CABI WORKING PAPER 13

北京植物诊所
助力北京市农药减量行动

作者
魏肖楠
赵磊
乔岩
王步云
万敏
Stefan Toepfer

2019 年10月

KNOWLEDGE FOR LIFE

CABI

The copyright holder of this work is CAB International (trading as CABI). It is made available under a Creative Commons Attribution-Non-commercial Licence (CC BY-NC). For further details please refer to http://creativecommons.org/license

This CABI Working Paper was internally peer-reviewed. It may be referred to as:

Wei, X., Zhao, L., Qiao, Y., Wang, B., Wan, M. and Toepfer, S. (2019) Implementing agri-policies on pesticide reduction through subsidies and plant clinics in China. *CABI Working Paper* 13, 25pp.

DOI: https://dx.doi.org/10.1079/CABICOMM-62-8119

This document will also be available in an English version.

魏肖楠 **Xiaonan Wei**, Beijing Plant Protection Station, 9 Beisanhuan Zhonglu, Beijing 100026, People's Republic of China
Email: wxn19951102@163.com

赵磊 **Lei Zhao**, Beijing Plant Protection Station, 9 Beisanhuan Zhonglu, Beijing 100026, People's Republic of China
Email: 29492967@qq.com

乔岩 **Yan Qiao**, Beijing Plant Protection Station, 9 Beisanhuan Zhonglu, Beijing 100026, People's Republic of China
Email: qy0914@126.com

王步云 **Buyun Wang**, Beijing Plant Protection Station, 9 Beisanhuan Zhonglu, Beijing 100026, People's Republic of China
Email: buyun2007@sina.com

万敏 **Min Wan**, Chinese Ministry of Agriculture and Rural Affairs – CABI Joint Laboratory for Biosafety, Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2 Yuanmingyuan Western Road, Beijing 100193; People's Republic of China
Email: m.wan@cabi.org
ORCID: 0000-0002-9141-8773

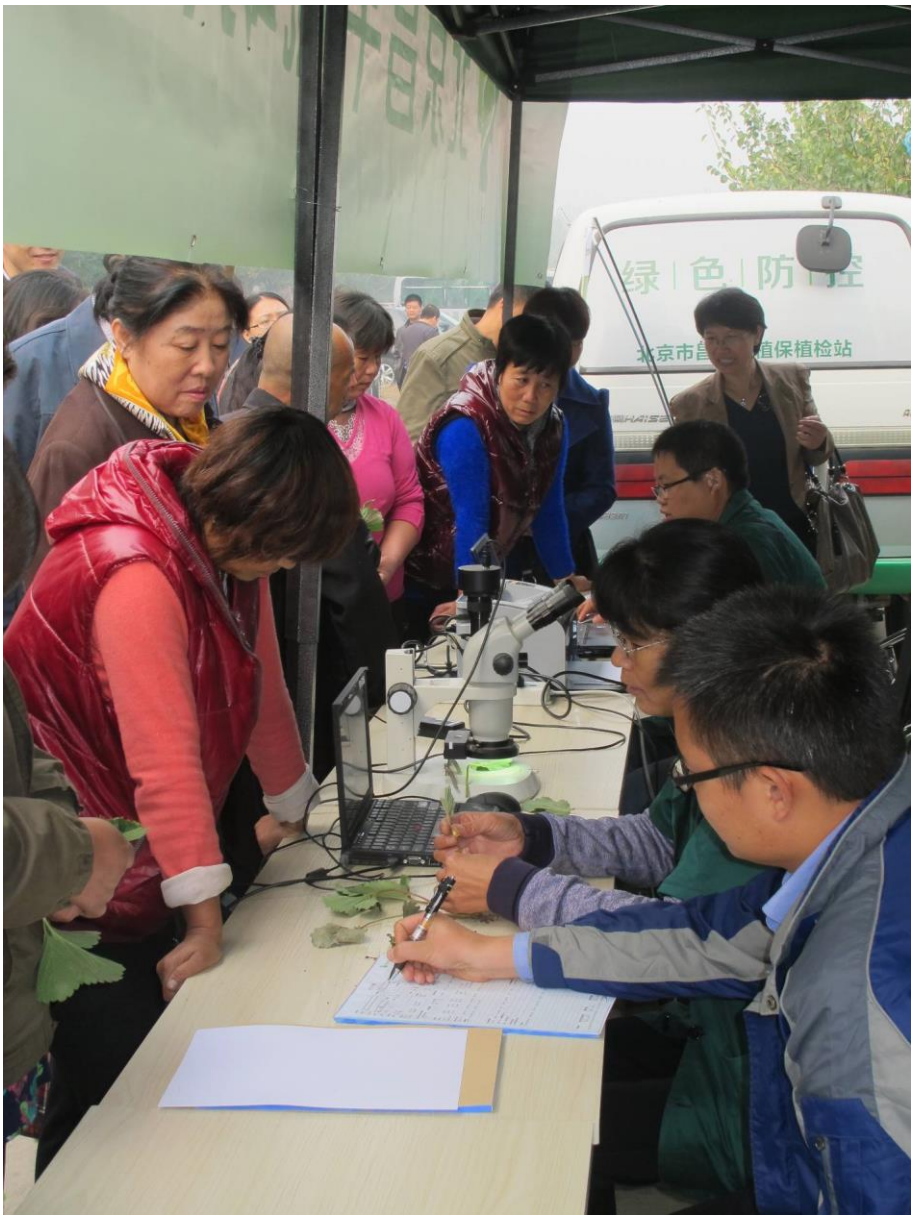
Stefan Toepfer, Chinese Ministry of Agriculture and Rural Affairs – CABI Joint Laboratory for Biosafety, Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2 Yuanmingyuan Western Road, Beijing 100193; People's Republic of China
Email: s.toepfer@cabi.org
ORCID: 0000-0001-7779-5700

目录

目录.....3
缩略词表.....4
摘要.....5
1 背景.....6
1.1 问题.....6
1.2 相关农业政策.....6
1.3 绿控产品补贴推动绿色防控和农药减量政策的实施.....7
1.4 植物诊所融入农业技术推广体系.....8
1.5 创新的绿色防控补贴实施管理模式.....9
1.6 北京市农药减量使用管理系统..... 11
2 材料与方法.....13
2.1 研究区域.....13
2.2 诊所处方数据分析.....13
2.3 农户和农资经销商访谈.....14
3 研究结果.....14
3.1 服务覆盖面.....14
3.2 绿色防控补贴资金流向.....16
3.3 农药减量和绿控产品推广成效.....17
3.4 数据管理功能的提升.....20
4 工作展望.....20
5 结论.....20
致谢.....21
参考文献.....22

缩略词表

BPPS	北京市植物保护站
BPRMS	北京市农药减量使用管理系统，简称减药系统
CNY	人民币元
IPM	有害生物综合防治
MoA	中华人民共和国农业部
POMS	植物智慧在线管理系统
pp	百分点
PPS	植物保护站
QR Code	二维码
USD	美元



摘要

本报告阐述了植物智慧（Plantwise）项目支持建设的北京植物诊所，如何与北京市绿控补贴项目相融合推动绿色防控和农药减量等相关农业政策在北京地区的实施，并初步评估这一融合在扩展服务覆盖面、推广绿控技术，及农药减量方面取得的成效。从 2017 年 10 月开始，北京市植物诊所与绿控补贴项目融合实施，采用以补代发、精准推广的创新模式提高了补贴资金利用效率，并使绿控补贴惠及更多小农户。而这一创新融合的管理平台“北京市农药减量使用管理系统”使诊所处方数据、补贴资金管理全程可追溯、可监管，提高了工作规范性和时效性，是其他植物智慧项目国家“植物智慧在线管理系统”（POMS）功能的扩展和提升。

本研究分析了 2015-2018 年植物诊所在北京市 11 个区县，为 6,000 多农户开具的 72,474 个处方数据。分析显示非化学防治植保产品的处方占比在 4 年间增长了 20 个百分点，而化学农药处方占比下降了 4 个百分点。2018 年减药系统中的 3,000 万元绿控补贴资金，有 66%都用于补贴天敌产品，其次是理化诱控类产品 14%，生物农药 11%，授粉昆虫 6%，只有 3%的补贴资金流向化学农药。减药系统运行后，2018 年北京植物诊所全年处方量达到 37,484 条，接近系统运行前的 3 倍；诊所年平均处方量增长了约 20%。2018 年仅减药系统的绿控覆盖面积就达到 96 万多亩次,比 2015 年的 52 万多亩次提高了约 45%. 本案例研究显示，农业补贴项目与植物诊所这一高效的农技推广模式融合，无论从提高农业政策实施效率角度，还是从植物诊所处方数据利用角度，都是一个非常有借鉴价值的成功案例。

1 背景

1.1 问题

施用农药是作物防病治虫的重要措施。多年来，因集约化种植、高附加值农作物种植面积的增长，以及气候变化等影响，病虫害防治难度不断增大，农药使用量总体呈上升趋势。据统计，2012-2014 年我国农作物病虫害防治农药年均使用量为 31.1 万吨（折百），比 2009-2011 年增长 9.2%。农药的过量使用，不仅增加了生产成本，也对农产品质量安全和生态环境安全产生了负面影响。

北京市农业发展具有典型的都市农业特征，总耕地面积 324.5 万亩，其中粮田 110 万亩、菜田 55 万亩、鲜果园 107 万亩。为保障首都鲜活农产品供应，稳定自给率，北京市计划到 2020 年将菜田面积增加到 70 万亩，粮田面积减少到 80 万亩（北京市发展改革委员会，2018）。“菜篮子”产业，尤其是设施蔬菜，逐渐成为北京市农业发展的重要方向。设施蔬菜可常年连续种植，但这种栽培方式也导致了蔬菜病虫害呈多发、频发、重发的态势，而设施蔬菜病虫害防治多依赖于化学农药，加之农户科学、安全用药意识不强，容易出现农药使用量过大的情况，北京市蔬菜病虫害防治农药用量占全市农药总用量的 60%以上（赵磊等，2018）。因此，加强设施蔬菜绿色防控技术推广，以天敌和低毒、低残留生物农药替代化学农药，是实现化学农药减量的关键所在。截至 2010 年底，北京市有农民 59.1 万，85%以上为种植 1-3 个棚的小农户。数量众多、科学和安全用药意识相对薄弱的小农户群体，也一直是绿控服务的薄弱点和监管难点，是农产品质量安全的隐患所在。

1.2 相关农业政策

绿色防控，是在“公共植保、绿色植保”理念的基础上，根据“预防为主、综合防治”的植保方针形成的一个技术性概念。绿色防控技术涵盖生态调控技术、生物防治技术、理化诱控技术和科学用药技术。我国从 2006 年开始，在主要作物上推广绿色防控技术（范小建，2006）。2011 年，农业部发布《农作物病虫害专业化统防统治管理办法》，扶持发展专业化统防统治组织，规范专业化统防统治服务行为，推进农作物病虫害专业化统防统治（农业部，2011）。

2015 年，在连续多年推广绿色防控和专业化统防统治的基础上，农业部发布了《到 2020 年农药使用量零增长行动方案》，将主要农作物病虫害专业化统防统治覆盖率达到 40%以上，农药利用率达到 40%以上，单位防治面积农药使用量控制在近 3 年平均水平以下确定为具体目标（农业部，2015）。相应地，各级政府和农业主管部门都制定了本地区的实施方案和实施目标，并加大地方财政支持，推动相关工作的开展。

图 1: 绿控补贴名录中的捕食螨产品用于蔬菜作物上螨的防治

1.3 绿控产品补贴推动绿色防控和农药减量政策的实施

近年来，北京市植物保护站开展了一系列推广绿色防控，推进农药减量的工作，包括农作物全程绿色防控技术的推广应用、绿控示范基地建立、绿色防控农药与药械产品推荐名录发布、三级植物健康体系建设、绿控产品物化补贴等。其中，始于 2009 年的绿控产品物化补贴项目，是推广绿色防控技术、推进农药减量行动的重要手段。2018 年北京市政府投入 3000 万元，用于补贴 “2018 年北京市绿色防控农药与药械产品推荐名录”（北京市农业农村局，2018）中的植保产品在北京地区设施蔬菜上的使用。补贴按照植保产品的分类采用不同的补贴比例，其中，天敌产品补贴 90%，生物农药、理化诱控及授粉昆虫补贴 50%，高效、低毒、低残留化学农药补贴 30%（表 1）。通过不同的补贴比例，引导并鼓励农民自觉自愿地使用绿色防控产品，实现农药减量增效，切实保障农产品质量安全和生态环境安全。

表 1： 2018 年北京市设施蔬菜绿色防控补贴比例及单位面积补贴限额

	天敌产品	授粉昆虫	生物农药	理化诱控产品	低毒、低残留化学农药
补贴比例	90%	50%	50%	50%	30%
补贴最高限额（元/亩/年）	300	200	150		100

1.4 植物诊所融入农业技术推广体系

“植物智慧”（Plantwise）是国际应用生物科学中心（CABI）于 2011 年牵头启动的一个全球规划，旨在与全球相关机构合作，构建一个全球病虫害防治体系。这一体系以**“植物诊所”**和在线**“知识库”**两种创新的方式和途径提供咨询、传播知识。项目培训一线农业技术推广人员及其他提供农业咨询服务的人员成为植物医生，在方便农户访问的地点建立植物诊所。植物诊所以农户需求为导向，面对面地为当地农户，特别是缺乏植保知识和技术的分散小农户，免费提供植物健康问题的诊断和防治建议，使更多小农户能够受益于专业的植保服务（Romney D.等, 2013）。植物诊所在固定时间、固定地点定期开诊，为带着作物样本来咨询的农户，提供免费的植物健康问题诊断和防治建议。而且与人类健康体系一样，植物医生还为农户开具书面处方，方便农户去农资店购买所需植保产品，实施防治措施。同时，处方记录的诊所信息、农户信息、作物症状、问题诊断结果和防治建议等信息，在输入电脑后可用于诊所服务质量监管，并为当地农业主管部门的相关工作提供数据参考。截至 2018 年，植物智慧在全球已帮助 34 个发展中国家培训了 6,700 多名植物医生，建成了近 2,300 个植物诊所，累计受益农户达 980 万人。

植物智慧项目于 2012 年进入北京，与 CABI 团队合作，北京市植物保护站从 3 个区县 6 个植物诊所试点起步，培训植物医生，建立植物诊所，经过 6 年多的发展，目前已在 11 个区县运行了 83 家植物诊所（赵磊等，2018；乔岩等，2018）。植物诊所主要针对规模分散、技术薄弱的小农户，为其面对面地提供个性化的作物病虫诊断和绿色防控技术咨询服务，受到广大农户的欢迎。截至 2017 年底，北京市培训植物医生近 400 名，累计开具 43,000 多个绿色防控大处方，服务范围覆盖 164 个乡镇、855 个村。北京市植保站在植物诊所的基础上，初步建成了由 1 家植物总医院、2 家区级植物医院和 83 家植物诊所构成的北京市三级植物健康体系（图 2），为解决北京市基层植保技术人员不足与农户绿色防控技术服务需求的个性化、多样化之间的矛盾提供了体系支撑。

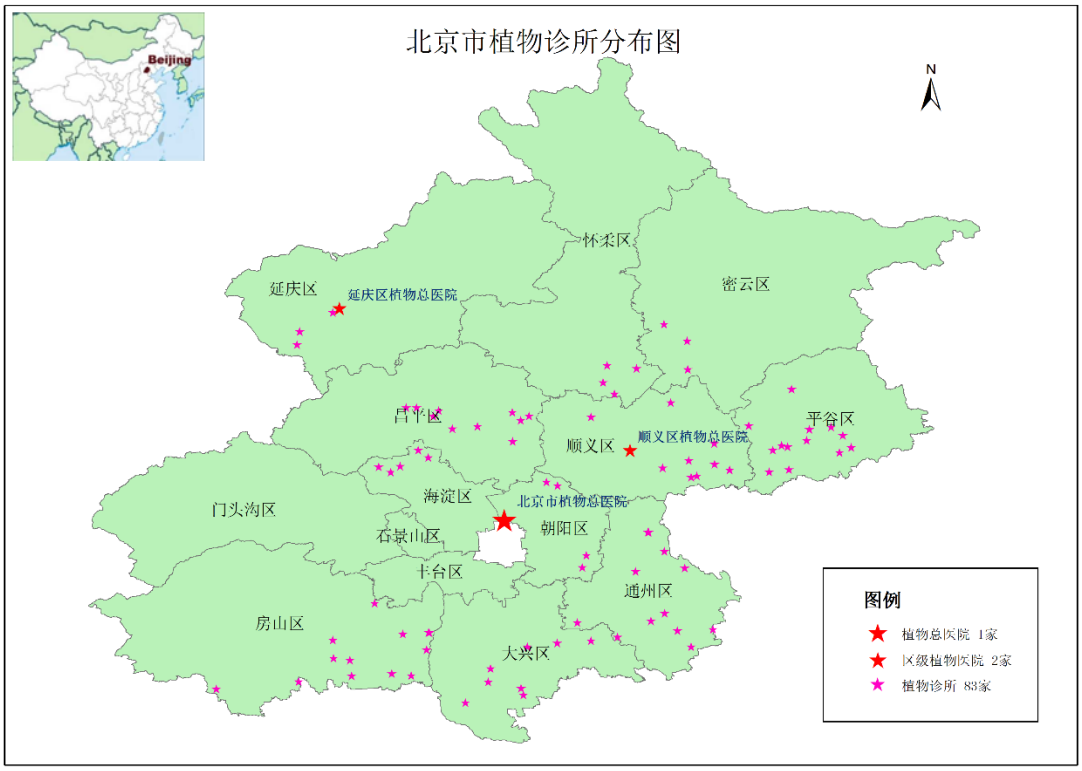


图 2: 基于植物诊所的北京市三级植物健康体系分布图（2018 年）

1.5 创新的绿色防控补贴实施管理模式

2017 年之前，北京市的绿控补贴多采取物化补贴模式实施，政府统一采购绿控物资，集中发放给种植户免费使用，这项政策促进了绿控技术的推广应用，但部分重点区域的种植户或种植基地却因各级政府补贴重叠，出现了补贴物资积压或单位面积超量使用等问题，因此，物化补贴模式在一定程度上存在补贴受益面较小，补贴物资浪费、无法调动小农户的积极性等问题。

为解决绿控技术补贴覆盖小农户难的问题，在多年植物诊所工作基础上，北京市植物保护站首创**将绿控补贴项目与植物诊所融合**，将植物医生开处方作为实施补贴的关键环节，依据植物医生针对农户具体问题开具的个性化处方和农资店的销售记录，对购买天敌、生物农药、理化诱控产品、授粉昆虫和高效低毒低残留化学农药等绿色防控产品的农户给予一定比例的限额补贴，引导并鼓励农户使用绿控产品，将绿控补贴的受益面进一步向小农户扩展，探索“以补代发”的新型绿色防控产品补贴模式。并以植物诊所服务的科学性和专业性确保政府补贴落到实处，提高补贴资金利用效率。

创新的绿色防控补贴流程见图 3，农户、植物医生、农资经销商、农资供应商和各级政府植保站是补贴流程中的 5 个主体。农户带着有问题的作物样本到植物诊所问诊，植物医生根据作物的受害部位、主要症状等信息做出诊断，并根据农户的需求开

具个性化绿色防控大处方，处方中的药剂来自北京市植保站制定的“2018 年农作物病虫草鼠害绿色防控农药与药械产品推荐名录”，名录中所有产品均可享受不同比例的绿控补贴。植物医生在线填写处方笺，将问诊记录、诊断结果和推荐的绿控产品都记录下来，同时还向农户推荐可行的农业防治措施，引导和帮助农户采用绿控技术。之后，农户到系统指定的农资经销店购买处方中所开具的绿控产品，个人仅需支付补贴后的金额，就能以补贴价格购买到绿控产品（各类绿控产品补贴比例和限额见表 1）。天敌产品需要提前开具处方，以便提前培育和备货。最后，北京市植保站根据植物医生的处方和农资店的销售记录，定期核算补贴金额，将补贴资金支付给农资供应商。

截至 2018 年底，京郊近 48,000 户常年从事蔬菜种植业的农户，经过乡镇筛选登记，成为补贴对象；294 名获得北京市植保站和 CABI 联合颁发的“植物医生资质证书”的基层农技推广人员、合作社技术人员和农资经销人员成为系统重注册的植物医生；102 个农资经销商由 11 个区县植保站遴选，是有一定经营规模、信誉好的农资店；7 个农资供应商是与已入选的农资经销商有稳定业务往来的大型农资供应商，由区植保站组织上报北京市植保站，经过了筛选、登记和公示等多个管理流程，最终入选。补贴管理主体是北京市植保站和 11 个区县植保站。

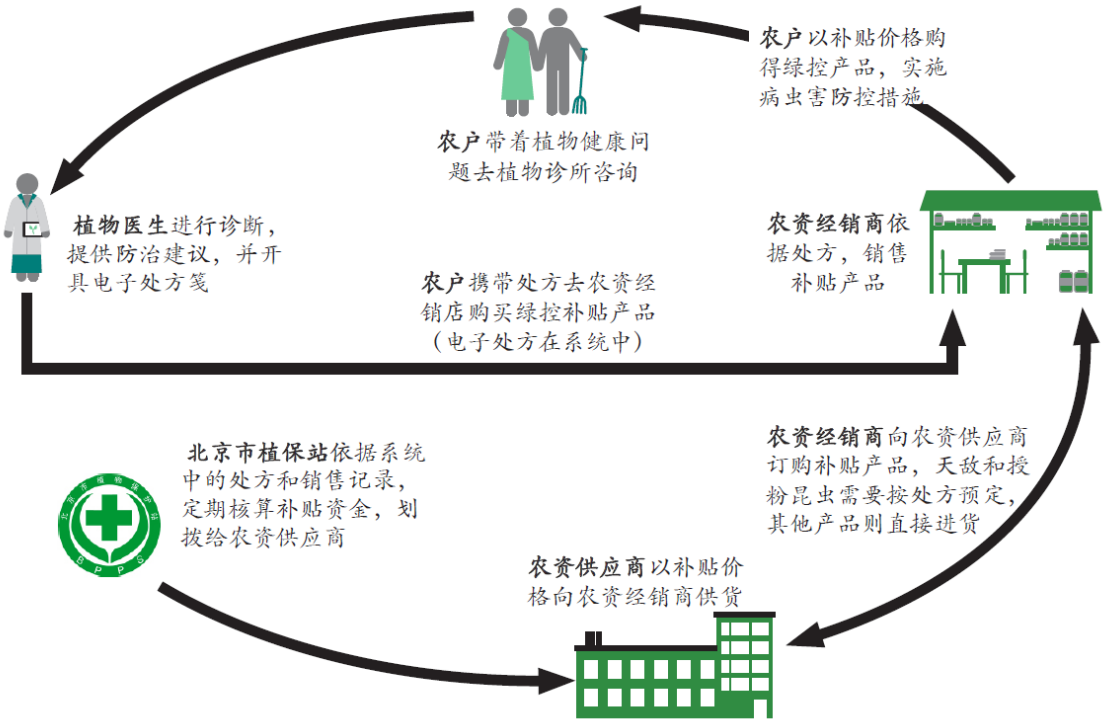


图 3: 北京市农药减量使用管理系统实施绿控补贴流程图

1.6 北京市农药减量使用管理系统

2017 年 10 月开始试运行的“北京市农药减量使用管理系统”（简称减药系统，www.nyjl.bpps.org.cn），是这一创新的绿色防控补贴实施模式的在线管理系统，是北京市植物保护站为实现植保管理工作的数字化和自动化，以三级植物健康体现建设为基础，以开展绿控补贴为切入点，而建立的一个在线管理系统。系统用户为上述创新绿控补贴流程中的 5 类主体，即农户（补贴对象）、植物医生、农资经销商、农资供应商和各级政府植保站。补贴对象持作物健康保障卡（见图 4）去植物诊所咨询，去农资店购买补贴产品，通过扫描作物健康保障卡二维码，植物医生可获得农户的基本信息，包括姓名、地址，种植作物种类，种植面积等。植物医生在系统中开具处方，农资店主通过扫描保障卡二维码，即可识别补贴对象处方中需要购买的农药种类、数量和享受补贴后农户应支付的金额。而农资店销售的每一笔补贴产品，系统中都会记录补贴产品种类、销售价格和对应的供应商。每月系统自动核算补贴资金，并生成补贴资金明细、补贴台账等。北京市植保站以此为依据，与农药供应商签订合同，支付补贴资金（流程见图 3）。利用信息化技术，实现了植物医生服务和绿控补贴全程留痕可追溯，实现了动态化管理（图 5）。

图 4:一户一卡的北京市作物健康保障卡

北京市农药减量使用管理系统主体框架包括 9 个功能模块（见表框 1），包括基础信息、推荐目录、处方开具、农药销售、补贴核算、统计分析、服务评价、通知公告和系统管理。这些功能模块对补贴流程中的 5 类主体（见图 3）分别有不同的权限界定。

表框 1: 北京市农药减量使用管理系统功能模块

- **基础信息：**补贴对象、植物医生、农资经销商和农资供应商的基本信息。
- **推荐目录：**“北京市病虫草鼠害农药械推荐名录”的维护、年度申请和审核。由生产企业申报产品，区县植保站审核，并上报市植保站审定。
- **处方开具：**处方的开具、查询和管理。
- **农药销售：**补贴产品的进货、销售、库存等各个环节的登记管理，及农药包装回收登记。
- **补贴核算：**自动核算补贴金额，还包括补贴明细和补贴月结等补贴相关环节的管理。
- **统计分析：**用图表形式反映各区县、各类别药品的资金统计、药品统计和服务对象统计等
- **服务评价：**具有投诉和回访的记录基本管理功能，
- **通知公告：**管理主体进行公告、通知发布
- **系统管理：**管理系统

图 5： 北京市农药减量使用管理系统首页及统计模块页面示例

2 材料与方法

本研究旨在通过植物诊所处方数据分析和相关方访谈，实证植物诊所与绿控补贴项目的融合在扩大农户受益面、提高绿控技术推广效率、减少农药使用等方面的效果和影响，并探讨进一步改善这一融合的思路，具体包括：

- 阐述植物诊所系统如何提升绿控补贴项目实施效率，助力农药减量行动；
- 分析植物诊所与绿控补贴的融合是否扩大了受益农户覆盖面；
- 分析绿控补贴融入植物诊所，是否提高了非化学防治植保产品的推荐和使用；
- 分析绿控补贴融入植物诊所，是否降低了化学农药的推荐和使用。

2.1 研究区域

在中国，植物智慧项目先后在北京、广西、四川和河南实施。本研究集中在北京地区开展，北京市从 2012 年开始植物诊所建设，而绿色防控物化补贴项目始于 2009 年。2017 年 10 月，北京市绿控补贴项目与植物诊所融合实施，开发并运行了北京市农药减量使用管理系统。截至 2018 年底，分布于全市 11 个区县的 83 家植物诊所中，有 68 家诊所活跃运行（图 2，表 2），服务范围覆盖 164 个乡镇、855 个村。因此，本研究数据抽样遵循非均衡数据聚类抽样方法，不同区县可看做不同聚类。本研究的研究对象是减药系统服务覆盖的 11 个区县的农户；所涉及的作物除了主要的设施蔬菜、露地种植蔬菜外，还包括一些果树和园林树种，甚至包括一些观赏花卉，基本涵盖了京郊主要作物，具有广泛的代表性；植物健康问题涵盖北京地区主要作物上所有常见病虫害问题。

2.2 诊所处方数据分析

植物医生为农户的作物健康问题开具的处方上的诊断和防治建议是本研究数据分析的主要数据来源，诊所处方笺参见（Zhang T.等，2017）。本研究分析了 2015-2018 年北京市植物诊所为农户开具的 74,739 个处方记录中的 72,474 条记录（见表 2）。因为 2017 年 10 -12 月减药系统试运行期间的 2,265 个处方，有些数据记录不够规范，很难进行数据协调和验证，所以没有用于防治建议的分析。用于数据分析的 2015-2017 年处方数据由植物智慧离线处方管理工具（用于处方录入、协调和验证的 Excel 程序）记录，而 2018 年的处方数据主要来自“北京市农药减量使用管理系统”，只有约 5% 的数据量来自离线处方管理工具。

从 2015-2017 年每年的处方中随机抽取 1,000 条处方数据，作为这 3 年的数据分析样本；因为减药系统有自动统计分析功能，所以对 2018 年的处方不进行抽样，都用于数据分析。数据分析针对处方中的防治建议部分，从“2018 年北京市农作物病虫草鼠害绿色防控农药与药械产品推荐名录”中选取处方中最常推荐的 5 大类 18 种绿控补贴

产品，分别统计其在 4 年处方样本中推荐的次数，计算其占总样本量的百分比，并在不同年份间进行比较，用于评估植物诊所与绿控补贴项目融合对绿控产品的推广效果，以及在农药减量方面的影响。18 种绿控产品分别是：1）天敌：捕食螨、瓢虫、蝽类；2）授粉昆虫：蜜蜂和熊蜂；3）生物农药：乙基多杀菌素、寡雄腐霉；4）理化诱控产品：黄蓝板、防虫网和性诱剂；5）高效低毒化学农药（杀虫剂和杀菌剂各 4 种）：嘧菌酯、苯醚甲环唑、腐霉利、锰锌类、啶虫脒、氯虫苯甲酰胺、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、阿维菌素。

2.3 农户和农资经销商访谈

为了更好地解读处方分析结果，本研究选取了以草莓生产为主要产业的昌平区，针对草莓种植户和农资经销商进行了一个小型的问卷调查。调查共采访了 10 个草莓种植户（6 女 4 男）和 5 个农资经销商（2 女 3 男），其中，7 位农户是减药系统的补贴对象，在减药系统享受了绿控补贴，3 位不是补贴对象，没有享受减药系统的绿控补贴；3 个农资经销商在减药系统内，另 2 个还不在系统内。农户调查主要了解 2017-2018 草莓生长季农药购买、使用和享受补贴的情况，以及与 2016-2017 生长季比较，草莓用药的变化情况，拟验证减药系统推广绿控产品应用的效果。农资经销商调查主要了解在两个年度的草莓生长季，农资店中各类植保产品的销售额变化情况，旨在比较减药系统的运转对农资销售的影响。

3 研究结果

3.1 服务覆盖面

植物诊所与绿控补贴项目融合大大提高了植物诊所的服务效率，扩大了诊所服务的覆盖面。2015-2018 年，北京地区活跃运行的植物诊所数量从 25 个增长到 68 个（表 2），尤其是 2017 年底 “北京市农药减量使用管理系统”的运行，进一步加速了诊所数量的增长，2018 年新增 22 个植物诊所。

2015-2017 年，北京市植物诊所每年的全年处方量在 12,000 -13,000 左右， 2018 年，减药系统规律运行后，年处方量增加到 37,484，几乎达到系统运行前年处方量的 3 倍；单个诊所的年平均处方量也由 2015 年的 460 增长到 2018 年的 551。植物诊所服务农户数相对比较稳定，基本保持在 5,000-5,800 户左右。同时，这也表明同一农户访问诊所的频率显著提高了，2015-2017 年，农户来诊所咨询的频率平均约为 2 次，而 2018 年则达到了 6 次。这意味着植物诊所已逐渐成为农户为植物健康问题寻求帮助的常用渠道。另一个在北京开展的农户调查发现，大多数到诊所咨询的农户，其访问诊所的频率约为每月一次（Wan M.等，2019）。截至 2018 年底，减药系统中注册农户有 48,185 户，而系统服务农户数量仅为 5,805，也就是说，目前只有 12%的注册农户接受

了诊所的服务。部分农户注册较晚、注册信息有误，及系统宣传力度不够可能是造成系统服务不饱和的原因，但同时也意味着系统拓展服务空间的潜力还很大。

以植物诊所为基础的减药系统的运行，提高了政府绿色防控政策和补贴项目的实施效率。2015 年，北京市植物保护站绿色防控技术覆盖面积为 52.72 万亩次, 在绿控补贴与植物诊所融合实施的 2018 年，仅减药系统服务设施蔬菜和草莓农户的绿控覆盖面积就达到 96 万多亩次，比 2015 年提高了约 45%（表 2）。另外，减药系统运行前，绿控补贴项目多以物化形式实施，即政府购买绿控物资，集中发放给种植户免费使用，因实施渠道和管理局限，绿控覆盖面积多集中在大型绿控示范基地，种植大户和农民专业合作社。而减药系统面对所有类型的农户，以植物诊所和农资店作为绿控补贴实施的一线主体，使更多的小农户也能通过去农资店购买植保物资而享受到政府的绿控补贴。

表 2：2015-2018 年北京市植物诊所服务和绿控项目覆盖面积统计表

植物诊所服务	2015	2016	2017	2018
开展植物诊所的区县数	9	9	9	11
活跃的植物诊所数量*	25	28	46	68
活跃的植物医生数量*	34	42	56	137
年处方量	11,495	12,788	12,972**	37,484
单个诊所的平均年处方量	460	457	282**	551
服务农户数（约 31 % 为女性）	5,779	5,486	5,102**	5,805
单个诊所平均服务农户数	231	196	110**	85
绿控项目覆盖面积	**2015+**	**2016**	**2017**	**2018**
绿控覆盖面积(亩次) ++	527,200	缺数据	缺数据	966,200 +++
绿控覆盖面积(公顷次) ++	35,150	缺数据	缺数据	64,400 +++

* 年处方量在 10 个以上的植物诊所或植物医生定义为活跃的。

** 数据中包括减药系统 2017 年 10 -12 月试运行期间，为 1,584 个不同农户开具的 2,265 个处方。但这部分处方数据没有用于防治建议的分析。因为在试运行期间，处方数据记录不够规范，很难进行数据协调和验证。

+ 基于北京市植保站年度工作总结的估算数值 ，是北京市植保站当年实施的绿色防控相关项目覆盖农田面积总和，(来源：北京市植物保护站，2015，2016，2017)。

++ 面积的累计，单位为亩次，即包括同一田块重复实施的面积

+++ 数据来源于北京市农药减量使用管理系统，仅涵盖该系统服务的绿控面积。

3.2 绿色防控补贴资金流向

“北京市农药减量使用管理系统”中的第一期 3000 万补贴资金已于 2018 年底前执行完成，各类绿控产品的补贴资金占比和相关处方量占比分别见图 6a 和 6b。从补贴资金流向看，天敌类产品所占补贴资金比重最高，达 66%，其次是理化诱控类产品（14%），生物农药（11%），授粉昆虫（6%）和低毒低残留化学农药（3%）。资金流向与各类产品补贴率高低呈正相关。从处方量上看，低毒低残留化学农药和生物农业的处方占比最高，分别为 37%和 34%， 其次是天敌类产品（20%），授粉昆虫（6%）和理化诱控类产品（3%）。

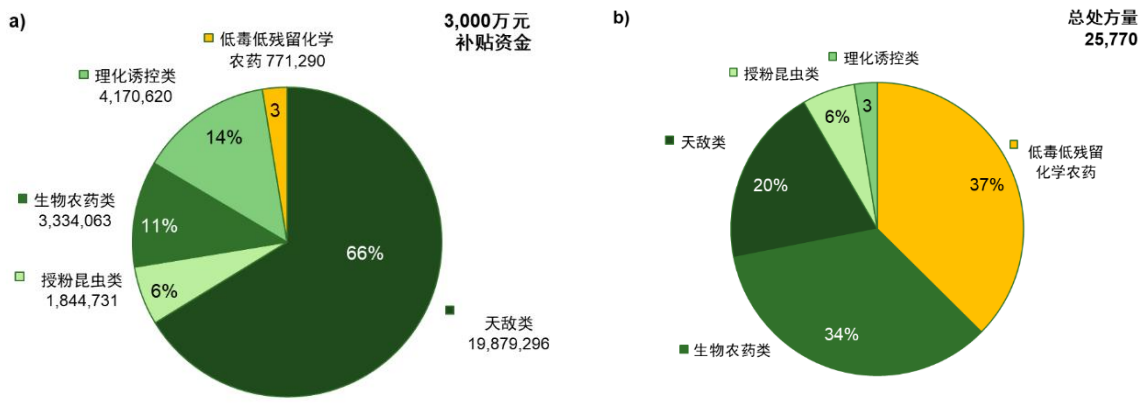


图 6: 2018 年减药系统中，各类绿控补贴产品补贴资金占比(a) 和相关处方量占比(b)

农资店访谈信息显示，各类产品销售额占比在减药系统内、外两类农资店间差异很大，如天敌、授粉昆虫的销售额占比，系统内农资店远远大于系统外农资店 ，而化学农药的销售占比则正好相反。以各店间的平均值计，两类农资店的比较如下：天敌类产品为 65% 对 3%；授粉昆虫为 17%对 2%；而化学农药则为 5%对 68%。说明利用不同补贴比例来引导农民使用绿控产品效果非常好。同时，参与植物诊所和绿控补贴项目对系统内农资店的销售额均有明显提高，受访农资店表示与去年同期比较，总销售额提高了 5%-20%，而利润的提高都来自绿控产品的销售，特别是天敌和生物农药。而还未参加减药系统的农资店也都表达了希望加入系统的意愿。

“我非常愿意加入项目，让我的农资店与植物诊所相关联，加入农药减量系统，我觉得这个做法很好，在提高我服务水平的同时还能增加农资店的盈利”

—— 北京昌平区某农资经销店店主 吴亚玲

3.3 农药减量和绿控产品推广成效

诊所处方数据分析结果显示，2015-2018 年，越来越多的农户购买和使用北京市绿控产品推荐名录中的产品。以所选的 5 种常用天敌或生物农药产品为例，四年间，推荐这 5 种产品的处方量在年总处方量中的占比上升了 20 个百分点（从 2015 年的 9%到 2018 年的 29%），其中，2015-2017 年增长了 10 个百分点，2017-2018 年又增长了 10 个百分点（见图 8）；而对于所选的 8 种化学农药（杀虫剂和杀菌剂各 4 种），相关处方量占比在减药系统运行后呈显著下降趋势，其中 2017 年比 2015 年增加了 11 个百分点，但 2017-2018 年又减少了 15 个百分点（2015 年 30%，2017 年 41%，2018 年 26%）。而所有产品的各类产品相关处方量占比见图 6（b），低毒低残留化学农药和生物农药的处方占比最高，分别为 37%和 34%， 其次是天敌类产品（20%），授粉昆虫和理化诱控类产品分别占比 6%和 3%。

本研究中，计算某一产品相关处方量在总处方量中的占比，对于 2015-2017 年来源于植物智慧离线处方管理系统中的数据，计算结果是植物诊所对该产品的推荐率；但对于 2018 年来源于减药系统中的处方数据，因为所有处方是已经完成了销售环节的处方，因此计算结果是购买率或使用率。因此，基于我们另一个农户调查结果，90%以上的处方都被农户采纳实施（Wan M. 等，2019），在 2015-2017 年 3 年的产品推荐率计算结果上，再乘 90%，将推荐率转化为使用率。综上所述，诊所非化学防治产品处方占比的增加和化学农药处方占比的下降，必将引起农户化学农药使用量的减少。当然，减药系统中化学农药补贴比例低，可能是其占比下降的一个重要推动力，但这也表明，将植物诊所与绿控补贴项目结合对于农药减量有非常积极而显著的推动作用。

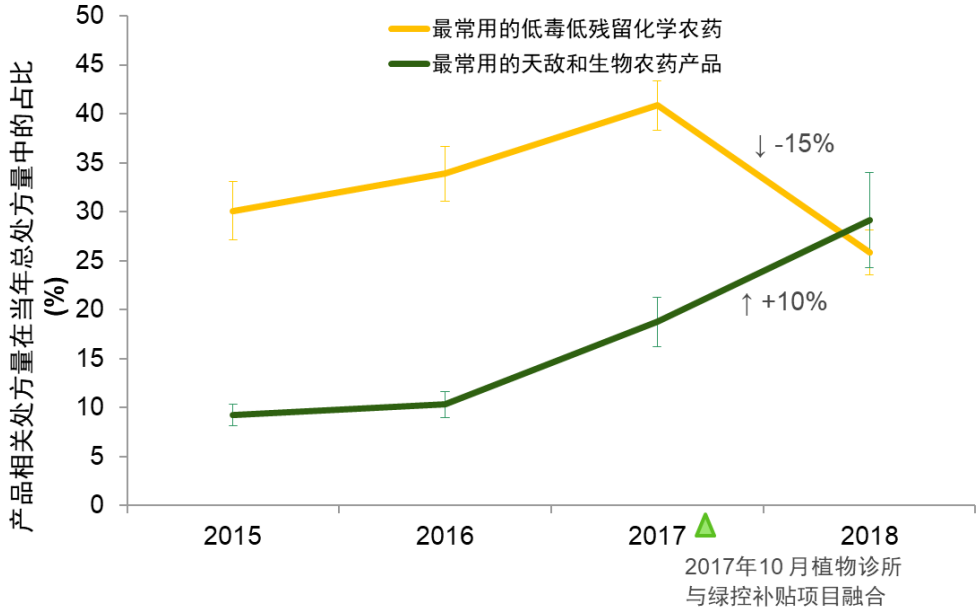


图 7: 常用绿控产品相关处方量占比的年度变化图

各类绿控产品处方占比的具体年度变化见图 8。图 A、B 分别为天敌类和生物农药类；图 C、D 分别是低毒低残留化学农药中的杀菌剂和杀虫剂。具体看来，天敌类产品中捕食螨的使用率最高，其次是瓢虫和蝽类，总体呈逐年上升趋势，尤其是 2018 年减药系统规律运行后，天敌产品的高补贴比例（90%）推动捕食螨和蝽类处方占比大幅增加，比 2017 年分别增加了 216%和 320%。只有瓢虫的处方占比稍有下降（降低了 8%）。这可能是由于瓢虫食性窄，在温室常见害虫中单食蚜虫，而杂食性捕食螨推荐率的大幅上升，间接也引起了瓢虫使用率的降低。

生物农药类产品使用率较高的是乙基多杀菌素和寡雄腐霉，其中，乙基多杀菌素处方占比逐年提高，2015-2018 年增长了约 3.5 倍，但寡雄腐霉在 2015-2017 年持续增长后， 2018 年处方占比反而下降，比 2015 年还下降了 19%。这一方面是由于 2018 年处方总量激增（年处方量增长近 3 倍）而导致的占比下降，另一方面，农户访谈发现，很多农户除了享受减药系统中的市级绿控补贴外，同时还享受各区的绿控补贴，且有些区对生物农药的补贴比例大于 50%（如 2018 年昌平区生物农药补贴比例为 80%），因此有很多农户选择区级补贴渠道购买生物农药，这部分销售量本研究无法计入，这也是导致减药系统中生物农药处方占比上升不明显的另一个原因。

另外，常用授粉昆虫（2 种）和理化诱控产品（3 种）在 2018 年减药系统处方中的占比分别为 6.2%和 2.9%。但是，由于 2015-2017 年的诊所处方对这两类产品的记录要求与 2018 年减药系统中的记录要求差异较大，因此年度间可比性不大，在此不做进一步比较。

昌平区草莓种植户访谈表明有补贴的绿控产品非常受农户的欢迎，尤其天敌类产品和授粉昆虫，70%受访农户表示在下一个种植季，即使没有这么高的政府补贴，也会自费购买捕食螨。有农户反馈天敌的补贴额度不够用，希望能提高补贴限额。但另一方面，补贴比例过高也会在一定程度上造成有些农户超量，如访谈发现有农户草莓棚里的捕食螨用量达到标准用量的近 10 倍。另外，访谈地区也有个别农户有绿控物资浪费现象，这主要是由于这一地区各种补贴项目重叠，除了市区两级植保站的绿控补贴外，还有统防统治、农业保险等项目都免费发放一些绿控物资。而减药系统绿控补贴“以补代发”的模式必将逐步改善绿控物资浪费的现象。

“捕食螨效果非常好，明年即使捕食螨上的补贴减少，我也会自己花钱，在我草莓棚里用捕食螨”

—— 北京昌平区草莓种植户 何荣安

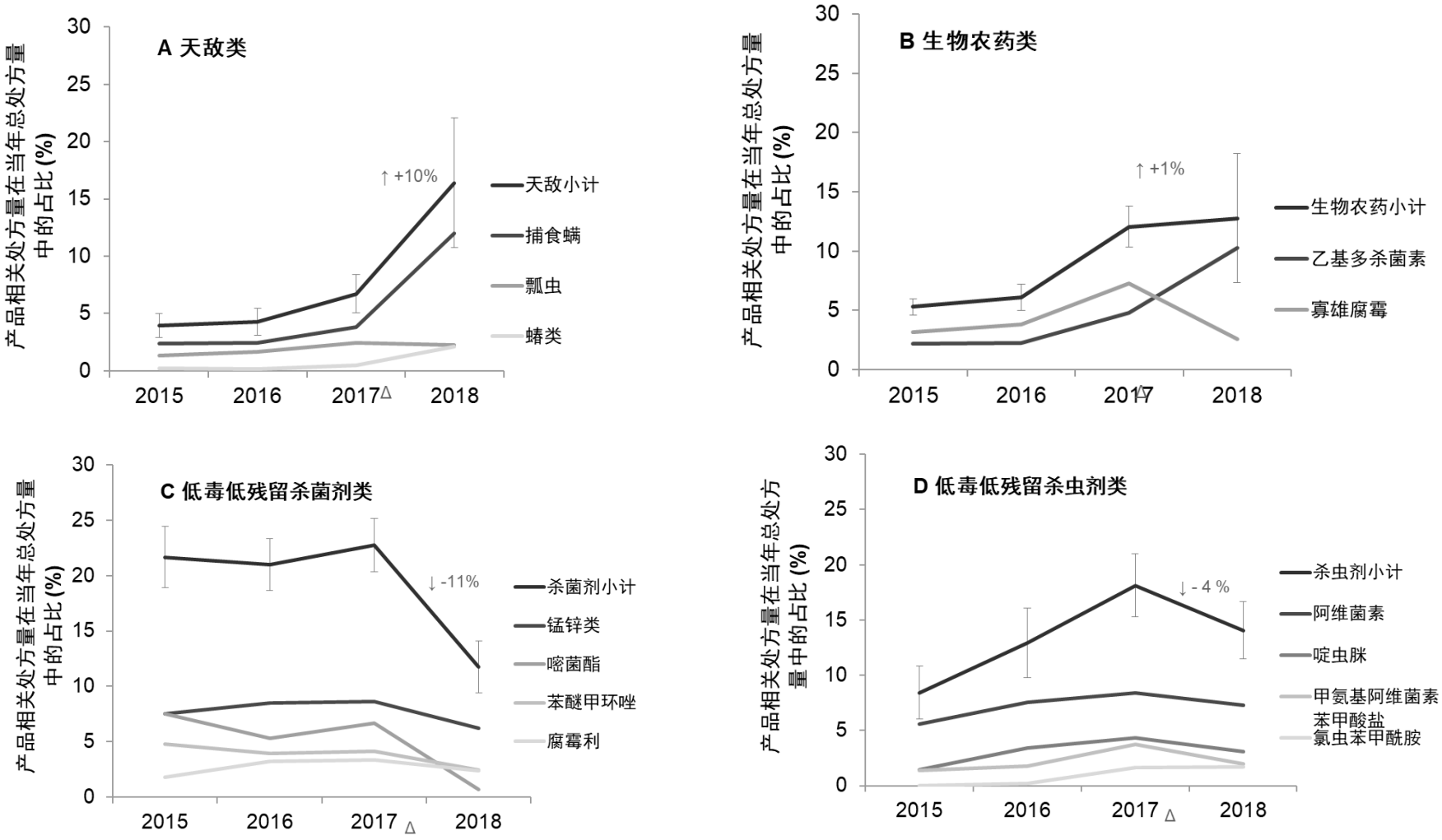


图 8: 常用天敌、生物农药、低毒低残留杀菌剂和杀虫剂类绿控产品相关处方量占比的年度变化

3.4 数据管理功能的提升

“北京市农药减量使用管理系统”实现了从补贴对象确认，植物诊所开具处方，农资店依据处方出售植保产品，到最后管理主体根据处方和销售记录向农资供应商拨付绿控补贴资金，所有环节全流程数字化和自动化管理。与植物智慧项目数据管理系统“植物智慧在线管理系统（POMS）”相比，在记录了诊断和防治建议的基础上，加入了农户实际购买植保产品的名称、价格和数量，以及农资店和农资供应商对绿控补贴物资的进货和销售等信息，使系统能够自动统计农户的用药和绿控补贴资金流向等信息，进一步提升了系统的数据管理功能，并通过农户作物健康保障卡实现了农药的全程可追溯。2018 年，系统在运行中继续完善，正在尝试将诊所处方质量核查和农户电话回访记录纳入系统，进一步提升系统的服务评价模块功能和监管功能。

4 工作展望

基于研究结果，我们提出以下建议，下一步工作的开展提供思路：1）如果能将减药系统内农资店销售的非补贴植保产品也纳入诊所处方记录，将会进一步提升系统对农户用药的追溯和监管功能，在植物诊所不断扩展服务区域的基础上，处方数据将能对全市农药使用统计提供可靠的数据支撑；2）过高的补贴比例使一些植保产品对农户的价格过低，这在一定程度上可能会引起这些植保产品的过量使用，虽然绿控产品的毒性很低，但过量使用也会造成一定的环境污染和资源浪费问题，在处方管理中可设置相关限量标准进行监管；3）减药系统在实际运行中，有一部分植物医生是农资店的雇员，与农资店有直接的利益关系，而这种联系在处方质量和农药减量目标上可能存在一定的风险，因此要建立有针对性的监管机制，用系统的监管规避风险。最后，如果能对绿控补贴受益农户进行持续跟踪调查，了解在绿控补贴减少甚至没有补贴的情况下，这些农户是否还会继续购买使用绿控产品。也就是说，评估绿控补贴项目是否会对农户的生产实践行为产生持续性的积极的改变，这也会是一个很有意义的跟进研究课题。

5 结论

植物诊所和绿色防控补贴项目的融合，以及创新的在线数据管理系统“北京市农药减量使用管理系统”，无论从植物诊所处方数据利用角度，还是从植物诊所助力政府农业政策实施角度，都是一个非常好的案例。系统将绿控补贴、植物诊所、农药溯源等工作融合，在推动绿控技术产品的精准推广方面成绩显著，是对植物智慧在线管理系统（POMS）数据管理功能的延伸和升级，也为植物智慧项目的可持续发展提供了一个很好的范例。运转良好、不断完善的减药系统无疑将有助于促进和监管京郊地区农药减量工作的推进，有效提升农产品质量安全。

致谢

感谢北京市所有植物医生和植物诊所支持、管理团队为广大农户提供高质量的植物健康问题咨询服务；感谢北京市植保站和十一个区县植保站的领导和同事们，感谢他们为“北京市农药减量使用管理系统” 的建立和成功运行所做的努力；感谢国际应用生物科学中心（CABI）的 Solveig Danielson, Luca Heeb 和 Irshad Ali 对本研究的研究思路提供建议，Frances Williams, Wade Jenner, Malvika Chaudhary 和 Dannie Romney 对报告文稿的完善及英文版的语言润色所提供的耐心、细致的帮助；感谢植物智慧项目和北京市绿色防控补贴项目所有的资助方，以及所有国际、国内的合作伙伴。

本研究是植物智慧项目中国工作的一部分，植物智慧在北京开展的各项工作由北京市政府相关项目和植物智慧项目共同资助。植物智慧项目资助方包括：英国国际发展部（DFID）、瑞士发展与合作署（SDC）、欧盟（EuropeAid）、荷兰外交部（DGIC）、澳大利亚国际农业研究中心（ACIAR）、国际农业发展基金（IFAD）、中国农业农村部、爱尔兰援助署和陶氏益农(DAS)等。

国际应用生物科学中心（CABI）是一个非盈利的政府间国际组织。感谢成员国及其代表机构为 CABI 提供资助，主要包括：英国（国际发展部）、中国（农业农村部）、澳大利亚（国际农业研究中心）、加拿大（农业及农业食品部）、荷兰（国际合作部）和瑞士（发展与合作署）等。更多信息请见 www.cabi.org/about-cabi/who-we-work-with/key-donors/

参考文献

北京市发展改革委员会（2018） 解读：《北京市耕地河湖休养生息规划(2018-2035 年)》. http://www.beijing.gov.cn/zfxxgk/110002/gzdt53/2018-08/08/content_e26d33fdc2924b3c8d2e0ec8084724cb.shtml (2018 年 8 月).

北京市植物保护站（2015）2015 年北京市植保站年终工作总结. 未发表报告，北京

北京市植物保护站（2016）2016 年北京市植保站年终工作总结. 未发表报告，北京

北京市植物保护站（2017）2017 年北京市植保站年终工作总结. 未发表报告，北京

北京市农业农村局（2018）关于发布北京市 2018 年农作物病虫草鼠害绿色防控农药与药械产品推荐名录的公告. http://nyj.beijing.gov.cn/nyj/232120/233036/5963217/index.html (2018 年 3 月)

范小建（2006）在全国植物保护工作会议上的讲话. 中国植保导刊，2006,26(6):5-13.

农业部（2011）农业部办公厅关于推进农作物病虫害绿色防控的意见. http://www.moa.gov.cn/zwllm/tzgg/tz/201105/t20110523_1996135.htm (2016 年 7 月)

农业部（2015）到 2020 年农药使用量零增长行动方案. http://www.moa.gov.cn/zwllm/tzgg/tz/201503/t20150318_4444765.htm (2016 年 7 月)

乔岩,郭喜红,张群峰,赵磊,王俊伟,周春江（2018）农药减量使用信息管理系统的建立与应用. 中国植保导刊，38(04):81-83.

赵磊,张涛,郑书恒,王步云,万敏,乔岩（2018）运行植物诊所破解绿色防控技术推广难题. 中国植保导刊，38(02):84-85+88

Romney, D., Day, R., Faheem, M., Finegold, C., LaMontagne-Godwin, J. and Efa, N. (2013) Plantwise: putting innovation systems principles into practice. *Agriculture for Development* 18, 27–31.

Wan, M., Gu, R., Zhang, T., Zhang, Y., Ji, H., Wang, B., Qiao, Y.,Toepfer, S. (2019) Conflicts of interests when connecting agricultural advisory services with agri-input businesses. Agriculture, 9, 218. https://www.mdpi.com/2077-0472/9/10/218

Zhang, T., Toepfer, S., Wang, B., Peng, H., Luo, H., Wan, X. and Wan, M. (2017) Is business linkage affecting agricultural extension service quality? *International Journal of Agricultural Extension* 5, 59–77.

contact CABI

Africa

Kenya
CABI, Canary Bird
673 Limuru Road, Muthaiga
PO Box 633-00621
Nairobi, Kenya
T: +254 (0)20 2271000/ 20
E: africa@cabi.org

Ghana
CABI, CSIR Campus
No. 6 Agostino Neto Road
Airport Residential Area
P. O. Box CT 8630, Cantonments
Accra, Ghana
T: +233 (0)302 797 202
E: westafrica@cabi.org

Zambia
CABI, Southern Africa Centre
5834 Mwange Close
Kalundu
P.O. Box 37589
Lusaka, Zambia
T: +260 967 619 665
E: westafrica@cabi.org

Americas

Brazil
CABI, UNESP-Fazenda Experimental
Lageado, FEPAF (Escritorio da CABI)
Rua Dr. Jose Barbosa de Barros 1780
Fazenda Experimental Lageado
CEP:18.610-307
Botucatu, São Paulo, Brazil
T: +5514-38826300
E: y.colmenarez@cabi.org

Trinidad & Tobago
CABI, Gordon Street, Curepe
Trinidad and Tobago
T: +1 868 6457628
E: caribbeanLA@cabi.org

USA
CABI, 745 Atlantic Avenue
8th Floor, Boston,
MA 02111, USA
T: +1 (617) 682-9015
E: cabi-nao@cabi.org

Asia

China
CABI, Beijing Representative Office
Internal Post Box 85
Chinese Academy of Agricultural Sciences
12 Zhongguancun Nandajie
Beijing 100081, China
T: +86 (0)10 82105692
E: china@cabi.org

India
CABI, 2nd Floor, CG Block,
NASC Complex, DP Shastri Marg
Opp. Todapur Village, PUSA
New Delhi – 110012, India
T: +91 (0)11 25841906
E: cabi-india@cabi.org

Malaysia
CABI, PO Box 210,
43400 UPM Serdang
Selangor, Malaysia
T: +60 (0)3 89432921
E: cabisea@cabi.org

Pakistan
CABI, Opposite 1-A,
Data Gunj Baksh Road
Satellite Town, PO Box 8
Rawalpindi, Pakistan
T: +92 (0)51 9290132
E: sasia@cabi.org

Europe

Switzerland
CABI, Rue des Grillons 1
CH-2800 Delémont, Switzerland
T: +41 (0)32 4214870
E: europe-CH@cabi.org

UK
CABI, Nosworthy Way
Wallingford, Oxfordshire, OX10 8DE, UK
T: +44 (0)1491 832111
E: corporate@cabi.org

CABI, Bakeham Lane
Egham, Surrey, TW20 9TY, UK
T: +44 (0)1491 829080
E: microbiologicalservices@cabi.org
E: cabieurope-uk@cabi.org

KNOWLEDGE FOR LIFE