

土壤肥料的科学施用及推广研究

朱勇臣

宁夏海原县农业技术推广服务中心 宁夏 中卫 755200

摘要: 土壤肥料的科学施用与推广在农业生产中扮演着举足轻重的角色。土壤肥料的种类繁多,各具特色与功能,如有机肥料富含有机质,能改良土壤结构;无机肥料则提供大量营养元素,促进作物快速生长;微生物肥料则通过微生物活动改善土壤生态,增强作物免疫力。科学施用技术通过土壤测试精准了解土壤养分状况,合理选用肥料,采用适宜的施肥技术和精确控制施肥时期与用量,实现精准施肥,减少浪费,提升肥料利用率。推广策略上,需注重建设示范基地,以直观效果引领农民;优化推广体系,拓宽传播渠道;降低肥料成本,减轻农民负担;提升农民科学施肥意识,培养新型农业人才,共同推动农业生产的高效与可持续发展。

关键词: 土壤肥料;科学施用;推广

引言:土壤肥料作为农业生产的基础要素,其科学施用与推广对于提高农作物产量、改善农产品品质以及促进农业可持续发展具有重要意义。随着现代农业技术的不断进步,土壤肥料的种类日益丰富,施用技术也日益精细化。然而,如何科学合理地选择和施用土壤肥料,以及如何有效地推广这些技术,仍是当前农业生产中亟待解决的问题。因此,开展土壤肥料的科学施用及推广研究,不仅有助于提升农业生产效率,还能为实现农业绿色发展、保障国家粮食安全提供有力支撑。

1 土壤肥料的种类

1.1 有机肥料

土壤肥料的种类繁多,其中有机肥料是农业生产中不可或缺的重要部分。有机肥料主要来源于动植物残体或排泄物,经过微生物的分解作用而形成。这类肥料富含有机质和多种微量元素,对于改善土壤结构、提高土壤肥力具有显著效果。有机肥料种类繁多,按来源和特性可分为多种类型。其中,粪尿肥包括人粪尿、家畜粪尿和家禽粪尿,是常见的有机肥料之一。堆沤肥则包括堆肥、沤肥和沼气池肥,它们通过微生物的发酵作用,将废弃物转化为富含养分的肥料。此外,绿肥是利用某些植物作为肥料,通过种植和翻压,将其养分归还给土壤。杂肥则包括泥炭、腐殖酸类肥料、饼肥、泥土肥以及垃圾肥等,这些肥料来源广泛,养分含量各异。有机肥料不仅富含氮、磷、钾等大量元素,还含有硼、锰、锌等微量元素,是营养齐全的完全肥料。其肥效稳定持久,能够逐步被植物吸收利用。同时,有机肥料还能改善土壤结构,增加土壤水稳性团粒结构,提高土壤的保水保肥能力。此外,有机肥料还能促进微生物的繁殖,提高作物的抗逆性和产量。

1.2 无机肥料

无机肥料,又称化学肥料,是通过化学合成或矿石加工而制成的富含一种或多种作物所需营养元素的肥料。无机肥料主要分为氮肥、磷肥、钾肥以及复合肥四大类。氮肥,如尿素、碳酸氢铵等,富含氮元素,能促进植物叶片的生长,使叶片浓绿茂盛。磷肥,如过磷酸钙、钙镁磷肥等,富含磷元素,对植物的根系发育和花果形成至关重要。钾肥,如硫酸钾、氯化钾等,富含钾元素,有助于植物增强抗逆性,提高产量和品质^[1]。复合肥则是将氮、磷、钾等多种营养元素按一定比例混合而成的肥料,其养分含量全面,肥效快而稳,可根据作物的需求进行配方施肥。无机肥料的优点是养分含量高,肥效快,便于运输和储存,且易于被植物吸收利用。然而,无机肥料的过量施用也可能导致土壤结构的破坏、养分失衡以及环境污染等问题。因此,在农业生产中,应合理施用无机肥料,结合有机肥料的施用,实现土壤肥力的全面提升和作物的持续高产。

1.3 微生物肥料

土壤肥料的种类中,微生物肥料作为一种新兴且环保的肥料类型,正逐渐受到农业领域的广泛关注。微生物肥料,是利用微生物的生命活动及其代谢产物来改善土壤结构、提供作物所需养分或促进作物生长的肥料。微生物肥料主要包括细菌肥料、真菌肥料和放线菌肥料等。这些微生物通过与植物根系的相互作用,如共生、寄生或腐生等方式,为植物提供养分、促进根系发育、增强植物抗逆性。例如,一些固氮菌能够固定空气中的氮气,转化为植物可吸收利用的氨态氮;而一些解磷、解钾微生物则能够分解土壤中的难溶性磷、钾化合物,提高土壤养分的有效性。微生物肥料的优点在于其绿色

环保、无污染，且能够逐步改善土壤微生态环境，提高土壤肥力。此外，微生物肥料还能促进作物的生长发育，提高产量和品质。然而，微生物肥料的施用效果受土壤环境、作物种类、微生物种类及活性等多种因素影响，因此在实际应用中需根据具体情况进行选择和调整。

2 土壤肥料科学施用技术

2.1 土壤测试

2.1.1 土壤取样方法

土壤取样是土壤测试的第一步，关键在于确保样品的代表性和准确性。通常，采用梅花形或“Z”字形采样方法，在测试区域内均匀采集多点混合样品。采样深度根据作物根系分布确定，一般为0-20cm（耕层）和20-40cm（心土）。每个样点采集不少于500g土壤，混合后去除杂物（如石块、植物残体）。将采集的样品在通风处自然风干（不能日晒），研磨过筛备用。样品需要充分混合均匀，以确保检测结果的代表性。风干样品应置于清洁、干燥、密封的容器中保存，长期保存时需防止样品受潮和污染。

2.1.2 土壤理化性质分析

土壤理化性质分析，作为洞察土壤内在特性的关键途径，系统涵盖了土壤pH值、有机质含量、全氮、全磷、全钾以及有效氮、有效磷、有效钾等多项核心指标的精准测定。这一过程中，电位法、重铬酸钾氧化法、凯氏定氮法、钼锑抗比色法及火焰光度法等先进技术手段各司其职，共同确保测定结果的准确性和可靠性。这些详尽的分析数据，如同土壤的“营养档案”，为土壤肥力综合评价提供了科学依据，同时也为科学施肥策略的制定奠定了坚实基础。依据分析结果，农业工作者能够量体裁衣，制定出既满足作物生长需求又符合土壤养分状况的精准施肥方案，从而有效提升土壤肥力，促进农业生产的可持续发展，实现作物产量与品质的双重提升。

2.1.3 土壤肥力评价

土壤肥力评价，作为科学施肥的核心环节，其重要性不言而喻。它依据土壤中的养分含量、有机质丰度、pH值平衡以及盐分状况等多维度指标，全面而深入地评估土壤的肥力水平。这一过程如同为土壤“把脉”，精准诊断其“健康状况”。在充分了解作物营养需求的基础上，将作物需求与土壤肥力状况进行细致比对，能够科学预测作物的生长态势及潜在产量。这一对比分析，为精准施肥提供了不可或缺的数据支持。基于评价结果，农业工作者能够制定出极具针对性的施肥方案，既避免了肥料的过度投入造成的资源浪费与环境污染，又有效防止了因养分供给不足而导致的作物生长受阻。如

此，土壤肥力评价与科学施肥相辅相成，共同推动农业生产的绿色、高效与可持续发展。

2.2 肥料选用

肥料选用是科学施肥技术的核心环节，直接关系到作物生长和土壤肥力的提升。第一，要考虑作物的营养需求。不同作物对养分的需求量和比例存在差异，如叶菜类作物对氮肥需求较高，而果树则更注重钾肥的施用。因此，在选择肥料时，应根据作物的营养特性和生长阶段进行合理搭配。第二，要结合土壤条件进行肥料选用。土壤质地、pH值、有机质含量等因素都会影响肥料的溶解、转化和有效性^[2]。例如，酸性土壤宜选用碱性肥料以调节土壤酸碱度，而有机质含量较低的土壤则应增加有机肥的施用，以提高土壤肥力和保水保肥能力。第三，还要关注肥料的种类和性质。化学肥料具有养分含量高、肥效快的特点，但过量施用可能导致土壤污染和养分失衡。有机肥料虽然养分含量相对较低，但富含有机质和微生物，能够改善土壤结构，提高土壤肥力。微生物肥料则通过微生物的生命活动促进作物生长，具有无污染、环保的特点。在肥料选用过程中，还应考虑肥料的成本效益和环境影响。在保证作物养分需求的前提下，选择性价比高、环境污染小的肥料产品，以实现经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

2.3 施肥技术

2.3.1 基肥施用技术

基肥施用技术是指在作物播种或移栽前，将肥料施入土壤中的技术。其目的在于为作物生长提供持久的养分供应，改善土壤结构，促进根系发育。基肥的选用应根据作物种类、土壤条件和肥料性质来确定。通常，有机肥和缓释性化肥是基肥的主要选择，它们能持续释放养分，满足作物整个生长周期的需求。在施用时，应确保肥料与土壤充分混合，避免肥料过于集中导致烧根现象。此外，基肥的施用量和深度也需根据作物根系分布和土壤质地进行调整。

2.3.2 追肥施用技术

追肥施用技术是指在作物生长过程中，根据作物养分需求和土壤养分状况，适时、适量地向土壤或叶面追施肥料的技术。追肥的选用应根据作物的生长阶段和养分需求来确定，如氮肥能促进作物叶片生长，磷肥有助于根系发育和花果形成，钾肥则能提高作物的抗逆性和品质。在施用时，应掌握“少量多次”的原则，避免一次性施用过多导致养分浪费和环境污染。同时，追肥的施用时间和方法也需根据天气、土壤和作物生长情况灵活调整。

2.3.3 叶面喷施技术

叶面喷施技术是指将肥料溶液直接喷洒在作物叶片上的技术。这种方法能够迅速补充作物所需的养分，特别是对于那些根系吸收能力较弱的作物或土壤养分含量较低的地区具有重要意义。叶面喷施的肥料通常选择易溶于水、能被叶片快速吸收利用的养分，如尿素、磷酸二氢钾等。在喷施时，应注意溶液的浓度和喷施量，避免浓度过高导致叶片灼伤或喷施量不足导致效果不佳。此外，叶面喷施的时间也应选择在作物叶片表面水分蒸发较慢的时段进行，以提高养分的吸收利用率。

2.4 施肥时期与用量

施肥时期与用量是土壤肥料科学施用技术中的重要组成部分，直接关系到作物的生长发育和产量品质。以下是根据不同因素确定的施肥时期与用量的几个关键点：（1）作物生长周期：不同作物在其生长周期内对养分的需求不同。因此，应根据作物的生长阶段，如苗期、生长期、开花结果期等，来确定施肥的时期和用量。例如，在作物生长旺盛期，应适量增加氮肥的施用，以促进叶片生长；而在果实成熟期，则应注重磷肥和钾肥的施用，以提高果实的品质和产量。（2）土壤养分状况：通过土壤测试了解土壤的养分含量和肥力水平，根据测试结果来确定施肥的种类、时期和用量。对于养分缺乏的土壤，应及时补充相应的肥料；而对于养分过量的土壤，则应减少相应肥料的施用，避免养分浪费和环境污染。（3）气候条件：降雨、温度等气候条件会影响肥料的溶解、转化和有效性。因此，在施肥时应考虑气候条件的变化，合理安排施肥时间和用量。例如，在高温干旱季节，应减少易挥发的氮肥的施用，避免养分损失。（4）肥料种类与性质：不同种类的肥料具有不同的养分含量和释放速度。因此，在施肥时应根据肥料的种类和性质来确定施肥的时期和用量。例如，有机肥的养分释放较慢，应提前施用；而化肥的养分释放较快，应根据作物的需求及时施用。（5）经济效益与环境影响：在施肥时，还应考虑施肥的经济效益和环境影响。在保证作物养分需求的前提下，选择性价比高、环境污染小的肥料产品，并合理安排施肥时间和用量，以实现经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

3 加强土壤肥料推广的策略

3.1 示范基地建设

为了有效推广土壤肥料科学施用技术，加强示范基地建设是至关重要的策略之一，示范基地作为技术展示和教育培训的重要平台，能够直观地展示科学施肥的效果和优势，提高农民对土壤肥料技术的认知和接受度。

在示范基地建设中，应选择具有代表性的农田区域作为示范基地，确保示范效果具有广泛的适用性。这些区域可以涵盖不同的土壤类型、作物种类和气候条件，以全面展示科学施肥技术的多样性和灵活性。在示范基地中，采用先进的土壤肥料技术和设备，确保施肥效果达到最佳。通过精确施肥、水肥一体化等技术的应用，展示科学施肥在提高作物产量、改善品质、节约资源等方面的显著优势。示范基地还应具备教育培训功能，通过组织现场观摩、技术培训、专家讲座等活动，向农民普及土壤肥料科学知识，传授科学施肥技术，提高他们的实际操作能力。加强示范基地的宣传力度，利用媒体、网络等渠道广泛传播示范成果和经验，吸引更多农民关注和参与科学施肥实践。同时，建立反馈机制，收集农民的意见和建议，不断完善示范基地的建设和管理，确保其持续发挥示范引领作用。

3.2 优化推广体系

为了更有效地推广土壤肥料科学施用技术，必须不断优化和完善推广体系。以下是基于几个关键要素的优化策略：（1）强化技术支撑：建立由农业科研机构、高校和农技推广部门共同参与的土壤肥料技术推广联盟，加强技术研发和成果转化，为农民提供最新的科学施肥技术和解决方案。（2）完善服务网络：构建覆盖县、乡、村的土壤肥料技术推广服务网络，确保技术能够快速传递到基层，满足农民的实际需求。同时，加强线上线下服务融合，利用互联网、手机APP等新媒体平台，提供远程咨询、在线培训和互动交流等服务。（3）加强队伍建设：加大对农技推广人员的培训力度，提高他们的专业素养和服务能力。同时，鼓励大学生、返乡农民工等群体参与土壤肥料技术推广工作，形成多元化的人才队伍。（4）创新推广模式：结合不同地区、不同作物的实际情况，创新土壤肥料技术推广模式。如采用“公司+农户”、“合作社+基地+农户”等模式，将技术推广与产业发展紧密结合，提高技术推广的针对性和实效性。（5）强化政策引导：制定和完善土壤肥料技术推广相关政策，如设立专项基金、提供税收优惠等，激励企业和个人积极参与技术推广工作。同时，加强对农民的宣传引导，提高他们的科技意识和参与积极性。

3.3 降低肥料成本

在推广土壤肥料科学施用技术的过程中，降低肥料成本是提升农民参与度和推广效果的重要策略。为实现这一目标，可以从技术创新、产业链优化和农民教育三个方面着手。技术创新是降低肥料成本的关键，通过研发新型肥料，如缓控释肥、微生物菌肥等，可以提高肥

料的利用率,减少养分流失,从而在保证作物养分需求的同时,降低肥料使用量。此外,利用智能农业技术,如土壤养分监测系统和精准施肥设备,可以实现肥料的精准施用,避免过量施肥带来的浪费。产业链优化也是降低肥料成本的有效途径,整合上下游资源,形成从肥料研发、生产到销售的完整产业链,可以降低生产成本和交易成本^[1]。同时,加强产业链各环节之间的协同合作,如与科研机构合作研发新型肥料,与农民合作社合作推广科学施肥技术,可以形成合力,共同推动肥料成本的降低。农民教育是提升农民科学施肥意识和能力的基,举办培训班、现场示范、发放宣传资料等方式,向农民普及科学施肥知识,提高他们对土壤肥料技术的认知度和接受度。当农民掌握了科学施肥技术,就能够更合理地使用肥料,减少浪费,从而降低肥料成本。

3.4 提高农民科学施肥意识

在推广土壤肥料科学施用技术的道路上,提升农民对科学施肥的深刻认知是不可或缺的一环,这不仅有助于促进农业生产的绿色转型,还能切实增进农民的经济收益,并维护生态环境的健康。为了达成这一目标,首要任务是深化农民的科技素养教育。通过组织多样化的农业科技培训活动,如田间学校、技术讲座、现场示范等,将科学施肥的理念与技术知识传递给农民。这些活动应结合农民的实际生产需求,采用通俗易懂的语言和生动的实例,使农民能够直观理解科学施肥的优越性和实践方法。此外,构建科学施肥的示范体系也至关重要。在农业示范区、科技园区或农民合作社等地,建立

科学施肥的示范田,展示科学施肥技术的实际应用效果。通过对比试验,直观展现科学施肥相较于传统施肥在产量提升、品质改善、资源节约等方面的优势,以此激发农民学习和应用科学施肥技术的热情。同时,利用现代信息传播手段,如社交媒体、农业APP、网络课程等,拓宽科学施肥知识的传播渠道。这些新媒体平台能够跨越地域限制,将最新的施肥技术和管理经验快速传递给广大农民,帮助他们及时掌握科学施肥的前沿动态。

结语

未来,我们应继续深化土壤肥料科学研究,不断探索新技术、新方法,以更加精准、高效地解决农业生产中的实际问题。同时,优化推广机制,加强与科研机构、企业、农民之间的合作,形成产学研用紧密结合的推广体系,确保科研成果能够迅速转化为农业生产力。通过这些努力,我们将为构建现代农业体系提供坚实的科技支撑,推动农业向更加绿色、高效、可持续发展的方向发展,为保障国家粮食安全和实现农业强国目标作出新的更大贡献。

参考文献

- [1]吴春晖,刘慧.土壤肥料检测技术的相关研究[J].现代化农业,2023(05):21-24.
- [2]关升宇.农业可持续发展中土壤肥料问题及应对措施[J].农业开发与装备,2023(02):153-154.
- [3]钟世胜,李富才,刘恒志,张天生.土壤肥料的科学施用及推广研究[J].农业开发与装备,2020(06):71+76.