

【农民生计与保障】

# 农业转型过程中小农户的生态困境

——以山东省孟村农户农药施用为例

王娜娜,付伟

(中国社会科学院 信息情报研究院/社会学研究所,北京 100732)

**摘 要:**在农业转型过程中,种植特色农作物的小农户由于种植结构和经营方式的改变,往往较其他农户面临更严峻的生态制约:土壤质量下降、病虫害风险加大。但受限于小农经营的局限性,小农户在应对上述生态问题的时候,往往倾向于“只治病、不治土”,即只施用化学农药防治病虫害,而对土壤等深层次问题置之不理。农业经营不得不踏上农药施用的“跑步机”,最终导致小农户陷入农药依赖和生态制约的困境。

**关键词:**农业转型;小农经营;农药施用;生态困境

**中图分类号:**C912.82      **文献标志码:**A      **文章编号:**1671-7465(2022)03-0096-09

## 一、问题的提出

改革开放 40 多年来,虽然我国农业综合生产能力显著增强,但在我国农业转型过程中始终面临着一系列生态环境挑战。农业现代化过程中,在农作物复种指数不断提高、农地利用强度加大的同时,我国农户过量施用农药等行为也逐渐增多,包括增加农药施用剂量、缩短农药施用间隔期等<sup>[1-3]</sup>。在这个过程中,我国也成为世界上最大的农药生产和消费国<sup>[4]</sup>,尽管近几年有下降的迹象,但仍然整体偏高<sup>[5]</sup>。

农户过量施用农药问题与我国“大国小农”的农业转型道路有关<sup>[6]</sup>。第三次农业普查数据显示,我国小农户经营的耕地面积仍占总耕地面积的 70%,20743 万农业经营户中,规模农业经营户占比约 2%。在“大国小农”这一国情、农情长期持续的背景下,小农户仍将是未来很长时间内农药施用的主体,因此有必要进一步分析小农户在特定社会历史条件下的农药施用行为及其影响因素。

虽然我国小农户经营规模不大,但其生产经营过程与传统农业生产相比已经发生了重大转型,实现了所谓的“隐形的农业革命”,即多元结构、高产值、高附加值的“新农业”替代了传统的粮食作物<sup>[7]</sup>。在这个过程中,农业生产更加依赖于现代化物质技术装备和资本投入,呈现出良种化、机械化<sup>[8]</sup>、信息化<sup>[9]</sup>的发展趋势。但是,农业转型的过程并非先进技术或者现代化经营方式简单“植入”乡村的过程,除了学术界广泛关注的农业转型需要适应乡村社会基础以外<sup>[10]</sup>,农业转型也面临着很强的生态制约,这是本文将要讨论的重点问题。在农业转型过程中,“新农业”的出现改变了作物种植结构和经营方式。这不仅会导致农业经营过程中的社会关系改变,

收稿日期:2021-12-20

**基金项目:**国家社会科学基金重点项目“加快建设农业废弃物资源化利用政策研究”(17AZD02);中国社会科学院创新工程项目“农业与农村绿色发展理论与政策研究”(2018NFSA01);中国社会科学院农村发展研究所课题“绿色农业经济转型研究”

**作者简介:**王娜娜,女,中国社会科学院信息情报研究院编辑;付伟,男,中国社会科学院社会学研究所副研究员。

也会影响农户的农药施用行为。

对于农业转型与农户施用农药行为之间的关系,相关研究主要认为农户施用农药是为了实现利益最大化或者风险最小化。对农户农药施用行为研究聚焦于探讨农户个体特征<sup>[11]</sup>、市场因素<sup>[12]</sup>、政府政策因素<sup>[13]</sup>、农药价格<sup>[14]</sup>等对农户施用农药的影响,仅将农业转型视为背景性要素,对于农业转型对农户施用农药行为影响机制的讨论着墨不多。

上述研究从个体利益最大化的角度解读过度施用农药行为会忽视农业转型过程中的技术细节、生态制约及农户分化,而这些社会性因素正是影响个体做出理性决策的重要限制条件。乡村社会的农业经营体系是一个复杂的社会生态系统<sup>[15]</sup>,尤其是在农业转型过程中,农户经营行为及其农业社会生态系统也在发生变化。农户过量施用农药、化肥等其他农资固然是为了追求经营利润最大化,但是正如舒尔茨在《改造传统农业》一书中的发现,小农的很多行为是他们在所面对的外部限制条件下做出的理性选择<sup>[16]</sup>。林毅夫<sup>[17]</sup>认为个体行为表现出的差异,并不是其“理性”不同,而是因为不同的人面临的制度环境和自然条件存在差异,使得可供个人选择的方案也不相同。

因此,需要在农业转型的整体背景中分析农户施用农药行为。农业转型中农户经营和农业生态系统发生了什么变化?这些变化对农药施用行为产生什么影响?影响机制又是什么?本文选取了山东省的一个典型村庄——孟村,来深入分析农业转型过程中的农户施药行为。孟村位于山东省昌乐县。昌乐县是一个农业大县,全县耕地面积 79.1 万亩,全年农作物种植面积 121 万亩。孟村共有耕地约 650 亩,户均经营规模 6.06 亩。目前经济作物种植收入是孟村的主要经济来源,主要作物是西红柿、大姜。

本文采取了入户调研的方式收集农户农业经营和农药施用数据,借助全村调查的方法,本研究掌握了孟村所有农户施用农药行为的相似性及差异性数据。案例村共有农户 132 户,笔者根据村干部提供的村民名单,共调查农户 104 户。未能入户调查的农户有 28 户,未入户的原因主要为:因常年外出(打工、照顾孙辈、改嫁)或年迈病残等原因不从事农业生产,调查期间外出、拒访等。

## 二、农业转型与种植结构调整

目前我国的农业转型具有比较鲜明的本土特征,即从传统小农生产进入“劳动与资本双密集”的高附加值的“新农业”。其中设施菜果生产是“新农业”的典型示例,这种农业需要较高的设施、化肥和农药投入,以及较高的劳动力投入,并且对劳动力的技术能力有一定要求。

### (一) 农业种植结构转型

孟村的农业转型可以总结为,从以粮食作物种植为主的传统农业转型为以经济作物种植为主的新农业。下面我们简单梳理孟村的农业转型历程。

孟村在 1984 年落实家庭联产承包责任制,但当时的种植作物种类选择是由村集体决定的。根据村支部书记回忆,在 1998 年之前,孟村主要种植小麦、玉米、地瓜、花生和黄烟等作物。在 1998 年之后,村集体彻底退出对农户种植作物的干预,由农户自己决定种植哪一种作物。农户获得经营自主权以后,开始根据市场需求进行种植结构的调整。

山东省作为我国重要的菜果生产大省,设施农业是“新农业”的重要形态。孟村在农业转型过程中也发展了以蔬菜种植为主导的特色农业经营。昌乐县政府早在 1995 年就开始出台政策支持农户种植大棚作物,并对村民建棚提供资金补贴。在政策建棚补贴的基础上,孟村大约有 20 户农户自筹部分资金建了 50 个蔬菜大棚,从此开始了大棚西红柿的种植历程,并邀请了寿光市的农技员来教授农户种植大棚西红柿的技术。目前,孟村蔬菜大棚仍以种植西红柿为主,

大多数农户已经有20多年的西红柿种植历史了。

另外,大姜也是孟村重要的经济作物。自2000年初开始,孟村的一些农户开始种植大姜,第一批种植大姜的农户已连续种植大姜约20年了。近年来,大姜的收益日益增加,不少农户将一些原先种植粮食的耕地转为种植大姜,大姜种植规模呈现出逐步增加的趋势。目前村里近二分之一的农户种植大姜,每户种植面积都在1亩以上。

在农业转型的过程中,始终保留着规模小、生产分散的家庭经营形态,这是我国农业现代化极为特殊的现象。从孟村的实地调研来看,农户的土地平均经营规模始终不大,根据调查问卷的统计结果,2017年该村平均每户承包经营耕地面积为6.06亩,其中11.5%的家庭经营面积为1~3亩;51.0%的家庭经营面积为3~6亩;26.9%的家庭经营面积为6~9亩;仅有10.6%的家庭经营面积大于9亩。

从全村的土地经营情况看,随着西红柿、大姜种植的兴起,孟村形成了“传统粮食种植+经济作物种植”的新农业形态。粮食作物主要是小麦、玉米,经济作物主要是大姜、西红柿。虽然也种植少量的花生、露天草莓等其他经济作物,但是这些经济作物种植面积非常小,对村庄种植结构和经济收入的总体格局并没有太大的影响。

从农户分化的角度看,在农业转型的过程中,围绕粮食种植和经济作物种植形成了农户的分化。小麦和玉米的亩均收入较低,其经营收入占家庭收入的比重较低;反之,西红柿和大姜的经营收入是很多农户家庭收入的主要来源。在这个过程中,一些农户转型为专门种植经济作物的专业户。

根据笔者入户问卷数据,孟村来自耕地的净收入<sup>①</sup>中,44户农户的耕地净收入低于1万元,26户农户的耕地净收入1万~3万元,20户农户的耕地净收入3万~5万元,9户农户的耕地净收入5万~7万元,5户农户的耕地净收入大于7万元。耕地经营收入之所以呈现出这么大的差距,与农户的种植结构有密切关系。耕地收入低的农户主要是种植小麦、玉米等粮食作物,对于这些家庭,农业经营只是打工经济的一个附带经营。这些以种植粮食为主的农户,由于小麦、玉米种植所需劳动强度较小,只需要家中的老人经营即可,家中的青壮年劳动力可以外出务工,形成了典型的“半工半耕”家庭分工<sup>[18]</sup>。

从实地调研数据来看,农业经营净收入在2万元以上的农户,除去规模化种植粮食的农户外,主要都是种植西红柿、大姜的农户。西红柿大棚的亩均收入为1.6万~2.5万元;大姜的亩均收入为1万~1.3万元,一般农户的经营面积为2.7亩左右,依靠大姜、西红柿种植便可以支撑家庭的基本开销。

## (二) 新农业的经营特征

虽然在农业转型的过程中依然保持了家庭经营的形式,但是我们也要看到,新农业体系中的家庭经营已经发生了极大的变化。从孟村的实地调研来看,与传统农业依靠“过密化”<sup>[19]</sup>的劳动力投入不同,新农业在依赖较高劳动力投入的同时,还有着较高的资本投入需求。为了把有限的土地资源开发利用到极致,孟村在农业生产各个环节都加大投入力度,这突出表现为经济作物种植过程中的“大肥大水”现象。在土地资源有限的情况下,增加化肥和灌溉等支出成为提高单位面积土地产出、实现家庭经营收入最大化的重要方式,且越是高经济价值的作物,农户的施肥、灌溉次数越多,投入也越大。

伴随着我国化工产业的快速发展,化肥等农资的价格约束不断下降,孟村农户的化肥支出不断增加。从施肥成本上看,大姜、小麦、玉米作物亩均施肥成本分别为1688元、311元、260元,大姜是小麦的5倍之多,是玉米的6倍之多。大姜、小麦、玉米作物亩均施肥成本的中位数

① 农户耕地净收入是指农户的种植收入减去施肥、灌溉、施用农药等成本后的收入。

分别是 1454 元、300 元、232 元,大姜是小麦的 5 倍,是玉米的 6 倍。大姜、小麦、玉米每亩施肥成本的最大值分别是 3813 元、842 元、533 元,大姜是小麦的 4 倍之多,是玉米的 7 倍之多。

得益于农业灌溉基础设施的建设,农户的农业灌溉次数也不断增加。从灌溉支出(主要为电费支出)上看,大姜、小麦、玉米每亩灌溉支出的平均值分别为 741 元、92 元、54 元。大姜的灌溉支出是小麦的 8 倍之多,是玉米的近 14 倍。大姜、小麦、玉米每亩灌溉支出的中位数分别是 417 元、69 元、71 元,大姜是小麦、玉米的 6 倍左右。大姜种植户每亩灌溉支出最高的为 1190 元,远远高于小麦、玉米每亩灌溉支出的最大值(277 元、180 元)。从灌溉次数来看,很多农户在大姜种植中的灌溉次数为 20 次左右,且还是在当年雨水较多的情况下。

由此我们看到,在农业转型过程中,小农户通过改变作物品种和农业经营方式不断提高农业生产的专业化和市场化。但为了把有限的土地资源开发到极限,不得不采取“大肥大水”的种植模式,虽然化肥和灌溉投入的增加能够在一定程度上提高农业生产力,但是这种“大肥大水”的种植模式会对农业经营造成严重的生态困境,其最终的结果是让农户踏上了农药施用的“跑步机”<sup>[20]</sup>,对农药的需求不断增大。

### 三、农业转型过程中的农药施用与生态制约

在农业转型过程中,随着种植作物结构的调整 and 经营模式的改变,农药施用的次数和数量也在逐步增加,形成了转型过程中突出的生态制约。

#### (一) 农业转型过程中的农户农药施用行为

根据实地调研的材料,孟村农户施用农药行为的演变可大致分为如下两个阶段:第一个阶段是 20 世纪 50 年代至 80 年代。在这一阶段,农药是稀缺资源,产量少、种类结构单一,农户施用的农药主要以有机汞、有机砷、有机氯类杀虫剂为主,且当时的农药没办法自由买卖,由村集体负责保管、发放。在这一阶段,农药施用带来的主要问题是高毒剧毒农药危害生态环境和人体健康。第二个阶段是 20 世纪 90 年代至今,随着高毒剧毒农药逐渐被禁用禁售,农药的剧毒性等不再是当前农药施用的主要问题。与此同时,农药过量施用问题逐渐凸显。

孟村农户使用的农药种类主要有四大类:杀虫剂、杀菌剂、除草剂和植物生长调节剂,其中杀虫剂和杀菌剂是农户为了防止病虫害最为普遍施用的两种农药。但不同作物在种植过程中,农药施用量存在显著差异。

小麦、玉米种植农户防治虫害和病害所施用的杀虫剂及杀菌剂次数大多为 1~2 次,不同农户之间的差异较小,几乎不存在过量施用农药的行为。但大姜、西红柿种植过程中却存在明显的过量施用农药行为。大姜种植户平均施药次数为 20 次,我们细致来看,有 17.4%的大姜种植户施药次数在 10 次以内,17.4%的大姜种植户施药次数在 11~15 次,23.90%的大姜种植户施药次数在 16~20 次,甚至有 41.3%的大姜种植户施用农药次数高于 20 次,最多的一户施用了 55 次农药。西红柿种植户也普遍存在着过量施用农药的现象。调查问卷显示,西红柿种植户平均施药次数为 18 次,将近一半的农户施用农药次数高于 18 次,施用农药次数最多的一户施用了 50 次农药。孟村的西红柿种植中,41.4%的农户农药施用高于农药施用的平均值,且不同农户农药施用存在较大差异。

有相当一部分经济作物种植户的杀虫剂、杀菌剂的施用次数超过了平均值,他们的观点可以帮助我们理解经济作物种植过程中为何农户会过量施用农药。为此,笔者分别就为何过量施用杀虫剂、杀菌剂,对他们进行了问卷调查。结果显示,导致这些农户过量施用杀虫剂的原因主要是:虫子抗药性增强(59.1%)、虫害越来越频繁(54.6%)、难防治的虫子越来越多(34.1%)、多喷药以提高产量(13.6%)。此外,还有一部分农户认为可以通过多喷药节省劳动力(4.6%)

以及天气不好(4.6%)等。

经济作物种植户为何会过量施用杀菌剂?农户认为其主要原因是:致病细菌病毒越来越多(75.0%)、致病细菌病毒治理难度增加(61.1%)、新病毒越来越多(25.0%)、多喷药以提高产量(8.3%)、多喷药以节省劳动力(5.6%)、天气不好(5.6%)等。

总结起来,我们发现病虫害数量和结构发生变化、病虫害抗药性增强和治理难度增大等因素是导致农户过量施用农药的直接诱因。然而,为何总是这些经济作物种植户滥用农药,而粮食作物种植户却没有?这说明农业过量施用现象与农业转型过程有着密切关系,因此有必要进一步追问,导致病虫害数量和结构发生变化、病虫害抗药性增强和治理难度增大的结构性因素。

## (二) 农业转型中的生态制约

那些施用农药次数超过平均值的农户,对于自己滥用农药的解释是:“我家地不好”,因为“地不好”导致农户不得不施用更多的农药。当然,农户所谓的“地不好”并不是指土地的自然基础条件差。孟村是一个平原村,土地条件原本较为优越,在划分土地时,各家各户的土地肥力都尚可。也就是说“地不好”并不是因为土地的自然条件不好,而是在农业转型过程中耕地质量发生了变化,用农民的话说“地都被种坏了”。

近几年,孟村一些土地质量下降得很厉害,这与农户的农业生产经营方式转型紧密相关。农户也主要根据病虫害的多少形成对“好地”“坏地”的划分标准。在村民的概念里,好地和坏地直接跟土地种植的作物类型直接关联,种植小麦、玉米的地一般是“好地”,刚开始种植大姜等经济作物的地也是“好地”,因为这种土地致病菌、病虫害少。所谓“坏地”一般都是长时间种植大姜和西红柿等经济作物的耕地。

在孟村的农业转型过程中,农业种植结构和农业经营过程均发生了变化,这一方面确实提升了农业产值、增加了农民收入,但是也衍生了一系列生态问题,尤其是对农业生态系统造成了破坏。农业生态系统大致可包括四个组成部分,分别是环境、植物、动物和微生物,这四个组成部分各自行使各自的职能、各自占据不同的位置,相互之间不能代替,也不可缺少。但随着种植结构和经营方式的转型,作物生长的水、肥等条件发生改变,这些变化进一步影响了农作物赖以生存的土壤环境。

首先,单一化作物种植造成病虫害危机。在农业转型过程中,出于经济利益最大化的考量,很多农户常年单一化种植某种高经济效益的作物,有的大姜种植户连续种植了十几年,不少西红柿种植户连续种植时间甚至长达二十多年。这一种植方式虽然有利于短期内提高农户的经营效益,但忽略了农作物与其他自然条件之间的关系,也使得农业生态系统中寄主植物的角色日趋单一化,相应地,也使本来多样化的生物种群结构单一化。这种情况造成的典型后果是:原本已经存在的病源、虫源基数不断累积;病原菌中一些本来处于弱势的小种群的致病力不断增强,逐渐演变成强势的病原菌小种群,而成为困扰农户的严重病虫害;一些害虫、杂草的优势种群在原本优势的基础上数量剧增,发生大面积的毁灭性病虫害的风险大大增加。在这一种植方式下,原本可以通过多样化种植模式产生的可持续性抵御各种病虫害的优势被不断弱化,导致老种植户相较于新种植户面临的病虫害数量更多、治理难度更大。

其次,“大肥大水”造成病虫害治理困难。为增加作物产量,过量施用化肥或施用化肥结构不合理,加上大水漫灌等经营方式给病虫害治理带来新的难题。农户对经济作物种植采取“大肥大水”式种植方式虽然可以短期内极大提高农业生产效益,但是长期“大肥大水”会使化肥、灌溉的增产效应不断降低,并且导致生态系统中各生态要素之间共生共荣的生态平衡被打破,土壤中病原抵抗菌不断减少,为病虫害滋生提供了“优质”的环境。我们以农户施肥结构为例,一些农户长期大量施用氮肥,导致残存在土壤中的硫酸根、氯离子及尿素中的缩二脲等有毒物质增多,土壤中的微生物及蚯蚓等逐渐减少,农作物抵御病虫害的能力降低,最终使农作物更易

于遭受病虫害的袭击。

最后,设施农业带来的病虫害危机。设施农业通过人为控制的温度、湿度、光照等条件使得土壤经常处于高温、高湿、高蒸发、无雨水淋溶的环境中。长期处于这种人为改变了的生态环境,土壤的理化性质和生物学性质会发生变化。尤其是大棚设施农业也经常会伴随长期作物单一化、“大肥大水”,更是加剧了设施农业的生态风险。

上述三个原因导致了越来越多农户感慨“地越来越难种”,农业种植过程中的不确定性和经营难度不断上升。农户只能调整经营策略来应对这种不确定性和经营难度,而过度施用农药则成为农户应对危机的最后“法宝”。

第一,种植过程中的不确定性增加,农户为了应对不确定性只能增加农药施用次数。传统种植小麦和玉米的时候,病害发生规律比较稳定,农户在病虫害初发的时候就能够通过经验察觉症状,因此能够精准把握时机、精准施用农药预防和治疗。但是大姜、西红柿病虫害发生规律则具有不确定性,这一方面跟经济作物病虫害发生规律有关,经济作物病害的不确定性也增加了经济作物种植的技术难度;另一方面也与经济作物经营模式带来的病害治理难度增大有密切的关系。

第二,农户在种植过程中面临的“疑难杂症”增多。近年来,大姜种植过程中遇到的病虫害逐渐增多,之前未曾遇到过或不经常发生的病害日益严重,病害结构越来越复杂。比如,毁灭性极强的根腐病之前很少出现,但是近几年在孟村及邻村经常出现。还有一种难以依靠施用农药有效根除的根结线虫病害也有蔓延的趋势。大棚西红柿也面临着“疑难杂症”越来越多的困境,这些病毒具有较强的致损性,一旦作物染病,扩散极快,易出现整株枯死的状况。农户对这些新型病害较为陌生,更不具备应对的经验和有效方法,比如预防难度大又致损性极强的西红柿 TY 病毒(中文名为西红柿黄叶曲叶病毒),农户自身很难判断自己家的西红柿苗是否染上 TY 病毒,往往是在开花后出现结果困难时才猜测是不是染上 TY 病毒,农户很难应对。

综上所述,由于种植结构和经营方式的转型,农作物赖以生存的土壤环境发生了较大的变化,“种坏了的地”导致农户面临的病虫害风险不断增加,随之也增加了种植过程中的不确定性,小农户对杀虫剂、杀菌剂等农药的需求因此不断增多。

#### 四、“治病”不“治土”:新农业的生态治理困境

经济作物种植的生态制约尤以土壤问题最为严峻。近年来“土传病害”越来越严重,这种病害较难察觉,也没有明显的发病规律。具体以大姜种植为例,腐烂病、斑点病、炭疽病等病原菌可通过土壤进行传播,大多可在土壤中过冬,成为翌年初侵染的来源,并且这些病害的发病较为隐蔽,如腐烂病主要发生在大姜的茎部和根部,蔓延也十分迅速,如果不及时发现,短时间内即造成组织崩溃和腐烂,致使全株死亡。

在这种情况下,“治土”是一种有效的应对策略,只有消除了土壤中积累的真菌、细菌、线虫和病毒,才能切断很多病虫害的发生蔓延,避免农户过量施用化学农药。在病虫害防治中,农艺防治、生物防治、物理防治等防治措施,既可以有效应对病虫害,又可以减少土壤中的致病菌,改善土壤微生物环境。也就是说在“治病”的同时还需要“治土”。这些防治策略也都是政府积极推广的病虫害防治技术。但在“治土”策略落地过程中,受家庭经营规模小、资本少、生产分散等特征所限,小农户往往难以有效承接上述防控技术。

首先,小农户规模小、资本少,难以进行有效的农艺防治。农艺防治技术主要是指,农户在农业生产的过程中,从农田生态系统中的作物-害虫-天敌的相互作用关系出发,通过选用抗病虫品种、调整品种布局、合理水肥管理等,调整和改善农作物的生长环境,以实现有效的病虫害

防治。但上述农艺防治方法在落地时始终面临一些意想不到的障碍。小农户在购买种子、幼苗时,并不像大规模农场一样注意品质管控。有的农户为了降低购买成本,倾向于买一些非正规渠道的低价幼苗,有时会买到带病毒的幼苗。孟村就有农户因购买了带病毒的西红柿幼苗,影响了农业经营效益。并且带有病毒的种苗也很难被察觉,孟村有一户农户也是在种植了一段时间后才发现幼苗有问题,只得重新购买。

虽然合理的灌溉和施肥可以减少对土壤的危害、有效防治病虫害,进而减少农药的施用,但由于滴灌等现代化灌溉技术前期需要投入大量资金,小农户在没有获得政策补贴的情况下,很少会主动铺设滴灌设施。实地调研也确实如此,孟村只有一户农户因为政府有补贴,铺设了滴灌设施,大多数农户还是采取大水漫灌的方式,这在一定程度上加剧了土壤中致病菌的扩散蔓延。

其次,小农户也难以进行有效的物理防控和生物防控。虽然物理防控和生物防控对土壤等农业生态环境的破坏性小,并且当地政府出台了一系列的推广政策,但农户往往因为前期投入大、经营地块分散等因素难以坚持使用。以黑光灯技术为例,黑光灯诱杀技术主要是利用夜出型昆虫的趋光特点,通过放射出一种人看不见的紫外线杀伤农业害虫,一盏20W的黑光灯可管理50亩农作物,具有较强的正外部性。但在以家庭为单位的经营模式下,多数农户仍是家庭内相互帮扶的小户作业,户占耕地面积小,且田间分界明确,黑光灯正外部性的成本(黑光灯购买、安装、用电等)需要农户个体负担,小规模耕种使用这一技术在成本上相对不经济,不具有比较优势,直接采用化学农药杀虫成为农户更理性的选择。

再次,在统防统治中,小农户面临着防治统一性与地块多样性的矛盾。统防统治是在更广泛的范围内,通过政府或社会组织、农业企业对农户提供农药、技术和智力支持,以统筹协调的方式,降低虫害的损失,降低化学农药对生态环境的破坏。具体举措包括:统一对病虫害进行预测预报、统一开方配药、统一组织实施、统一施药时间等。但是小规模种植户的病虫害防治不同于大规模统一种植,不同农户经营的作物、种植的时间、经营的方式不尽相同,因此不同地块的病虫害类型、严重程度、发生时间等差异较大,导致农户对施用农药需求不同。因此,难以适用统一规划的农药施用时间和农药施用标准。

最后,农药施用“跑步机”的恶性循环。在应对病虫害风险时,随着小农户对杀虫剂、杀菌剂等农药施用量的不断上升,土壤中的致病菌抗药性也不断增强,同时有益微生物数量大量减少,进一步加剧土传病害,农户不得不施用更多的农药以应对面临的病虫害风险,形成生态制约和农药施用的恶性循环,一些小农户陷入农药施用的“生态困境”之中。

总之,一些农户过量施用农药是因为面临严峻的病虫害风险,而病虫害风险的加剧很大程度上又是源于农业经营转型导致的土壤问题。但农户在实际应对过程中,往往倾向于只“治病”不“治土”,即只采用化学农药应对可见的病虫害问题,而对导致病虫害日益加剧的土壤问题采取的应对措施较少。这种只“治病”不“治土”的策略,导致农户不断加大农药施用量以控制因土壤质量下降而加剧的病虫害,而病虫害的增加又进一步推动农户加大农药的施用力度。

这种现象导致了严重的生态后果。一方面,农户仅仅依赖农药难以有效切断病原菌;另一方面,农户长时间种植同一种作物、过量施用同种农药,又会让很多致病菌和害虫产生极强的抗药性。对于产生了较强抗性的致病菌和害虫,农户只能施用更多的农药,或者增加农药种类,以达到原有的杀虫治病效果。例如,有大姜种植户说,“大姜上(的病害)用氯虫苯甲酰胺(非常有效果),用了8年都很管用,今年有了抗药性,(氯虫苯甲酰胺)不管用了,只好再买别的药”。

## 五、总结与讨论

我国已经发生了一场“隐性农业革命”,其中最为主要的表现就是“旧农业”(粮食作物)比

重的降低和“新农业”(经济作物)比重的上升,“劳动和资本双密集”型的小农家庭农场被视为中国小农摆脱“过密化”困境的重要出路<sup>[21]</sup>。但这条“去过密化”的道路或许并没有那么顺畅,本文所选取的案例村——孟村的农业转型过程显示,转型道路上还要考虑到“生态困境”的问题。

在农业转型过程中,农户种植结构开始以粮食作物种植为主转为以经济作物种植为主,小农家庭经营转变为复杂的种植模式。种植作物的改变也改变了农户的经营过程,农户对经济作物种植采取的“大肥大水”式种植方式,为病虫害滋生提供了“优质”环境,导致在农业经营收入上升的同时,土壤质量、农业生态环境也随之发生改变,经济作物种植过程中面临病虫害风险增加。与此同时,小农户依然保留着小规模传统家庭经营的特征,导致很多病虫害防控策略难以落地。小农户的病虫害防治策略由多维降为一维,农药防治病虫害成为很多农户的主要甚至是唯一策略,从而被迫踏上农药施用的“跑步机”。而化学农药的大量施用进一步加剧了病虫害的抗药性和土壤质量下降等问题,使得农业经营面临的“生态困境”进一步恶化,更进一步加剧了对农药的依赖。

孟村的案例告诉我们,减少化学农药施用等农业生产的绿色转型不仅仅是一个技术性问题,更是一个农业经营的组织模式和政策导向问题。当前,虽然在农药市场上,高毒、剧毒农药几乎完全被低毒农药取代,但是市场上农药产品的绿色化转型并不必然导致农药施用的绿色化转型。在实践中,很多农户虽然购买了低毒农药,却加大了农药施用的量、混用多种农药或者有意缩短农药施用的间隔等,在实际上偏离了农业绿色转型的应有之义。出现上述困境的一个重要原因是,我们在很大程度上忽略了小农户所面临的生态困境,以及困境背后的生产经营问题,在这一深层次问题没有得到解决的情况下,仅仅控制农药的安全性或强行要求农户减少农药施用量,很难达到理想的目标。

农药问题背后,不仅仅是食品安全的问题,更关乎农户生计问题,“地被种坏了”“地越来越难种”等问题亟须引起重视。这也提醒我们在政策和理论上作出一定调整,充分认识立足于我国“大国小农”的具体国情和农情,加大对于小农户的技术支持和政策援助力度,助力小农户改善农业经营状况。地方农技部门需组织力量根据不同地块的情况,对小农户进行针对性的施肥、灌溉指导,以此帮助农户提升地力水平。研发、推广适合小规模种植的物理防控或生物防控技术,提升小农户的综合防治水平,避免小农户对化学防控的过度依赖。

参考文献:

[1]周曙东,张宗毅.农户农药施药效率测算、影响因素及其与农药生产率关系研究——对农药损失控制生产函数的改进[J].农业技术经济,2013(3):4-14.

[2]王常伟,顾海英.市场 VS 政府,什么力量影响了我国菜农农药用量的选择?[J].管理世界,2013(11):50-66.

[3]陈航英.中国的农业转型——基于农村四十年发展历程的思考[J].南京农业大学学报(社会科学版),2020(3):69-78.

[4]郭利京,王颖.我国水稻生产中农药过量施用研究:基于社会和私人利益最大化的视角[J].生态与农村环境学报,2018(5):401-407.

[5]范叶超.理解内生性:实践论与乡村环境变化研究[J].南京工业大学学报(社会科学版),2021(4):52-64.

[6]Zhang Y N, Long H L, Wang Y L, et al. The Hidden Mechanism of Chemical Fertiliser Overuse in Rural China [J].Habitat International,2020,102:1-10.

[7]黄宗智.资本主义农业还是现代小农经济?——中国克服“三农”问题的发展道路[J].开放时代,2021(3):32-46

[8]焦长权,董磊明.从“过密化”到“机械化”:中国农业机械化革命的历程、动力和影响(1980—2015年)[J].

管理世界,2018,34(10):173-190.

- [9] 杜鹰.小农生产与农业现代化[J].中国农村经济,2018(8):2-6.
- [10] 陈航英.小农户与现代农业发展有机衔接——基于组织化的小农户与具有社会基础的现代农业[J].南京农业大学学报(社会科学版),2019,19(2):10-19,155.
- [11] 王建华,晁嫚璐,浦徐进.农业生产随意性行为演化及其理论嬗变——基于不同类型农业生产主体的案例考察[J].自然辩证法通讯,2017(3):111-120.
- [12] 张蒙蒙,李艳军.农户“被动信任”农资零售商的缘由:社会网络嵌入视角的案例研究[J].中国农村观察,2014(5):25-37.
- [13] 黄祖辉,钟颖琦,王晓莉.不同政策对农户农药施用行为的影响[J].中国人口·资源与环境,2016(8):148-155.
- [14] 郭利京,赵瑾.认知冲突视角下农户生物农药施用意愿研究——基于江苏639户稻农的实证[J].南京农业大学学报(社会科学版),2017,17(2):128-138,159.
- [15] 付伟.农业转型的社会基础——一项对茶叶经营细节的社会学研究[J].社会,2020(4):26-51.
- [16] 西奥多·舒尔茨.改造传统农业[M].梁小民,译.北京:商务印书馆,1987:56-61.
- [17] 林毅夫.制度、技术与中国农业发展[M].上海:格致出版社,2014:2.
- [18] 夏柱智.半工半耕:一个农村社会学的中层概念——与兼业概念相比较[J].南京农业大学学报(社会科学版),2016,16(6):41-48,153.
- [19] 黄宗智.华北的小农经济与社会变迁[M].北京:中华书局,2000:304-308.
- [20] Carolan M. The Sociology of Food and Agriculture[M]. London: Routledge,2012.
- [21] 黄宗智.“家庭农场”是中国农业的发展出路吗?[J].开放时代,2014(2):176-194.

(责任编辑:宋雪飞)

## Ecological Dilemma of Small and Medium-sized Farmers in the Process of Agricultural Transformation: A Case Study of Pesticide Application in Meng Village, Shandong Province

WANG Nana, FU Wei

**Abstract:** In the process of agricultural transformation, due to the change of planting structure and management mode, small farmers planting characteristic crops often face more severe ecological constraints than other farmers: soil quality decline, increased risk of pests and diseases. However, due to the limitations of small-scale farming, when dealing with the above-mentioned ecological problems, they tend to “treat only the disease, not the soil”, that is, only apply chemical pesticides to prevent and control diseases and insect pests, and ignore the deep-seated problems such as soil. Agricultural management has to step on the “treadmill” of pesticide application, which ultimately leads to the plight of small farmers in pesticide dependence and ecological constraints.

**Keywords:** Agricultural Transformation; Smallholder Operation; Pesticide Application; Ecological Dilemma