

<<主要农田生态系统氮素行为与氮肥高效>>

图书基本信息

书名：<<主要农田生态系统氮素行为与氮肥高效利用的基础研究>>

13位ISBN编号：9787030275196

10位ISBN编号：7030275195

出版时间：2010-5

出版时间：科学出版社

作者：朱兆良 等著

页数：400

字数：592000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<主要农田生态系统氮素行为与氮肥高效>>

### 前言

氮肥既是农业增产必不可少的农业化学品，又是环境污染物的主要来源之一。因此，提高氮肥利用率、降低氮肥损失、充分发挥其增产效果、降低环境风险，既是保障粮食安全的迫切需求，也是保护环境的必然选择。

如何实现农学效应与环境效应相协调，是一个涉及众多学科的全球性的重大科学命题，同时也是世界各国作物高产与资源高效所面临的技术难题。

这一命题对我国来说更具特殊性和挑战性。

为了保证粮食安全和农产品的充分供应，必须通过包括增施氮肥在内的各种技术途径，以尽可能提高单位面积作物的产量。

自20世纪70年代以来，我国化肥氮（包括氮肥和复合肥中的氮）的年使用量快速增加，对我国农业发展发挥了不可替代的作用。

但是，由于单位面积氮肥施用量远高于世界平均水平，加之施用技术和方法不合理，氮肥的当季利用率偏低而损失率偏高，环境污染问题日益严重，东部一些高产地区高量施氮肥尤为突出。

不仅如此，问题的严重性还在于，今后随着人口的持续增长和耕地的不断减少，为了保障粮食安全和农产品的供应，必须在有限的耕地上增加投入，以提高单位面积作物产量，而这又必将对环境产生更大的压力。

因此，在这种高度集约化条件下，如何充分发挥氮肥的增产效果并保护好环境，协调好作物高产与环境保护的关系，是我们面临的不同于一些人少地多的发达国家的严峻挑战。

在围绕这一命题进行的多学科研究中，农田生态系统的氮素循环及其农学效应和环境效应的评价是一项基础性的研究工作。

因此，国家自然科学基金委员会于2003年春启动了题为“主要农田生态系统氮素行为与氮肥高效利用的基础研究”的重大项目，拟定的科学目标是，“进一步阐明我国主要农田生态系统中土壤氮素转化和迁移规律、损失途径及生态、环境效应，基本明确作物高效利用氮肥的生理机制和遗传学基础，并提出调控作物氮肥高效利用的原理和方法”。

该项目由朱兆良院士和张福锁教授共同主持，组织中国科学院南京土壤研究所、中国农业大学、南京农业大学、中国科学院遗传与发育生物学研究所、中国科学院生态环境中心等的研究人员组成项目组，选择太湖地区水稻—小麦轮作系统和华北平原冬小麦—玉米轮作系统，从土壤学、植物营养学和遗传学等多个领域开展综合性基础研究。

通过5年的共同努力，取得了可喜的进展。

本书就是在这些研究成果的基础上，由课题组主要成员撰写而成的。

## <<主要农田生态系统氮素行为与氮肥高效>>

### 内容概要

本书以我国粮食主产区太湖地区水稻—小麦轮作区、华北平原小麦—玉米轮作区的水稻、小麦和玉米为研究对象，重点阐述了农田氮素来源、转化及迁移规律，作物高效吸收利用氮素基因型差异及生理遗传机制，农田及区域水平上的作物高效施氮技术等。

书中的数据是基于同一区域进行的土壤学、植物营养学、农学和分子生物学的协同研究结果，具有综合性、系统性和应用性。

本书不仅有助于相关研究领域的读者全面认识农田氮素高效利用的原理，也可为农业技术推广相关人员提供提高氮肥利用率的具体解决途径。

本书可供农学、土壤科学、植物营养学、生态与环境科学相关的研究人员使用，也可供氮肥生产及农业技术推广人员，农业及环境部门的决策、管理人员阅读和参考。

## &lt;&lt;主要农田生态系统氮素行为与氮肥高效&gt;&gt;

## 书籍目录

前言第1章 总论 1.1 主要农田生态系统的氮素循环及环境效应 1.1.1 三种典型作物氮肥去向与用量的关系 1.1.2 不同农田生态系统化学氮肥的农学和环境效应 1.1.3 环境来源氮已成为农田生态系统和水体氮输入的重要组成部分 1.1.4 华北地区旱作农田系统土壤累积NOF的成因、生物有效性及潜在的环境风险 1.2 作物高效利用氮肥的根系生物学及生理机制 1.2.1 氮高效基因型的田间筛选 1.2.2 氮高效作物的根系生物学特性 1.2.3 氮高效作物的生理特征 1.2.4 水稻增硝营养的响应机制 1.2.5 氮高效品种的农学评价 1.3 作物高效利用氮肥的遗传学机制 1.3.1 不同水稻和小麦品种间氮效率存在显著差异 1.3.2 高效吸收氮素是氮高效水稻和小麦品种的重要基础 1.3.3 小麦高效吸收氮素的根系生物学特征及遗传基础 1.3.4 水稻高效吸收氮素的根系生物学特征及遗传基础 1.3.5 水稻“增硝促铵”吸收的分子基础 1.4 作物高产与环境保护相协调的氮肥总量控制 1.4.1 协调作物高产与环境保护的氮肥总量控制 1.4.2 高产与环境保护相协调的氮肥推荐点的测试技术 1.4.3 总量控制与点的测试相结合的氮肥推荐的经济效益与环境效益评价 1.4.4 基于GIS技术的区域氮肥优化管理 1.4.5 氮高效品种的农学与环境效应评价 1.4.6 结论与创新 1.4.7 展望 1.5 土壤-作物体系中氮素迁移的模型 1.6 结论 参考文献

第2章 水稻-小麦轮作体系中土壤氮素循环、氮素的化学行为和生态环境效应 2.1 引言 2.2 太湖地区水稻-小麦农田化肥氮去向的定量评价及农学和环境效应 2.2.1 水稻-小麦两季化肥氮去向的定量评价 2.2.2 水稻-小麦农田化肥氮的农学和环境效应 2.3 太湖地区稻田生态系统氮循环对环境影响的某些评论 2.3.1 水稻田和小麦田地下饱和层土壤的反硝化 2.3.2 稻田土壤对污染河水中氮、磷的转化和固持 2.4 环境来源氮在稻田氮平衡中的贡献及对水环境的影响 2.4.1 大气干湿沉降氮对水稻、小麦营养的贡献 2.4.2 本区河水的氮素污染状况以及用作灌溉时对水稻氮营养的贡献 2.4.3 河湖水面接收到的大气干湿沉降氮量 2.4.4 大气干湿沉降氮中 $\text{NH}_4^+$  /  $\text{NO}_3^-$ 值和  $15\text{NH}_4^+$ 值的时间变化及指示意义 2.5 太湖地区地表水体氮负荷计算及污染源分析 2.5.1 常熟地区农村人和畜禽排泄物的处理和利用状况调查 2.5.2 常熟市规模化畜禽养殖场排泄物的处理和利用 2.5.3 苏州地区畜禽排泄物的处理和利用 2.5.4 太湖地区河湖水体氮、磷污染源分析 2.5.5 减缓太湖地区水体氮、磷负荷的对策 2.6 需要进一步研究的科学问题 2.6.1 化学肥料氮进入农田后的形态转化及淋出液中可溶性有机氮的起源、形态区分和分配 2.6.2 氮肥-土壤-植物-大气间 $\text{NH}_4^+$  /  $\text{NH}_3$ 交换的定量评价 参考文献第3章 华北平原小麦-玉米轮作体系中的氮素循环及环境效应 3.1 引言 3.1.1 华北平原小麦-玉米轮作体系的氮素管理现状及环境效应 3.1.2 华北平原小麦-玉米轮作体系氮素循环研究进展 3.2 小麦-玉米轮作不同施氮水平下氮肥的农学效应和环境效应 3.2.1 化肥氮去向的定量评价 3.2.2 氮肥的农学效应、环境效应及对土壤氮肥力的影响 3.2.3 氮肥的损失途径 3.2.4 华北平原小麦-玉米轮作传统水肥管理条件下的氮肥去向 3.3 现有土壤供氮水平条件下小麦-玉米轮作体系对氮肥环境承受力的分析 3.3.1 氮肥环境承受力 3.3.2 氮肥的后续农学和环境效应 3.4 土壤剖面累积硝态氮的产生、移动及生物有效性 3.4.1 累积硝态氮的产生 3.4.2 土壤剖面累积硝态氮的移动与淋洗 3.4.3 土壤剖面不同部位累积硝态氮的作物有效性 3.5 华北平原大气氮素沉降和灌溉水带入的氮在农田氮素平衡中的贡献 3.5.1 华北平原大气湿沉降带入的氮素及其时空变异 3.5.2 华北平原大气干沉降带入的氮素及其时空变异 3.5.3 华北平原大气沉降带人的氮素总量及其植物有效性 3.5.4 华北平原灌溉水带入的氮素 3.5.5 华北平原干湿沉降和灌溉水带入的氮在农田氮素平衡中的贡献 3.6 协调生产与环境目标的氮素管理技术途径 参考文献第4章 水稻高效利用氮素的生理机制 4.1 引言 4.1.1 我国水稻生产状况 4.1.2 我国水稻氮肥施用的问题 4.2 水稻氮素吸收累积特征与氮素利用 4.2.1 水稻氮高效基因型的筛选 4.2.2 水稻一生的氮素需求特征 4.3 水稻根系氮素高效吸收特征 4.3.1 水稻氮素高效吸收与水稻根系生物学特性 4.3.2 水稻对铵态氮、硝态氮的吸收特征 4.4 水稻氮素高效利用特征 4.4.1 水稻氮素同化酶与氮素高效利用的关系 4.4.2 水稻中后期植株体内氨挥发特征及其与水稻氮素同化酶活性的关系 4.5 水稻增硝营养机制 4.5.1 水稻硝态氮营养的生态意义 4.5.2 水稻根际硝化特征 4.5.3 利用数学模型研究水稻根际土壤硝化特征 4.5.4 水稻增硝营养的生理与分子机制 4.5.5 水稻增硝作用与水稻氮素高效利用的关系 参考文献第5章 水稻氮高效的遗传基础 5.1 水稻氮高效品种的筛选 5.1.1 氮高效水稻品种的大田筛选 5.1.2 苗期不同氮效率品种实验室水培筛选 5.2 水稻苗期高效吸氮的分子生理学基础 5.2.1 不同氮效率品种苗期吸氮效率差异的生理基础 5.2.2 水稻苗期编码铵态氮吸收代谢基因家族表达特征的定量分析 5.3 增硝营养对水稻根系生

## &lt;&lt;主要农田生态系统氮素行为与氮肥高效&gt;&gt;

长和铵吸收的影响及其分子基础 5.3.1 增硝营养对水稻根系生长的影响 5.3.2 不同铵硝比营养对水稻氮相关基因表达的影响 5.3.3 水稻“硝促铵吸收”分子基础初探 5.4 氮高效的分子生物学调控 参考文献第6章 小麦高效利用氮素的生理与遗传机制 6.1 小麦品种间氮素吸收和利用效率差异 6.1.1 氮效率的定义 6.1.2 小麦品种间氮素吸收、利用效率的差异 6.2 氮素吸收、利用效率与产量性状的相关性 6.3 栽培不同氮效率小麦品种后土壤硝态氮残留的差异 6.4 小麦高效吸收氮素的生理机制 6.4.1 小麦品种(系)间根系发育的差异 6.4.2 根系发育与吸氮量的相关分析 6.4.3 吸收动力学与氮素吸收的关系 6.5 影响利用效率的因素分析 6.6 调控小麦吸氮量及其相关性状的QTL定位 6.6.1 “早选10号×鲁麦14”DH群体的QTL定位 6.6.2 “小偃54×京411”RIL群体的QTL定位 6.7 调控小麦氮素利用效率(Gute)及其相关性状的QTL定位 参考文献第7章 玉米高效利用氮素的生理与遗传机制 7.1 玉米对氮素的吸收利用规律 7.1.1 生长后期吸氮对氮素吸收的影响 7.1.2 地上部库容对氮素吸收的影响 7.2 玉米的氮效率及其基因型差异 7.2.1 玉米的氮效率 7.2.2 玉米氮效率的基因型差异 7.3 玉米高效利用氮素的生理机制 7.3.1 氮的吸收速率 7.3.2 氮素对玉米根生长发育的调节 7.3.3 氮素的利用效率 7.3.4 玉米体内的氮素循环 7.3.5 氮高效品种的生物学特征 7.4 玉米高效利用氮素的遗传机制 7.4.1 玉米氮效率和根系性状的配合力及杂种优势分析 7.4.2 氮胁迫条件下玉米根系相关基因的QTL定位 7.5 问题与展望 7.5.1 高产品种、氮高效品种及氮高效品种的筛选指标 7.5.2 氮高效基因与氮高效分子育种 参考文献第8章 水稻-小麦轮作系统中优化施氮及提高氮肥利用率的原理与方法 8.1 水稻-小麦轮作系统中作物的需氮特征 8.2 水稻-小麦轮作系统中氮肥的损失与对策 8.2.1 水稻季氮肥的损失与控制对策 8.2.2 小麦季氮肥的损失与控制对策 8.3 水稻-小麦轮作系统中水稻季氮肥的农学效应、经济效应与环境效应 8.3.1 水稻-小麦轮作下水稻季土壤供氮量和氮肥用量 8.3.2 水稻-小麦轮作下水稻的氮肥增产效果及氮肥表观利用率 8.3.3 水稻季<sup>15</sup>N试验中氮素的去向与平衡 8.3.4 水稻季氮肥用量与环境 8.3.5 水稻高产与环境保护相协调的区域氮肥总量控制 8.3.6 结论 8.4 GIS技术在区域性水稻-小麦轮作系统优化施氮中的应用 8.4.1 试验区概况 8.4.2 区域水稻-小麦轮作系统土壤氮素及相关特性空间预测 8.4.3 区域水稻-小麦轮作系统优化施氮量的空间预测 8.4.4 区域水稻-小麦轮作系统优化施氮量的效益评估 8.5 创新点 参考文献第9章 小麦-玉米轮作系统中优化施氮和提高氮肥利用率的原理和方法 9.1 小麦-玉米轮作系统氮肥管理的问题分析 9.1.1 华北平原小麦-玉米轮作系统的施肥现状 9.1.2 华北平原小麦-玉米轮作系统氮肥利用率和环境效应 9.1.3 华北平原小麦-玉米轮作体系氮素循环与氮素平衡 9.2 农田尺度上小麦-玉米轮作系统优化施氮和提高氮肥利用率的原理和方法 9.2.1 “以根层养分调控为核心”的氮素实时监控技术原理 9.2.2 “以根层养分调控为核心”的氮素实时监控技术的建立 9.2.3 “以根层养分调控为核心”的氮素实时监控技术的定位试验验证与应用 9.2.4 进一步提高氮肥效率的途径 9.3 小麦-玉米轮作系统的区域氮肥管理 9.3.1 小麦-玉米轮作系统氮肥施用的区域总量控制 9.3.2 基于GIS技术的区域氮肥管理 9.4 进一步提高小麦-玉米轮作系统的生产力和氮效率 9.4.1 高产和氮高效基因型小麦和玉米品种的农学与环境效应 9.4.2 同步提高作物产量与氮效率 参考文献第10章 水稻-小麦轮作系统中的氮素循环模拟研究 10.1 理论基础 10.2 模型开发 10.2.1 基本结构 10.2.2 模型的输入输出界面 10.2.3 模型参数 10.3 模型验证 10.3.1 氮挥发 10.3.2 NO<sub>3</sub>-N渗漏 10.3.3 N<sub>2</sub>O的排放 10.3.4 作物地上部分吸氮量 10.3.5 生物量与作物产量 10.4 模型应用与评价 10.4.1 土壤氮素平衡 10.4.2 产量效益评价 10.4.3 经济效益评价 10.4.4 环境效益评价 参考文献第11章 小麦-玉米轮作体系中的氮素循环模拟研究 11.1 土壤-作物系统中氮素模型研究现状综述 11.2 作物生长与土壤水氮运移联合模型的建立 11.2.1 联合模型总体框架 11.2.2 土壤水热氮运移模块 11.2.3 作物生长发育模块 11.2.4 作物生长与土壤水热氮运移的耦合 11.3 联合模型在小麦-玉米轮作体系中的应用 11.3.1 田间试验 11.3.2 模型参数 11.3.3 模型验证 11.3.4 模型应用 11.3.5 结论 参考文献彩图

## <<主要农田生态系统氮素行为与氮肥高效>>

### 章节摘录

提高氮肥增产效果和利用率、减少农田氮系损失及其对环境的压力，既是一个全球性研究课题，又是我国农业可持续发展的严峻挑战。

施肥是增产和保障粮食安全必不可少的措施，而化肥生产造成的资源和环境压力以及化肥损失造成的环境风险，使得粮食、资源和环境的矛盾极其尖锐。

如何在保证作物高产的前提下保护环境成了国内外的重大研究问题。

围绕提高氮肥增产效果和利用率、减少农田中氮肥的损失问题，国内外已经进行了长期的、多方面的研究。

其中主要包括：农田化肥氮的去向的定量评价及影响因素，并在此基础上发展出氮肥有效施用的原则和技术；作物高效利用氮素的机制，为挖掘作物高效利用氮素的生物学潜力提供依据。

定量化农田化肥氮的去向是研究其农学效应和环境效应的基础。

在这一方面，国内外虽然已进行了长期、大量的研究，但是这些研究大多仅限于对作物回收、土壤中残留氮和氮总损失的评价，有些研究虽然也涉及了不同损失途径的原位定量研究，但多是针对个别损失途径（如氮挥发或 $N_2O$ 排放等）；而且有关农田化肥氮的去向以及通过不同损失途径的迁移通量与施氮量关系的研究很少，因而难以较全面地同时定量评价化肥氮的农学效应和环境效应，更难以扩展到区域尺度。

因此需要进行点的完善和整合，并建立模型，扩展到区域。

在应用研究方面，有关氮肥的合理施用原理和技术的研究已经取得了不少进展。

例如，尽量避免土壤中矿质氮的过量存在、充分利用和提高作物根系的竞争性吸收能力，以及进行某些转化迁移过程的控制等是主要的技术原则。

相应的措施有：适宜施氮量的推荐；氮肥深施；减少生长前期的施用量、重点施于旺盛生长期；水肥综合管理；硝化抑制剂、脲酶抑制剂和水面分子膜等的应用；农田养分综合管理等。

其中，关键和难点是确定适宜施氮量。

利用作物对土壤中矿质氮的竞争吸收，以降低其浓度，从而削弱与损失有关的氮素转化和迁移各个过程的强度，是提高氮肥利用率、减轻其环境压力的重要途径之一。

在这一方面，除了上述有关各点外，氮高效品种の利用问题是一个值得探索的新途径。

在过去二十多年中，国内外对植物氮素吸收和利用的生理学、遗传学和分子生物学基础等已经进行了较多的研究，明确了作物氮素营养效率存在明显的基因型差异，克隆了很多与氮素吸收和利用有关的基因，但对它们与作物的氮高效吸收利用的内在联系尚缺乏深入研究；对于氮高效品种在协调高产与环保中的作用有多大？

体现在哪些方面？

也缺乏明确的认识。

## <<主要农田生态系统氮素行为与氮肥高效>>

### 编辑推荐

农田生态系统的氮素循环及其农学效应和环境效应的评价是一项基础性的研究工作。因此，国家自然科学基金委员会于2003年春启动了题为“主要农田生态系统氮素行为与氮肥高效利用的基础研究”的重大项目，本书即是该项目的研究成果，本书旨在进一步阐明我国主要农田生态系统中土壤氮素转化和迁移规律、损失途径及生态、环境效应，基本明确作物高效利用氮肥的生理机制和遗传学基础，并提出调控作物氮肥高效利用的原理和方法。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>