

基于案例在农学专业土壤肥料学的教学改革与探索

罗劲松, 张振华, 姜利红

湖南农业大学资源学院 湖南 长沙 410128

[摘要] 本文主要探讨了如何通过引入丰富的案例教改来提高农学本科专业土壤肥料学的教学效果。通过对传统教学方法的反思与总结, 收集农业生产中施肥不当、农作物缺素等典型问题, 在课堂上结合特定案例说明其与土壤肥料学内容紧密关联, 深入浅出讲述相关知识的原理和应用场景。同时结合课程实习, 现场讲授农业生产中的经典案例, 让学生体会课程价值。总之, 我们提出了一种新的教学模式, 旨在激发学生的学习兴趣, 提高他们的实践能力和问题解决能力。

[关键词] 案例; 土壤肥料学; 教学改革; 模式探索

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1893-9338 (2026)-0034-61 **[收稿日期]** 2026-05-14

一、引言

土壤肥料学是农业科学中的重要学科, 是研究土壤肥力、肥料效应和肥料应用的科学。它是种植类专业必修的专业基础课, 对于培养学生的农业素养和专业技能具有重要意义^[1]。然而, 传统的教学方法往往侧重于理论知识的传授, 忽视了学生的实践能力和问题解决能力的培养。因此, 我们提出了引入丰富的案例教改来提高土壤肥料学的教学效果。案例教学是一种以实际问题为基础, 通过分析、讨论和解决实际问题来提高学生的实践能力的教学方法^[2]。其优势主要体现在以下几个方面: 激发学生的学习兴趣: 通过引入真实的案例, 可以让学生更加深入地了解土壤肥料学的实际应用, 从而激发学生的学习兴趣。提高学生的实践能力: 通过分析、讨论和解决实际问题, 可以让学生在实

践中学习理论知识, 从而提高学生的实践能力^[3]。培养学生的问题解决能力: 通过解决实际问题, 可以让学生更加深入地理解问题的本质, 从而培养学生的问题解决能力。

二、基于案例土壤肥料学教改内容

主要改革内容为: (1) 选择具有代表性和实用性的土壤肥料学案例, 建立案例库, 并根据教学需要进行整理和分类。(2) 采用案例分析、小组讨论、角色扮演等多种教学方法, 引导学生积极参与教学过程, 提高教学效果。(3) 加强实践教学环节, 组织学生进行实地考察、实验操作等活动, 培养学生的实践能力和创新意识。(4) 教学资源建设: 建设案例教学所需的多媒体资源、实验设备等教学资源, 为教学改革提供物质保障。(5) 教学评价与反馈: 建立多元化的教学评价体系, 及时收集学生和教师的反馈意见, 不断

改进和完善教学模式。

土壤肥料学的教学案例可以根据不同的知识点和教学目的分为以下几方面。(1) 土壤类型的识别与鉴别: 选择不同类型土壤的样本, 让学生通过观察、实验和比较, 了解不同土壤的类型、特点、形成过程和改良方法。可以结合实地考察, 让学生更加深入地了解土壤类型及其与植物生长的关系。(2) 肥料成分的分析与测定: 提供不同类型的肥料样本, 让学生通过实验方法测定肥料中的营养成分, 了解不同肥料的成分组成和特点。可以让学生分析不同肥料对植物生长的影响, 以及如何合理选择和使用肥料。(3) 土壤肥力的监测与评价: 设计监测方案, 让学生对某一区域的土壤肥力进行监测和评价。可以让学生了解土壤肥力评价指标和方法, 掌握土壤肥力监测的基本技能。结合实际案例, 让学生分析不同土壤肥力条件下植物生长的状况, 提出改善土壤肥力的措施。(4) 施肥技术的实践与应用: 安排学生实地操作施肥技术, 如土壤施肥、叶面施肥等。可以让学生了解施肥的原理和方法, 掌握施肥的技能和注意事项。结合实际案例, 让学生分析不同施肥技术对植物生长的影响, 提高他们合理施肥的能力。(5) 土壤污染的调查与治理: 提供某一区域的土壤样本, 让学生通过实验和调查方法了解土壤污染状况及其对植物生长的影响。可以让学生了解土壤污染的来源和危害, 掌握土壤治理的方法和技术。结合实际案例, 让学生分析不同土壤治理措施的效果, 提高他们解决实际问题的能力。

三、典型案例与教学内容结合

在实施案例教学的过程中, 我们主要采取了以下措施: 选择合适的案例: 我们选择了一些具有代表性的土壤肥料学案例, 如土地退化、肥料污染等, 以激发学生的学习兴趣。组织学生进行分析和讨论: 我们组织学生对这些案例进行分析和讨论, 以提高学生的实践能力和问题解决能力。讲解土壤肥力的概念和主要肥力因素时, 引入具体的土壤类型和作物生长的案例, 让学生了解不同土壤类型的特点和肥力因素对作物生长的影响。例如, 对于沙质土壤, 可以介绍其优点是通气透水性好, 但保水保肥能力差, 需要适当增加灌溉和施肥的次数; 而对于粘质土壤, 可以介绍其优点是保水保肥能力强, 但通气透水性差, 需要注意排水和防止土壤板结。讲解肥料种类、特点及施用方法时, 可以引入实际的肥料使用案例, 让学生了解不同肥料的特点和使用方法。例如, 对于氮肥, 可以介绍其是促进植物生长的重要肥料, 但过量使用会导致植物徒长、倒伏等问题, 需要合理控制使用量; 而对于磷肥, 可以介绍其是植物根系发育和花芽分化的重要肥料, 但过量使用会导致土壤硬化、水体富营养化等问题, 需要合理配施其他肥料。讲解土壤污染与防治的基本知识时, 可以引入具体的土壤污染案例, 让学生了解土壤污染的危害和防治方法。例如, 对于重金属污染的案例, 可以介绍其危害是导致植物生长受阻、农产品质量下降等问题, 甚至会通过食物链进入人体, 对人体健康造成危害, 而防治方法包

括采取措施减少污染源、加强环境监测、合理使用农药化肥等。

在讲施肥技术时，主要介绍粮食作物施肥需要根据不同作物和土壤特点进行科学合理的施肥管理，以提高肥料的利用率和作物的产量与品质。主要从以下几个方面展开：

（1）合理施肥量：根据作物产量和土壤养分状况，确定合理的施肥量。一般来说，每生产 100 公斤粮食，需要施用 1.5-2 公斤纯氮、0.4-0.6 公斤磷、1-1.5 公斤钾。同时，还要根据土壤中微量元素的情况，施用适量的微量元素肥料。（2）适时施肥：根据作物的生长规律和需肥特点，确定适宜的施肥时期和次数。一般来说，作物在苗期、拔节期、孕穗期和灌浆期需要养分较多，应该重点施肥。同时，还要根据作物的生长情况，适当调整施肥次数和施肥量。（3）科学施肥方法：采用科学的施肥方法，如分层施肥、条施、穴施等，可以有效地提高肥料的利用率。同时，还要注意施肥深度和覆土厚度，避免肥料流失和作物烧伤。（4）平衡施肥：根据土壤养分状况和作物需肥特点，合理搭配氮、磷、钾及微量元素肥料，使各种营养元素之间相互促进吸收利用。同时，还要注意控制氮肥的施用量，避免过量施用导致环境污染和作物病害。（5）有针对性施肥：根据不同作物和土壤特点，有针对性地选择施肥方法和肥料种类。例如，对于酸性土壤可以选择施用碱性肥料，对于盐碱地可以选择施用酸性肥料。同时，还要注意不同作物对养分的需求不同，应该根据作物的需肥特

点进行施肥。（6）合理轮作：通过合理的轮作制度，可以有效地改善土壤养分状况和土壤结构，提高土壤的保肥能力和供肥能力。同时，还可以减少病虫害的发生和蔓延，有利于作物的生长和产量的提高。

比如中国农业大学提出的科技小院与土壤肥料学之间存在密切关系。土壤肥料学是研究土壤肥力、肥料效应与合理施用的科学，而科技小院则是将农业科学技术直接应用于农业生产实践的重要平台。在科技小院中，土壤肥料学的研究和应用得到了很好的体现。科技小院通过实验和研究，深入了解不同土壤类型、肥料种类和施肥方法对作物生长和产量的影响，为农业生产提供科学依据。例如，科技小院可以对不同土壤类型的肥力进行评估，确定最适宜的作物种植和施肥方案。同时，科技小院还可以通过实验验证不同肥料的肥效和作用机制，为农业生产提供有效的肥料使用建议。此外，科技小院还可以通过推广先进的农业技术和装备，提高农业生产效率，改善土壤质量，增加作物产量。例如，通过使用有机肥料、生物肥料等新型肥料，改善土壤结构，提高土壤肥力；通过推广节水灌溉技术，提高水资源利用效率，缓解水资源短缺问题；通过应用智能化农业装备，提高农业生产效率，降低生产成本。总之，科技小院是土壤肥料学理论知识与实践应用相结合的产物，它将农业科学技术转化为农业生产力的关键环节。通过科技小院的实践和研究，可以不断完善和提高土壤肥料学的理论和实践水平，为农业生产提

供更加科学、高效、环保的技术支持。

例如在豌豆种植中，由于重茬种植，死苗问题严重，使用 PPS 沃力健 300 倍灌根 10 天后，根系恢复健康，死苗率明显下降。这说明 PPS 沃力健可以促进豌豆根系的生长和发育，提高豌豆的抗病能力和产量。在果树施肥中，配施有机肥可以改善土壤结构、增加土壤养分、提高果实品质和产量。例如，在苹果树施肥中，可以将有机肥和化肥按照一定的比例混合施用，以提高苹果的品质和产量。在玉米种植中，使用控释肥可以有效地控制肥料的释放速度，使肥料养分释放与玉米的吸收同步，提高肥料的利用率和玉米的产量。例如，在玉米播种时，可以将控释肥与种子一起施入土壤中，使肥料在玉米生长过程中逐步释放养分，满足玉米生长的需求。水稻种植中，使用生物肥可以促进水稻的生长和发育，提高水稻的抗病能力和产量。例如，在水稻移栽前，可以将生物肥与水稻种子一起浸泡在水中，然后进行移栽，以增加水稻的抗病能力和产量。这些应用案例说明肥料的使用需要根据不同作物和土壤类型来选择合适的肥料种类和施用方法，同时需要注意控制施肥量和配施其他肥料，以提高肥料的利用率和农作物的产量和质量。

作物对营养元素吸收、转运和同化的生理分子生化机制是一个复杂的过程，涉及到多种分子的协同作用。根部吸收：作物通过根系吸收土壤中的营养元素，例如氮、磷、钾、钙等。这些元素主要以离子的形式被根部细胞吸收，进入根部的细胞质中。运输过

程：吸收的营养元素在根部细胞内被转化为营养物质，然后通过根部细胞壁进入到木质部导管中。在导管中，营养物质通过蒸腾作用产生的拉力被运输到茎部和叶片中。同化作用：到达叶片中的营养物质在叶绿体内经过光合作用被同化为植物体自身的组成成分，例如蛋白质、核酸等。这些同化物在植物体内进一步被转化为其他物质，以满足植物生长和发育的需要。需要注意的是，作物营养元素的吸收、转运和同化是一个复杂的过程，受到多种因素的影响，例如土壤条件、气候变化、病虫害等。这其中需要多种分子的协同作用：转运蛋白的作用：这些蛋白质是针对一种或多种营养元素进行选择性的载体，它们通过植物细胞膜来运载这些元素。例如，对于氮、磷、钾等离子的吸收，需要相应的转运蛋白来介导。离子通道的调控：植物细胞膜上存在多种离子通道，这些通道可以调控离子的进出。例如，当植物受到低磷胁迫时，会诱导表达一种磷转运蛋白，通过调控离子通道来增加对磷的吸收。激素的调节：植物激素如生长素、赤霉素等可以调节根毛的生长和发育，从而影响营养元素的吸收面积。例如，生长素可以促进根毛的伸长，增加植物对营养元素的吸收面积。共生关系的影响：根际微生物与植物之间存在共生关系，这些微生物可以提供植物所需的营养元素，也可以帮助植物吸收其他营养元素。这种共生关系对植物营养元素的吸收和转运具有重要影响。综上所述，作物营养元素吸收、转运和同化的分子机制是一个复杂的过程，涉

及到多种分子的协同作用。这些机制的深入研究有助于更好地理解植物对营养元素的吸收和利用,为农业生产提供科学依据。

在实际农业生产中,针对不同的营养元素缺乏症状,应该根据土壤化验结果和作物生长状况来确定缺乏的营养元素种类,并采取相应的改良办法来提高作物的产量和品质。

比如缺氮:氮是植物生长所必需的元素,缺氮会导致植株矮小、叶色淡绿、生长缓慢等

症状。改良办法是通过施用氮肥,如尿素、硫酸铵等来增加土壤中的氮素含量。缺磷:

磷是植物体内重要的能量储存物质,缺磷会导致植株生长受阻、茎秆细弱、籽粒不饱满等症状。改良办法是通过施用磷肥,如过磷酸钙、磷酸二铵等来提高土壤中磷的含量。

缺钾:钾是植物体内多种酶的激活剂,缺钾会导致植株易倒伏、抗病能力下降、果实品质下降等症状。改良办法是通过施用钾肥,如硫酸钾、氯化钾等来提高土壤中钾的含量。

缺钙:钙是植物生长所必需的元素,缺钙会导致植株生长点坏死、叶脉间出现淡绿色或黄色斑纹等症状。改良办法是通过施用石灰或钙肥来提高土壤中钙的含量。缺镁:镁是

植物叶绿素的重要组成成分,缺镁会导致植株叶片失绿、黄化或白化等症状。改良办法

是通过施用镁肥,如硫酸镁等来提高土壤中镁的含量。缺铁:铁是植物体内多种酶的成

分,缺铁会导致植株叶片黄化、叶脉间出现黄色或白色斑纹等症状。改良办法是通过施

用铁肥或喷洒硫酸亚铁溶液来补充铁的含量。缺硼:硼是植物生殖器官正常发育所必需的

元素,缺硼会导致植株花而不实、落花落果等症状。改良办法是通过施用硼肥或叶面喷洒硼酸溶液来补充硼的含量。缺锌:锌是植物体内多种酶的成分,缺锌会导致植株生长受阻、叶片失绿或出现黄色斑点等症状。改良办法是通过施用锌肥或喷洒硫酸锌溶液来补充锌的含量。

四、结语

通过引入丰富的案例教改,我们对学生的表现进行总结和评价,以鼓励学生积极参与案例教学。完善教学评价:建立多元化的教学评价体系,注重过程评价和结果评价的有机结合。通过课堂表现、作业、实验报告、小组讨论等形式全面评价学生的学习效果,及时发现和解决学生的学习困难和问题。同时,还要鼓励学生参与科研项目、学术交流等活动,提高综合素质和学术水平。通过案例教改学生的理论知识和实践能力都得到了显著提高,同时他们的学习兴趣和问题解决能力也得到了增强。可以让学生更加深入地理解土壤肥料学的概念和知识,提高教学效果。同时也可以让学生了解到实际生产中遇到的问题和解决方法,提高其综合素质和实际操作能力。这表明案例教学是一种有效的教改模式,值得在更多的课程中推广应用。

基金项目:2021 年度湖南省科技创新计划项目“湖湘青年英才”(2021RC3086);2022 年度国家自然科学基金面上项目“水稻类受体蛋白激酶 RLK1 通过细胞质区隔化调控镉积累的分子机制”(32272811)。

作者简介:罗劲松(1988-),男(汉族),

湖南娄底人，博士，湖南农业大学资源学院 副教授，从事植物营养分子遗传学研究。

参考文献：

[1]土壤肥料学教学案例库建设与探索.安徽农学通报,2023(11):157-160.

[2]马云.主体参与案例式教学在“环境规划”课程中

的实践探索.教育教学论坛, 2019 (2) : 151-152.

[3]刘雪松,吴俏燕,安方玉.案例教学法在中医药院校生物化学教学中的应用探索.中医教育,2013(6):45-4

7.

Case based Teaching Reform and Exploration of Soil and Fertilizer Science in Agronomy major

Luo Jinsong, Zhang Zhenhua, Jiang Lihong

College of Resources, Hunan Agricultural University, Changsha, Hunan 410128, China

Abstract: This paper mainly discusses how to improve the teaching effect of soil and fertilizer science by introducing rich case teaching reform. Through the reflection and summary of traditional teaching methods, typical problems such as improper fertilization and crop nutrient deficiency in agricultural production were collected, and specific cases were combined in class to explain their close connection with the content of soil and fertilizer science, and the principles and application scenarios of relevant knowledge were explained in a simple way. At the same time, combined with the course practice, the classic cases in agricultural production are taught on the spot, so that students can realize the value of the course. In summary, we propose a new teaching model aimed at stimulating students' interest in learning and improving their practical ability and problem-solving ability.

Keywords: Case; Soil and Fertilizer Science; Teaching Reform; Pattern exploration