



王如玉, 肖海峰, 郭巧苓, 史佳林, 刘会想. 我国农牧结合模式、运行机制及推广策略[J]. 中国农业大学学报, 2026, 31(01): 290-301.

WANG Ruyu, XIAO Haifeng, GUO Qiaoling, SHI Jialin, LIU Huixiang. Integrated agriculture and animal husbandry models, operational mechanisms and promotion strategies in China[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2026, 31(01): 290-301.

DOI: 10.11841/j.issn.1007-4333.2026.01.23

我国农牧结合模式、运行机制及推广策略

王如玉¹ 肖海峰^{2*} 郭巧苓³ 史佳林¹ 刘会想¹

(1. 天津市农业科学院 农村经济与区划研究所, 天津 300192;

2. 中国农业大学 经济管理学院, 北京 100083;

3. 农业农村部规划设计研究院, 北京 100125)

摘要 为探究如何进一步发展农牧结合, 基于多案例分析法, 探究我国农牧结合模式、运行机制及推广策略。农牧结合具体包括“养殖场户内循环”、“养殖场户+种植户”、“养殖场户+合作社+种植户”、“养殖场户+社会化服务组织+种植户”等模式。这些模式也需要分别匹配不同的推广条件, 且均需要相应的技术或政策支持。农牧结合的主要发展模式应当为“养殖场户+社会化服务组织+种植户”、“养殖场户内循环”等模式, 农牧结合的次要发展模式应当为“养殖场户+合作社+种植户”、“养殖场户+种植户”等模式。基于研究结论提出积极推动合作社发展、完善对有机肥厂补贴机制、强化社会化服务体系建设等政策建议。

关键词 农牧结合; 农牧结合模式; 运行机制; 推广策略

中图分类号 F326.3

文章编号 1007-4333(2026)01-0290-12

文献标志码 A

Integrated agriculture and animal husbandry models, operational mechanisms and promotion strategies in China

WANG Ruyu¹, XIAO Haifeng^{2*}, GUO Qiaoling³, SHI Jialin¹, LIU Huixiang¹

(1. Institute of Rural Economics and Regionalization, Tianjin Academy of Agricultural Sciences, Tianjin 300192, China;

2. College of Economics and Management, China Agricultural University, Beijing 100083, China;

3. Academy of Agricultural Planning and Engineering, MARA, Beijing 100125, China)

Abstract To explore how to further develop the integrated farming and animal husbandry model, based on a multi-case analysis approach, this study investigates the models, operational mechanisms, and promotion strategies of integrated farming and animal husbandry in China. The integrated farming and animal husbandry models specifically include the “internal circulation of breeding farm households”, “breeding farm households + planting households”, “breeding farm households + cooperatives + planting households”, “breeding farm households + social service organizations + planting households”, and others. These models also need to respectively match different promotion conditions and all require corresponding technical or policy support. The main development models of integrated animal husbandry and agriculture are “internal circulation of breeding farm households”, “breeding farm households + social service organizations + planting households”, etc. The secondary development models of integrated animal husbandry and agriculture are “breeding farm households + planting households”, “breeding farm households + cooperatives + planting households”, etc. Based on the findings above, policy suggestions include actively promoting the development of cooperatives, improving the

收稿日期: 2025-01-17; 接受日期: 2025-03-31

基金项目: 农业农村部软科学项目(RKX2024034), 天津市农业科学院项目(TJNKY012549), 农业农村部和财政部项目(CARS-39-22)

第一作者: 王如玉(ORCID:0009-0007-8528-2949), 助理研究员, 主要从事农业资源环境研究, E-mail: ruyu_wang@163.com

通讯作者: 肖海峰(ORCID:0009-0006-4863-1209), 教授, 主要从事农产品市场与政策研究, E-mail: haifengxiao@cau.edu.cn

subsidy mechanism for organic fertilizer plants, and strengthening the construction of social service systems are put forward in this study.

Keywords integrated agriculture and animal husbandry; integrated farming and pastoralism model; operating mechanism; promotion strategy

中国政府高度重视农牧结合的推进^[1],陆续出台了一系列相关政策文件,如《农业农村部办公厅财政部办公厅关于开展绿色种养循环农业试点工作的通知》《种养结合循环农业示范工程建设规划(2017—2020年)》《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》等。2024年中央“一号文件”进一步指出,“扎实推进化肥农药减量增效,推广种养循环模式,整县推进农业面源污染综合防治”。这些政策文件为中国畜牧业的转型升级和绿色发展提供了重要保障。近年来,在国家有关部门和各地政府的积极推动和支持下,农牧结合取得了一定成效。但由于利益链条不完整、废弃物利用有效运营机制缺乏、农牧业废弃物处理不足等原因^[2-3],农牧业废弃物综合利用中产品成本高、商品化水平低、农牧结合不够紧密、农民参与积极性不高等问题依旧突出。农牧业相互脱节,导致畜禽废弃物排放造成环境污染等不良后果的同时,无形中消耗了多方面力量和资源^[4]。循环经济理论认为,农业废弃物只有得到资源化利用,才能在避免对农业可持续发展造成障碍的同时,实现其价值^[5]。农牧结合可实现农牧业废弃物资源的充分、合理、可持续利用,并有效解决中国畜牧业面临的饲草料供应不足问题。如何实现农牧产业进一步结合等现实问题亟待深入研究。

学界关于农牧结合的研究主要集中在以下3个方面。一是农牧结合的驱动因素。从外部因素来看,政府出台土地政策、环保政策、农村发展政策以及技术政策等^[3,6-7],促进各种资源的可持续发展利用^[8-9];从内部因素来看,得益于环保意识的提高及利益驱动等^[10-14],农牧结合的种养模式一方面有助于实现水、土、作物和畜牧业的可持续发展,另一方面生产天然无公害绿色食品,通过优质优价实现产品溢价或产出最大化,实现利益最大化^[15]。二是农牧结合效益分析。农牧结合不仅能够提升生产效率^[16],而且具有显著的经济效益^[17]、社会效益^[18]和生态效益^[19-21]。三是农牧结合的模式探析。国内已成功转化出一批农牧结合种养循环模式,目前有关农牧结合模式分类有以下3种方法:1)根据区域特点划分。2017年农业农村部综合考虑自然资源条

件、环境承载能力及种养结构特点,将全国农牧结合示范工程分为南方丘陵多雨地区、北方平原地区以及南方平原水网区3个区域,并按照区域遴选出“辽宁省阜新蒙古族自治县种养结合循环农业”“内蒙古土默特左旗种养结合循环农业”“山东省曲阜市种养结合循环农业”“四川省射洪县种养结合循环农业”“浙江省龙游县种养结合循环农业”5大类型在各区域范围内推广。2)按照粪污处理方式划分。已有研究将农牧结合分为“养殖—贮存—农田”模式、“养殖—沼气—农田”模式和“养殖—堆肥+沼气—农田”模式^[22-23]。3)基于产业空间布局划分。已有研究将农牧结合分为微观、中观和宏观3种。其中,微观多以龙头企业、专业大户为对象的循环经济机制;中观多以循环农业产业园为重点,以企业之间、产业之间的循环链建设为主要途径的循环经济机制;宏观多以区域为整体单元,形成区域循环农业闭合圈。从技术层面来看,既有农牧结合模式均已实现物质流和能量流在系统内的流通循环,然而,在农牧结合发展过程中,确保物质流和能量流的循环仅为必要条件,远不能满足所有需要,任何模式的实践应用终将落实到参与主体上^[1]。因此,现阶段在我国推动农牧结合在更大范围内的推广和普及是当务之急,构建基于参与主体发展模式,更能契合农牧结合高效发展的核心要求。

综上,已有研究为农牧结合发展路径的研究奠定了坚实基础,但现有研究对农牧结合模式特点的总结尚不够清晰、全面,并且没有深入论述不同模式所依赖的推广条件。任何模式的运行、推广需要养殖场户的积极支持和广泛参与来予以保障,如果得不到养殖场户的配合,该模式也将失去运行的基础。因此,本研究基于不同产业主体,对包含养殖场户的农牧结合模式进行划分,并澄清不同模式的运行机制,以此廓清农牧结合的推广策略。

1 案例介绍与案例选择

为深度探究农牧结合模式,课题组于2024年在天津市、内蒙古自治区、河南省进行案例访谈调研。调研过程中,与当地畜牧产业及农牧结合循环农业

较为熟悉的县畜牧部门领导、工作人员及不同农牧结合模式下经营主体负责人等进行了深入交流。此外,课题组还利用了团队往年的调研数据,获得了详实的一手资料及二手资料。鉴于此,本研究遵循典型性及代表性原则,通过汇总各地区调研资料,最终选择其中代表性强且运行较为规范的5个案例作为研究对象(表1)。基于调研情况,农牧结合模式主要包括“养殖场户内循环”模式、“养殖

户+种植户”模式、“种植户+合作社+养殖户”模式、“种植户+有机肥加工厂+养殖户”模式、“种植户+堆肥处理中心+养殖户”模式等5种。这5种基本涵盖了现阶段我国所有农牧结合模式,而且各农牧结合模式的产业组织主体数量、运行机制、利益联结机制以及由此带来的绩效均存在差异,对这些农牧结合模式的分析有助于充分了解现阶段农牧结合模式发展现状。

表1 农牧结合模式案例选取

Table 1 Selection of case studies on the integrated farming and animal husbandry model

具体模式 Specific model	案例地区 Case region	案例 Case
养殖场户内循环 Internal circulation of breeding farm households	陕西省榆林市靖边县	F 养殖示范户
养殖场户+种植户 Breeding farm households + planting households	河北省宽城满族自治县	L 典型示范户
养殖场户+合作社+种植户 Breeding farm households + cooperatives + planting households	天津市宝坻区	J 合作社
养殖场户+社会化服务组织+种植户 Breeding farm households + social service orga nizations + planting households	天津市滨海新区 天津市宝坻区	YF 有机肥科技有限公司 ZY 农业科技有限公司

表1案例材料来源于调研团队通过实地调研搜集的一手数据以及通过查阅互联网、相关书籍等所获得的二手数据。其中,实地调研的对象主要包括:1)对当地农牧情况比较了解的相关畜牧部门领导及工作人员;2)各类农牧结合模式中的参与主体:养殖场户、有机肥加工企业、合作社及农牧结合社会化服务组织等。二手资料主要涵盖以下内容:1)相关企业、合作社的生产宣传册;2)各地区农牧结合整县推进项目实施方案;3)相关书籍资料对农牧结合典型模式的案例分析;4)新闻媒介对农牧结合情况的报道。

2 农牧结合模式分析

2.1 养殖场户内循环模式

2.1.1 运行机制

养殖场户内循环农牧结合模式是养殖场户自身集牲畜养殖、粪肥制作、特色种植等多种经营业务于一体,即在养殖场户内部,围绕农牧结合进行相关联生产活动,资源在农牧结合不同环节间顺畅流动,形成养殖场户内部的循环链条(图1)。陕西省榆林市靖边县、横山区、榆阳区是当地肉羊的主

产区,受益于政府的扶持,自2002年1月1日全面实施封山禁牧以来,在舍饲养殖的基础上,按照“区域适度集中,家庭适度规模”的原则,将农业种植和肉羊养殖相结合,形成了“舍饲养羊、适度规模、农牧结合、综合收益”为主导的种养一体化生产模式,本部分以F养殖户为例予以探讨。

F养殖户在现有承包土地面积范围内,根据肉羊养殖规模和饲料需求,规划了种植规模和种植结构。作物种植和肉羊养殖均依靠家庭自有劳动力。该户养殖肉羊200只,种植玉米2.001 hm²、苜蓿1.133 9 hm²。农作物收割后,经过适当加工处理,直接用于肉羊养殖,不进行市场销售。该户采用自然堆肥法,将经过腐熟发酵的羊粪,在玉米或者牧草播种前期作为基肥施用。年产羊粪50 m³,可替代化肥4 000 kg,能够节省9 600元的种植成本。该户肉羊养殖的总收益为2 027.47元/只,总成本为1 132.73元/只,纯收益为894.74元/只,成本收益率为78.99%。从总成本构成情况来看,精饲料费和饲草费是主要成本构成,在总成本中所占比例分别为27.28%和21.01%。

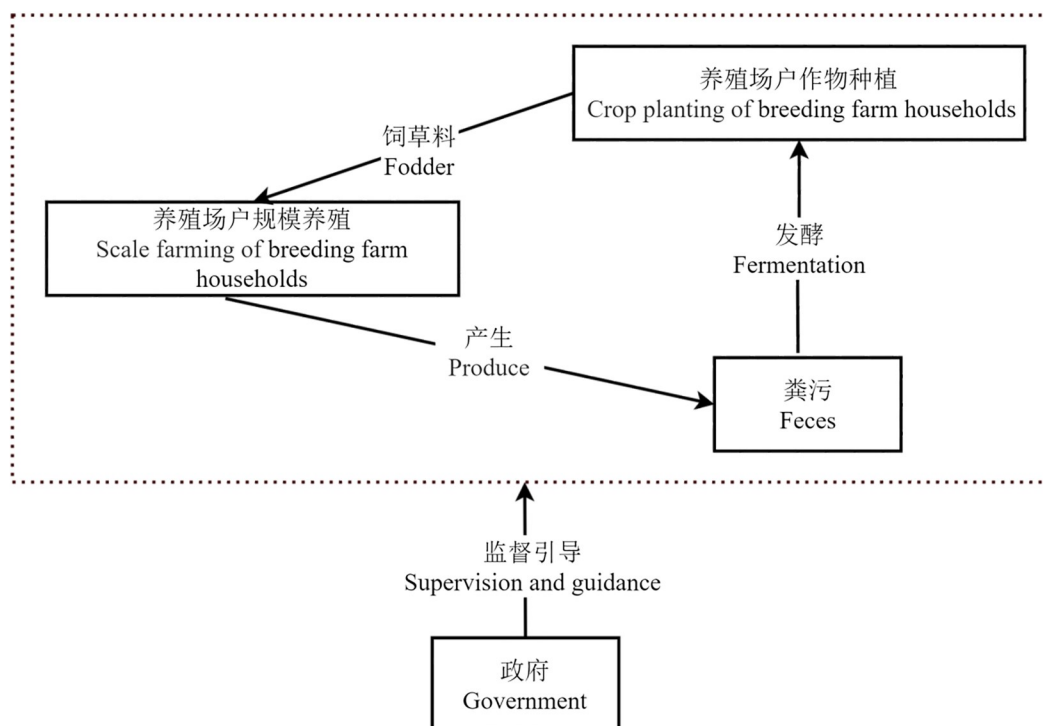


图1 养殖场户内循环农牧结合模式运行机制

Fig. 1 Operating mechanism of internal circulation of breeding farm households model

2.1.2 经济、环境绩效

从经济绩效来看：交易成本方面，粪污还田和饲草料种植为同一主体，农牧结合过程不存在交易成本；粪污还田成本方面，采用堆肥发酵还田的方式耗费大量的人力和物力来清理粪便并进行发酵，发酵过程中还需要频繁地翻动和浇水，需将发酵好的粪肥运送到自家的耕地并施用于作物，增加了人力和物力成本；饲草料成本方面，将饲草料种植内化在养殖场户内部，减少种植过程中的化肥使用，但养殖场户往往不能科学喂养，一般种多少喂多少，造成饲草料的浪费。

从环境绩效来看：粪污利用率方面，采用自然堆肥法还田，粪污搜集、贮存、治理以及还田环节的规范程度不高，粪污利用率低；替代化肥方面，依据自身经验施肥，虽能一定程度上减少作物种植过程中化肥投入，但粪肥替代化肥比不科学。

2.1.3 推广条件

其一，经营规模和运行能力相匹配。养殖场户内循环农牧结合属于劳动密集型生产方式，目前养殖场户土地生产面临着土地零碎分散的限制，导致在作物收割阶段无法使用大型机械，只能依靠小型机械和人工；同时，堆肥发酵还田需投入较多的体

力和精力，耗费劳动力较多。

其二，经营业态需与生态产业链的耦合关系相一致。养殖场户的养殖规模和种植面积需匹配，如果规模不匹配，可能会出现不能充分解决污染问题的情况。

其三，粪污处理相关技术支持。养殖场户内循环农牧结合模式所需要的养殖设备应具有功能全、性能稳、易操作、功耗小和价格低等特征，要实现小农与现代农业的有机衔接，从传统的畜牧业向现代畜牧业过渡，就需要在相关机械设备研发和应用推广上下功夫。要开发操作简便、便携性强、工作稳定的粪污治理机械，并加快其推广应用，以便帮助养殖场户解放劳动力，提高技术应用水平。

2.2 “养殖场户+种植户”模式

2.2.1 运行机制

“养殖场户+种植户”模式即养殖场户把养殖产生的粪污作为资源，提供给周围种植户用于农作物种植（图2）。肉羊产业是宽城满族自治县的传统经济产业支柱，肉羊养殖户数量相对较多、养殖规模相对较大，60%的养殖场户能达到100只以上的养殖规模；相比之下，该县的耕地资源则较为紧张，农牧户的户均耕地种植面积在0.400 2~

0.533 6 hm²,故在农牧户的户内经营中羊粪数量供过于求,导致大量羊粪堆积,未能得到充分利用,“养殖场户+种植户”的农牧结合模式恰好为羊粪找到了出路。

以L典型示范户为例,该户养殖肉羊250只,年产羊粪约40 m³,羊粪主要用于与亲戚朋友(邻居)交换玉米秸秆。利益联结方式为,养殖场户在玉米收获之前和种植户达成协议,养殖户用自家羊粪换取周边种植户玉米收割后的玉米秸秆作养羊饲草,种

植户获得羊粪以作第二年玉米地的底肥。从具体行为来看,养殖户自雇车辆运输,将种植户玉米秸秆用来喂羊,运费为150元/车,打捆费为50元/捆,除运费与打捆费外无其他费用。羊粪对玉米种植环节化肥的替代主要发生在底肥化肥施用环节,1 m³羊粪可替代50 kg的(NH₄)₂HPO₄化肥。调研养殖场户饲养规模为250只,只均饲草费为26.26元/只,低于地区只均饲草费18.93元/只,该户肉羊养殖纯收入17万元,合680元/只。

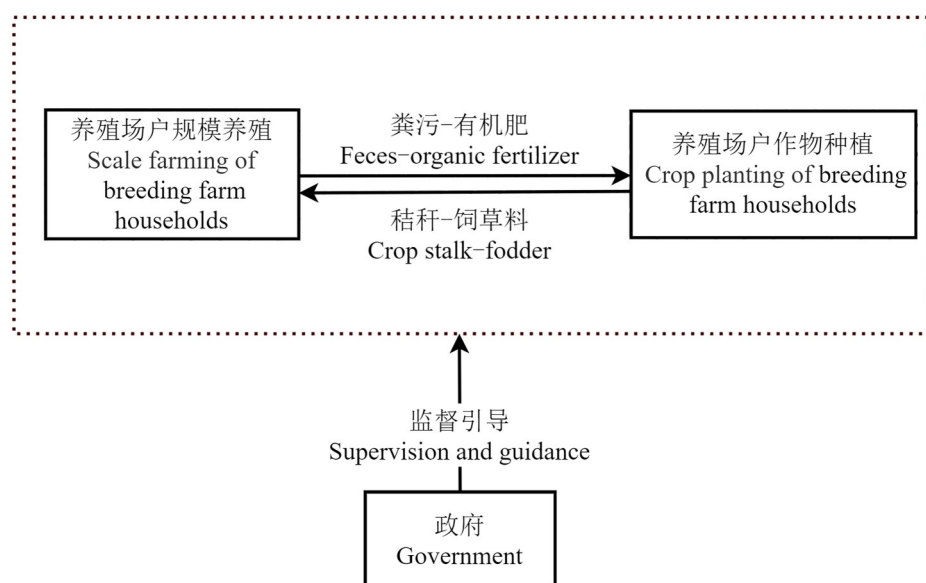


图2 “养殖场户+种植户”农牧结合模式运行机制

Fig. 2 Operating mechanism of the “breeding farm households + planting households” model

2.2.2 经济、环境绩效

从经济绩效来看:交易成本方面,由于农牧结合交易主体多为亲戚、朋友或邻居,交易成本较低;粪污还田成本方面,需要花费一定的人力和物力进行清粪、发酵及运输,花费的人力和物力较高;饲草料成本方面,养殖场户会自行与种植户产生关联,进行粪肥与饲草料的交换,会产生协调与协同成本。

从环境绩效来看:粪污利用率方面,粪污搜集、贮存、治理以及还田环节的规范程度不高,粪污利用率较低;替代化肥方面,种植户依据自身经验施肥,一定程度上减少作物种植过程中化肥投入,改善土壤生态环境。

2.2.3 推广条件

其一,种植户与养殖场户之间必须建立利益联结。种植户与养殖场户供给需求需要匹配,并达成

契约,养殖场户牲畜养殖和种植户玉米种植相结合,互相提供资源。

其二,与养殖规模相平衡的足够农田消纳粪肥。通过与种植户对接,找到粪污消纳方,解决户均肉羊养殖规模较大、耕地资源较为紧张的问题。

其三,粪污利用相关技术支持。在粪污利用方面重点突破粪污处理利用、污染物(臭气、重金属、抗生素)减控、种养平衡管理等技术瓶颈,推广堆肥添加材料、酸化贮存、高效全量贮存处理等新技术和粪肥高效还田技术,进而提升种植户粪肥利用积极性,打通养殖场户粪肥销路。

2.3 “养殖场户+合作社+种植户”模式

2.3.1 运行机制

“养殖场户+合作社+种植户”模式是指养殖场户、种植户等按照合作社法共同发起成立合作社,在合作社内部形成种植与养殖结合的一种模式(图3)。

合作社充分利用自身的资源优势和规模效应,与种植户、养殖户建立关系,此模式下养殖场户负责牲畜养殖,种植户负责种植饲料,养殖户加入合作社,可以获得合作社粪污回收、优惠购买饲草料等服务,种植户加入合作社,可获得有机肥料且部分解决饲料销路问题。本部分以J合作社为例予以探讨。

J合作社由PF养殖场、4户种植户组成,该合作社养殖生猪750头,种植水稻40.02 hm²,种植玉米40.02 hm²。其中PF养殖场成立于2001年,投资金额200万元,养殖生猪品种为‘三元猪’,养殖规模

750头。生猪养殖规模场存在粪污销路、饲料来源及价格不稳定等难题,故联合村种植承包大户,成立合作社。一方面,合作社将生猪养殖污水经技术处理还稻田,固体粪在储粪池中存放3~4个月后还于玉米地;另一方面,养殖户通过合作社长期购买玉米等饲料原料,平均比市场价优惠0.2元/kg,种植户自行将技术处理后的粪肥运输到田地,单次运输费用约为200元/次,每次运输搬运80~100 m³,运输费用共计2 000元,减少化肥成本449.78元/hm²,合作社产生粪肥还田净收益为3.4万元。

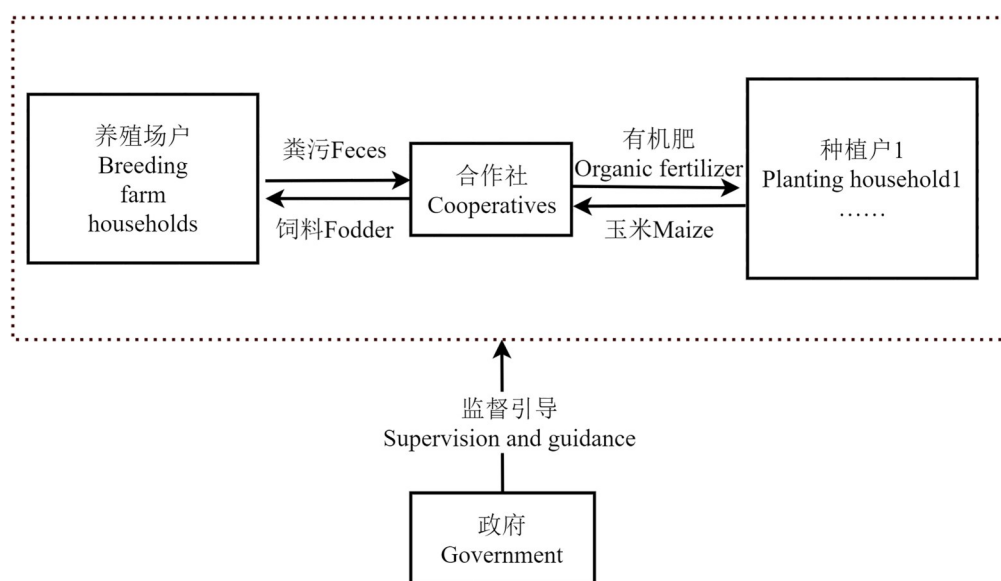


图3 “养殖场户+合作社+种植户”农牧结合模式运行机制

Fig. 3 Operating mechanism of the “breeding farm households + cooperatives + planting households” model

2.3.2 经济、环境绩效

从经济绩效来看:交易成本方面,此模式实现了完整的垂直一体化经营,使养殖场户的利益与目标达到高度一致,并围绕养殖场户形成均衡的博弈关系,降低内部交易成本的同时,也降低了市场交易成本;粪肥还田成本方面,养殖场户需要花费一定的人力和物力进行清粪并发酵,花费的人力和物力较高;饲草料成本方面,养殖场户会通过合作社与种植户产生关联,进行粪肥与饲草料的交换、购买,略低于市场价格,但会产生协调与协同成本。

从环境绩效来看:粪污利用率方面,粪污搜集、贮存、治理以及还田环节的规范程度较高,粪污利用率较高;替代化肥方面,合作社内种植户可以相互沟通,粪肥替代化肥量有一定的规范,减少作物种植过程中化肥投入,改善土壤生态环境。

2.3.3 推广条件

其一,合作社发展较为成熟。通过合作社才能使得农牧结合的各环节经营主体构成新的利益共同体,建立产业链上下游长期合作关系,从而降低经营主体间的交易成本与生产经营风险,扩大利润空间。

其二,有与养殖规模相平衡的足够农田来就地消纳粪污。通过创建合作社,将种植户手中分散的耕地、设施等资源集中整合,有助于保障为粪污处理提供充足的消纳场所,确保粪污的有效利用和环境的可持续保护。

其三,合作社发展支持政策。政府有相关政策如提供财政补贴,鼓励农牧民加入合作社等支持合作社的发展,协调解决农牧结合中的难点、堵点问题。

2.4 “养殖场户+社会化服务组织+种植户”模式

2.4.1 运行机制

“养殖场户+社会化服务组织+种植户”模式在政府的指导下,由一些龙头企业牵头,建立以生态链为基础、纵向拓展产业链、横向联动相关产业的农业产业化循环运营体系,随着产业链的不断发展,上下游参与者数量也增多,利益关系更加紧密,最终形成一个覆盖区域的多主体互相联系、各产业相互融合发展的生态循环网络系统(图4)。天津市滨海新区小王庄镇畜禽养殖规模较大,依托YF有机肥科技有限公司,形成“养殖场户+有机肥厂+种植户”的农牧循环方式。天津JLH牧业集团有限公司第一奶牛场分公司位于天津市宝坻区,存在粪污处理需求,同时周边有散养户及水稻种植户,产生粪肥处理及施用需求,依托ZY农业科技有限公司,形成“养殖场户+堆肥处理站+种植户”农牧结合模式。

其一,养殖场户+有机肥厂+种植户。天津YF有机肥科技有限公司占地面积6.67 hm²,总资产3 000余万元,公司厂房、发酵池、成品库、原料库、辅

料库、仓储和有机肥全自动生产线等设施设备先进齐全。现建有畜禽粪污处理中心1座(该中心得到滨海新区政府补贴和天津市都市型生猪产业集群项目支持,在政府引导下由企业运作),有机肥生产线2条,年有机肥生产能力3.7万t/年。公司面向滨海新区50余家中小畜禽养殖场,开展畜禽粪污集中处理与资源化利用,年消纳畜禽粪污5万余m³/年、养殖粪水1万m³/年。公司与畜禽养殖场户签订粪污购销协议,粪水由公司吸粪车抽取运输,养殖户按照16元/m³向公司支付服务费用;干粪由养殖户送到公司,公司按照30~40元/m³价格收购。镇政府按照实际吸纳向未实施粪污治理项目的养殖户补贴8元/m³,已实施粪污治理项目的养殖户补贴1元/m³,补贴资金政府直接补贴给公司,由公司退补给养殖户。公司利用来自养殖场户收集的畜禽粪污和来自种植户的农作物副产品生产有机肥。公司采用发酵及二次发酵的生产工艺进行有机肥生产。公司积极开展固体废物治理、土壤污染治理与修复和农村土地整理等服务。目前成立有机肥施用服务队,配置撒肥机,为种植户提供农机作业延伸服务。

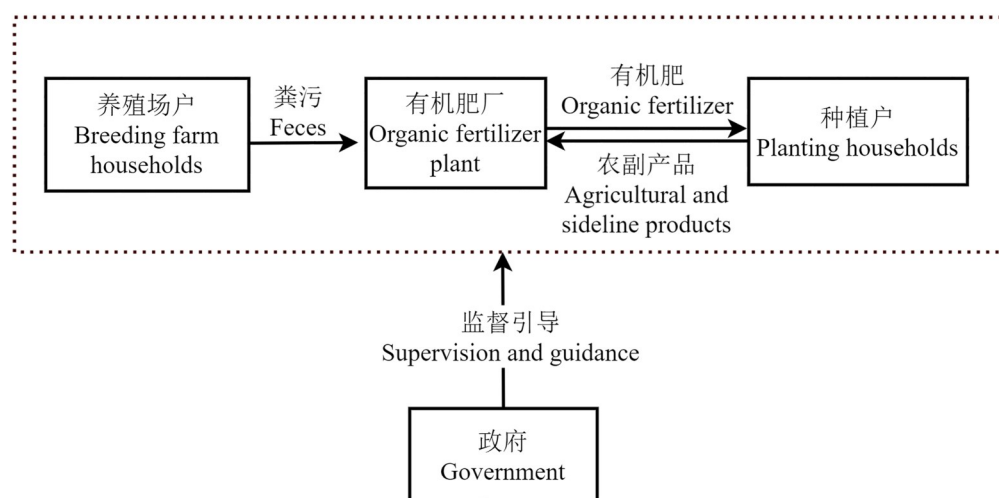


图4 “养殖场户+有机肥厂+种植户”农牧结合模式运行机制

Fig. 4 Operating mechanism of the “breeding farm households + organic fertilizer plant + planting households” model

其二,养殖场户+堆肥处理站+种植户。ZY农业科技有限公司的粪污收购对象包括天津JLH牧业集团有限公司和周边的散户,每年收购粪污约50 000 m³。粪污收购后存放在固定场地,公司共有3个场地,约0.667 hm²。发酵场地为堆粪场,发酵过程中添加微生物菌剂,且在发酵过程中进行翻

堆。企业有2辆铲车,原始价值7万~8万元,政府补贴2万元;拖拉机1台,价值30万元,政府补贴5万元;1台撒粪机,价值6万元。场地没有全部硬化,仅硬化了政府给补贴的部分,大部分粪污放到田间地头发酵。企业距离粪肥原料供给者一般不超过5 km,主要是堆粪中心用铲车运输粪肥,1年

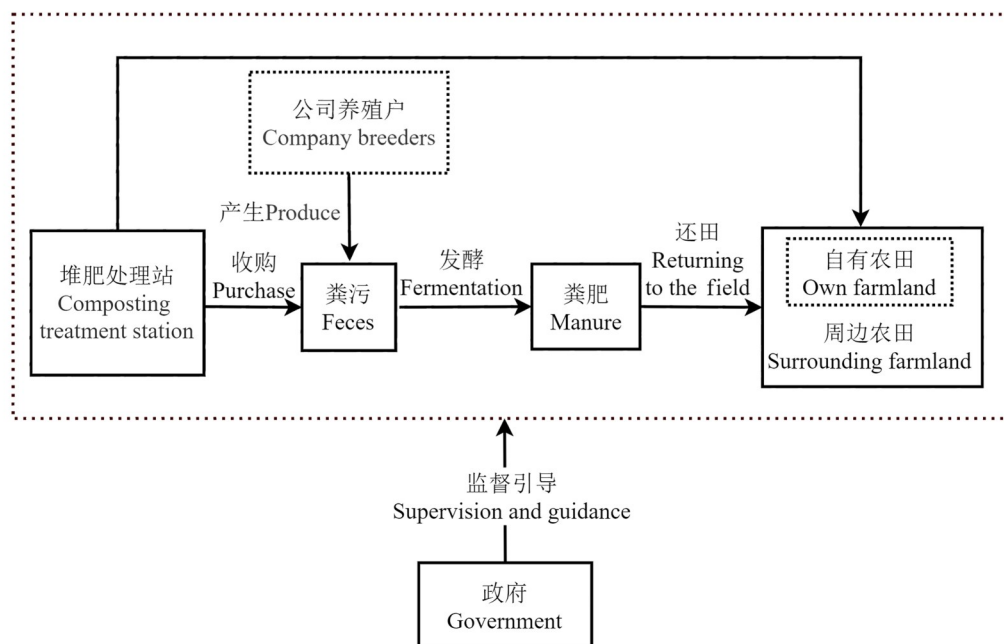


图5 “养殖场户+堆肥处理站+种植户”农牧结合模式运行机制

Fig. 5 Operating mechanism of the “breeding farm households+composting treatment station+planting households” model

运输2次,散户一般没有费用,但会向产量特别大的规模场收取相应的费用。堆肥场与养殖场户签订半流体积粪清运服务协议,协议中对堆粪场粪污处理方式做出规定,如按照有机肥还田标准进行还田,贮存地必须具备防渗条件。半流体积粪的收费标准为25元/m³,清运费按实际清运量进行计算。企业与周边种植户签署协议,撒粪等粪肥服务收费标准为20~50元/m³。

2.4.2 经济、环境绩效

从经济绩效来看:交易成本方面,此模式能够有效减少内部交易成本,并有效地抑制企业和养殖场户违约行为的产生;粪肥还田成本方面,由专门的企业来完成生产,养殖场户只需在日常养殖过程中达到企业粪污纯度、湿度、有机质、重金属、pH值等要求,并将粪污清理后运输到公司,养殖场户花费的人力和物力相对较少;但是,“养殖场户+有机肥厂+种植户”模式下,养殖场户相当于将粪污出售给有机肥厂,产生粪污收入,“养殖场户+堆肥处理站+种植户”堆肥处理站代为处理粪污,需要向堆肥处理站支付相应的费用。从饲草料成本来看,这种农牧结合外循环模式更重要的目的是实现养殖粪污的消纳,重在解决环境污染问题,而不是饲料供给,故此模式对降低饲草料成本没有助益。

从环境绩效来看:粪污利用率方面,粪污搜集、贮存、治理以及还田环节的规范程度高,粪污利用率高;替代化肥方面,科学施肥能够减少作物种植过程中化肥投入,改善土壤生态环境。

2.4.3 推广条件

其一,有政府政策的支持。粪污需要相应机械及场地,需要政府的扶持才能运营下去。同时需要政府加强对企业和养殖场户的监督作用,降低交易成本和毁约风险。

其二,养殖场户比较聚集且养殖总量较大。该模式通过在养殖聚集区建立粪污处理中心,实现专业化、社会化、规模化运营,引导农业经营主体、社会化服务组织和企业等积极参与到农牧结合过程中,该模式的顺利推行不仅需要具备有机废弃物有效处理和资源化利用能力的企业,实现有机废弃物的资源化利用,更重要的是要促进有机废弃物“生产者”、有机废弃物资源化产品“利用者”的积极参与。

其三,“养殖场户+堆肥处理站+种植户”模式需要周边有种植如水稻等大田作物,有大量粪肥需求实现粪污近距离消纳;“养殖场户+有机肥厂+种植户”模式更适合周边地区有高价值作物、设施蔬菜种植。

3 农牧结合的推广策略

农牧结合的推广策略主要包括2个方面:一方面,要坚持区域有别的农牧结合推广策略。不同区域的农牧结合推广策略应当有所差异,采取不同的农牧结合模式。另一方面,要坚持主次有序的农牧结合推广策略。农牧结合的推广策略应当区分主要发展模式和次要发展模式,从而保证农牧结合的稳健有序。

3.1 坚持区域有别的农牧结合推广策略

农牧结合是畜禽粪污消纳和实现养殖场户增收的有效途径,推广实施农牧结合是实现畜牧业实现绿色发展必不可少的条件。不同地区畜牧业、种植业、产业组织主体等发展情况也存在差异,因此需要根据当地实际情况来进行相应的选择,因地制宜推广农牧结合模式发展。

“养殖场户+种植户”农牧结合模式适合在有与养殖规模相平衡的足够农田来实现农牧结合的地区进行推广,如在全国具有畜牧产业的玉米产区或饲草料产区,尤其适合在“粮改饲”示范地区推行。“养殖场户+合作社+种植户”农牧结合模式适

合在养殖专业合作社发展较为成熟、且有与养殖规模相平衡的足够农田来就地消纳粪污的地区推广。“养殖场户+社会化服务组织+种植户”农牧结合模式中企业(堆肥处理站)发挥着核心作用,其粪污治理方式更为精细,如有机肥生产、沼液生产等,但该模式一次性生产投入较大,尤其是“养殖场户+社会化服务组织+种植户”模式对技术要求很高,政府应辅以生产设施建设补贴、租金减免等一系列扶持政策来激励其发展。于此同时,堆肥处理站能够处理粪污,但不会像有机肥厂那样能够出售给设施蔬菜、水果等较高端种植业或者跨区域销售,且粪污处理水平不及有机肥厂,因此,“养殖场户+有机肥厂+种植户”适合在养殖量庞大、政府支持力度较大且设施农业发达的地区推广,“养殖场户+堆肥处理站+种植户”适合在养殖量庞大、政府支持力度较大且周边为大田作物的地区推广。

3.2 坚持主次有序的农牧结合推广策略

不同农牧结合模式由于运行机制的差别,存在不同的经济、环境绩效,并进一步产生差异化的推广条件(表2)。农牧结合的推广策略应当区分主要发展模式和次要发展模式。

表 2 农牧结合模式的比较
Table 2 Comparison of integrated farming and animal husbandry model

具体模式 Specific model	运行机制 Operating mechanism	经济、环境绩效 Economic and environmental performance	推广条件 Promotion condition
养殖场户内循环 Internal circulation of breeding farm households	舍饲养羊,适度规模,农牧结合	无交易成本,治理成本高,饲草料成本低,粪污有机肥转化水平低	经营规模和运行能力相匹配,经营业态需与生态产业链耦合关系一致
养殖场户+种植户 Breeding farm households+planting households	种田养羊,羊粪换料,自由交易	交易成本较低,治理成本较低,饲草料成本较低,粪污有机肥转化水平低	种植户与养殖户之间必须建立利益联结,与养殖规模相平衡的足够农田消纳粪肥
养殖场户+合作社+种植户 Breeding farm households+cooperatives+planting households	通过合作社实现种田养猪	交易成本较低,治理成本较低,饲草料成本较低,粪污有机肥转化水平较高	合作社发展较为成熟,具备成熟的粪污处理技术,存在与养殖规模相平衡农田来就地消纳粪污
养殖场户+社会化服务组织+种植户 Breeding farm households+social service organizations+planting households	订单保证,合同价收购	交易成本较低,治理成本较高,饲草料成本高,粪污有机肥转化水平高	政府给与政策支持,公司拥有完整的粪污处理生产线和稳定的销售市场,养殖场户比较聚集且养殖总量较大

一方面,从养殖场户角度来看,养殖场户内循环农牧结合模式交易成本、饲草料成本要明显低于“养殖场户+种植户”“养殖场户+合作社+种植

户”、“养殖场户+社会化服务组织+种植户”农牧结合模式,但其粪污处理成本要明显高于“养殖场户+种植户”“养殖场户+合作社+种植户”“养殖

场户+社会化服务组织+种植户”农牧结合模式。另一方面,粪污搜集、贮存、治理以及还田环节的规范程度决定了“养殖场户+合作社+种植户”“养殖场户+社会化服务组织+种植户”农牧结合模式对粪污资源化利用率要明显高于养殖场户内循环和“养殖场户+种植户”农牧结合模式。但目前,我国畜牧养殖业规模化率不高,农牧户合作意识较为薄弱,专业合作社、养殖协会等合作组织发展总体滞后。即使是已经注册成立的各类生产合作组织,普遍存在运行机制不规范、缺少长远发展规划、内部业务分工不明确、利益分配制度不健全、组织与成员之间没有紧密的利益链接关系等,导致合作组织缺乏凝聚力,经济合作功能难以有效发挥。基于制度设计视角,“养殖场户+社会化服务组织+种植户”模式是以上模式中较为完美的农牧结合模式,各主体之间的利益纽带十分紧密,彼此关系也相当紧密。

因此,本研究认为农牧结合的主要发展模式应当为“养殖场户+社会化服务组织+种植户”“养殖场户内循环”等模式,农牧结合的次要发展模式应当为“养殖场户+合作社+种植户”“养殖场户+种植户”等模式。

4 研究结论与对策建议

4.1 研究结论

本研究基于多案例分析法,分析了我国农牧结合模式、运行机制及推广策略,得出以下结论:

第一,农牧结合模式具体涵盖了4种类型:养殖场户内循环“养殖场户+种植户”“养殖场户+合作社+种植户”“养殖场户+社会化服务组织+种植户”。这些模式均代表了各地区探索发展农牧结合模式取得的成功经验。与此同时,这些模式也需要因地制宜地匹配不同的推广条件。

第二,养殖场户内循环农牧结合模式即在养殖场户内部,围绕农牧结合进行相关联生产活动,资源在农牧结合不同环节间顺畅流动,形成养殖场户内部的循环链条;推广条件为经营规模和运行能力相匹配,经营业态必须与生态产业链的耦合关系相一致、有粪污处理相关的技术支持。“养殖场户+种植户”模式即养殖场户把养殖产生的粪污用于其他种植户的饲草料等农作物种植;推广条件具体包括种植户与养殖户建立利益联结、具备与养殖规模相

平衡的足够农田、有粪污利用相关的技术支持。“养殖场户+合作社+种植户”模式是指养殖场户、种植户等按照合作社法共同发起成立合作社,在合作社内部形成种植与养殖结合的一种模式;推广条件包括合作社发展较为成熟、存在与养殖规模相平衡的足够农田来就地消纳粪污、有合作社相关扶持政策。“养殖场户+社会化服务组织+种植户”模式由一些龙头企业牵头,建立以生态链为基础、纵向拓展产业链、横向联动相关产业的农业产业化循环运营体系;推广条件包括政府政策的支持、具备完整粪污处理生产线和稳定销售市场的公司,养殖场户比较聚集且养殖总量较大。

第三,农牧结合推广策略主要包括:一方面,坚持区域有别的农牧结合推广策略。不同区域的农牧结合推广策略应当有所差异,采取不同的农牧结合模式。养殖场户内循环适合养殖场户的养殖规模和种植面积相匹配的地区推广,“养殖场户+种植户”农牧结合模式适合有与养殖规模相平衡的足够农田来实现农牧结合的地区进行推广,“养殖场户+合作社+种植户”农牧结合模式适合在养殖专业合作社发展较为成熟且有与养殖规模相平衡的足够农田来就地消纳畜禽粪污的地区推广,“养殖场户+社会化服务组织+种植户”模式更适合在养殖量庞大、耕地面积较小且政府支持力度较大的地区进行推广。另一方面,坚持主次有序的农牧结合推广策略。发展农牧结合的主要发展模式应当为“养殖场户+社会化服务组织+种植户”“养殖场户内循环”等模式,发展农牧结合的次要发展模式应当为“养殖场户+合作社+种植户”“养殖场户+种植户”等模式。

4.2 对策建议

基于以上结论,提出如下对策建议:

第一,积极推动合作社发展。一方面,鼓励养殖大户、畜牧业加工企业等发起成立养殖专业组织。有关部门应加强政策宣传引导,及时提供必要指导和帮助,尤其是在合作社启动资金、信贷融资等方面,加大扶持力度。另一方面,在合作社管理上区别对待。对已建立的养殖专业合作社,要加强监管和规范,把扩大规模和增强影响力作为发展重点。对新组建的合作社,应允许多种形式,发展为先,边发展边规范。

第二,完善对有机肥厂补贴机制。首先,在原

有扶持政策基础上加大扶持力度。加大对有机肥生产企业(包括第三方粪污理机构),特别是有机肥产能不足地区企业的扶持力度,通过产业补助、项目支持、税收优惠等多种方式支持企业对粪污收集、处理加工、还田设施设备进行改造和更新升级。其次,继续实施有机肥替代化肥行动。通过政策引导有机肥在大田作物中推广应用,建立受益者付费机制,保障有机肥生产企业和第三方社会化服务组织的合理收益。最后,通过媒体宣传、现场观摩和成功案例分享等方式,提高公众对绿色农业和循环经济的认识,激发广大农牧户参与项目的积极性和主动性。

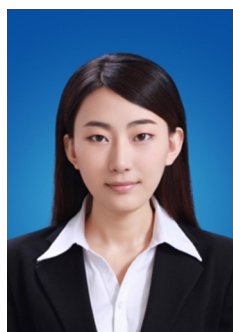
第三,强化社会化服务体系建设。首先,加快构建粪肥还田付费利用机制,鼓励代种代耕代管代收社会化服务组织提供畜禽粪肥还田服务。其次,注重发挥农民专业合作社、村集体经济组织等主体的作用,协调解决农牧结合中的难点、堵点问题,进一步推进农牧结合实施。最后,制定科学合理的分配机制,保证参与者利益的公平公正,激发参与者的积极性。

参考文献 References

- [1] 唐佳丽, 金书秦. 中国种养结合研究热点与前沿: 基于1998年以来的文献分析[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(11): 24-31
Tang J L, Jin S Q. Research of hotspots and frontiers for the combination of planting and breeding in China: Based on literature analysis since 1998[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2021, 42(11): 24-31 (in Chinese)
- [2] 孟祥海, 沈贵银. 畜禽养殖业种养结合: 典型模式、运营要点与推广路径[J]. 环境保护, 2022, 50(16): 34-38
Meng X H, Shen G Y. Integrated breeding and breeding in livestock and poultry industry: Typical models, operational points, and promotion paths [J]. *Environmental Protection*, 2022, 50(16): 34-38 (in Chinese)
- [3] 赵敏娟, 杜瑞瑞. 高质量发展背景下畜牧业绿色发展的现实基础、国际镜鉴与路径指向[J]. 世界农业, 2024(12): 5-15
Zhao M J, Du R R. Realistic basis, international lessons, and pathways for green development in animal husbandry in the context of high-quality development tasks[J]. *World Agriculture*, 2024(12): 5-15 (in Chinese)
- [4] 郭庆海. 渐行渐远的农牧关系及其重构[J]. 中国农村经济, 2021(9): 22-35
Guo Q H. The fading relationship between agriculture and animal husbandry and its reconstruction [J]. *Chinese Rural Economy*, 2021(9): 22-35 (in Chinese)
- [5] 何可, 闫阿倩, 王璇, 张俊彪. 1996—2018年中国农业生态补偿研究进展: 基于中国知网1582篇文献的分析[J]. 干旱区资源与环境, 2020, 34(4): 65-71
He K, Yan A Q, Wang X, Zhang J B. Hot spots, threads and prospects in the researches of agricultural ecological compensation in China from 1996 to 2018[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2020, 34(4): 65-71 (in Chinese)
- [6] 张园园, 张琪. 保险购买能否推动种养结合型家庭农场的绿色技术采纳: 山东省155家省级示范家庭农场的证据[J]. 中国农业资源与区划, 2025(1): 1-12
Zhang Y Y, Zhang Q. Can insurance purchase promote the adoption of green technology in family farms that combine planting and breeding: Evidence of 155 provincial model family farms in Shandong Province[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2025(1): 1-12 (in Chinese)
- [7] 何可, 刘洋, 郑家喜. “双碳”目标下的种养结合循环农业发展[J]. 中南财经政法大学学报, 2024(6): 28-39
He K, Liu Y, Zheng J X. The development of integrated crop livestock system under the carbon peaking and carbon neutrality goals[J]. *Journal of Zhongnan University of Economics and Law*, 2024(6): 28-39 (in Chinese)
- [8] Swain B B, Teufel N. The impact of urbanisation on crop-livestock farming system: A comparative case study of India and Bangladesh[J]. *Journal of Social & Economic Development*, 2017, 19(1): 1-20
- [9] 陈雪婷, 黄炜虹, 齐振宏, 冯中朝. 生态养模式认知、采纳强度与收入效应: 以长江中下游地区稻虾共作模式为例[J]. 中国农村经济, 2020(10): 71-90
Chen X T, Huang W H, Qi Z H, Feng Z C. Farmers' cognition, adoption intensity and income effect of ecological breeding mode: A case study of rice shrimp co-cultivation mode in the middle and lower reaches of Yangtze River [J]. *Chinese Rural Economy*, 2020(10): 71-90 (in Chinese)
- [10] 黄炜虹, 齐振宏, 邬兰娅, 胡剑. 农户从事生态循环农业意愿与行为的决定: 市场收益还是政策激励?[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(8): 69-77
Huang W H, Qi Z H, Wu L Y, Hu J. Determinants of farmers' willingness and behavior to engage in ecological circular agriculture: Market returns or policy incentives [J]. *China Population, Resources and Environment*, 2017, 27(8): 69-77 (in Chinese)
- [11] 江光辉, 王颖, 闵继胜. 供需视角下养殖废弃物还田利用的种养协同治理机制研究[J]. 干旱区资源与环境, 2024, 38(10): 177-190
Jiang G H, Wang Y, Min J S. Synergistic strategies for recycling livestock manure from perspective of supply-demand [J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2024, 38(10): 177-190 (in Chinese)
- [12] 舒畅. 基于经济与生态耦合的畜禽养殖废弃物治理行为及机制研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2017
Shu C. The governance behavior and mechanism of livestock and poultry breeding waste based on economic and ecological coupling[D]. Beijing: China Agricultural University, 2017 (in Chinese)
- [13] 王建华, 陶君颖, 陈璐. 养殖户畜禽废弃物资源化处理方式及影响因素研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(5): 127-137
Wang J H, Tao J Y, Chen L. Resource utilization method and influencing factors of farmers' behaviors towards livestock and poultry waste [J]. *China Population, Resources and Environment*, 2019, 29(5): 127-137 (in Chinese)
- [14] 王楠. 家庭农场多元化经营与收入的相关性研究: 以H市家庭农场为例[J]. 农业经济与管理, 2020(1): 34-43
Wang N. Research on correlation between diversified managements of family farm and income: Taking H city family farm as an example [J]. *Agricultural Economics and Management*, 2020(1): 34-43 (in Chinese)
- [15] 王淑彬, 王明利, 石自忠, 李鹏程, 李俊茹. 种养结合农业系统在欧美发达国家的实践及对中国的启示[J]. 世界农业, 2020(3): 92-98
Wang S B, Wang M L, Shi Z Z, Li P C, Li J R. The practice of crop livestock integrated agricultural system in developed countries of Europe and America and its enlightenment to China [J]. *World Agriculture*, 2020(3): 92-98 (in Chinese)
- [16] 侯国庆, 高鸣, 乔光华. 效率遵循还是利润导向: 农户奶牛养殖模式的分化[J]. 中国农村观察, 2022(5): 104-122

- Hou G Q, Gao M, Qiao G H. Efficiency compliance or profit orientation: The differentiation of household dairy cow breeding models[J]. *China Rural Survey*, 2022(5): 104-122 (in Chinese)
- [17] Alary V, Corbeels M, Affholder F, Alvarez S, Soria A, Valadares Xavier J H, Da Silva F A M, Scopel E. Economic assessment of conservation agriculture options in mixed crop-livestock systems in Brazil using farm modelling[J]. *Agricultural Systems*, 2016(144): 33-45
- [18] 王淑彬, 王明利. 中国生猪养殖场种养一体化综合效益评价研究: 基于 8 省的实地调研[J]. *中国农业资源与区划*, 2022, 43(2): 43-54
Wang S B, Wang M L. Study on comprehensive benefit evaluation of integrated crop-livestock of pig farms in China: Based on field research in eight provinces [J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2022, 43(2): 43-54 (in Chinese)
- [19] Peyraud J L, Taboada M, Delaby L. Integrated crop and livestock systems in Western Europe and South America[J]. *European Journal of Agronomy*, 2014(57): 31-42
- [20] 王如玉, 肖海峰. 种养结合能否提升肉羊养殖环境技术效率: 基于不同种养结合模式的 MTE 模型分析[J]. *中国农业大学学报*, 2024, 29(3): 260-273
Wang R Y, Xiao H F. Can the combination of planting and breeding improve the environmental technical efficiency of muton sheep breeding: MTE model analysis based on different combination modes of planting and breeding[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2024, 29(3): 260-273 (in Chinese)
- [21] 刘红南, 印遇龙. 以种养结合模式推进养殖氮减排的治理[J]. *中国科学院刊*, 2021, 36(1): 93-96
Liu H N, Yin Y L. Promoting the management of ammonia abatement in aquaculture by combining the model of planting and raising[J]. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2021, 36(1): 93-96 (in Chinese)
- [22] 贾伟, 臧建军, 张强, 李德发. 畜禽养殖废弃物还田利用模式发展战略[J]. *中国工程科学*, 2017, 19(4): 130-137
Jia W, Zang J J, Zhang Q, Li D F. Development strategies for utilization models for returning livestock and poultry manure to the land[J]. *Strategic Study of CAE*, 2017, 19(4): 130-137 (in Chinese)
- [23] 田慎重, 郭洪海, 姚利, 宫志远, 董亮, 边文范, 罗加法, 张玉凤. 中国种养业废弃物肥料化利用发展分析[J]. *农业工程学报*, 2018, 34(S1): 123-131
Tian S Z, Guo H H, Yao L, Gong Z Y, Dong L, Bian W F, Luo J F, Zhang Y F. Development analysis for fertilizer utilization of agricultural planting and animal wastes in China [J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2018, 34(S1): 123-131 (in Chinese)

责任编辑: 王岩



第一作者简介: 王如玉, 天津市农业科学院农村经济与区划研究所助理研究员, 主要研究领域包括农产品市场与政策、农业资源与环境、农产品贸易等。主持完成农业农村部软科学项目、国家现代农业产业技术体系建设项目子课题及国家发展和改革委员会项目等 5 项, 并参与“生猪等畜禽生产统计监测及预警研究项目”和“国家绒毛用羊产业技术体系产业经济研究项目”。出版专著 1 部, 参编著作 6 部, 以第一作者在《干旱区资源与环境》《中国农业大学学报》《世界农业》等期刊发表 10 余篇文章。



通讯作者简介: 肖海峰, 中国农业大学经济管理学院教授、博士生导师, 主要研究方向为畜牧业经济、农产品市场与政策。先后主持完成(包括正在进行)国家自然科学基金项目、农业农村部软科学项目、农业农村部、财政部等部委项目、中德合作、FAO 项目等 40 余项。出版著作及教材近 20 部, 在《中国农村经济》《农业经济问题》等杂志上发表论文 200 余篇。多项政策建议获得党和国家领导人批示。获得北京市四个一批人才、全国农业推广硕士优秀论文指导教师、中国农业大学十大优秀博士论文指导教师等奖励。自 2011 年起, 被农业农村部、财政部聘为国家绒毛用羊产业技术体系产业经济研究室主任、产业经济岗位专家。从 2012 年开始, 被农业农村部聘为肉羊产业监测与预警首席专家。