冠,郭富鹏,郭等等,等. 生草栽培对赣南脐橙土壤团聚体及根系生长的影响[J]. 江苏农业科学,2023,51(5):216-226.

[2]王端,刘志琨,陈雪峰,等. 杏园生草对土壤肥力、光合性能及果实品质的影响[J]. 湖北农业科学,2022,61(23):89-92.

[3]陈久红,马建江,李永丰,等. 行间生草对库尔勒香梨果园小气候、光合特性及果实品质的影响[J]. 北方园艺,2019(22):49-

59.

[4]Xiao L T,Lai S,Chen M L, et al. Effects of grass cultivation on soil arbuscular mycorrhizal fungi community in a tangerine orchard[J]. Rhizosphere,2022,24:100583.

[5]吴田乡,盛婧,朱普平,等. 果园生草覆盖的生态效应研究进展及展望[J]. 江苏农业科学,2023,51(3):28-34.

[6]Greenham D W P. The environment of the fruit tree: managing fruit soils[J]. Scientific Horticulture,1955,12:25-31.

[7]何庆. 推广全国绿色食品果园生草技术[J]. 中国食物与营养,1998(6):40.

[8]李文超,邵婧. 消费者环保服装购买行为的影响因素研究——基于计划行为理论和规范激活理论[J/OL]. 中国管理科学:1-20(2023-02-09)[2023-10-09]. <http://doi.org/10.16381/j.cnki.issn1003-207x.2022.0070>.

[9]成莹,曾维忠,胡原. 基于计划行为理论的农户参与林下经济意愿影响因素分析[J]. 农村经济,2021(11):62-69.

[10]王海滋,李超伟,张士彬,等. 计划行为理论下对农户土地流转意愿和行为研究:基于山东省549户农户的调查[J]. 江苏农业科学,2019,47(17):9-14.

[11]熊升银,周葵. 农户参与秸秆资源化利用行为的影响机理研究[J]. 农村经济,2019(4):110-115.

[12]刘铮,利爽,葛立群,等. 水稻种植户绿色防控技术采纳行为研究[J]. 农业经济,2023(1):28-30.

[13]曾海媚,郑秋琴,程秋旺,等. 茶叶可追溯信息对顾客公民行为的影响[J]. 林业经济问题,2022,42(6):650-658.

[14]Ajzen I. Attitudes, traits, and actions: dispositional prediction of behavior in personality and social psychology [M]//Advances in experimental social psychology. Amsterdam:Elsevier,1987:1-63.

[15]Ajzen I. The theory of planned behavior [J]. Organizational Behavior and Human Decision Processes,1991,50(2):179-211.

[16]Likert R. A technique for the measurement of attitude[J]. Archives of Psychology,1932,22(140):1-55.

[17]Steiger J H. Structural model evaluation and modification: an interval estimation approach[J]. Multivariate Behavioral Research, 1990,25(2):173-180.