

北京市生态涵养区绿色发展路径

——基于生态农业视角

王昌海¹, 韩昊坤²

(1. 中国社会科学院农村发展研究所, 北京 100732; 2. 中国社会科学院大学政府管理学院, 北京 102488)

摘要: 生态涵养区绿色发展, 特别是生态农业的发展, 对实现农业可持续发展和促进人与自然和谐共生具有重要现实意义。北京市生态涵养区通过发展生态农业, 显著促进了农业的绿色转型, 提升了生态环境质量。生态农业的推广减少了化学物质的使用, 保护了土壤和水资源, 增强了生态系统的自我恢复能力。同时, 生态农业优化了产业结构, 通过多样性种植与养殖及多元化经营模式, 提高了农产品的附加值, 拓宽了农民的收入渠道, 促进了农民增收。此外, 生态农业的发展强化了农业科技支撑, 提升了生产效率, 并增强了公众环保意识, 推动了社会共治。然而, 北京市生态涵养区生态农业发展也面临土地资源有限、水资源短缺、农产品市场竞争力不足、农业技术与人才短缺等挑战。为此, 应采取科技创新引领智慧生态农业发展模式、发展生态循环农业、加强品牌化建设及政策引导与支持等措施, 以确保生态涵养区生态农业的可持续发展, 为北京市乃至全国的生态文明建设提供典范。

关键词: 生态涵养区; 绿色发展; 生态农业; 北京

中图分类号: X321; F062.1; F323.22 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-6995 (2023) 01-0000-00
DOI: 10.19676/j.cnki.1672-6995.001174

Green Development Path of Eco-Conservation Areas in Beijing —Based on the Perspective of Eco-Agriculture

WANG Changhai¹, HAN Haokun²

(1. Rural Development Institute, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China; 2. School of Government Administration, University of Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 102488, China)

Abstract: The green development of eco-conservation areas, especially the development of eco-agriculture, is of great practical significance for realizing the sustainable development of agriculture and promoting the harmonious coexistence between man and nature. Through the development of eco-agriculture, Beijing eco-conservation area has significantly promoted the green transformation of agriculture and improved the quality of eco-environment. The promotion of eco-agriculture reduces the use of chemicals, protects soil and water resources, and enhances self-restoration ability of ecosystems. At the same time, eco-agriculture optimizes the industrial structure, improves the added value of agricultural products, broadens the income channels of farmers, and promotes the increase of farmers' income through diversified planting and breeding and diversified management modes. In addition, the development of eco-agriculture has strengthened the support of agricultural science and technology, improved production efficiency, enhanced public awareness of environmental protection, and promoted social co-governance. However, the development of eco-agriculture in eco-conservation area of Beijing also faces challenges such as limited land resources, shortage of water resources, lack of market competitiveness of agricultural products, shortage of agricultural technology and talents. Therefore, measures such as leading the development model of smart eco-agriculture through scientific and technological innovation, developing eco-circular

收稿日期: 2025-01-15; **修回日期:** 2025-02-13

基金项目: 北京市社会科学基金重点项目“高质量推动北京生态涵养区保护和绿色发展研究”(23GLA004)

作者简介: 王昌海(1982—), 男, 河北省昌黎县人, 中国社会科学院农村发展研究所研究员, 管理学博士, 主要研究方向为资源与环境经济。E-mail: wangch@cass.org.cn.

agriculture, strengthening brand construction and policy guidance and support should be taken to ensure the sustainable development of eco-agriculture in eco-conservation areas and provide a model for the construction of eco-civilization in Beijing and even the whole country.

Keywords: eco-conservation area; green development; eco-agriculture; Beijing

0 引言

随着全球环境污染问题日益加重,生态和可持续发展成为当今国际社会重点关注的热点和焦点。建设生态涵养区^①是为了保护自然生态系统,包括种源、生态系统和自然特征,通过保护自然环境的平衡、生态功能和地球生物圈的生命功能,为地球生态环境的可持续性贡献力量而设计的一定地域范围的保护区^[1]。国际生态涵养区是指以保护动植物、维护自然环境平衡、保护地球生态系统功能、保护生态环境为重点而建设的保护区,旨在对生物多样性和生态系统进行保护,降低人类生产活动对生态环境的影响,防止或减轻人为灾害损失,提升生态治理和生态修复效果^[2-3]。中国作为世界上最大的发展中国家,面临着生态环境压力和严峻的资源、环境问题,近年来,党中央高瞻远瞩重视环保问题,提出绿色发展的理论和政策。习近平总书记指出,绿色是农业的底色,生态是农业的底盘。这一理论引领未来农业绿色发展,尤其在生态涵养区,绿色发展更是重中之重。生态涵养区绿色发展,就是经济、资源、环境的一致协调统一^[4]。发展绿色生态,要求维持健康自然生态系统,经济社会发展不能带来生态损害,要“按自然规律办事”,更加尊重自然规律,实现经济发展效率和包容性的协调可持续发展^[5],并且提高民生福祉,提升人民幸福健康。发展生态农业作为农业可持续发展和生态平衡的农业生产方式,是生态涵养区绿色发展必不可少的内容^[6]。

北京市作为中国的首都,肩负着政治、经济、文化中心的职能,环境保护面临着巨大的压力。为了消除快速城市化建设下凸显的城市环境问题,北京市政府把握大势,划定生态涵养区^②,既展现了对生态文明建设的重视,也是城市在开展国土空间规划中的一大特色和亮点。北京市生态涵养区不同于国家层面国土空间分区,是在国家层面国土空间分区的基础上针对首都这一特殊地位而做的进一步划分。国家层面国土空间分区主要属于宏观层面的区域功能区划分,致力于优化国土空间开发格局,促进区域协调发展。北京市生态涵养区不仅承担着保护环境、保证生态安全的基本责任,还需要为北京提供更好的、更高质量的生态产品,更要实现区域绿色健康发展。北京市生态涵养区的特色之一在于生态保护红线的严格划定,北京市政府提出保证北京市生态保护红线面积比例不低于27.5%,同时要保证北京市生态控制区面积力争达到市域面积的75%^[7]。北京市生态涵养区在生态保护红线划定方面,更严格地考量生态问题,强调北京生态涵养区绿色经济与生态建设相互融合。不同于某些地区单纯为了生态保护,北京生态涵养区建设立足于生态保护与经济绿色发展的理念,在生态保护区内大力发展生态旅游、生态农业等绿色经济,进而形成了生态涵养区良好的生态环境,促进了生态涵养区的经济发展^[8]。

①习近平2022年12月23日在中央农村工作会议上的讲话。

②北京市生态涵养区包括门头沟区、平谷区、怀柔区、密云区、延庆区,以及房山区和昌平区的山区,作为首都“大氧吧”“大花园”,是北京的重要生态屏障和水源保护地,也是首都功能不可或缺的承载区。2021年6月,《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》正式施行,是国内首部省级层面对特定功能区的立法,为全国各地推动生态文明建设和区域协调发展提供有益借鉴。

毋庸置疑，在生态涵养区因地制宜地发展生态农业，能够实现良好的生态环境效益与经济效益。绿色农业发展可以在实现生态保护、提高农产品产量与质量的同时，实现区域经济可持续发展，达到经济效益与环境效益双赢的作用与效果^[9]。从生态农业角度来看，北京市生态涵养区设立的原因如下：一方面，生态农业发展可以减少化肥、农药的使用，实现对农业面源污染的治理，保护生态环境；另一方面，生态农业发展可以提高农产品质量和附加值，增加农民收入，实现农村经济可持续发展。生态农业还与生态旅游等相关产业形成良性互动发展的态势，为生态涵养区居民拓宽多元化收入渠道。因此，深入研究生态涵养区绿色发展的原因，总结推广生态农业实践经验与成功范例，对于带动我国乃至世界农业生态化、高效化、可持续发展具有长远的战略价值和现实意义。基于此，本文结合北京市生态涵养区绿色发展实践，剖析生态农业在生态涵养区绿色发展中起到的良好作用与贡献，以期为相关研究和实践提供参考。

1 北京市生态涵养区生态农业发展的特征分析

北京市生态涵养区发展生态农业的特征丰富、意义深远，主要体现在以下四个方面。

1.1 绿色生态为核心

北京市生态涵养区的生态农业以绿色生态为特征，主要是落实北京市可持续发展战略，在农业生产过程中保护生态环境，构建高效的生态、环保现代农业生产体系，促进人与自然和谐共生。这种特征要求农业生产方式必须实现根本性的改变，即不再采用过度使用化肥、农药的高投入高消耗的生产方式，取而代之的是以高效的技术方式、绿色生态技术及生物防治等为核心内容的绿色方式。积极发展有机、生态等各种新型的农业模式^[10]，可有效减少北京市生态涵养区的农业生产对环境的污染，同时亦可提高农产品的质量及其安全性，满足居民对安全、高质量农产品的需求。这些举措有利于保护北京市生态屏障和水源地保护区域的生态平衡和生物多样性，为城市居民提供更多种类、更安全健康的农产品，也利于促进北京市的农业、农村地区的生态协调发展，为北京市的乡村振兴及现代化探索新的模式和路径，实现农业发展的绿色发展和可持续发展。

1.2 资源节约与循环利用

资源节约和循环利用是生态农业的核心内涵，在北京市生态涵养区的农业发展中，发挥着举足轻重的作用，也是北京市生态涵养区生态农业的又一主要特点。资源短缺的日益加剧，对于人口超负荷、经济高度发达的北京市来说，压力不言而喻，因而将资源节约循环农业模式应用于北京市的农业生产中显得十分重要。北京市生态涵养区的农户通过采用节水灌溉技术，大幅度提高了水资源利用率；结合节约施肥技术，极大地提高了肥料利用率，减轻了化肥污染；同时绿色防控病虫害技术的应用，有效地减少了农药使用量，保护了生态环境。这些措施实现了水、肥、药等农业生产资源的节约使用，在推动农业可持续发展方面作用良好。北京市着力加大农业废弃物循环利用，原本人们眼中的“废品”农作物秸秆和畜禽粪便等变为有机肥料或者生物质能源等，减轻了环境污染，提高了资源的利用率^[11]。这不仅有助于缓解北京市资源紧张状况，而且促进了农业和生态环境的良性发展。总之，资源节约、循环农业的发展模式是北京市生态涵养区生态农业可持续发展的根本保障。

1.3 产业融合与差异化发展

北京市生态涵养区在进行生态保护的同时积极发展生态农业，产业融合、差异化发展成为其明显的模式。北京市在注重自身农业优化发展的同时，还着力于发挥农业的融合特性，加快推进农业与旅游、文化、教育等产业融合发展，在很大程度上丰富了农业的多功能性，为农业增收、农民致富提供了新机遇、开辟了新空间^[12]。例如，门头沟区充分挖掘丰富而美丽的自然景观及众多的人文历史景观，发展精品民宿产业，带动众多游客前往参观游览，实现游中体验乡村生活、享受自然美景等；怀柔区致力打造生态农业与旅游产业融合发展的典范，让游客们在旅游的休闲和娱乐中，感受到别样的田园生活、优美的自然环境、多彩的农耕文明；密云区充分发挥其得天独厚的自然条件优势，发展养蜂业，在促进当地特色农业发展的同时，也让当地农民的经济收入有了更多保障。上述案例证明，大力推动生态涵养区生态农业发展，积极促进产业融合及其差异化发展，对加速北京生态涵养区经济发展具有不可忽视的作用。北京市生态涵养区将坚持生态产业发展与相关的多产业融合发展，夯实生态、绿色、宜居住的发展根基。

1.4 科技创新与智能化应用

北京市在建设生态涵养区、发展农业的过程中肩负着保护自然生态和生态平衡的使命，同时也承担着发展现代农业、实现生态农业可持续发展的责任。在这个发展中，科技创新和智能化应用是有效的方法。信息化技术、生物技术是发展现代农业最有力的武器。运用物联网技术，可以监测农田环境、土壤湿度，对农田进行精准管理^[13]。以土壤湿度自动监控为核心，根据土壤湿度的情况，可以准确把握灌溉时间、灌溉水量，减少水资源浪费、不合理灌溉的情况，真正实现对农田的精准灌溉。利用生物技术改良作物品种，增加农产品产量，也是优化农业生产、推动北京农业现代化建设的一种办法。这些举措可以促进北京市农业发展模式更加科学化、智能化、精细化、生态化，推动整个生态涵养区农业发展现代化进程。

2 北京市生态涵养区生态农业发展现状分析

北京市是我国的首都，自然资源丰富、生态环境良好。作为北京市重要组成部分的生态涵养区具有保护生态环境、提供优质生态服务的功能。近年来北京市提出大力发展生态农业，实现农业农村绿色可持续发展，生态涵养区生态农业的发展可以实现农业的绿色转型及区域经济的绿色可持续发展。

2.1 促进农业绿色转型，提升生态环境质量

北京市生态涵养区发展生态农业的最初目标是明显促进农业转型，使北京市乃至更大范围的生态环境质量得到大幅提升。在传统的农业模式中，化肥、农药的大量使用导致环境污染加剧，土壤肥力降低、水资源污染和水质衰退、生物多样性下降已成为一个较大的生态危机问题^[14]，极大地影响了农业生产。而生态农业的发展给北京市生态涵养区带来了农产业的发展契机。在生态农业中，以使用有机肥料代替化学肥料，以生物防治、物理防治代替农药的使用，从而在保证作物健康生长的前提下，大大降低了化学物质对环境的危害。同时，轮作和休耕促进了土壤结构的自我恢复，增加了土壤肥力，保障了农业生产的可持续性。延庆区、密云区等北京市生态涵养区通过种植绿肥、

营造农田防护林等生态农业举措，减少了农业面源污染，形成了农田“屏障”，在很大程度上增强了农田对生态环境的服务功能：减少了水土流失，净化了大气环境，增加了碳汇。生态农业推动农业废弃物的资源化利用，真正建立起农业生产和再生产的高效生态系统。通过秸秆还田、畜禽粪便发酵造肥等措施，将农业废弃物变成农业资源，形成了“种养”生态循环发展体系^[11]。

2.2 优化产业结构，促进农民增收

发展生态农业，是北京生态涵养区调整农业产业结构的新方向，为农民增收、区域经济可持续发展提供了强大的动力。以往，在传统农业经营模式中，农民从事农业生产以种植或养殖业为主，这种经营方式往往经济效益偏低，受市场影响大，农民的收入稳定性差。发展生态农业，改变传统生产经营方式。多样化的农业种植和养殖形式是生态农业的核心特征之一。生态农业以多样化种植业、养殖业为基础，构建了相对复杂的生态系统，增强了农业及其相关产业的稳定性。生态农业以休闲旅游、农产品加工等多元经营模式推进农业结构调整，提高农业生产附加值和产品竞争力^[15]。在北京生态涵养区中，已有生态农业实践的成功例子，如延庆区和平谷区的有机种植生态农业项目。延庆区的蔬菜种植选择有机的生态种植方式，蔬菜的市场口碑、质量优势明显；北京生态涵养区平谷区生态养殖蜜蜂，养殖的生态蜂箱可以利用当地的资源。这类有机生态农业项目既可满足市场对优质农产品的需要，又可利用生态农产品的优势，通过各大电商平台、线上直播等方式解决产品销路的局限性问题，扩展了市场，提高了农产品销量和价格。

同时，生态农业也促进了乡村旅游。生态涵养区内很多农民因地制宜，将自家庭院及土地进行开发，打造了如农家乐、民宿、采摘园等乡村旅游观光项目，使游客能够在景区内体会到接触自然、亲近泥土的感官，也让农民们有了就业的更多可能及收入渠道。这种生态农业+乡村旅游的发展模式，一方面促进了农村经济多元化发展，另一方面，推动了农村基础设施建设和村容村貌的美化，使农民享受到“绿水青山就是金山银山”发展理念带来的红利。

2.3 强化农业科技支撑，提升生产效率

生态农业是对传统农业生产模式的革新和对生态环境的有效保护，而现代科技成果则是生态农业发展的有力保障。在实现现代农业转型发展中，科技与生态农业密切融合。北京市生态涵养区在生态农业发展的探索中，深刻认识到了科技对农业生产增产增收、实现农业生产率提升、资源利用率提高的重要意义，积极开展了一系列的先进农业科技成果引进和技术运用。北京市生态涵养区积极探索了将现代农业科技成果用于整个农业生产体系，把智能灌溉技术的广泛运用作为关键环节。智能灌溉技术基于精密传感器与数据技术，实时掌握土壤湿度、作物成长发育周期，以及天气环境中的水分、温度等参数，然后经过一定的程序设置控制水资源使用量，有效减少了水资源浪费，并且可将作物置放在合理的条件下茁壮成长。北京市密云区目前所有的大棚，都已经实施了水肥一体化全覆盖灌溉，可以节水30%~50%^[16]。这不仅能够减少农民支出，还能有效降低因病虫害带来的损失，作物产量和质量都有明显提高，有效提升了农民收入。除了对智能灌溉的应用，无人机植保技术也是北京市生态涵养区促进生态农业发展所采用的先进生产技术。无人机借助高精度摄像头及智能识别技术实现对农田病虫害的精准辨别。相比传统的人工喷洒农药，无人机植保不仅大大提高了

作业效率，还显著减少了农药的使用量，降低了对环境的污染。例如，利用植保无人机实施小麦“三防”作业是推进密云地区智慧农业发展的重要举措之一，与传统人工和机械喷施相比，植保无人机具有防治效果好、作业效率高、安全系数高、防治成本低、精准施药、不碾压麦田等优势，作业效率可达机械喷施5倍以上，作业成本可降低一半以上^[17]。

物联网技术的应用，更是为北京市生态涵养区生态农业发展插上了智慧的翅膀。农业生产过程中所涉及的各个环节均可实现物联网可视化、数据化管理，包括土壤的墒情、温度，甚至作物生长状况等相关数据都可通过物联网平台进行实时监测和记录。不仅为农业生产管理提供了更加科学、精确的依据，同时也极大地便利、提高了农业生产管理工作的效率。在以果树种植为主的生态果园中，物联网技术的应用使果园生产管理者可以实时关注了解果树的情况，及时、精准地解决病虫害等问题，有效保证了果品的优质和高产。

2.4 增强公众环保意识，推动社会共治

作为生产方式改变的产物，生态农业无疑为农业领域带来了一次革命，这一观念上的革命打破了人们对传统环境保护观念的认识，并逐渐促成了社会共治模式的形成。北京市生态涵养区是其中重要的实践与示范平台。建设生态农业示范园、科普教育基地等新型示范平台，广泛开展生态农业知识普及和环保教育，是传播和贯彻生态农业发展思想的关键举措。在北京市生态涵养区，社会大众能够亲眼看见生态农业是如何根据自然规律少施化肥农药、保护生物多样性、维持生态平衡的；能够看见如何依靠生态农业实现土壤健康、农产品优质和食品安全。这些切实而具体的感知无疑大大强化了大众的环境保护意识，激发社会各界参与生态文明建设的内在活力和激情^[18]。

由于公众对生态问题愈发重视，消费者购买农产品不再只关注食用的安全性，而是在考虑产品生产是否会对环境产生不利影响，故而更愿意为在生态环境友好型条件下生产的农产品埋单。消费者的支持在某种意义上是对生态型农业产品的肯定，向市场发出了信号，驱动更多的农业从业者向生态型农业从业者转型，生产与消费相互促进，形成一种循环，能够进一步促进生态型农业发展。在此背景下，生态型农业也得到了企业的积极参与和社会组织、个人的共同支持。企业可借助自身资源和技术优势推动生态型农业的产业化发展；社会组织可作为联系合作各方的中间桥梁，打造平台，促进各方更好地合作；个体以实际行动支持生态型农业，如参与农村合作社经营、支持当地农村生态型农业产品等，亦可通过一些形式与合作方联合开办“农村合作社”（即“生态+”）。在生态型农业的共同建设与发展中，政府引导、企业为主、社会广泛参与的共治模式，有效地推进北京生态涵养区生态型农业的发展，可供全国乃至全世界在发展生态型农业中借鉴。

3 北京市生态涵养区实现生态农业发展目标所面临的挑战

3.1 北京市生态涵养区生态农业发展的目标与定位

北京市生态涵养区生态农业发展的目标和定位，是对“绿水青山就是金山银山”理念的具体落实，其导向性作用对于北京市及周边地区实现高质量发展是不可或缺的。。在北京市整体规划中，生态涵养区中生态农业的发展定位是探索一条坚持生态保护与增收惠农相结合的可持续发展之路。

生态涵养区发展生态农业的主要目的是在生态环境保护的同时促进经济发展，具体是指在保护区域生态系统的稳定性和不断提高生态服务功能的基础上，合理地开发利用农业资源，促进农业产业结构的调整，提高农业生产的经济效益和生态效益^[19-20]。具体包括以下几点：①注重生态的保护。必须加大对水土资源的保护力度，限制化肥和农药的过度施用，提倡生态和绿色农业技术，改善和增加土壤肥力，保护和维持好生物多样性，促进生态平衡。②绿色产业的发展。依托生态优势，发展绿色有机的种植业、林业、畜牧业及农产品加工业，促进绿色生态有机农产品的品牌建设，为市场提供更多满足消费者需求的高质量农产品。③科技赋能农业。引入现代农业科技创新，实现农业智能化和精准化，例如，建设智能化的绿色农业、利用精准化农业技术，提高农业生产过程中的智能化水平，合理地节约农业生产过程中所消耗的资源，促进农业生产价值和农产品质量及产量的提高。④促进农民群众增收。促进生态农业发展的同时要增加农民群众的收入，特别是增加农民群众的可支配收入，让农民群众在生态农业的发展中获得实实在在的效益。

北京市生态涵养区生态农业是在北京市城市化背景下，根据城市的发展阶段对生态涵养区绿色发展、高质量发展提出的可持续性建设要求，是对区域传统农业转型发展和建立首都区域生态文明建设的绿色生态发展之路的落实。因此，北京市生态涵养区生态农业定位包括以下四个层面：一是国家生态文明建设示范区。北京市生态涵养区是向国内外宣传我国绿色发展理念的重要窗口，生态涵养区生态农业建设应该是中国乃至世界生态文明实践发展的先行窗口。二是都市型现代农业示范区。北京市生态涵养区生态农业的发展要围绕生态涵养区城市绿色消费需求，发展体验式观光农业、生态农业采摘和休闲体验等健康养生农业，为城市居民提供融入自然、接触农业、学习现代农业知识的平台。三是京津冀乡村振兴的实践和示范。北京市生态涵养区生态农业发展能够通过对传统农业的转型升级，带动农业和农村经济的全面振兴，实现乡村产业兴、生态美、乡风清、治理好、日子美。四是生态农业发展的区域科技创新和技术转化平台。北京市生态涵养区生态农业要依托首都区位优势及科创优势，联合首都各区力量建立京郊生态农业技术科技创新与成果转化平台，切实发挥科技创新对首都生态涵养区生态农业发展的带动作用，推动现代都市型生态农业发展的提质增效，以北京科技兴农率先发展带动全国现代农业发展。在政策支持和技术进步的不断推动下，生态涵养区生态农业将会获得更为广阔的发展空间。

3.2 北京市生态涵养区生态农业发展面临的挑战

3.2.1 土地资源有限与生态保护的双重压力

北京市生态涵养区作为首都生态安全的天然屏障，承担着维系生态平衡、维持北京城市可持续发展的巨大责任，它为首都提供新鲜空气、调节城市局地气候，是野生动物迁徙栖息的重点区域。然而其土地资源却十分有限，如何实现保护生态环境和推进生态农业发展的“双赢”将是一项艰巨的任务^[21]。北京市生态涵养区的土地资源禀赋，对于维持农业生产至关重要，同时也是维持生态服务功能、保障城市生态安全的物质载体保障。生态农业是把保护自然、高效利用资源、维护生态平衡作为本质内容的现代农业，发展生态农业是一项可以缓解城市化进程所引起的环境压力并提高农业可持续性的重要发展战略。同时，发展生态农业也并非无所限制，尤其对于生态涵养区而言，当

经济社会可持续发展需求与生态涵养地土地资源有限性之间存在矛盾时，如何实现有效利用有限的土地资源服务于生态安全保护将是亟需破解的技术与机制问题。

第一，生态涵养区生态系统的自然特征要求生态涵养区内土地利用活动要坚持生态优先和环境保护的基本原则，在坚持生态保护的前提下不可在自然生态系统中产生任何不可逆转的影响。因此大范围的土地扩张利用基本不允许，在生态涵养区内开展传统的农业扩张以及利用当前的农业技术对土地进行大型开发，可能导致农地生态环境恶化和土地生态环境压力增加，这些活动也都未得到允许。如何利用约束条件较大的空间，挖掘具备满足生态农业发展需求又不对农地生态环境造成破坏的土地利用方式，是很大的难题。第二，城市发展导致对土地扩张的需求以及土地利用的竞争会比较激烈，生态涵养区内农地面临着土地扩张引起的压力，这也包括农业生态环境的压力。如何通过开展农地生态保护及利用，在维护生态涵养区内土地功能的前提下，更有效地合理利用土地，保证生态农业建设有足够的农地空间和必要的土地利用支持条件，也是值得探索的重要内容^[22-23]。

3.2.2 水资源短缺与农业用水效率的提升

水资源匮乏已成为长期困扰北京市发展的问题，其复杂性和严重性在生态涵养区也十分显著，不仅直接关系北京市生态环境全局，也直接关乎生态涵养区生态农业的健康发展。生态涵养区作为首都的绿色屏障及水源地，其对于区域的生物多样性保护、水环境安全及自然生态系统良性循环发挥着至关重要的作用。但是随着工业化程度的提高及人口数量的增加，对水资源的需求量越来越大，而自然补给量有限，此矛盾体现较为明显的是生态农业。

生态农业是在保持自然资源可持续利用前提下，提高农业生产效益，做到不损害环境的现代化农业生产方式的总称。其可持续实践的关键在于充足的水资源供给保障。由于北京市水资源环境基础禀赋较差，水资源总体缺乏，因而生态涵养区农业用水存在前所未有的挑战。一方面，为确保区域生态系统良性维持需要保留一定量的生态水，河流、湖库、湿地等生态系统的生态基流需要水体水量的维持，以保持生物的多样性和水土的稳定性，发挥保护生物多样性、抵御水土流失方面的重要作用^[24]；另一方面，农业生产实际需要则要求水资源高效集约利用，从而支撑生态农业稳定的发展。因而，如何能在保障生态用水的同时提高农业用水效率和效益，便是生态农业发展中最具关键性的难题。

3.2.3 农产品市场竞争力与品牌建设

生态农业是现代农业发展的高级阶段，摒弃以耗损自然生态资源、破坏自然环境为主要特征的农业发展模式，取而代之的是在不损害自然资源和生态环境前提下，运用科学的生产方式和生产技术，实现高产高效的农业发展模式。显然，从传统农业到生态农业是一个从“征服自然”到“顺服自然”的转化过程。生态农业本质转化的是农产品的质量——按照自然规律生产的农产品，农药化肥使用少，风味口感佳、富含营养物质，赋予农产品高品质、高附加值等特点。

当前，在信息、竞争极度发达的时代，农产品市场朝着多元化、特色化的趋势发展，农产品的选择范围更广，消费者对农产品的需求已经从满足温饱需求更多地趋向对产品品质和健康的需求。在这种市场上，一个产品的质量再好，仍然是杯水车薪，如何引导消费，让更多的消费者了解并接

受自己的绿色、健康产品，让消费者心甘情愿为生态农业产品买单，是一个需要深入思考的问题。品牌建设不是产品与服务的堆砌与综合，而是一个产品或者企业通过与相关利益者沟通从而培养、建立感情，让消费者感受到品质，因而产生共鸣与信任，进而为产品带来持久、健康的发展以及成功^[25]。北京市作为我国首都，生态保护是首都战略定位的重要板块，首都的生态涵养区对于首都的生态环境安全和可持续发展具有不可替代的重要作用。在这里有清新的空气、清冽的山涧流水、肥沃的土壤，优良的自然禀赋和生态保护政策、严苛的生产标准使得这里的农产品如有机农产品、生态农产品、绿色农产品等，在质量上拥有极大的竞争力和优势。这个产品不仅丰富了市场对于高品质、高质量健康产品的多样性需求，更可以使人们现实体悟“绿水青山就是金山银山”理念的深邃内涵并自觉践行。

在农业全球化的大环境下，北京市生态涵养区农产品也将面临双重竞争。国内方面，随着生态农业理念日渐深入人心和农业技术的不断进步，大批生态农业兴起，各种各样的生态品牌应运而生，市场竞争加剧。国际方面，一些发达国家凭借先进的农业科技、成熟的品牌运作以及广泛的品牌影响力等在高端农产品市场占得优势，对我国的生态农产品品牌形成市场挑战，尤其是对那些同样以品质、健康、安全为理念的同类品牌形成直接竞争。所以，如何在“从田间到餐桌”全程质量可控基础上，进一步提高北京市生态涵养区农产品附加值和市场竞争力，成为需要重点解决的问题。

3.2.4 农业技术与人才的引进与培养

先进的农业技术和人才是生态农业发展的保障，这一点在北京市生态涵养区中得到很好体现，但面临的问题也极其艰巨。作为城市绿色屏障和生态服务供应区的北京市生态涵养区，其农业发展必须要实现经济和生态的协调发展，在这个过程中，农业技术和人才或将成为阻碍其发展的硬伤^[26]。

一是要根据市场和生态环境保护需求不断提升生态农业技术。生态农业要主动采用先进的技术、材料和模式，以提高农产品的质量、产量，降低对生态环境的损害。如运用物联网、大数据、人工智能等智能农业技术，精准化地进行农田水分、肥料、病虫害监测防治，实现精准农业生产、精准环境治理。北京市生态涵养区多处于山区，经济发展水平相对落后，由于应用先进生态农业技术的成本高，技术的引进难、推广难的问题也比较明显。同时，生态农业技术适应性问题不容忽视，外来农业技术必须结合当地气候、土壤特点以及农业生产习惯，方能收到理想的成效。

二是缺乏高素质农业人才。生态农业不仅需要懂传统农业的人才，更需要拥有交叉学科知识背景，包括生态学、环境科学、信息技术等多学科的人才。这种复合型人才不仅具有懂得现代农业科学技术的能力，而且还具有创造性思维及持续发展的眼光与理念，能够根据区域资源条件与实际情况设计开发科学合理可行的生态农业模式。由于北京市生态涵养区教育资源分布不平衡、农业从业人员对农业生产方式较排斥等一系列原因，高学历、高素质的农业人才相对较少，农业技术人员大都是中老年人，思想保守，接受新思想、新技术、新观念的能力较弱；而新生代农村人则更愿意去城市寻找出路，使自己的生活变得更好，无法为生态农业的发展贡献应有的力量。这导致生态涵养区的农业技术人才青黄不接、后继无人。如何让优秀的农业技术人才及农业青年人才流入并培养

生态农业人才，提高生态农业的技术水平和创新能力，解决区域农业高学历人才的稀缺难题，是生态农业发展过程中面临的重大难题。

4 北京市生态涵养区生态农业发展的优化路径

4.1 科技创新引领，加快发展智慧生态农业

智慧生态农业已成为北京市生态涵养区生态农业发展的重要方向，基于大数据、人工智能、物联网等高新技术的发展成熟，实现科技助力涵养区生态农业振兴的目标。针对农业生产环境变化以及农作物生长、病虫害发生等问题，依托智能感知技术实时记录并获取农田环境、农作物生长过程及病虫害情况数据，通过传感器、无人机等农业物联网技术搜集土壤湿度、温度、光照强度等相关信息数据，为管理决策提供依据。基于数据分析技术搭建大数据平台并整理分析以上数据，预测其生产进程，实现农产品产量调控及农作物生产结构调整。借助人工智能技术提高农作物病虫害智能检测和预报预警能力，降低生产过程中的化肥、农药的施用量。应用智慧灌溉设备设施、推广智能化温室等设施农业，应用精准滴灌等节水灌溉新技术提高水资源利用效率；在智能温室中利用农业物联网，通过智能算法实现温室温度和光照等生产要素的调控，延长农作物生产时间等。

4.2 生态循环农业，促进资源高效利用

生态循环农业是北京市生态涵养区生态农业发展的另一个方向。该类农业模式要求在农耕过程中尽量实现资源的最大化利用和废弃物的最小化排放，建立“种植业—养殖业—加工—废弃物利用”的闭合循环链。第一，通过种植业和养殖业的合理布局，实施种养结合。例如：利用畜禽粪便作为有机肥料，既可解决养殖废弃物污染问题，又能增加土壤肥力，降低化肥使用量。第二，发展农产品加工。发展农产品深加工，实现农产品转化增值，延长农业产业链。第三，副产物在加工过程中作为原材料产出，例如用秸秆、稻壳等发展生物能源、饲料等，减少资源流失，实现循环利用。第四，推广生态农业生产技术，例如通过实话轮作、休耕、间作、套种等措施改善土壤结构，提升生态系统服务功能。生态循环农业的发展对提升农业资源的利用效率、减少农业对环境的压力、促进农业的可持续发展具有积极的作用。

4.3 品牌化建设，提升农产品市场竞争力

农产品的品牌化是提高北京市生态涵养区农产品的市场影响力、实现生态农业价值最大化的重要途径。通过品牌的打造，使具有区域特色的生态农林产品提升知名度与美誉度，提高农民的收入。一是深挖地区文化内涵，将传统文化、自然生态风景等植入农产品品牌建设中，提升农产品文化价值与附加值。比如可利用地方历史故事、民俗民风等打造具有地域特色的营销体系，进一步增加消费者对产品的认可度。二是加大农产品的质量安全管理，完善质量安全追溯机制，让消费者有“码”可查，每个环节都可溯源。积极参展国内外农产品博览会、农产品展销会等，扩大影响力，利用电商拓展品牌农林产品销路，实现线下实体店和网店的融合发展。品牌化建设，既能带动农产品自身的市场竞争力，也可以带动区域经济多元化发展。

4.4 政策引导与支持，营造良好发展环境

为更好地发挥北京市生态涵养区生态农业发展的应有作用，北京市政府还需制定出台一系列有利于生态农业发展的相关法规和制度，并开展相关工作作为生态农业的发展提供具体政策支持。如政府可以制定出台针对采用生态农业模式的农民的优惠政策，并对实施生态农业计划的农业生产者给予相关补贴、技术培训等支持，同时也要对相关生态农业型企业进行扶持，引导社会资金进入生态农业相关产业，推动生态农业发展。加快健全完善生态农业生产标准体系，约束农业生产者的生产方式，为生态农业的进一步发展提供有力的支持。与此同时，积极完善生态农业服务体系，为农业企业提供全方位服务。加强技术推广、市场供求信息、质量检测、技术咨询等相关服务，支持、引导生态农业的发展，可为北京市生态涵养区生态农业的发展提供了良好的发展环境，进一步促进农业发展的动能转化。

参考文献

- [1]ZHENG Qianqian,TANG Chengcai,ZHANG Ying.Evaluation and enhancement model of the development potential of green tourism in Beijing ' s ecological conservation area[J].Journal of Resources and Ecology,2024,15(2):484-495.
- [2]PENG Jian, YANG Yang, LIU Yanxu, et al. Linking ecosystem services and circuit theory to identify ecological security patterns[J].Science of the Total Environment,2018,644:781-790.
- [3]HOU Peng, ZHU Hanshou ZHAI Jun,et al.Gradient analysis of spatial-temporal change and conservation effectiveness in different ecological protected areas[J/OL].Diversity,2024,16(5).[2025-02-10].<https://doi.org/10.3390/d16050265>.
- [4]丁远鑫,刘春兰,裴厦,等.不同利益相关者对生态涵养区生态系统服务的认知分析[J].水土保持研究,2023,30(5):453-461.
- [5]穆松林.北京市生态涵养区绿色发展的逻辑、困境及策略[J].北京社会科学,2023(7):22-30.
- [6]LI Hong, ZHANG Weiwei, XIAO Xiao,et al. Temporal and spatial changes of agriculture green development in Beijing' s ecological conservation developing areas from 2006 to 2016[J/OL].Sustainability,2023,16(1).[2025-02-10].<https://doi.org/10.3390/su16010219>.
- [7]北京市发展和改革委员会.北京:到2027年保持生态保护红线范围占比不低于27.5%[EB/OL].(2023-01-06)[2025-02-10].https://fgw.beijing.gov.cn/gzdt/fgzs/mtbdx/bzwlxw/202301/t20230109_2894487.htm.
- [8]梁丽娜,王洪佳,王学霞,等.乡镇尺度下北京市生态涵养区农业绿色发展评价及限制因素分析[J].中国农业大学学报,2024,29(7):222-231.
- [9]谢明义,徐广才,邵维明,等.密云生态涵养区农民收入影响因素及增收路径研究[J].农学报,2022,12(10):94-100.
- [10]杨婉清,王晨睿,孙晓,等.农业区生态系统服务的影响因素及空间优化分析:以北京市为例[J].中国农业资源与区划,2024,45(1):116-128.

- [11] 乔玉辉, 李强, 甄华杨, 等. 京郊有机作物种植的经济效益与环境影响[J]. 中国生态农业学报(中英文), 2024, 32(11):1940-1953.
- [12] 梁丽娜, 王洪佳, 冯慧懿, 等. 基于多源数据的北京生态涵养区生态产品供给与经济发展耦合协调度研究[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2024, 60(4):713-722.
- [13] 李通. 农业病虫害远程智能一体化监测系统[D]. 北京:北京工业大学, 2021.
- [14] LIANG Xinyuan, HE Jie, JIN Xiaobin, et al. A new framework for optimizing ecological conservation redline of China:a case from an environment-development conflict area[J]. Sustainable Development, 2023, 32(3):1616-1633.
- [15] 蒋韬, 姜鹏. “碳减排”背景下北京生态涵养区农产品对产值影响分析[J]. 边疆经济与文化, 2024(6):32-37.
- [16] 北京市人民政府网. 密云做好农业“用水文章”实现节水增收“双赢”[EB/OL]. (2023-05-18) [2025-02-10]. https://www.beijing.gov.cn/ywdt/gqrd/202305/t20230518_3106691.html.
- [17] 北京市密云区人民政府网. 区农业服务中心开展植保无人机实施小麦“三防”作业试验示范, 为小麦增收保驾护航[EB/OL]. (2024-05-17) [2025-02-10]. https://www.bjmy.gov.cn/ywdt/gzdt/202405/t20240517_419870.html.
- [18] 黄雷, 张新琦, 谭昊. 旅游者碳补偿支付意愿影响因素:以北京市生态涵养区森林公园为例[J]. 北京农学院学报, 2023, 38(2):75-80.
- [19] 霍子文, 王佳. 基于PSR模型的北京市西北生态涵养区生态健康评价研究[J]. 中国土地科学, 2020, 34(9):105-112.
- [20] 高林, 赵中秋, 宋东阳, 等. 景观生态风险演变及其对驱动因素的响应:以北京生态涵养区为例[J]. 中国环境科学, 2024, 44(7):4031-4041.
- [21] 王赛超, 赵子群, 薛万来, 等. 北京市生态系统服务评估与生态安全格局构建[J/OL]. 水利水电技术(中英文):1-17[2025-02-13]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1746.TV.20241218.1025.002.html>.
- [22] 杨春, 刘劲飞, 张朝晖, 等. 生态涵养地区城乡产业用地功能融合利用的思考:以北京市为例[J]. 城市发展研究, 2022, 29(11):34-41.
- [23] WANG Jia, ZHANG Junping, XIONG Nina, et al. Spatial and temporal variation, simulation and prediction of land Use in ecological conservation area of western Beijing[J]. Remote Sensing, 2022, 14(6):1452-1452.
- [24] 李月, 刘静兰, 白晓永, 等. 长江上游重要水源涵养区生态系统服务价值的多尺度空间分异:格局、过程与驱动力解析[J/OL]. 生态学报:1-17[2025-02-13]. <https://doi.org/10.20103/j.stxb.202407311810>.
- [25] 齐顾波. “社会—经济—生态”系统视角下的农业绿色发展转型[J]. 人民论坛·学术前沿, 2022(14):47-60.
- [26] 张佳睿, 孟维福. 新质生产力赋能农业经济韧性提升:理论逻辑、现实挑战与实践路径[J]. 改革, 2024(12):51-60.