

# 教研论文

## 1. 教改论文

- 1.1 毕庆生, 黄玉芳, 叶优良, 赵鹏, 赵亚南, 汪洋. 基于科技小院的本硕一体化人才培养模式探索[J]. 高等农业教育, 2019, (2): 20-23.
- 1.2 汪洋, 胡明阳, 黄玉芳, 赵亚南, 叶优良. 校企联合培养农科专业型硕士研究生的探索与实践[J]. 科教导刊, 2021, (33): 16-18.
- 1.3 汪洋, 赵亚南, 叶优良, 黄玉芳, 宋艳粉. 基于河南科技小院的本科生人才培养体系构建[J]. 教育现代化, 2020, 7, (48): 17-20.
- 1.4 黄玉芳, 叶优良, 汪洋, 赵亚南, 王宜伦, 赵鹏. 基于科技小院的研究生实践基地建设与人才培养探索[J]. 中国校外教育, 2018, (30): 81-83.
- 1.5 叶优良, 黄玉芳, 赵鹏, 王文亮, 张小涛, 李帅. “科技小院”助推产学研结合促进人才培养和技术推广[J]. 教育教学论坛, 2016, (32): 23-24.
- 1.6 黄玉芳, 叶优良, 赵鹏, 王文亮. 基于科技小院的农业资源与环境专业大学生人才培养模式[J]. 中国校外教育, 2015(Z1): 35, 52.
- 1.7 毕庆生, 叶优良. 发挥“科技小院”技术服务优势 助力打造耕地保护升级版[J]. 中国农业综合开发, 2022, (3): 30-32.
- 1.8 栗滢超, 刘向华. 乡村振兴下农户发展绿色农业的影响因素探析[J]. 河南大学学报(社会科学版), 2020, 60, (4): 36-43. (CSSCI)
- 1.9 栗滢超. 乡村振兴视角下农村宅基地有偿退出影响因素分析[J]. 经济经纬, 2019, 36, (5): 49-55. (CSSCI)
- 1.10 陈景红. 乡村振兴战略下培育新型职业农民策略研究[J]. 广西社会科学, 2018, (10): 97-99. (CSSCI 扩展版)
- 1.11 陈景红. 农业职业院校“四位一体”劳动教育模式创新研究[J]. 职业技术教育, 2021, 42, (20): 77-80. (中文核心)
- 1.12 陈景红. 新媒体时代高校学生工作“以生为本”理念实现的路径[J]. 新闻爱好者, 2019, (8): 94-96. (CSSCI 扩展版)
- 1.13 陈景红. 现代农业建设中新型职业农民培育机制构建研究——以河南省为例[J]. 中国农机化学报, 2018, 39, (2): 111-114. (中文核心)
- 1.14 Ruixin Shao, Guihong Yin, Yinyin Liu, Zhanwei Guo, Daowen Wang. (2022). A

preliminary investigation on the cultivation model of innovation and entrepreneurship of agricultural master students in the field of agronomy and seed industry--Taking the College of Agriculture of Henan Agricultural University as an example. Contemporary Education and Teaching Research. ISSN:2737-4203.

- 1.15 王泳超, 张倩, 王建忠, 王浩, 郭家萌, 林同保, 程西永, 邵瑞鑫. 高校大学生创新创业教育及实践的体会和建议[J]. 科技风, 2022, (20): 31-33.
- 1.16 韩宁, 代莉. 新型教学模式下教学路径探讨——基于本科教育“四个回归”[J]. 兵团教育学院学报, 2022, 32, (1): 61-66, 77.
- 1.17 韩宁, 代莉. 有效课堂“教与学”及其信度与效度研究[J]. 华北理工大学学报(社会科学版), 2022, 22, (2): 93-99.
- 1.18 包一凡, 潘勇, 代莉. 河南食品安全调查及公众满意度提升策略[J]. 安阳师范学院学报, 2021, (1): 133-136.
- 1.19 邵瑞鑫, 张辉, 郭家萌, 王泳超, 马兴立, 张雪海. 研究型本科生毕业论文质量保障的研究[J]. 教育教学论坛, 2020, (51): 23-25.
- 1.20 栗滢超, 屈梦华, 杜如宇. “互联网+”背景下农科院校人才培养现状调查与分析[J]. 科教文汇(下旬刊), 2019, (9): 16-17, 26.
- 1.21 栗滢超. “互联网+”背景下土地利用规划学课程教学思考[J]. 科教文汇(下旬刊), 2019, (10): 90-91.
- 1.22 张志华, 武应霞. 地方高校林学专业土壤学课程教学改革初探[J]. 教育教学论坛, 2018, (50): 88-89.
- 1.23 李宁, 谢新华, 孙灵霞, 张平安, 高晓平. 食品分析课程教学改革探索与实践[J]. 河南农业, 2017, (27): 23-24.
- 1.24 栗滢超. 全日制专业学位研究生培养状况调查与分析[J]. 河南教育(高教), 2016, (8): 90-91.
- 1.25 李宁, 谢新华, 孙玲霞, 宋莲军. 食品营养学双语教学存在的问题及建议[J]. 河南农业, 2015, (10): 19, 23.
- 1.26 栗滢超. 浅议全日制专业学位研究生的培养问题[J]. 河南教育(高教), 2014, (8): 10-11.
- 1.27 李宁, 张平安, 赵秋艳, 乔明武, 宋莲军. 食品营养与卫生学教学改革与探

索[J]. 河南农业, 2012, (16): 38-39.

1.28 李宁, 赵秋艳, 张平安, 宋莲军, 乔明武. 食品分析课程教学方法探索[J].河南农业, 2012, (6): 24-25.

1.29 李宁, 宋莲军, 赵秋艳, 张平安. 烹饪营养学教学方法优化探索[J]. 河南农业, 2012, (2): 14-15.

1.30 张志华, 王艳梅, 王德彩. 高校教师出国进修效益分析[J]. 长春工程学院学报(社会科学版), 2020, 21, (4): 31-33, 66.

## 2. 教材与专著

2.1 从校园到小院—河南农业大学科技小院人才培养之路, 叶优良, 主编, 中原农民出版社

2.2 庄稼医院大田作物生产技术解决方案, 叶优良, 主编, 河南人民出版社

2.3 庄稼医院果蔬作物生产技术解决方案, 叶优良, 主编, 河南人民出版社

2.4 农地流转绩效评价及空间决策支持系统构建, 栗滢超, 主编, 中国矿业大学出版社

2.5 ArcView 地理信息系统二次开发教程, 栗滢超, 主编, 中国统计出版社

2.6 植物营养学, 叶优良 汪洋, 参编, 中国农业大学出版社

2.7 农业经理人基础知识与实务, 代莉, 参编, 中国农业出版社

2.8 农业经理人手册, 代莉, 参编, 中国农业出版社

2.9 农业经理人执业指南, 代莉, 参编, 中国农业出版社

2.10 计算机辅助地质制图, 栗滢超, 参编, 中国矿业大学出版社

2.11 普通高等教育“十一五”国家级规划教材, 土地利用规划学(第九版), 栗滢超, 参编, 中国农业出版社

## 3. 科研论文

3.1 Tian P, Liu J, Zhao Y, Huang Y, Lian Y, Wang Y, Ye Y. Nitrogen rates and plant density interactions enhance radiation interception, yield, and nitrogen use efficiencies of maize. *Front Plant Sci.* 2022 Sep 23;13:974714.

3.2 Ma Mengjin, Li Huan, Yan Dongliang, Zhang Yihan, Song Miaomiao, Wang Yongchao, Wang Hao, Shao Ruixin, Guo Jiameng, Yang Qinghua. Application of Blended Controlled-Release and Normal Urea with Suitable Maize Varieties to Achieve Integrated Agronomic and Environmental Impact in a High-Yielding

Summer Maize System. Agriculture.2022 July 4,12. 1247.  
10.3390/agriculture12081247.

- 3.3 Wang Manman, Ye Youliang, Chu Xv, Zhao Yanan Zhang Shuhong, Chen Hui, Qin Wei, Wang Yang. Responses of Garlic Quality and Yields to Various Types and Rates of Potassium Fertilizer Applications. HortScience: a publication of the American Society for Horticultural Science.2021,57(01).21273/HORTSCI15984-21.
- 3.4 Qi X, Zhao Y, Huang Y, Wang Y, Qin W, Fu W, Guo Y, Ye Y. A novel approach for nitrogen diagnosis of wheat canopies digital images by mobile phones based on histogram. Sci Rep. 2021 Jun 21;11(01):13012.
- 3.5 Li Yingchao, Fan Zhiyuan, Li Zhenhao, Zhang Xuefang, Du Ruyun, Li Minghui. Exploring Development Trends of Terrestrial Ecosystem Health—A Case Study from China. Land. 2021,11. 32. 10.3390/land11010032.
- 3.6 Ning Ren, Yang Wang, Youliang Ye, Yanan Zhao, Yufang Huang, Wen Fu and Xv Chu. Effects of continuous nitrogen fertilizer application on the diversity and composition of rhizosphere soil bacteria. Frontiers in Microbiology, 2020, 11: 1948.
- 3.7 Fu W, Wang Y, Ye Y, Zhen S, Zhou B, Wang Y, Hu Y, Zhao Y, Huang Y. Grain Yields and Nitrogen Use Efficiencies in Different Types of Stay-Green Maize in Response to Nitrogen Fertilizer. Plants (Basel). 2020 Apr 9;9(04):474.
- 3.8 田培雨,付文,侯占领,黄玉芳,汪洋.施氮量对不同筋度小麦产量、品质和养分吸收规律的影响[J].河南农业,2021(17):16-19+42.
- 3.9 李宏杰,武庆慧,赵亚南,叶优良,黄玉芳.不同配方肥对冬小麦群体动态、抗逆性及产量的影响[J].中国土壤与肥料,2021(03):300-307.
- 3.10 任宁,王改革,叶优良,汪洋,赵亚南,黄玉芳.河南省不同典型农业生产区玉米施肥现状及增产潜力评价[J].中国农业资源与区划,2020,41(05):98-105.
- 3.11 王凯歌,栗滢超,张凤荣,徐艳.基于要素配置功能识别的差异化乡村发展策略[J].农业工程学报,2021,37(03):250-258.
- 3.12 齐欣,司玉坤,赵亚南,黄玉芳,闫军营,孙笑梅,叶优良.不同氮肥在不同土壤中

- 对小麦氮素利用及产量的影响.中国农业科技导报,2021,23(07):172-181.
- 3.13 徐霞,黄玉芳,郭宇龙,孙笑梅,闫军营,赵亚南,叶优良.基于 GIS 的河南省小麦区域节肥减排潜力评价.中国农业资源与区划,2021.
- 3.14 王慢慢,褚旭,黄玉芳,叶优良,侯翠红,赵亚南.不同磷肥类型及配施对辣椒生长发育和磷素吸收的影响[J].北方园艺,2020(21):34-39.
- 3.15 任宁,汪洋,王改革,赵亚南,黄玉芳,岳松华,叶优良.不同降雨年份控释尿素与普通尿素配施对夏玉米产量、氮素利用及经济效益的影响[J].植物营养与肥料学报,2020,26(04):681-691.
- 3.16 付文,黄玉芳,岳松华,刘小宁,叶优良,石秀良,汪洋.“大配方、小调整”施肥模式对不同地力小麦产量及经济效益的影响.中国土壤与肥料,2019,6():235-240.
- 3.17 齐欣,赵亚南,司玉坤,张创业,黄玉芳,白红波,叶优良.钾肥用量对夏大豆干物质、养分累积和产量的影响[J].湖北农业科学,2020,59(13):35-38.
- 3.18 王慢慢,侯翠红,黄玉芳,王好斌,岳松华,汪洋,张书红,叶优良.河南大蒜主产区施用专用肥对大蒜产量和品质的影响[J].中国瓜菜,2020,33(10):45-50.
- 3.19 王义凡,石秀良,黄玉芳,王慢慢,岳松华,汪洋,叶优良.优化施肥对西瓜产量和品质的影响[J].中国果菜,2020,40(10):47-52.
- 3.20 褚旭,李帅,赵亚南,叶优良,孙笑梅,黄玉芳.施氮量和种植密度对玉米产量及磷钾吸收利用的影响[J].中国农业科技导报,2020,22(12):115-126.
- 3.21 任宁,王改革,叶优良,汪洋,赵亚南,黄玉芳.河南省不同典型农业生产区玉米施肥现状及增产潜力评价[J].中国农业资源与区划,2020,41(05):98-105.
- 3.22 杜如宇,范莹,栗滢超,李鸣慧,屈梦华.河南省农村劳动力转移、农地规模经营与农业生态环境耦合协调性研究[J].河南农业大学学报,2019,53(03):480-487.
- 3.23 徐霞,赵亚南,黄玉芳,汪洋,孙笑梅,叶优良.河南省玉米施肥效应对基础地力的响应[J].植物营养与肥料学报,2019,25(06):991-1001.
- 3.24 安志超,黄玉芳,汪洋,赵亚南,岳松华,师海斌,叶优良.不同氮效率夏玉米品种临界氮浓度稀释模型与氮营养诊断研究.植物营养与肥料学报,2019,25(01):123-133.

- 3.25 任宁,黄玉芳,侯占领,牛银霞,叶优良,汪洋,赵亚南,岳松华,王祎.有机和无机肥配施对豫中小麦-玉米轮作体系产量及效益的影响[J].河南农业大学学报,2019,53(05):683-688.
- 3.26 司玉坤,齐欣,武庆慧,白红波,赵亚南,叶优良,黄玉芳.氮、磷肥用量对豫中地区大豆产量、干物质及经济效益的影响[J].中国农学通报,2019,35(15):30-34.
- 3.27 武庆慧,汪洋,赵亚南,李瑞珂,司玉坤,黄玉芳,叶优良,张福锁.氮磷钾配比对潮土区高产夏播花生产量、养分吸收和经济效益的影响[J].中国土壤与肥料,2019(02):98-104.
- 3.28 王改革,黄玉芳,汪洋,安志超,李瑞珂,叶优良.测土配方施肥对河阴地区不同树龄软籽石榴产量和品质的影响.北方园艺,2018(13):114-120.
- 3.29 徐霞,赵亚南,黄玉芳,闫军营,叶优良.不同地力水平下的小麦施肥效应.中国农业科学,2018,51(21):4076-4086.
- 3.30 安志超,黄玉芳,赵亚南,汪洋,刘小宁,叶优良.植株氮营养状况与冬小麦倒伏的关系.植物营养与肥料学报,2018,24(03):751-757.
- 3.31 李瑞珂,汪洋,安志超,武庆慧,王改革,仝瑞芳,叶优良.不同产量类型小麦品种的干物质和氮素积累转运特征.麦类作物学报,2018,38(11):1359-1364.
- 3.32 张小涛,黄玉芳,马晓晶,叶优良.播种量和施氮量对不同基因型冬小麦干物质累积、转运及产量的影响[J].植物生理学报,2017,53(06):1067-1076.
- 3.33 安志超,黄玉芳,马晓晶,李帅,师海彬,叶优良.连续不同施氮对小麦-玉米轮作农田土壤理化性状的影响.麦类作物学报,2017,37(11):1461-1466.
- 3.34 李帅,黄玉芳,安志超,叶优良.栽培模式对冬小麦花后干物质和氮素累积及转运的影响.麦类作物学报,2017,37(05):687-693.
- 3.35 岳松华,刘春雨,黄玉芳,叶优良.豫中地区冬小麦临界氮稀释曲线与氮指数模型的建立.作物学报,2016,42(6):909-916.
- 3.36 刘小宁,刘海坤,黄玉芳,叶优良.施氮量、土壤和植株氮浓度与小麦赤霉病的关系.植物营养与肥料学报,2015,21(02):306-317.
- 3.37 岳松华,黄玉芳,叶优良.小麦配方肥应用效果分析.陕西农业科学,2015.61(08):30-33.
- 3.38 岳松华,黄玉芳,叶优良.玉米配方肥应用效果分析.河南科

学,2015,33(05):739-743.

- 3.39 刘小宁,刘海坤,黄玉芳,叶优良.施氮量、土壤和植株氮浓度与小麦赤霉病的关系[J].植物营养与肥料学报,2015,21(02):306-317.
- 3.40 刘海坤,刘小宁,黄玉芳,叶优良.不同氮水平下小麦植株的碳氮代谢及碳代谢与赤霉病的关系.中国生态农业学报,2014,22(07):782-789.
- 3.41 马迎辉,王玲敏,黄玉芳,叶优良,白红波,吕庆丰.氮肥运筹对冬小麦干物质累积、产量及氮素吸收利用的影响.华北农学报,2013,28(01): 187 -192.
- 3.42 张辉,张立花,黄玉芳,叶优良,崔建宇. 施钾对小麦 / 玉米产量及土壤钾素平衡的影响.麦类作物学报,2013,33(05):988—995.
- 3.43 张立花, 张辉,黄玉芳,叶优良,张占胜,詹宗立.施磷对玉米吸磷量、产量和土壤磷含量的影响及其相关性.中国生态农业学报,2013, 21(07): 801-809.
- 3.44 马迎辉,王玲敏, 叶优良,朱云集.栽培管理模式对冬小麦干物质积累、氮素吸收及产量的影响.中国生态农业学报, 2012, 20(10): 1282-1288.

# 1. 教改论文

## 1.1 毕庆生, 黄玉芳, 叶优良, 赵鹏, 赵亚南, 汪洋. 基于科技小院的本硕一体化人才培养模式探索[J]. 高等农业教育, 2019, (2): 20-23.

高等农业教育, 2019-2, 2: 20-23  
Higher Agricultural Education, 2019-2, 2: 20-23  
DOI: 10.13839/j.cnki.hae.2019.2.004

# 基于科技小院的本硕一体化人才培养模式探索

毕庆生, 黄玉芳, 叶优良, 赵鹏, 赵亚南, 汪洋

(河南农业大学, 河南 郑州 450002)

摘要: 创新人才培养模式, 提高人才培养质量, 是每所高校都迫切需要解决的问题。探讨了农业院校人才培养面临的问题, 介绍了基于科技小院的本硕一体化人才培养模式和培养目标, 总结了近几年科技小院建设情况和基于科技小院的本硕一体化人才培养取得的成果。

关键词: 科技小院; 本硕一体化; 人才培养模式

中图分类号: G642.0 文献标识码: B 文章编号: 1002-1981(2019)02-0020-04

我国每年约有 700 万大学生和 60 万研究生毕业, 而大学生的一次性就业率基本维持在 70% 左右, 每年都有 30% 左右的大学生无法就业<sup>[1-2]</sup>。面对严峻的就业环境和不断上涨的人才需求标准, 创新人才培养模式, 促进学生就业, 是每所高校面临的重要工作。为了提高人才培养质量, 精英实验班、卓越人才培养计划、校企合作、国内外联合培养等人才培养模式也在各地试点, 但是由于招生指标、培养条件等各种条件的限制, 这些培养模式难以在全国大面积推广应用<sup>[3-6]</sup>。2012 年 9 月, 河南农业大学资源与环境学院在河南省禹州市康城村建立了河南省第一个科技小院, 通过 4 年多的探索, 不但成功实现了专业学位研究生的培养, 促进了学生的就业, 还探索出一套基于科技小院的本硕一体化人才培养模式探索, 受到社会的称赞。

### 一、农业院校人才培养面临的问题

#### (一) 学生缺乏学习主动性, 知识需要巩固

由于教学条件限制、师资不足, 以及高校扩张带来的学生人数的增加, 大学很多课程都是大班教学, 学生基本是被动接受老师的讲解, 上课人多, 课堂中睡觉、聊天、玩手机等不良现象也时有发生, 课堂教学氛围不好。同时, 由于人多, 理论教学课时少, 学生提问、作业讲解、案例分析等活动都会受到限制, 教学质量难以保证。在这种教学环境下, 学生疲于应付各类检查和考试, 对知识的理解难以透彻, 更是缺乏学习的主动性和创造性, 因此, 在基础知识的掌握和实践

应用方面还有待于加强。

#### (二) 实践环节薄弱, 综合能力需要提高

高校的课程学习包括公共必修课、选修课和专业基础课、专业核心课等理论课程学习, 还有各种实验、实习等实践教学环节, 但基本都是以理论讲授为主, 实验实习课程一方面课时少, 另一方面由于受到经费、师资力量、实习场所、仪器设备等各种条件限制, 实践环节相对薄弱, 学生的实践能力、综合能力、创新能力等还需要提高。

#### (三) 专业设置与社会需求脱节, 就业压力大

全国都是按照学科设置制定培养方案和培养计划, 尤其是一些办学历史悠久的老专业, 课程内容和内容跟不上社会的发展, 专业知识和技能无法满足工作的需要, 导致人才培养与社会需求脱节, 难以满足用人单位的期望, 学生就业压力大, 到单位也难以很快适应工作。

#### (四) 缺乏责任感和奋斗目标

学习潜力没有发挥。大学期间应该是学生精力最充沛、求知欲最强、技术创新的动力最足、能力提升速度最快的黄金时期, 但是现在的一些大学生缺乏对社会的了解, 没有正确的人生观和价值观, 缺乏责任感和奋斗目标, 没有职业规划, 课余时间不知道该做什么, 有些学生到了大三还在为要不要考研、考哪而发愁, 白白浪费 4 年大学时光和青春年华。

### 二、基于科技小院的本硕一体化培养人才模式

基金项目: 河南省研究生教育教学改革研究与实践项目(2017SJGLX060Y); 全国农业专业学位研究生实践教育示范基地(MA201601003)资助。

收稿日期: 2018-12-11

作者简介: 毕庆生(1963-), 男, 资源与环境学院, 副教授。研究方向: 高教管理, 农田水利。通讯作者: 叶优良(1968-), 男, 教授, 博士。研究方向: 植物营养。

## 1.2 汪洋, 胡明阳, 黄玉芳, 赵亚南, 叶优良. 校企联合培养农科专业型硕士研究生的探索与实践[J]. 科教导刊, 2021, (33): 16-18.

● 高教论坛

# 校企联合培养农科专业型硕士研究生的探索与实践

汪 洋 胡明阳 黄玉芳 赵亚南 叶优良\*

(河南农业大学资源与环境学院 河南·郑州 450002)

**摘 要** 随着市场经济体制的不断改革, 社会的人才需求也发生了极大的变化, 传统模式培养下的农科专业研究生无法满足社会和企事业单位对高层次应用型人才的需求。校企联合培养作为一种新的专业学位研究生培养模式, 受到社会和企业的青睐, 架起了高校和企业合作的桥梁, 提高了农科类研究生的就业率。因此如何加强校企联合的合作深度, 为社会培养出更多高质量的人才, 是当前农科专业型硕士培养的关键。

**关键词** 专业学位研究生; 校企合作; 联合培养; 就业

中图分类号: G643

文献标识码: A

DOI:10.16400/j.cnki.kjzk.2021.33.006

## The Exploration and Practice of Joint Training of Agricultural Professional Postgraduates between School and Enterprise

WANG Yang, HU Mingyang, HUANG Yufang, ZHAO Yanan, YE Youliang

(College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002)

**Abstract** With the continuous reform of the market economy system, the social demand for talents has also changed greatly, the postgraduates of agricultural specialty cannot meet the needs of society, enterprises and institutions for high-level applied talents under the traditional training mode. As a new training mode of professional graduate students, university-enterprise joint training is favored by the society and enterprises, which builds a bridge of cooperation between universities and enterprises, and improves the employment rate of agricultural graduate students. Therefore, how to strengthen the depth of cooperation between universities and enterprises, and cultivate more high-quality talents for the society, is the key to the current cultivation of agricultural professional master.

**Keywords** professional master's degree; cooperation between school and enterprise; joint training; employment

“农业推广硕士”专业学位自国务院学位委员会批准设置后, 经过十多年较快的发展, 专业学位研究生培养模式已经与学术型研究生之间产生鲜明对比, 为我国农业技术推广培养了一批高层次人才。与学术型研究生侧重培养学术创新和科学研究能力不同, 专业学位研究生的培养目标以应用型人才为主, 侧重培养实践、应用和技术能力。<sup>[1]</sup> 校企联合培养模式可以借助校外资源弥补研究生科研实践环节的硬件短板, 架起了高校和企业之间沟通与合作的桥梁, 为企业培养了大批对口的高技术人才, 解决了研究生就业问题, 同时提高了高校的教育水平和企业的核心竞争力, 实现了双赢。

### 1 校企联合培养模式构建

农资企业对农学类专业大学生需求量大, 但多以销售和农化服务工作为主, 由于农业的特殊性, 涉农大学生毕业后工作主要在乡镇农村, 受农业季节影响基本没有周末和节假日, 工资不高难以与家人团聚, 人才流动、流失较为严

重; 与本科生不同, 农学类专业研究生对农业感情更深, 农业专业理论知识和技能较强, 多担任农资企业的研发或者中高层领导, 企业重视, 发放的工资较高, 转行人数相对较少。<sup>[2]</sup> 近几年研究生扩招, 大中型企业的研发队伍中拥有研究生学历的人数也越来越多, 但多数企业表示新入职研究生的研发、农化服务、宣讲能力并没有达到他们的期望, 多数研究生仍需要经过 2-3 年甚至更长时间的才能适应企业环境。社会上部分企业、政府单位对于农业高校培养的农学类专业硕士认可度不高, 这就表明高校人才培养与社会需求的脱节, 原因可能有: (1) 高校研究生导师未对学硕和专硕进行有针对性的培养, 对专业硕士的培养依旧是以室内科学实验为主, 这些实验又以学术论文发表为主要目标, 学硕模式下培养出来的专业型硕士很难在未来的就业中占据优势, 少数专硕研究生离开实验室后无处运用所学知识; (2) 该名专硕研究生受主观和客观原因没有找到适合的岗位, 比如一名研究土壤重金属修复的农业资源利用

### 1.3 汪洋, 赵亚南, 叶优良, 黄玉芳, 宋艳粉. 基于河南科技小院的本科生人才培养体系构建[J]. 教育现代化, 2020, 7(48): 17-20.

DOI: 10.16541/j.cnki.2095-8420.2020.48.005

## 基于河南科技小院的本科生人才培养体系构建

汪洋, 赵亚南, 叶优良, 黄玉芳, 宋艳粉

(河南农业大学 资源与环境学院, 河南 郑州)

**摘要:** 涉农类单位工资待遇不高、就业地方偏、出差多、离家远、无固定节假日等原因使行业类大学生流失严重, 大学生入职涉农类企事业单位后留不下, 干不久的现状十分突出, 院校培养目标与企事业单位用人需求“错位”现象广泛存在。为解决以上本科人才培养面临的问题, 河南农业大学探索出了一套基于科技小院的本科生人才培养体系, 该体系着重培养大学生三农情怀, 通过科技小院协会的定期活动、“三下乡”社会实践、大学生创新创业项目、科研助手、毕业实习等环节让大学生下到田间地头, 发现农业问题, 通过查阅资料和设置田间试验解决该项难题, 从而提升学生沟通能力、协作能力、学习能力、应变能力、创新能力、组织能力和独立能力, 该体系应用成效显著, 受到社会各界广泛关注。

**关键词:** 科技小院; 本科生; 人才培养; 三农情怀; 科学研究

**本文引用格式:** 汪洋 等. 基于河南科技小院的本科生人才培养体系构建[J]. 教育现代化, 2020, 7(48): 17-20.

## Construction of Undergraduate Training System Based on Henan Science and Technology Backyard

WANG Yang, ZHAO Ya-nan, YE You-liang, HUANG Yu-fang, SONG Yan-fen

(College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan)

**Abstract:** There is a serious loss of college students in agricultural enterprises in recent years due to low salary, remote employment places, frequent business trips, far away from home, no fixed holidays and other reasons. The phenomenon of large number of resignations soon after joining agricultural enterprises is very prominent, and the mismatches between the training objectives of colleges and universities and the needs of enterprises is widespread. To address the above-mentioned problems, Henan Agricultural University explored a novel model of undergraduate training systems based on Science and Technology Backyard (STB). This system focuses on cultivating college students' passion for agriculture, rural areas and farmers, through regular activities of the association of STB, the volunteer activities for the farmers, college students' innovation and entrepreneurship projects, scientific research assistants, and graduation internships. College students work in the field, discover practical problems, and solve the problems by themselves, thereby improving their skills, e.g., communication, collaboration, organization and independence. The application of this model has achieved remarkable results, and has and has received attention and recognition from the public.

**Key words:** science and technology backyard; undergraduate; training; passion for agriculture, rural areas and farmers; scientific research

在世界经济一体化的格局下, 中国社会主义市场经济体制不断改革, 企、事业单位招人不仅需要个人的专业技能, 更看中学生的沟通能力、协作

能力、学习能力、应变能力、创新能力、组织能力和独立能力<sup>[1]</sup>。我国高校毕业生的数量由2001年的114万人增加到2019年的834万人<sup>[2]</sup>, 面对严

**基金项目:** 本文系河南省农业大学本科教学工程项目“基于科技小院的大学生人才培养模式探索”(项目编号: 18JX0101)

**作者简介:** 汪洋, 男, 汉族, 安徽马鞍山人, 河南农业大学资源与环境学院, 讲师, 博士研究生, 研究方向: 土壤肥科学、资源环境评价教学; 叶优良, 男, 汉族, 陕西汉中, 河南农业大学资源与环境学院, 教授, 博士研究生, 研究方向: 植物营养教学。

## 1.4 黄玉芳, 叶优良, 汪洋, 赵亚南, 王宜伦, 赵鹏. 基于科技小院的研究生实践基地建设 with 人才培养探索[J]. 中国校外教育, 2018(30): 81-83.

### 基于科技小院的研究生实践基地建设 with 人才培养探索

◆黄玉芳 叶优良 汪 洋 赵亚南 王宜伦 赵 鹏

(河南农业大学资源与环境学院)

**【摘要】**以河南农业大学为例,探讨了建设基于科技小院的研究生实践基地的目的和要求,介绍了在建设实践基地过程中的经验和收获,分析了实践基地在研究生人才培养方面发挥的重要作用。

**【关键词】**研究生 实践基地 科技小院 人才培养

随着研究生招生规模的扩大,研究生的就业压力也越来越大,如何培养适应社会需求的研究生,是每个研究生培养单位和导师都面临的问题。实践基地是研究生进行实践锻炼、开展科学研究、进行农业生产调查等的重要场所,对研究生的创新能力和综合能力培养都具有非常重要的意义。为了更好地培养农业高层次应用型人才,我国从2009年9月开始,招收全日制农业硕士研究生(原名为农推硕士)。2016年12月17日,全国农业专业学位研究生教育指导委员会为13个全国首届农业专业学位研究生实践示范教育基地授牌,这也说明实践基地对于农业专业学位研究生更为重要,因此建设好实践基地、创新人才培养模式,对于研究生培养和促进产学研结合都具有非常重要的意义。2009年6月,中国农业大学资源与环境学院在河北省曲周县开始了基于“科技小院”的农业专业学位研究生培养模式的探索,受到各方关注。借鉴中国农业大学的经验,我们在河南也进行了有益的探索,旨在为研究生实践基地的建设和人才培养提供参考。

#### 一、建设基于科技小院实践基地的目的

##### (一)满足研究生实践教学的需要

由于种种条件限制,研究生普遍存在实践锻炼少,理论学习与实践相结合不够的问题,因此就业时不能满足企业的需求,无法尽快适应工作的需要。建设实践基地,可以方便研究生开展各种实践活动,能够把理论学习与农业生产紧密结合,既巩固了理论学习,又提升了实践能力。

##### (二)满足研究生科学研究的需要

农业院校的研究生开展的各种研究,很多都要与农业生产结合,通过田间试验、模拟培养、入户调查、示范推广等途径完成,而稳定的实践基地,也便于学生开展各种创新研究,可以从生产实践中观测到一手数据,大大提升了学生的研究水平和认知能力。

##### (三)满足研究生人才培养的需要

农业专业学位研究生要求研究生必须有10个月以上的生产实践,只有稳定的基地才能给学生提供保障。而研究生在基地的学习、生活和工作过程中,自身的各种能力也会大大提高,培养了研究生的综合能力和创新能力,为他们将来的就业和进一步深造都奠定了坚实的基础。

(四)满足学校产学研结合的需要 每个高校都具有教学、科研、服务社会等多项任务,实践基地的建立可以满足课程实习、毕业实习、生产实习、寒暑假社会实践等教学

实习的需要,可以满足学生毕业论文、农户调研、创新试验等科学研究的需要,还可以指导地方生产,服务区域农业建设,实现产学研的紧密结合。

#### 二、建设基于科技小院实践基地的要求

为了实现产学研的融合,近年来,各培养单位都建立了很多的基地或平台,但这些基地更多的都是以科学研究为主,在研究生培养方面发挥作用还不够,一些基地寿命还很短,很难真正满足农业专业硕士研究生培养的需要。因此,研究生示范基地建设,应该满足:

##### (一)以培养应用型人才为目标

要充分认识实践基地在提高研究生实践能力方面的重要性,以培养研究生的技术性、职业性和复合性为目标,注重培养过程与农业领域职业资格之间的衔接,坚持实践教学与理论教学并重,研究课题来源和服务于生产实践,通过实践深化理论知识、提高专业技能,完善综合素质、增强社会责任感,在参与农业生产实践的过程中锻炼成才。

##### (二)以解决行业企业需求为导向

基地要以解决农业生产关键问题或结合行业、企业发展为导向,要具有短期和长远规划,要具有可持续发展的潜力,不能为了临时解决一个问题而建基地。学生通过在基地的学习和锻炼,将来能够得到很好的应用。

##### (三)具备一定生活和工作条件为基础

基地必须有学生和教师吃住的场所,有校外导师和校内导师指导,有网络、视频、电话等通讯设施可以随时与老师和专家沟通,有简单的实验室和仪器设备,有一定面积的试验田,能够方便学生独立开展各种创新研究和试验示范,保障学生顺利完成毕业论文。

##### (四)健全的实践训练质量为保障

根据农业硕士的培养要求,农业专业硕士研究生在课程体系建设、教师队伍、实践锻炼等环节都与以往的学术型研究生有很大的差别,因此要制定完善的培养目标,建立完善的实践训练体系和考核体系,要配备理论知识和实践经验丰富的校内、校外导师,尤其在基地的实

## 1.5 叶优良, 黄玉芳, 赵鹏, 王文亮, 张小涛, 李帅. “科技小院”助推产学研结合促进人才培养和技术推广[J]. 教育教学论坛, 2016, (32): 23-24.

2016年8月  
第32期

教育教学论坛  
EDUCATION TEACHING FORUM

Aug. 2016  
NO.32

【学校与社会】

### “科技小院”助推产学研结合 促进人才培养和技术推广

叶优良, 黄玉芳, 赵鹏, 王文亮, 张小涛, 李帅  
(河南农业大学资源与环境学院, 河南 郑州 450002)

**摘要:** 为了促进产学研的结合, 创新大学生人才培养和农业技术推广模式, 在河南禹州、杞县、长葛等地建立了以河南农业大学为依托, 以大学生扎根农村为主体, 集教学、科研、示范推广为一体科技小院。科技小院的建立加强了实践教学环节, 促进了生产实践与理论教学紧密结合, 提升了科学研究水平, 推动了农业生产, 实现了产学研的紧密结合。

**关键词:** 科技小院; 人才培养; 科学研究; 示范推广  
**中图分类号:** G642.0 **文献标志码:** A

**文章编号:** 1674-9324(2016)32-0023-02

产学研是高等学校主要职责, 为了提升学校的教学、科研、服务社会水平, 各单位在开展产学研合作、建立产学研基地、创新产学研模式等方面进行了大量探索。中国农业大学2009年在河北曲周创建的科技小院<sup>[1]</sup>, 创新了专业学位硕士研究生的培养模式, 在人才培养、社会方面也产生了很大影响。借鉴中国农业大学的经验, 结合河南农业大学的特点和河南省的实际情况, 我们也在禹州、杞县等地建立了河南科技小院。河南科技小院以河南农业大学为依托, 以大学生扎根农村为主体, 以企业为支撑, 以合作社、种粮大户、农民为重点, 以测土配方施肥等农业技术为载体, 集科研、教学、示范推广为一体。科技小院的建立创新了大学生深入生产一线的培养模式, 形成学校—学生—农资企业—合作社网络—农户的合作平台, 具有培养人才、促进科学研究、服务农业生产、增加农民增加收入等多项功能, 促进了县、校、企、农的融合<sup>[2-4]</sup>, 真正实现了“科学研究示范推广紧密结合传技术, 政府专家企业农民共同参与保丰收”, 创新了产学研模式, 也受到各方面的广泛关注<sup>[5]</sup>。

#### 一、科技小院促进了教学工作

1. 加强了实践教学环节的培养。实践教学环节是巩固专业知识, 提高学生综合能力的重要途径, 但近年来由于招生规模的扩大、实习经费紧张等原因, 如何加强实践教学环节一直是各高校改革的重点。我们建立的科技小院, 学生需要深入基层, 长期驻村, 加强了学生对农业、农村、农民的了解, 学生在为农民进行科技培训和技术指导过程中, 《植物营养学》、《肥料学》、《作物施肥原理》、《农业环境监测》、《植物营养研究法》、《土壤学》等课程知识得到巩固, 土壤分析、肥料

监测、试验设计、配方设计等实践能力得到强化。科技小院的建立为学生课程教学实习、生产实习、毕业实习、兴趣小组等教学实践活动开展提供了方便, 从而使学生的专业知识、实践能力、综合能力都得到提高。

2. 创新人才培养模式。面对“90后”大学生日益增多, 对农业了解甚少的现状, 科技小院经过两年的探索, 结合资源与环境学院大学生的实际情况, 建立了阶梯式特色农业人才培养模式。从大二开始, 通过社会实践和飞鹰创新课题让学生利用节假日深入基层, 了解农村、农业, 对所学专业进行初步了解; 大三学生通过科研助手和生产实习, 阶段性入住基层, 让学生在专业学习的基础上尝试进行农业实践活动。大四学生利用毕业实习长期驻扎在农村, 将学习的理论知识与农业实践相结合。学生长期驻扎在生产一线, 生活独立能力、试验示范能力、看读学说能力、人际交往能力等得到了明显提高, 专业知识丰富了, 学会了独立生活, 学会了如何与农户、企业、合作社怎样沟通交流, 能轻松给农户进行培训, 科技小院探索出了综合型人才、配方型人才的培养模式。科技小院培养的学生在研究生录取、企业求职等方面都受到高度关注, 有的学生在科技小院还没毕业, 就有企业争着招聘。

3. 加强了学生之间的交流, 生产实践与理论教学紧密结合。科技小院的成立, 受到了农民、企业、学校、政府、媒体等各方面的关注, 也由刚开始在禹州的一个科技小院, 发展成今天在杞县、长葛等地的多个科技小院。为了让更多的人参与到科技小院工作中, 也为了加强科技小院服务三农的力量, 在学院领导的关怀下, 2013年11月成立了河南科技小院学会, 吸引了资环、农学、植保等多个专业的学生参加, 目前已经发

资助项目: 河南省高等学校重点科研项目——基于科技小院模式的作物高产高效技术集成与示范应用(15A210036)

作者简介: 叶优良(1968-), 男, 汉族, 陕西汉中, 教授, 博士, 主要从事养分资源管理研究。

## 1.6 黄玉芳, 叶优良, 赵鹏, 王文亮. 基于科技小院的农业资源与环境专业大学生人才培养模式[J]. 中国校外教育, 2015, (z1): 35, 52.

# 基于科技小院的农业资源与环境专业大学生人才培养模式

◆黄玉芳 叶优良 赵鹏 王文亮

(河南农业大学资源与环境学院)

**【摘要】**针对高等院校人才培养中实践教学环节薄弱的问题,在河南高州、杞县、长葛等地建立了以河南农业大学为依托,以大学生扎根农村为主体,集教学、科研、示范推广为一体的科技小院,创新了大学生人才培养模式和农业技术推广模式。对科技小院的人员构成、工作流程、人才培养特点等做了介绍,旨在对农业院校培养复合型、创新型人才提供借鉴。

**【关键词】**科技小院 大学生 人才培养 农业资源与环境专业

科技小院由中国农业大学2009年在河北曲周创建,通过研究生长期驻村,构建“学校+基地+乡村”三位一体的研究生培养新模式,探索出了“科技小院”专业学位硕士研究生培养模式。河南农业大学作为省属农业院校,担负着教学、科研、服务社会的多方面职责,为了巩固大学生的专业知识,提高综合能力和创新能力,培养适应社会需要的专业人才,帮助大学生就业创业,学校也一直在创新大学生人才培养模式。实践环节是加强专业知识学习,提高学生综合能力的重要途径,多年来一直是很多高校的薄弱环节。借鉴中国农业大学资源与环境学院培养专业学位硕士研究生的科技小院人才培养模式,我们在河南禹州、杞县、长葛等地建立了科技小院,旨在探索农业资源与环境专业大学生人才培养模式,以培养学生扎实的理论知识、实践技能、综合素质和一定的实践创新能力,适应经济社会发展对应用型人才的需求。

### 一、科技小院人员构成

河南科技小院以河南农业大学为依托,以大学生扎根农村为主体,以企业为支撑,以合作社、种粮大户、农民为重点,以测土配方施肥等农业技术为载体,集教学、科研、示范推广为一体,通过大学生深入生产一线,形成学校—学生—农资企业—合作社网络—农户的合作平台,实现培养人才、传播技术、开展科学研究、增加农民增加收入、提升学校形象等目的。

科技小院由学生服务团队和专家服务团队组成。专家团队有经验丰富的老师、基层农技推广人员组成,他们是科技小院的坚强后盾。学生团队以农业资源环境专业的大学生为主,大一、大二学生,利用节假日,通过社会实践和飞鹰创新课题入住科技小院,大三学生通过科研助手和生产实习,阶段性入住科技小院,把课堂上学习的专业知识与生产实践相结合,尝试开展农业技术指导。大四学生利用毕业实习长期驻扎在农村,全方位的开展技术服务工作,并结合当地农业生产开展研究,完成毕业论文。

指导学生的老师包括校内老师和校外老师,他们既有理论水平,又有实践经验。每个小院有一名高年级学生担任院长,负责安排小院的工作。学生自愿报名,由科技小院协会定期招聘,入选后的学生在入住科技小院之前,要在在专家团队指导下进行前期培训后才能入住科技小院。

### 二、科技小院工作流程

科技小院学生驻扎在生产一线,能否住下来,融进去,让农户接受自己,把科学知识传播给他们,需要建立一套完整的工作流程。

#### 1. 农业基本情况普查

深入了解农民生活习惯、文化水平、种植方式、施肥习惯、耕种习惯、农业机械水平、产量水平等,进行归类分析,针对当地农业生产中存在的问题

和农户的需求开展技术服务。

#### 2. 开展农业科学技术讲堂

针对调查中存在的各种问题,开展各种形式的技术培训:(1)农技知识大讲堂。针对当地作物种植情况、气候特点、生产中存在的问题,针对不同对象,开展农技知识大讲堂,为农技人员、各村农技带头人、种粮大户等开展技术讲座。(2)巡回培训会,在农事关键时期,巡回在各个村,为农户组织培训会,培训内容为农作物关键时期管理技术和问题解决办法。在巡回培训会中选取优秀学员,发展为先锋学员,调动农户种地热情。(3)田间课堂。深入田间地头进行农业生产指导。主要对象为经销商,内容为农资使用规则与方法、农资信息、政策,间接服务农户。(4)科技赶集。结合农村的生活习惯,利用农村的集、会时人多,宣传效果好的特点,开展科技赶集活动,通过发放宣传材料、现场讲解、播放录像等形式宣传科学种田技术。(5)作物高产高效竞赛。联合政府、企业,开展广场舞大赛、高产高效竞赛等活动,激发农户对科学种田的热情。

#### 3. 建设技术成果展示平台

为了给农户展示科学种田的效果,科技小院的学生安排了不同品种、不同种植密度、不同肥料种类、不同肥料用量、不同施肥管理模式、不同拌种剂、保水剂等各种对比试验,并在一些农户家里开展示范,一半的地农民按自己的习惯管理,另一半用科技小院推广的产品或技术,让农民亲身体会到不同产品、不同技术在效果上的差异,引导农民正确选择肥料、种子、农药等农资产品,而不是简单的图便宜、能欠账,并且要掌握科学的施用技术。

针对当地施肥盲目,肥料增产效应低的问题,科技小院的学生开展了测土配方施肥工作。通过对当地进行取土化验,制作土壤养分分布图,设计主要作物施肥配方,并联系生产企业为他们生产配方肥,使当地农户用上了真正的配方肥,享受到了真正的测土配方施肥服务,起到了非常好的节本增效作用,也推动了测土配方施肥技术的普及。

#### 4. 建立农技知识宣传平台

为了扩大影响,科技小院结合当地情况,建设了科技长廊、科技胡同、农事提醒牌、科技小院网站,开通24小时咨询电话、手机短信平台,结合新型农民培训、村民大会、广场舞活动等,进行灵活多样的宣传,让农户了解科研前沿的农业知识及技术,轻松方便地掌握农业技术。

#### 5. 出诊诊断及专家咨询

建立咨询电话和技术服务站,利用科技小院技术服务车和视频诊断网络,为农户解决农业生产中的问题。

#### 6. 服务农村,丰富文化生活

(下转第52页)

## 1.7 毕庆生, 叶优良. 发挥“科技小院”技术服务优势 助力打造耕地保护升级版 [J]. 中国农业综合开发, 2022(3): 30-32.

耕地保护 |

# 发挥“科技小院”技术服务优势 助力打造耕地保护升级版

文 / 毕庆生 叶优良

**摘要:** 耕地是粮食生产的命根子。在耕地数量不断减少、质量不断下降的当下, 打造耕地保护升级版离不开科技支撑。“科技小院”一头连着涉农高校, 一头连着农户和农业生产单位, 从土地质量保护, 到测土施肥、中低产田改良, 以及耕作栽培等, 依靠涉农高校学科全、技术新、人才多的优势, 可以将新的科技成果直接应用于生产实践, 是实现“政产学研”深度融合、新技术应用农业生产, 提高耕地利用效率的有效模式。

**关键词:** 耕地保护; 技术服务; “科技小院”; “政产学研”; 河南

耕地是粮食生产的命根子。然而, 一个不争的事实是我国的耕地数量正在减少, 局部质量也在变差<sup>[1]</sup>。据统计, 近 10 年来, 我国耕地年均净减少达 1100 万亩, “一调”人均耕地面积为 1.59 亩, “二调”减少到 1.52 亩, “三调”更是降为 1.36 亩。如果照此速度减少, 10 年后 18 亿亩的耕地红线将不保。与此同时, 北方耕层变浅、南方土壤酸化、东北黑土地黑土层变薄等土壤质量退化问题突出, 全国一至三等耕地仅占 31%, 中低产田占比 2/3 以上<sup>[1]</sup>。因此, 打造耕地保护升级版势在必行。

### 一、打造坚守耕地红线的升级版离不开科技支撑

2014 年, 习近平总书记在河南省开封市考察时指出, “粮食生产根本在耕地, 命脉在水利, 出路在科技, 动力在政策, 这些关键点要一个一个抓落实、抓到位, 努力在高基点上实现粮食生产新突破”<sup>[2]</sup>。在耕地数量刚性约束的现实情况

下, 贯彻落实习近平经济思想, 保证粮食安全要坚守耕地红线, 牢固树立农田就是农田, 而且必须是良田的理念, 不仅要守住数量红线, 还必须守住质量红线、生态红线, 做到耕地数量、质量、生态“三位一体”保护。同时要充分发挥科技的作用, 提高耕地产出水平, 利用好耕地。就河南省而言, 全省耕地 12288 万亩, 其中中低产田面积约占 60% 左右<sup>[3]</sup>, 扛牢粮食生产的责任, 需要一手抓耕地保护, 一手抓耕地产能提升, 打造坚守耕地红线升级版。

耕地产能提升离不开科技支撑, 它既包括保护和改善耕地质量、提升耕地产能的技术, 也包括其他农业生产技术, 既要有高标准农田建设、土地肥力保育和提升等基础性、长远性的工程和技术措施的实施, 也要有针对具体地块具体情况品种选育、耕作和栽培等技术的支持, 在农业生产中真正实施良田、良种、良法、良技, 全方位践行“藏粮于地、藏粮于技”战略。

### 二、科技落地是提高耕地质量的关键

耕地质量影响因素包括耕作措施、肥料施用、土壤改良、水分管理等。农业部印发的《耕地质量保护与提升行动方案》曾指出, 提高耕地质量关键在“改、培、保、控”四字要诀。多年来, 各界围绕“改、培、保、控”在耕地质量提升方面做了大量工作, 研发了一批好的技术、产品、设备成为全国主推技术应用于生产。但技术普及率仍偏低, 农户按传统观念进行种植管理比例依然较高, 如不合理施肥、耕作导致的土壤酸化、土壤盐渍化、土壤耕层变浅、土壤通气性变差、土壤有机质下降、土壤连作障碍、土传病害、土壤保水保肥能力弱等问题仍在日益加剧。可见, 推广普及好技术、好产品、好设备一定要落地, 让知识变成行动, 科技变成生产力。尤其是在我国农户规模小、分散程度高、数量大、生产自主性强的农业生产模式下, 有

1.8 栗滢超, 刘向华. 乡村振兴下农户发展绿色农业的影响因素探析[J]. 河南大学学报(社会科学版), 2020, 60(4): 36-43.

第60卷 第4期  
2020年7月

河南大学学报(社会科学版)  
Journal of Henan University (Social Science)

Vol.60 No.4  
Jul, 2020

## 乡村振兴下农户发展绿色农业的影响因素探析

栗滢超, 刘向华

(河南农业大学 资源与环境学院, 河南 郑州 450002; 河南农业大学 经济与管理学院, 河南 郑州 450002)

**摘要:** 习近平总书记提出的绿色发展观在三农领域的落地实施需要依靠微观行为主体农户的积极参与与执行。因此, 基于行为经济学和有限理性经济人的假设, 创新性地运用认知到行为的逻辑一致性原则, 分两阶段筛选有效样本, 探析了现阶段农户对绿色农业认知以及实施绿色农业行为的影响因素体系和作用机理, 避免了现阶段研究中存在的意愿和行为的割裂性研究缺陷, 提高了因素分析结论在政策设计和实施中的实用性和可靠性, 为绿色农业管理措施落地创造良好的理论基础。依据河南省实地调研数据, 从实证上验证性别、耕地面积、农技培训、质量意识、支持体系建设等影响农户绿色农业认知水平, 以及性别、耕地面积、土地流转、政治身份、社会地位、非农技能培训、质量意识、支持体系建设等因素影响农户实施绿色农业行为, 且这些因素的作用程度存在较大差异。依据影响因素体系的理论和实证分析结果, 结合习近平总书记提出的改善生态环境就是保护和发展生产力的发展观, 建议通过教育支撑、政策引导、意识驱动、示范带动、强化培训等措施促使农户发展绿色农业。

**关键词:** 绿色农业; 农户行为; 河南省

**中图分类号:** F3

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-5242(2020)04-0036-08

**收稿日期:** 2020-01-05

**基金项目:** 河南省青年骨干教师计划项目“乡村振兴背景下流转农地生态风险评价与防控机制研究”(2018GGJS084)阶段性成果; 2019年河南省软科学项目“乡村振兴战略下河南农业生态补偿政策研究”(192400410078)阶段性成果

**作者简介:** 栗滢超, (1979-), 女, 河南南阳人, 河南农业大学资源与环境学院副教授, 通讯作者; 刘向华, (1976-), 男, 河南焦作人, 河南农业大学经济与管理学院教授。

**DOI:** 10.15997/j.cnki.411028.2020.04.005

### 引言

党的十八大以来, 习近平总书记多次强调, 生态文明建设是关系中华民族永续发展的根本大计, 要深刻认识加强生态文明建设的重大意义。十九大提出的乡村振兴战略中“生态宜居”是五个总要求的重要内容之一。因此, 中国农业须按照习近平总书记在《推动我国生态文明建设迈上新台阶》中提出的“绿色发展观”基本原则, 发展和保护农业生态环境, 实现乡村绿色发展的协同推进。但是, 由于传统命令性的农业管理模式和以增产为核心目标的农业支持政策, 农业生产过程中形成了面源污染等生态环境问题, 2015年以来农业已超过工业成为我国最大的面

源污染产业, 严重影响了乡村绿色发展的协同推进。近年来, 从中央政府到各部委, 发布一系列政策文件, 提出建立以绿色生态为导向的农业支持制度体系, 希望借此扭转农业生态环境不断恶化的现实。

2015年, 我国开始实施“化肥使用量零增长”政策, 希望解决化肥过量施用问题, 但近年全国化肥使用量一直维持在5900万吨左右, 2017年农用化肥投入仍高达434.35kg/hm<sup>2</sup>, 是国际化肥安全施用上限(225kg/hm<sup>2</sup>)的1.9倍<sup>①</sup>。当前农户滥用化肥行为并不能单单从经济角度解释, 究其原因在于农户对绿色农业的认知还不足, 导致绿色农业行为的推

<sup>①</sup> 张永强, 蒲晨曦, 等. 化肥投入效率测度及归因: 来自20个玉米生产省份的实证证据. 《资源科学》, 2018年第7期。

1.9 栗滢超. 乡村振兴视角下农村宅基地有偿退出影响因素分析[J]. 经济经纬, 2019, 36(5): 49-55.

第36卷 第5期  
2019年9月

经济经纬  
Economic Survey

Vol.36 No.5  
Sep. 2019

## 乡村振兴视角下农村宅基地有偿退出影响因素分析

栗滢超

(河南农业大学 资源与环境学院, 河南 郑州 450002)

**摘要:**基于河南省农村宅基地实地调查,构建结构方程模型分析发现,农村宅基地有偿退出主要是通过农户家庭特征、宅基地特征、个体特征等方面的传导,对农户收入、就业、生活等产生影响,进而影响农户宅基地退出意愿,其中家庭特征对宅基地有偿退出影响最大,其影响力为0.58;可测指标中,个体特征中的年龄越小、受教育程度越高、对城市的喜好程度越高与家庭特征中的家庭劳动力结构越偏向非农业、家庭农业收入占比越低越能促进农村宅基地有偿退出。基于此,建议有针对性地依据家庭特征开展农户技能培训,探索分类型、多样化宅基地有偿退出路径;依据区域不同发展水平,分时序推进农村宅基地有偿退出。

**关键词:**宅基地;有偿退出;结构方程模型

**基金项目:**河南省自然科学基金项目(182300410148);国家自然科学基金项目(41671519)

**作者简介:**栗滢超(1979—),女,河南南阳人,博士,副教授,主要从事土地利用与管理研究。

**中图分类号:**F301.24 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-1096(2019)05-0049-07 **收稿日期:**2018-09-04

DOI:10.15931/jf.cnki.1006-1096.20190624.018

### 引言

伴随城镇化及经济社会发展,我国农村宅基地闲置、废弃、利用率不高的现象日益凸显。乡村振兴对农村宅基地有偿退出提出新的要求:农户将其拥有的超出法定标准、长期低效使用或不再使用和闲置的宅基地,有偿归还给宅基地所在农村集体经济组织(张世全等,2013;张梦姣等,2016)。

具有生产功能的农地及农户所拥有的宅基地和附着在宅基地上的房屋是农户最大的财富。从新制度经济学的角度来看,农村宅基地有偿退出是地方政府在外部利润的诱导下进行的一项制度创新(黄贻芳,2013;鲁建刚,2014)。从农户经济行为决策看,作为理性“经济人”的农户,往往追求效益最大化。农户宅基地有偿退出意愿是农户依其自身状况和外部条件作出的理性决策,其决策依据是对成本和收益的比较结果(邵子南等,2014)。宅基地作为农户生活的物质基础,具有保障居住、养老、储备财产和发展副业的作用,与农户生产生活密不可分。由于社会养老保障和补偿标准等的不完善容易让农户产生退出宅基地后生活水平降低的疑惑,导致宅基地有偿退出受到当地社会保障、医疗、教育等各方面因素的影响。同时,城镇便利的交通、高质量的教育、更多的就业机会往往吸引农户到城市定居,宅基地有偿退出也可农户去往城市提供资本。作为农村宅基地有偿退出的主体,不同类型农户退出宅基地时考虑的因素不同,退出意愿也不同(张勇超,2016)。已有定量研究多从宅基地的保障功能、农户家庭特征、农户个人特征等角度选取与其相关的若干指标,测度其对宅基地退出的影响(梁发超,2017),而关于宅基地特征对有偿退出影响的定量分析不多,且缺少综合考量宅基地特征、农户个人特征、家庭特征等多个潜变量对宅基地有偿退出影响的研究文献。

农村宅基地有偿退出是项复杂的系统工程。宅基地退出的影响因素直接关系到农户退出宅基地的积极性(梁发超,2017)。近年来,学者们大都采用 Logistic 回归模型或二元 Probit 模型对农户宅基地退出意愿进行实证分析。如张婷等(2016)运用二元 Probit 模型分析了上海市松江区、金山区农户宅基地退出的影响因素;于伟等(2016)通过构建 Probit 模型分析山东省农户宅基地退出的影响因素;石志恒等(2017)、王丹秋等(2015)采用 Logistic 回归模型分别探讨了西部地区、湖北省4个典型村农户宅基地退出的影响因素。鉴于影响农户宅基地退出的因素较为复杂,传统的 Logistic 或 Probit 模型通常不能很好地处理政策、制度等无法

• 49 •

# 1.10 陈景红. 现代农业建设中新型职业农民培育机制构建研究——以河南省为例[J]. 中国农机化学报, 2018, 39(2): 111-114.

第39卷 第2期  
2018年2月

中国农机化学报  
Journal of Chinese Agricultural Mechanization

Vol. 39 No. 2  
Feb. 2018

DOI: 10.15735/j.issn.1000-5555.2018.02.021

## 现代农业建设中新型职业农民培育机制构建研究

——以河南省为例

陈景红<sup>1,2</sup>

(1. 吉林农业大学, 长春市, 130033; 2. 河南农业大学, 郑州市, 450000)

**摘要:**现代农业是一种社会化特征明显新型农业,它能将现代科技、先进生产资料、科学管理方法高度整合并有效利用于农业生产。现代农业具有明显的先导性、集约性、多元性、一体性和可持续性。现代农业为传统农业带来革命性的变化,也对新型职业农民提出更高的要求。分析河南省新型职业农民培育现状,构建现代农业建设中资金投入、激励、教育培训、安全保障新型职业农民培育机制有利于推进新型职业农民科学化发展。

**关键词:**现代农业;新型农民;培育机制;构建

**中国分类号:**G725 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-5555(2018)02-0111-04

陈景红. 现代农业建设中新型职业农民培育机制构建研究——以河南省为例[J]. 中国农机化学报, 2018, 39(2): 111~114

Chen Jinghong. Research on a new type of professional farmer cultivation mechanism in modern agriculture construction in Henan Province [J]. Journal of Chinese Agricultural Mechanization, 2018, 39(2): 111~114

### 0 引言

新型职业农民是时代的产物,与亿万农民和国家三农政策息息相关。农业部在1999年就明确提出“跨世纪青年农民科技培训工程”,“新型农民”的概念应运而生。跟传统农民相比,新型职业农民除指劳动者要直接从事农业生产之外,还强调他们是一种综合多种要素的新型生产者。“新型农民”具有较高的专业化、知识化、信息化和市场化水平,融合生产示范、规模经营、经营管理、技术服务于一身,代表着新农村建设的先进文化发展方向和先进生产力的发展要求,作为新型市场经济主体已经成为中国社会主义现代化建设中的一支推动力量。

现代农业,是一种社会化特征明显的新型农业,它能将现代科技、先进生产资料、科学管理方法高度整合并有效利用于农业。现代农业的发展水平也不是整齐划一的,其发展阶段和水平呈现不同层次。现代农业有绿色农业、休闲农业、特色农业以及立体农业。现代农业也表现出自己不同传统农业的独特特征,它不仅具有集约型、先导性还具有可持续性和多元性。相比传统农业,现代农业还为传统农业带来了革命性的变化,使手工劳务转变为机械化生产,使零散经营转变为规模化生产,农民开始相信科学,生产要素中科技要素明显增加。

### 1 河南省新型职业农民培育的现状

#### 1.1 河南省现代农业培育对象

新型职业农民是现代农业建设中重要参与者和主导者,包括以下几个主体,一是返乡创业者,致力于农业生产的返乡创业者指在外务工人员,返乡从事农业经营管理,他们的共同特征表现为接受了较高的文化教育,较为宽裕的经济实力,对农业生产有自己的蓝图规划。对他们进行农业生产的专业化培育,普及发达地区的科学生产知识,使他们对农业生产有新的认识、较先进的管理理念,提高其生产技能,使他们成长为有文化、懂技术、会管理的新型职业农民,成为区域农业生产的建设者和引领者。他们能够推动农业发展方式转变。二是青壮年农民。青壮年农民是指原本都在从事农业生产中身强力壮的从业人员,这部分人员较少,他们多数从父辈那里习得农业生产知识,没有系统的接受培训。青壮年农民亲临农业生产,对青壮年农民进行培训能尽快地使其成为农业生产的中坚力量。三是农学专业中专毕业生。农学专业中专毕业生往往在其他方面就业面较窄,但在农业方面有较为明显的优势,且可塑性强、接受能力强、乐学善学,处于学习知识和技能的关键时期,对其进行教育培训能使他们迅速掌握所学知识,拥有一技之长,实现自我,成长为技能型人才<sup>[1]</sup>。

收稿日期:2018年1月4日 修回日期:2018年1月18日

作者简介:陈景红,女,1985年生,河南郑州人,博士研究生,讲师,研究方向为农业经济管理。E-mail: 177150098@qq.com

## 农业职业院校“四位一体”劳动教育模式创新研究

陈景红

**摘要** 农业职业院校劳动教育具有独特的价值属性,既是培养支农爱农新型人才的内在要求,也是全面建设新农科的必然要求。创新农业职业院校劳动教育模式应立足其自身特点,坚持问题导向与目标导向相统一,以系统化课程体系建设为支撑,以精准化评价体系建设为牵引,以特色化校园文化建设为辅助,以立体化保障体系为基础,形成“四位一体”协同发展力的劳动教育格局。

**关键词** 农业职业院校;劳动教育;四位一体;新农科

**中图分类号** G712 **文献标识码** A **文章编号** 1008-3219(2021)20-0077-04

劳动教育作为一种以促进学生形成劳动价值和养成劳动素养为目的的教育活动<sup>[1]</sup>,具有塑造人格、磨炼意志、锤炼品质、锻造能力的重要作用。农业职业院校作为职业教育事业和农业农村发展的有机结合体,其人才培养与劳动教育在目标取向、路径方法、价值追求、实践要求等方面具有高度的协同性、互促性、相容性、一致性。

新农科建设超越了传统农业职业院校的知识结构体系、学科专业体系、人才培养体系和科技创新体系,其中关键点是要着力破解人才培养中学生“三农”情怀不深、人文素养教育缺失、动手实践能力偏弱等突出问题。劳动教育作为集社会性、知识性、实践性、开放性于一体的特殊教育形态,不仅有利于厚植农业职业院校学生的“三农”情怀,也有利于提升学生强农兴农本领,可以有效促进学生在劳动实践淬炼与劳动知识熏陶中感受劳动的价值、体会劳动的艰辛和收获

劳动的喜悦。因此,农业职业院校应遵循劳动教育的开放性、实践性、社会性、时代性规律,立足自身的办学特色、学科特点、专业属性、施教对象等,坚持问题导向与目标导向相统一,把劳动教育融入到课程教学、评价体系、校园文化和保障体系之中,推动形成“四位一体”的劳动教育实践模式。

### 一、突出农业职业院校的专业优势,构建系统化的劳动教育课程体系

课程体系是开展劳动教育的基本形式和落实劳动教育的主要载体<sup>[2]</sup>。《关于全面加强新时代大中小学劳动教育的意见》明确提出,普通高等学校要明确劳动教育主要依托课程。目前,我国农业职业院校的劳动教育课程体系建设还面临诸多挑战。劳动教育的学科属性、行业属性、专业属性

**作者简介**  
陈景红(1983—),女,河南农业大学资源与环境学院党委副书记、讲师,管理学博士(郑州,450002)

**基金项目**  
2021年度河南省教育科学“十四五”规划重点课题“河南高校‘书院制’育人模式改革路径研究”(2021JKZD04),主持人:李国权;2019年河南省高等教育教学改革研究与实践项目(研究生教育)“高校研究生精准资助策略研究”(2019SJGLX070Y),主持人:李为;2019年河南省教改项目“高等学校高层次人才队伍建设的理论与实践——以河南农业大学为例”(2019SJGLX232),主持人:张朝阳

1.12 陈景红. 乡村振兴战略下培育新型职业农民策略研究[J]. 广西社会科学, 2018, (10): 97-99.

## 乡村振兴战略下培育新型职业农民策略研究

陈景红<sup>1,2</sup>

(1.吉林农业大学 经济管理学院,吉林 长春 130033; 2.河南农业大学,河南 郑州 450002)

**摘要:** 新型职业农民是推动乡村振兴战略和有效解决“三农”问题的支柱力量。从必要性来看,培育新型职业农民是推进农村现代化的客观需要,是解决“三农”问题的重要突破口,是发展新型农业经营主体的客观要求。对此,应加强新型职业农民的宣传引导,强化政府在新型职业农民培育中的职能,建立资金保障的长效机制,以及在培育内容、培育方式和资源利用等方面创新培育模式。

**关键词:** 乡村振兴; 新型职业农民; 培育策略

**中图分类号:** F127; F32 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-6917(2018)10-0097-03

党的十八大以来,习近平总书记就“三农”问题明确指出:农业出路在于现代化,农业现代化关键在科技进步。我们必须比以往任何时候都更加重视和依靠农业科技进步,走内涵式发展道路。矛盾和问题是科技创新的导向。要适时调整农业技术进步路线,加强农业科技人才队伍建设,培养新型职业农民<sup>[1]</sup>。实施乡村振兴战略,建设农村现代化,关键要素是人。打造和培育一支高素质的新型职业农民队伍,使他们成为推进农村现代化的支柱力量,使农业成为具有发展潜力的产业,让新型职业农民成为有自豪感的职业,走出一条坚实的富有鲜明时代特色的乡村振兴之路。

### 一、培育新型职业农民是实施乡村振兴战略的必然要求

新时代实施乡村振兴战略,关键是人这一决定性要素,毋庸置疑,建设社会主义新农村的主力军是农民。而农业、农村、农民的问题,归根结底是农民的问题,是人的问题。只有不断培育一批又一批科学知识水平高、头脑灵活且创业致富能力强的新型农民,充分发挥和挖掘农村这种巨大的人力资源,才能为社会主义新农村建设注入内在、持久的动力。从长

远来看,培育新型职业农民是新时代下建设有中国特色社会主义新农村的现实选择,是转变农村发展方式的一个重要抓手,是实施乡村振兴战略的必然要求。

(一) 新型职业农民培育是新时代解决“三农”问题的重要突破口。农民问题是“三农”问题的核心,中国社会的进步在很大程度上取决于农村的进步。提高农民的科学文化素质和技能水平是解决“三农”问题的根本。我国是农业大国,农民占据了人口的大部分,农业、农村、农民问题关系我国经济社会发展的全局,是全面建成小康社会进程中的关键问题。培育新型职业农民,进一步提高农民素质,有利于促进传统农业向现代农业转变,有利于加快农村富余劳动力的转移。通过培育后的新型职业农民,他们有能力去大力发展农业生产力,逐步实现机械生产和规模化经营,用科学技术指导他们的生产、生活,从而实现把劳动力的资源优势转变为经济优势,在市场竞争中占据有利地位,逐步达到乡村振兴和社会主义新农村建设的总要求。

(二) 新型职业农民培育是推进农村现代化的客观需要。我国农村改革发展30多年的实践,特别是实行了家庭联产承包责任制,极大地解放和发展了农业生产力,开创了一条具有中国特色的农业现

收稿日期: 2017-12-20

作者简介: 陈景红(1983—),女,河南郑州人,吉林农业大学经济管理学院博士研究生,河南农业大学讲师。

## 新媒体时代高校学生工作“以生为本”理念实现的路径

□陈景红

**【摘要】**随着网络技术的快速发展与广泛运用,新媒体在现阶段对人类的生产生活各个领域都产生了不可估量的作用和影响,同时也影响到了高校学生管理工作,给高校学生管理工作既带来了极大的优势和便利,又带来了许多新情况和新问题,传统的高校学生管理模式已经不能适应现阶段的要求。培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人,既是教育工作的根本任务,也是高校学生工作的方向目标。在新媒体时代,高校学生管理工作需要科学创新与完善,树立“以生为本”的理念,有效解决新媒体时代所带来的负面影响,帮助大学生抵制不良信息及思潮的影响,促进学生健康全面成长。

**【关键词】**新媒体;以生为本;高校;学生管理

DOI:10.16017/j.cnki.xwzh.2019.08.026

随着网络技术的快速发展与广泛运用,新媒体在现阶段对人类的生产生活各个领域都产生了不可估量的作用和影响,新媒体在传播信息的同时也潜移默化地影响着大学生的思想和行为,影响到了大学生尚未完全成熟的价值观,影响到了高校学生的管理工作。面对新媒体时代所带来的影响,高校学生管理工作者如何因势利导,化弊为利,引导大学生正确面对、认识、使用新媒体,成为高校学生管理工作中必须正视的问题。

在新媒体时代,高校学生管理工作要树立“以生为本”理念。“以生为本”就是以学生为根本,它是“以人为本”理念在教育教学领域的拓展和延伸。“以生为本”的理念在我国高校已经得到普遍认同,落实“以生为本”,就是学校在开展教育教学活动中要确立学生在高校中的主体地位,以学生为根本出发点和落脚点,坚持一切从学生的实际发展水平出发,遵循学生成长发展规律和教育规律,促进学生全面、主动、有个性地可持续发展。

### 一、新媒体时代高校学生工作“以生为本”理念实现中存在的问题分析

#### (一)“以生为本”的教育理念未引起足够重视

中国传统文化倡导的是“师道尊严”“尊师重教”,无论是国家教育行政主管部门,还是社会各界,无论是学校的教职工,还是学生本人和家长,都一直自觉认可教育以学校为本位、以教师为本位的教育思想和办学理念,强调的是教师主体和主导地位,在学校内部教师和学生的关系理所当然地定义为领导和被领导、管理和被管理的关系,受“官本位”思想影响的高校管理者往往从自身角度思考管什么、怎

么管,要求学生不准这、不准那,强调的是要服从、要遵守,从思想上对“以生为本”教育理念并未足够重视。笔者简单梳理了近几年国内对“以生为本”教育理念的研究状况,发现对“以生为本”教育理念内涵的研究较少,同时这些研究也存在一些问题,比如,对“以生为本”的理念缺乏清楚明确的认识,研究的内容不够全面具体,研究的深度不够,还没有形成完整而严密的表述体系等。树立“以生为本”的教育理念,是高校顺应时代潮流,遵循办学规律,在观念变革中的一大重要突破。

#### (二)学生主体地位未能得到充分体现

我国传统观念认为学生是教育对象,是“学校的产品”,在学校管理中使用的方式较为强硬,在传统教法中教师是演员、学生是观众的“填鸭式”模式,在人才评价上,强调的是标准,灌输的是顺服,忽略了学生的个人态度、意愿,忽视了学生的主体地位。在高校内部,管理制度的制定要么严重滞后,要么不健全,制度体系的设计缺乏学生主体地位意识,还存在着管理层次失序、管理程序不完备、部门管理边界模糊、责任划分不清等问题,从学校领导到教职员工,缺乏对“以生为本”教育理念的思考,缺乏人文关怀与人本精神,缺乏改革旧有教育培养模式、改革教学内容和教学方法的忧患意识,缺乏填补学校管理空白地带的智慧和勇气,缺乏创新高校学生管理工作的紧迫感、责任感,缺乏创新“以生为本”教育理念用于学校实践的压力和动力。

#### (三)学生应该享有的权益未给予应有关注

随着中国法制的不断完善,人们受教育水平的提高,大学生的法律意识越来越强,他们对自身权益诉求的愿望也越来越强。大学生作为一般公民,他们除了应该享有《宪法》和其他法律所赋予的人格权、健康

1.14 Ruixin Shao, Guihong Yin, Yinyin Liu, Zhanwei Guo, Daowem Wang, (2022).  
A preliminary investigation on the cultivation model of innovation and entrepreneurship of agricultural master students in the field of agronomy and seed industry--Taking the College of Agriculture of Henan Agricultural University as an example. Contemporary Education and Teaching Research. ISSN:2737-4203.

## *Acceptance Notification*

Dear Ruixin Shao\* , Guihong Yin, Yinyin Liu, Zhanwei Guo, Daowem Wang,

We are happy to inform you that on the recommendations of the referees, your paper titled [A preliminary investigation on the cultivation model of innovation and entrepreneurship of agricultural master students in the field of agronomy and seed industry](#)

[--Taking the College of Agriculture of Henan Agricultural University as an example](#) has been accepted to publish in **Contemporary Education and Teaching Research** (ISSN:2737-4203), which will be indexed by Google Scholar.

**The relevant matters are hereby notified as follows:**

1. Please verify the customer information.
2. Please typesetting articles according to the template of our press.
3. Please pay the relevant fee in time so as not to delay the publication period.



## 高校大学生创新创业教育及实践的体会和建议

王泳超 张倩 王建忠 王浩 郭家萌 林同保 程西永 邵瑞鑫\*

河南农业大学农学院 河南郑州 450046

**摘 要:**“大众创业、万众创新”已经成为重要的国家层面的发展战略。在这个时代背景下,高校应积极响应国家政策,大力开展大学生创新创业工作的研究、教育和实践。根据工作以来指导多位学生参与创新创业实践的经历,总结了几点个人体会,从而为提升大学生创新创业实践能力和教师的项目指导能力提供借鉴。

**关键词:** 创新创业教育;大学生;建议

在我国社会进步的过程中,创新创业发挥了重要作用,它已经逐渐变为推动经济发展、改善人民生活的重要途径。随着社会经济的发展与时代的变迁,越来越多的大学生愿意通过创新创业实现个人的理想和人生的价值,这些大学生将成为国家社会进步和经济繁荣的重要力量,也会成为创新创业的中坚力量。同时,他们也将成为创新创业的主力军,为社会的进步和经济的繁荣做出重要贡献<sup>[1]</sup>。当前,国家积极倡导年轻人进行创新创业,高校大学生拥有丰富的学习资源和良好的学习环境,能够接触到最前沿的科技<sup>[2]</sup>。因此,大学生创新创业能力培养是高校教育工作者一直关注的问题。目前,我国大学生的创业率及成功率一直存在“双低”的问题。相关研究表明,学校对创新和创业教育的不重视已经成为创新创业中最重要的制约条件。当下,高校在面向创新创业教育时,不能形成多元化的教学方法,很多授课教师对创新创业同样也一知半解,而相关的配套设施也不到位,这些情况导致高校的创新创业教育不能满足社会对创新型人才的需求。创业活动的基础是创新创业的教育,提升创新创业能力的必要条件是高质量的教育。

### 一、创新创业与大学生创新创业教育

了解创新创业内涵才能做好创新创业工作。一种新的行为、发明或想法我们称为创新,其包括服务、产品、系统或程序等。同时创新也是将想法变为产品、服务、流程等,进而产生价值和实现营收的过程。<sup>[3]</sup>创业者整合所有资源并进行优化,通过这些来达到设定的目标,从而造就更多社会或经济价值的过程称为创业<sup>[4]</sup>。创业会为创新提供良好的发展环境,因为创业更倾向于依赖研发投资、创新思维与技术。高校的创新和创业教育是培养学生创新精神与创业能力的活动,它是以创造学和教育学的理论为基础,目的是提高大学生创新和创业的素养,偏重学生个性化的发展,提高学生自主创业为主的创业理念<sup>[5]</sup>。创

新创业教育的教学形式灵活,教学方法多样、可用素材丰富,可依据学生需要和教学环境进行不同的教学设计<sup>[6]</sup>。因此,大学生创新创业教育具有灵活性、先进性、系统性和实践性的特点<sup>[7]</sup>。

### 二、创新创业教育在高校的现状

近些年,高校逐渐重视大学生的创新创业教育,特别是对创新思维和创业实践能力的培养。一方面这些工作提高了学生整体的素质和能力,另一方面也为学生就业打下良好基础。虽然如此,但在实施创新创业教育过程中依然存在“痛点”。

#### (一) 创新创业教育认知不足

当下,高校大学生大多数对创新创业理解不够全面。由于学生资源是通过层层考试选拔,因此大多数人更加善于被动接受知识,缺乏主动思考的能力和心性,这会导致学生不能积极主动地发现问题、提出问题和解决问题,进而缺乏创新精神,影响其对待创新创业的热情<sup>[8]</sup>。这种被动性地接受和思考容易传导到创新创业的过程中,使其变得被动。而被动的创业又会导致思想的趋利性,又使得这一过程存在不稳定性。此外,创业想法简单、专业知识缺乏、团队意识薄弱等都导致学生不能充分认知创新创业<sup>[9]</sup>。高校的培养是大学生创新创业教育的关键环节,除此之外,社会和家庭的共同关注和努力也是教育体系中的重要部分。目前,各种教育主体的联动尚未形成,这也导致创新创业教育的改革流于表面,未形成预期的教学效果。此外,由于创新创业教育的系统性缺乏,也使得教育成效也无法得到保障。

除此之外,缺乏启动资金和相应的社会经验也是认知不足的具体体现。家庭、高校或社会的支持是大学生的主要经济来源,学生缺乏充裕的启动资金开展创新创业活动。由于学校、社会对创新创业教育认知的不足,导致在资金支持上有限制,而学校与企业合作的平台实际内容零

## 1.16 韩宁, 代莉. 新型教学模式下教学路径探讨——基于本科教育“四个回归”[J]. 兵团教育学院学报, 2022, 32(1): 61-66, 77.

第32卷 第1期  
2022年 第1期

兵团教育学院学报  
JOURNAL OF BINGTUAN EDUCATION INSTITUTE

vol.32 No.1  
Feb. 2022

·高校教学改革与实践·

### 新型教学模式下教学路径探讨

——基于本科教育“四个回归”

韩宁<sup>1,2</sup>, 代莉<sup>3</sup>

(1.对外经济贸易大学 法学院, 北京 100029; 2.河南农业大学 文法学院, 河南 郑州 450046;

3.河南农业大学 教务处, 河南 郑州 450046)

**摘要:**实现本科教育的“四个回归”,是新时代背景下高等本科教育教学改革应该完成的目标。要围绕学生的主体地位来建构新型教学模式下教学路径中的学生角色。学生刻苦学习是学生主体学习地位的基础,实行一定比例的淘汰制是学生刻苦学习的重要保证,助力实现“回归常识”。在教师主导课程学习的过程中,要以学生究竟能学到什么和事实上学到什么作为衡量教学效果的标准,助力实现“回归本分”。课程全过程评价方式是动态全方面的评价方式,改变了目的性极强的单一期末考试评价机制,打破了期末考试一考定成绩的传统做法,助力实现“回归初心”和“回归梦想”。

**关键词:**本科教育;“四个回归”;“以学为中心”;教学模式;教学路径

中图分类号:G642.0

文献标识码:A

文章编号:1009-1548(2022)01-0061-06

**Discussion on the Teaching Path under the New Teaching Mode: Based on the "Four Returns" in Undergraduate Education**

HAN Ning<sup>1,2</sup>, DAI Li<sup>3</sup>

(1.School of Law, University of International Business and Economics, 100029, Beijing, China; 2.School of Literature and Law, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450046, Henan, China; 3.Teaching Affairs Department, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450046, Henan, China)

**Abstract:** Realizing the "four returns" in undergraduate education is the goal that should be accomplished in the teaching reform of higher undergraduate education with the background of the new era. The role of students in the teaching path under the new teaching mode should be constructed in line with the subject position of student. Hard working is the basis of student's main learning position. Implementing a certain proportion of elimination system is an important guarantee for students to study hard and help to realize the concept of "returning to common sense". In the process of teacher-led curriculum learning, we should take what students can learn and what they actually learn as the criterion to measure the teaching effect, thus helping to achieve "returning to the one's duty". The whole course evaluation is a dynamic and all-round evaluation method, which changes the purposeful evaluation mechanism of taking single final exam, thus

收稿日期: 2021-07-27

**基金项目:**河南省精品在线开放课程、河南省线上线下混合式一流课程、河南省课程思政样板课程“婚姻家庭法学概论”(HN JIPZX201803, HNHYYL2020346, HNSZYB202027); 河南省线上线下混合式一流课程“知识产权法学”(HNHYYL202141); 教育部新农科研究与改革实践项目“农林高校以‘双创’为特色的新农科多样化人才培养模式创新与实践”(124); 河南省高等教育教学改革研究与实践重大项目“地方农林高校新农科新型创新创业人才培养体系研究与实践”(2019SJGLX009); 河南省教育科学“十四五”规划一般课题“互联网+视域下翻转课堂育人创新机制研究”(2021YB0058); 河南农业大学教学改革研究与实践项目“以学为中心的法学课堂教学改革研究与实践”(2020XJGLX025)和“新农科背景下混合式一流课程建设研究”(2021XJGLX023)。

**作者简介:**韩宁(1980-),男,对外经济贸易大学博士研究生,河南农业大学副教授,硕士生导师,主要从事私法的教学与科研工作。

**通讯作者:**代莉(1981-),女,河南农业大学教务处副教授,副处长,主要从事高等教育研究。

— 61 —

## 有效课堂“教与学”及其信度与效度研究

韩宁<sup>1,2</sup>, 代莉<sup>3</sup>

(1. 对外经济贸易大学法学院, 北京 100029; 2. 河南农业大学 文法学院, 河南 郑州 450046; 3. 河南农业大学 教务处, 河南 郑州 450046)

**关键词:** 人才培养; 课堂教学; 有效课堂; 课堂信度; 课堂效度

**摘要:** 基于有效课堂“教与学”的信度与效度, 教学方法应与学生的知识需求度、课堂参与和学习效果结合起来, 学习方法应因地制宜、因时制宜, 围绕学习规律展开, 与创新型思维结合起来。课堂内容知识结构、教师授课态度和教学技巧决定着课堂信度。通过课堂目标以及课程知识点选择的二元性、可阐释性和启发性, 优化课堂内容的知识结构; 通过课堂授课语言的组织、手势的合理运用、互动环节的合理设置等, 提高教学技巧。课堂效度可以从学生学习效果、学生能力和学生心智成熟度进行考察。学生学习效果应涵盖对知识的悟和触类旁通, 学生能力应涵盖自我认知知识的能力、自我消化知识的能力和自我应用知识的能力, 学生心智成熟度应涵盖学生的挫折承受和创新协作。

**中图分类号:** G642 **文献标识码:** A

### 引言

课堂教学, 承载着专业知识传授和学生素质培养的重任, 是大学课程教学的核心载体。课堂教学的信度和效度甚至决定着人才培养的成败。围绕课堂教学的研究也层出不穷, 以课堂教学作为篇名在中国知网期刊栏目内进行检索, 仅 CSSCI 期刊发文量即达 2881 篇; 以大学课堂教学作为篇名在中国知网期刊栏目内进行检索, CSSCI 期刊发文量为 51 篇。归纳起来, 主要有以下几个维度。第一, 大学课堂教学理念。要重新厘定师生关系, 适应信息化发展的要求。大学课堂的灵魂在于确保课堂教学质量, 核心在于实现培养人才的需要。第二, 大学课堂

教学模式。提出“双螺旋”课堂教学模式、大数据利用课堂教学模式、“知情意行”课堂教学模式、“生态平衡”思维课堂教学模式、“45341”课堂教学模式。第三, 大学课堂教学交往(师生交互关系)。围绕教与学的关系展开, 基于对传统教学方式的反思, 提出课堂教学应坚持学生的主体地位。第四, 大学课堂教学质量。应实行多元化的教学评价主体; 从师德师风、教学专业、教学成效三个维度构建课堂教学质量标准。上述研究成果丰硕, 对研究具有直接的启发意义, 但关于有效课堂教与学及其信度与效度度的研究, 仍有待在系统梳理基础上展开研究。

### 一、有效课堂与教师的“教”

**收稿日期:** 2021-07-27 **修回日期:** 2021-09-22

**基金项目:** 教育部新农科研究与改革实践项目: 农林高校以“双创”为特色的新农科多样化人才培养模式创新与实践(项目编号: 124); 河南省高等教育教学改革研究与实践重大项目: 地方农林高校新农科新型创新创业人才培养体系研究与实践(项目编号: 2019SJGLX009); 河南农业大学教学改革研究与实践项目: 以学为中心的法学课堂教学改革研究与实践(项目编号: 2020-JGXM-25); 新文科背景下混合式一流课程建设研究(项目编号: 2021XJGLX023)。

**作者简介:** 韩宁(1980-), 男, 河南遂平人, 博士, 副教授, 硕士研究生导师, 研究方向: 私法教学。  
代莉(1981-), 女, 河南三门峡人, 博士, 副教授, 硕士研究生导师, 研究方向: 高等教育。

## 河南食品安全调查及公众满意度提升策略

包一凡<sup>1</sup>, 潘勇<sup>2</sup>, 代莉<sup>3</sup>

[1. 英国林肯大学, 英国 林肯 LN6 7TS; 2. 河南省统计局, 河南 郑州 450018; 3. 河南农业大学, 河南 郑州 450002]

**[摘要]** 该文通过对河南省 20401 位居民开展专项调查, 获取人民群众对食品安全形势的评价, 对购买食品重要渠道和食品类别的放心程度评价, 了解公众对食品安全监管工作感知, 掌握公众感觉不放心的食品销售渠道和食品类别, 探究公众购买食品关注的主要因素、困扰公众的食品问题, 挖掘影响公众食品安全满意度关键因素, 提出有效提升公众食品安全满意度的对策建议。

**[关键词]** 食品安全; 满意度; 社会共治

**[中图分类号]** F203

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671-5330(2021)01-0133-05

DOI:10.16140/j.cnki.1671-5330.2021.01.027

党的十九大报告提出“实施食品安全战略, 让人民吃得放心”。为全面准确地度量人民群众对食品安全评价, 查找影响满意度关键因素, 探究提升公众食品安全满意度的路径, 2020 年 3 月-5 月我们通过计算机辅助电话访问方式, 对全省 20401 位居民开展问卷调查, 在调查和收集现有资料的基础上, 形成此报告。

### 一、食品安全现状评价

#### 1. 受访者对食品安全现状满意率为 83.0%

调查结果显示, 20401 位受访者中 1480 位对当地食品安全状况评价为“非常满意”, 占总体比例 7.3%; 评价为“满意”的有 7771 位受访者, 比例为 38.0%; 评价为“基本满意”的有 7688 位受访者, 比例为 37.7%。评价为“不太满意”(1422 位受访者)和“不满意”(942 位受访者)的比例分别为 7.0% 和 4.6%。还有 1098 位受访者(占比

5.4%)表示“说不清楚”(见图 1)。从满意率(包括“非常满意”“满意”“基本满意”)看, 食品安全满意率超过八成, 说明当前食品安全总体态势良好。

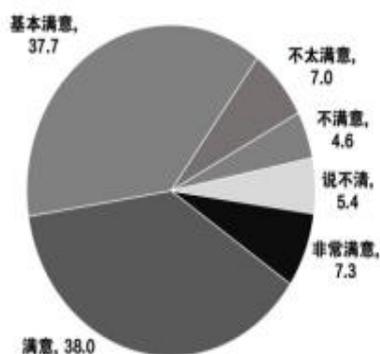


图 1 受访者食品安全满意度评价(%)

#### 2. 受访者对从各类渠道消费购买食品的放心

**[收稿日期]** 2020-06-11

**[作者简介]** 包一凡(1996-), 女, 河南罗山人, 硕士研究生, 主要研究方向为国际商务; 潘勇(1978-), 男, 河南浉池人, 高级统计师, 主要研究方向为统计学基本理论和方法; 通讯作者: 代莉(1981-), 女, 河南浉池人, 博士, 副教授, 主要研究方向为大学生就业创业指导、经济管理。

## 1.19 邵瑞鑫, 张辉, 郭家萌, 王泳超, 马兴立, 张雪海. 研究型本科生毕业论文质量保障的研究[J]. 教育教学论坛, 2020(51): 23-25.

2020年12月  
第51期

教育教学论坛  
EDUCATION TEACHING FORUM

Dec. 2020  
No. 51

### 研究型本科生毕业论文质量保障的研究

邵瑞鑫, 张辉, 郭家萌, 王泳超, 马兴立, 张雪海

(河南农业大学 农学院, 河南 郑州 450036)

**【摘要】**人才培养是本科教育的第一要务,本科毕业设计(论文)的质量是衡量高校人才培养质量的重要评价指标。以河南农业大学研究型学院农学院为例,针对本科毕业论文设计中存在的问题,提出了切实可行的改进方案和实施方法,旨在培养基础扎实、知识面宽、能力强、素质高的创新型人才,向社会和科研院所输送高规格的科研人才。

**【关键词】**研究型学院本科生;毕业论文质量;创新人才

**【基金项目】**2020年度河南省高校科技创新人才支持计划(20HASTIT030)

**【作者简介】**邵瑞鑫(1982-),女,河南长垣人,博士,副教授,主要研究方向为作物学。

**【中图分类号】**G643

**【文章标识码】**A

**【文章编号】**1674-9324(2020)51-0023-03

**【收稿日期】**2020-05-20

本科毕业设计(以下简称本设)是高校本科教育实现人才培养目标的最后一个综合性实践教学环节。本科毕业设计的质量是衡量一所高校的教育质量、教学管理是否规范的重要评价标准,是对学生本科四年综合素质和实践能力的最好检验方式,更直接影响着大学生毕业后专业知识和技能的运用能力<sup>[1]</sup>。

#### 一、农学院本设中存在的问题

农学院是河南农业大学以农业科学为优势、特色明显的教学研究型学院,本科生的培养目标是培养具备农业科学技术方面的基本理论、基本知识和基本技能,能在农业及其他相关部门或单位从事与农学有关的技术与设计、推广与开发、经营与管理、教学与科研等工作的创业型人才,以及可望考取高层次科研单位和大学相关专业研究生继续深造的创新型人才。近年来,农学院致力于一流学科(作物学)的建设,本科生毕业后50%以上的学生进入科研院所进一步深造学习,因此一流本科人才培养应放在最重要的位置,制定研究型本设模式势在必行。但是,目前农学院本设中存在诸多问题,主要表现在毕业设计评价体系、教师指导和学生三方面。

##### (一) 毕业设计评价体系

1. 选题模式和选题内容。农学院目前采用教师确定题目,师生双向选择的模式,这种教师“垄断”的选题模式使学生的选择权受限,师生缺乏直接有效的沟通,导致选题后学生发现所选题目与期望不符,进而产生懈怠情绪;而教师发现学生能力不足也会产生敷衍态度。就选题内容而言,存在内容陈旧、缺乏创新、题目流于表面、缺乏深度等弊端。

2. 管理过程监督方面。虽然构建了毕业设计管理体系以及毕业设计指导和答辩流程,但在执行不够规范、监督机制不力等问题,使毕业设计管理工作流于形式,质量难以保证。此外,本设执行过程中缺乏制

度监督,毕业论文的质量得不到有效保障。

##### (二) 教师指导方面

农学院是河南农业大学的研究型学院,教师以科研教学型和科研类型为主,在指导本科生毕业论文中存在的主要问题,一是大量的教学任务、高强度的科研任务、超标的指导数量和高密度的集中指导,使教师的投入时间和精力难以保障;二是指导形式自由,无明确考核方式,致使部分教师存在懈怠放松的心理;三是近年来新进的青年博士指导教师较多,他们在特定领域有独到见解和专业优势,但未能及时接受高校指导毕业设计相关业务培训,在指导本科生毕业论文过程中缺乏实践经验,导致其指导不够全面深入,学生毕业论文质量难以得到保障。

##### (三) 学生方面

农学院的学生虽然大多来自农村,但真正接触和了解农业的并不多,而且很多学生对农学专业不感兴趣或者对未来很迷茫,存在诸多问题。①就业压力使其无法安心、态度端正地对待毕业设计,从而存在应付毕业实践的心理;②学生忙于复习考研,不重视毕设,当考研面试时意识到了毕设的重要性时,农学院的毕业实习阶段也要收尾了;③毕业后直接参加工作的学生认为论文与工作岗位关联不大,存在应付、突击简单修改往届生论文等不良现象。

以上诸多问题致使农学院本科生的毕业论文质量离高质量的研究型毕业论文设计还有差距。农学院本科人才培养,作为创建一流学科最重要的建设内容,应以培养创造性人才为目标,通过本设培养学生主动探索、主动思考、主动实践的意识,以及应用专业基础知识和技能分析并解决问题的能力,从而培养学生的创新精神和创造能力<sup>[1]</sup>。只有强化过程管理,才能保障农学院本科毕业(论文)设计的质量<sup>[2,3]</sup>。

## 1.20 栗滢超, 屈梦华, 杜如宇. “互联网+”背景下农科院校人才培养现状调查与分析[J]. 科教文汇(下旬刊), 2019, (9):16-17, 26.

总第 471 期  
2019 年 9 月(下)

科教文汇  
The Science Education Article Collects

Total 471  
September 2019(C)

# “互联网+”背景下农科院校人才培养现状调查与分析

栗滢超 屈梦华 杜如宇

(河南农业大学资源与环境学院 河南·郑州 450002)

中图分类号:G640

文献标识码:A

DOI:10.16871/j.cnki.kjwhc.2019.09.007

**摘要** 互联网对大学教育的冲击倒逼着教育方法、人才培养模式的不断创新, 农业发展正处于从传统农业向现代农业、智慧农业转型跨越的新阶段。本文在对农科院校人才培养现状调查的基础上, 提出从打造多渠道学习平台、革新教学方法手段、建立立体化实践教学体系、构建创新教育模块和完善教育考评机制等方面探索创新应用型人才培养的新途径, 逐步建立以能力提升为导向的人才培养机制。

**关键词** “互联网+” 农科院校 人才培养

Investigation and Analysis of Talent Cultivation Status in Agricultural Colleges under the Background of “Internet Plus” // Li Yingchao, Qu Menghua, Du Ruyi

**Abstract** The impact of Internet on university education forces the continuous innovation of educational methods and talent training models. Agricultural development is in a new stage of transition from traditional agriculture to modern intelligent agriculture. Based on the investigation of the present situation of talent cultivation in agricultural colleges, this paper puts forward a new approach to the cultivation of innovative and applied talents from the aspects of building a multi-channel learning platform, innovating teaching methods and means, establishing a three-dimensional practical teaching system, building an innovative education module and improving the educational evaluation mechanism to gradually establish a talent cultivation mechanism oriented by ability improvement.

**Key words** “Internet plus”; agricultural colleges; talent cultivation

“互联网+”是互联网思维的进一步延伸和发展, 互联网技术应用到教育领域主要体现在能够将分散在不同空间、不同时间的优质教学资源整合到一起, 实现优质资源共享。随着信息技术的飞速发展, 互联网对教育的冲击正驱使甚至倒逼着教育方法、人才培养模式的不断革新。如何充分利

用互联网的方法、规则和精神, 成为高校转变教学模式的重要思维方式。

河南省是农业大省, 农业发展正处于从传统农业向现代农业、智慧农业转型跨越的新阶段, 农业高端人才的大量需求对人才培养提出了更高要求。农科类院校作为现代农业人才培养的摇篮, 需要把互联网思维嵌入人才培养的过程中, 努力做好专业与产业对接、人才规格与社会需求衔接, 推进信息技术与农科院校人才培养的深度融合, 促进教育内容、教学手段和方法的现代化, 以满足社会发展对人才培养的新要求。基于此, 为全面了解农科院校创新应用型人才培养状况, 笔者以河南农业大学在校本科生为调查对象, 共发放问卷 2000 份, 收回问卷 1963 份, 回收率 98.15%, 其中有效问卷 1849 份, 有效率达 94.19%。

## 1 农科院校创新应用型人才培养现状分析

### 1.1 互联网学习现状认知

随着互联网的推广普及, 使用互联网进行自主学习已经成为一种趋势。从调查结果看, 通过教师和学校引导进行网上专业学习的学生占比为 70.71%, 但学生使用互联网学习的效率不高。50.71% 的学生表示在互联网学习过程中, 偶尔会遇到一些困难, 26.13% 的学生表示在互联网学习中没有遇到困难, 认为互联网学习是一种全新的学习模式, 17.64% 的学生表示在互联网学习中经常遇到困难, 认为传统的面对面交流的方式更好, 仅有 5.52% 的学生表示说不清楚。总体来看, 互联网学习逐渐走入学生学习生活, 如何把网上学习与传统教学有机融合成为当前高等教育需要思考与面对的主要问题之一。

### 1.2 教学方法与教学手段

“互联网+”改变了传统的以教师教为主的教育模式, 使得教育观念更加开放、多元。传统教学主要是以教师讲授、学生倾听的形式开展, 这种教学方法虽然比较严谨, 但容易形成枯燥、一言堂的学习氛围。对教师在教学过程中的教学方法调查显示, 42.38% 的学生表示教师上课只使用 PPT、投

基金项目: 河南省重点教改项目(20175JGLX005); 河南农业大学核心示范课程项目。  
作者简介: 栗滢超(1979—), 女, 博士, 副教授, 硕士, 研究方向为土地利用与管理。

## 1.21 栗滢超. “互联网+”背景下土地利用规划学课程教学思考[J]. 科教文汇(下旬刊), 2019, (10): 90-91.

总第 474 期  
2019 年 10 月(下)

科教文汇  
The Science Education Article Collects

Total 474  
October 2019(C)

# “互联网+”背景下土地利用规划学课程教学思考

栗滢超

(河南农业大学资源与环境学院 河南·郑州 450002)

中图分类号:G642

文献标识码:A

DOI:10.16871/j.cnki.kjwhc.2019.10.041

**摘要** 本文分析了“互联网+”背景对课堂教学的新要求,在对翻转课堂教学模式与传统教学模式对比分析的基础上,提出土地利用规划学课程教学中采用翻转课堂应把握的关键环节及注意问题,以期优化土地利用规划学课堂教学提供新思路。

**关键词** “互联网+” 土地利用规划学 课程教学

Reflections on the Teaching of Land Use Planning under the Background of “Internet Plus” // Li Yingchao

**Abstract** This paper analyzes the new requirements for classroom teaching in the context of “Internet+”. Based on the comparative analysis of flipped classroom teaching mode and traditional teaching mode, this paper puts forward the key links and problems to be grasped when using flipped classroom in the teaching of land use planning, in order to provide new ideas for optimizing the classroom teaching of land use planning.

**Key words** Internet plus; land use planning; classroom teaching

教育部印发的《关于狠抓新时代全国高等学校本科教育工作会议贯彻落实的通知》中明确提出,要加强课堂教学管理,淘汰“水课”、打造“金课”,加强本科教学质量。 “互联网+”是互联网思维的进一步拓展和延伸。互联网技术实现了优质教学资源的全民共享。“互联网+”背景促使互联网教育资源和信息化手段不断向课堂教育渗透。在“互联网+”背景下,深入分析翻转课堂、慕课、微课等对传统课堂教学的影响,有助于优化土地利用规划学课堂教学。

### 1 “互联网+”对教育教学的新要求

“互联网+”使互联网与传统行业深度融合,创造新的发展生态。充分发挥互联网在社会资源配置中的优化和集成作用,将互联网的创新成果深度融合于教育领域,提升全社会的创新力和生产力,形成更广泛的以互联网为基础设施和实现工具的经济发展新形态。首先“互联网+”可以实现教育资源的有效整合。使用虚拟仿真技术、即时通讯工具等,打造集理论教学、虚拟仿真实验和实践操作于一体的现代

化教室,将零星、碎片的教育信息进行整合。第二,慕课、微课、翻转课堂等新的教学模式的出现对教育方法提出了更高要求,它使传统教学模式发生了根本变革,改变教师主导型的灌输式教学模式,实现以学生为主的教学模式。第三,“互联网+”背景下对教师专业素养提出了更高要求,由于知识的传授在课前进行,教师需要把更多的精力投入到解决学生学习中遇到的问题和实现知识创新。

### 2 “互联网+”背景下新型教育模式与传统教育模式对比分析

新型教学模式主要指慕课、微课、翻转课堂。首先,慕课的引入丰富了在线教育资源,其突出特征表现在开放性、即时性和个性化,可以让学习者根据自己的学习计划或者兴趣偏好决定学习的速度、深度。慕课作为网络课堂,其内容传播的广泛性和快速性大大超过课堂教育,但由于慕课的所有教学都是以单一媒介——视频呈现,缺乏情境刺激,容易产生视觉疲劳。教学双方通过网络进行信息传递,缺乏体验与情感沟通。第二,微课视频教学单元时长一般不超过 20 分钟,大多数在 10 分钟左右;教学内容上力求多手段、多角度、多形式地呈现;通常一个微课讲解一两个知识点,一组微课可以呈现较为完整的知识体系。但课堂环境中,教师在相当程度上可以把控学生的注意力,营造更有利于学习的氛围。第三,翻转课堂是由传统的“先教后学”,改为“先学后教”。常规课堂与翻转课堂的主要区别在于“学”是显性的,“教”是隐性的,翻转课堂的课上环节是更高层次的师生、生生互动,学生高度参与课堂讨论,教师则答疑解惑启发思维,经过互动探讨,加深知识理解,产生“新知”。

新型教学模式的突出优势:(1)注重师生互动,改变了教师主导课堂的现状,使学生的主体地位更加明确,同时,师生之间的交流互动,激发了学生的学习兴趣,提高了课堂的活跃度。(2)确立学生主体地位,改变了灌输式课堂教学模式,更侧重于学生自我学习能力的培养。这种教学模式课堂节奏由学生掌握,重在培养学生探究问题和解决问题的能力。(3)强化教师能力建设,对教师的职业素质提出了更

基金项目:河南农业大学土地利用规划学核心示范课程项目;河南省重点教改项目(2017SJGLX025)。

作者简介:栗滢超(1979—),女,博士,河南农业大学资源与环境学院副教授。

## 1.22 张志华, 武应霞. 地方高校林学专业土壤学课程教学改革初探[J]. 教育教学论坛, 2018, (50): 88-89.

2018年12月  
第50期

教育教学论坛  
EDUCATION TEACHING FORUM

Dec. 2018  
NO.50

# 地方高校林学专业土壤学课程教学改革初探

张志华, 武应霞

(河南农业大学 林学院, 河南 郑州 450002)

**摘要:**地方高校林学专业土壤学教学过程中普遍存在学时不足、教材陈旧和实践教学不深入的问题。鉴于此,教师需通过重组教学内容、创新教学方式、注重实践教学等方式提高教学质量、激发学生创新思维,使学生更能适应现代社会对林业高级人才的需求。

**关键词:**高等教育;土壤学;林学专业;教学改革  
**中图分类号:**G642.0 **文献标志码:**B

**文章编号:**1674-9324(2018)50-0088-02

党的十九大报告中指出“绿水青山就是金山银山”“像对待生命一样对待生态环境”。随着社会的发展,从国家到个人都逐渐意识到保护环境的重要性,对生态环境建设提出了更高的要求。作为培养林学类高级专门人才的高等农林院校,必须依据时代背景、生产需求、客观条件等多方面因素进行教学改革,加强学生综合素质和创新能力培养,以适应现阶段国家生态恢复和重建对林学类专业人才需求的变化。专业调整、课程体系重新构建、课程内容整合、教学手段和方法革新是从宏观到微观多方面多角度进行教学改革的途径<sup>[1]</sup>。

在高等林业教育中,土壤学一直是林学专业的一门重要的专业基础课,既有自成体系的理论框架,又有与生产实践和环境治理密不可分的广泛实用性;同时,在林学专业系列课程学习中具有承上启下的作用。因此,课程的教学质量直接影响学生实践能力和创新能力的培养,对培养高素质的现代林业人才有着重要的作用<sup>[2]</sup>。在教学改革不断深化以及新知识、新理论和新技术快速发展的今天,认真分析土壤学课程教学中存在的主要问题,积极开展教学改革,提高教学效果,加强培养学生的学习能力、解决生产实际问题的能力和保护土壤资源的意识,是摆在任课教师面前的一项紧迫而重要的任务。

### 一、土壤学课程教学面临的主要问题

虽然林学专业从教师到学生都很重视土壤学课程,但是通过多年的调查了解和往届毕业生的反馈意见发现,一旦学生毕业到工作单位或者继续深造攻读硕士学位,面临要将土壤学理论知识应用到实际生产或要进行土壤测试分析时均显得无从下手,很盲目。造成这种现象的原因主要有:(1)教学学时明显不足。

高等本科教育强调“宽口径,广适应”,本科生必修的课程门类明显增多,选修课的比例也大幅提高。这导致专业基础课和专业课的教学学时不断被压缩,重点和重点问题的讲授难以深入和展开。同时,实验教学和课程实习也流于形式,学生动手机会减少,难以取得实效。(2)教学内容陈旧。由于教材出版周期长,学科发展速度快等原因导致目前教材内容滞后于学科发展前沿,实验教学难以反映新技术新手段在现代土壤学中的应用<sup>[3]</sup>。现有的土壤学教材中的基础理论与概念大多源于农业土壤的研究成果,针对自然状态下森林植被与土壤的相互关系、现代林业土壤管理等方面的内容缺乏。(3)实践教学不足。教学实习有助于培养学生对理论知识的掌握及应用,是土壤学课程的重要组成部分。但是由于时间、经费、安全等原因,大量的实践教学环节被压缩甚至取消。

### 二、土壤学课程教学的改革措施

基于以上问题,必须要求学校及教师利用有限的教学时间,通过重组课程教学内容、采用先进的教学手段,加强实验和实习教学改革,让学生尽可能多地吸收、消化和掌握土壤学理论,提高学生实验实习技能。培养综合分析能力以达到现代教学的最终目标。

1. 重组课程内容,创新课程体系。由于林学专业土壤学课程学时数的大幅度减少,仅依靠规定学时数完成课本上的所有内容不太现实。因此必须在理论教学中打破原有的课程体系,结合林学专业特点重组课程教学内容,突出课程重点及难点。首先,明确林学专业的本科生必须掌握哪些基本理论知识,在此基础上对与生产实践联系密切的相关内容进行深入挖掘和进一步拓展。其次,凝练合并基本知识点,删减课程陈旧

收稿日期:2018-08-06

基金项目:河南省高等学校重点科研项目“利用137Cs示踪技术研究太行山区人工林土壤侵蚀及其对有机碳的影响”(编号:18A220002);河南省教育厅人文社会科学项目“高校教师出国访学项目及影响因素研究”(编号:2018-ZZJH-230)

作者简介:张志华(1984-),女,林学院,讲师,博士,研究方向:森林土壤学。

## 食品分析课程教学改革探索与实践

河南农业大学食品科学技术学院 李 宁 谢新华 孙灵霞 张平安 高晓平

摘 要: 通过分析食品分析课程实践教学中的问题, 从优化教学内容、强化实验教学、改进教学方法、改革考试方式等方面探讨了食品分析课程的教学方式。为更好地提高食品分析课程教学效果提供一点参考。

关键词: 食品分析; 存在问题; 教学改革方式

DOI:10.15904/j.cnki.hnny.2017.27.011

食品分析是食品科学与工程加工工业中一个不可缺少的组成部分, 并且也是食品科学与工程专业的一门专业基础必修课, 在食品科学的发展和食品加工业的进步中起着重要的作用。为了完成食品分析工作, 所采用的分析手段和掌握的实验技能就显得格外重要。食品分析内容极为丰富, 包含食品的一般成分分析、有害物质分析、功能性成分分析、包装成分分析等。为了使学生在食品分析课程教学中通过各种教学环节提高学生分析问题和解决问题的能力, 满足企业的考核要求, 掌握扎实的理论和熟练的操作技能, 实现更好的就业, 我们对该课程的教学做了一些有益的改革尝试。

随着食品分析技术本身的快速发展, 以及当前人们对食品安全性和功能性的日益重视, 要求食品分析人员不仅具有扎实的基础理论知识, 而且还要有丰富的试验实践经验和科学高效的学习方法, 将学生实验中要用到的理论和学到的理论知识与实际相联系, 提高学生动手能力, 以学生为主体、教师为主导的原则, 有针对性地浓缩、提炼理论讲授的内容让学生学会从众多的分析方法中选择出适当的方法对样品进行分析。因此, 对于培养专业技术人员为目的的高等院校而言, 迫切需要对食品分析课程教学方式方式进行改革。

### 一、食品分析课程主要知识目标

食品分析课程主要知识目标是实验项目设计、实验器材选择、实验过程安排、实验数据处理和实验结果总结等。为了加强学生实际操作技能的培养, 在实验课内容的设置中, 要从

基本的溶液配制, 样品的采集, 样品的处理——分离、萃取、富集等, 测定过程, 实验数据的处理等各个环节报告分析结果, 让每一个学生必须独立操作完成食品分析实验的一个整体过程。让学生边思考边动手, 把动手操作和动脑分析有机地结合起来, 充分发挥学生的主观能动性, 真正提高学生的实际操作能力。食品分析的基本操作训练也非常直观地体现了学生的实践创新能力, 使学生成为实用型人才。

### 二、食品分析课程实践中存在的问题

#### (一) “保姆式”实验教学

食品分析实验作为食品专业的重要组成, 在过去的实验教学中, 老师把实验方案、实验仪器的选定、调试等步骤提前安排好, 学生到实验室后, 按照老师所讲授的实验原理、实验操作步骤、实验数据的记录、实验数据的处理进行操作, 在整个实验过程中, 或许受到课时的限制, 教师只片面强调检测原理和步骤的重要性。这样的后果是学生不知道如何对得到的数据检查对错。在教学过程中, 老师是知识的拥有者, 学生只是机械被动接受知识的容器。学生并不会开拓应用, 这对于从事食品行业的学生来说是远远不够的。

#### (二) 所学知识与社会需求脱节

现有的食品分析课程教学以理论授课为主, 随后用一个简单的实验来验证之前的理论, 仅安排少量的实验内容, 这就造成了学生的动手能力差, 很难满足社会对食品分析检测人员的实践能力、素质考核的要求, 从而无

法顺利就业, 不可避免地提高了学生的求职成本。

#### (三) 基础知识和操作技能较薄弱

学生在做实验时所用的实验材料基本是预先处理好的, 所用试剂也是预先准备好的, 学生只需按部就班地做下去, 实验结论数据也是在课外完成的, 有些学生实验做完了甚至还对实验原理、样品处理及结果模糊不清, 长此以往下去便失去了做实验的积极性和主动性, 同时, 对学生创新意识的培养也是极其不利的。

### 三、食品分析课程教学改革方式

#### (一) 教学内容的改革

食品分析是一门技术性、实践性、科学性很强的专业, 食品检测技术和手段日新月异、发展迅速, 目前所用的教材相对滞后。因此, 为了使课程内容更加丰富, 提高学生学习和学习效率, 需要尽可能地及时把最前沿的检测技术和发展趋势充实到课程内容中。例如, 在介绍食品中直链淀粉和支链淀粉的测定时, 引入紫外—可见光谱分析方法的双波长吸收点法进行淀粉糊化程度的研究时, 介绍核磁共振波谱分析技术、食品病原微生物监测时, 介绍核酸探针在检验食品大肠杆菌中应用、讲述食品中常见有害物质的检验时, 结合食品安全的现状, 介绍国际上先进的、快速的无损检测食品安全检测技术等。

#### (二) 实验课程的改革

在实验中, 教师应当分层次对实验课程进行教学, 由基础到综合, 由特殊到一般, 从而提高学生操作能力, 使学生对实验有全面而深入的了解。首先开展培养基本技能的实验, 包括

## 1.24 栗滢超.全日制专业学位研究生培养状况调查与分析[J]. 河南教育(高教),2016, (8): 90-91.

教改探索

### 全日制专业学位研究生培养状况调查与分析

栗滢超

(河南农业大学 资源与环境学院,河南 郑州 450002)

**摘要:**专业学位研究生教育是我国培养应用型、复合型和高层次专门人才的重要途径。然而,当前专业学位研究生培养在课程设置、培养模式、社会实践以及导师制度方面仍存在一些问題。以河南农业大学为例,笔者向全日制专业学位研究生发放了调查问卷,了解目前专业学位教育中存在的问题,并为问题的解决提供相应的对策。

**关键词:**全日制;专业学位;培养体系

作为培养应用型、复合型、高层次人才的主要途径,专业学位硕士研究生教育发挥着重要作用,并越来越受到教育界和社会各界的关注与重视。“十三五”时期,我国将大力推动创新型、高层次、专业型人才的培养。根据研究生教育学位结构调整的要求,到2020年,我国专业学位硕士研究生与学术学位研究生教育规模比例在1.5:1~2:1之间。因而掌握目前专业学位研究生的培养状况,发现现有培养模式存在的问题,对进一步完善专业学位研究生培养模式有现实意义。

为全面了解全日制专业学位研究生的培养状况,笔者于2015年12月对河南农业大学专业学位研究生的培养状况进行了问卷调查。问卷主要涉及课程设置、教学方式、导师队伍、实践环节以及对专业学位的认识等问题,调查对象为在校专业学位研究生。本次调研共发放调查问卷300份,回收有效问卷276份,回收率达到92%。

#### 一、专业学位硕士研究生培养存在的问题

##### (一) 课程设置总体满意度不高

专业学位研究生作为应用型人才,要求其掌握比学术型学位研究生更宽广的学科知识。在实际调查中,只有64.60%的人对课程设置表示满意,35.40%的人对本专业的课程设置表示不满意,这说明专业学位研究生的课程设置亟待改善。还有课程

内容本身的综合度不高,目前专业学位研究生都是和学术型学位研究生学习同样的教材,而学术型学位硕士的课程多偏重于理论教学,缺乏实践经验和实用知识的介绍,导致学生对课程满意度低。在课程设置方面,学生希望有更多的时间来进行实践活动,理论联系实践,更大程度地提高自己的创新能力和专业技能。

##### (二) 培养模式未能脱离学术型培养惯性

尽管国家大力支持并促进专业学位教育,但是由于我国专业学位教育起步较晚,部分培养单位在相应的配套设置不全的情况下也招收专业学位研究生,使得专业学位研究生在课程设置、教学内容、方式方法上与学术型学位雷同。导师同时带学术学位和专业学位学生,其指导模式也是一样的。调查问卷结果显示,94.43%的导师同时指导专业学位研究生和学业学术研究生,只有5.57%的导师专注于指导专业学位研究生。因此,专业学位研究生学术化倾向严重,培养模式存在学术惯性。

##### (三) 社会实践环节有待加强

专业学位研究生的培养更多强调应用型、专业型和复合型,因此,在培养过程中要重视科学技术的应用,与企业建立良好的合作关系。但是在调查中发现,教师队伍无论是在教学环节还是在专业技能方面,都对学生的实践能力重视不足。专业学位

收稿日期:2016-04-13

基金项目:河南农业大学高等教育发展规划基金项目

作者简介:栗滢超(1979-),女,河南农业大学副教授,硕士生导师,研究方向为土地利用。

## 食品营养学双语教学存在的问题及建议

河南农业大学食品科学技术学院 李 宁 谢新华 孙玲霞 宋莲军

摘 要: 近几年, 双语教学在我国蓬勃发展。而食品营养学作为一门重要的应用学科, 对于丰富人民营养, 提高全民身体素质发挥着重要作用, 并且对于该专业本科生来说, 也是夯实基础的一门重要科目。所以, 就开展食品营养学双语教学的必要性、可行性、科目特点、存在问题及改正措施进行分析, 并积极引入教学实践, 进一步促进双语教学的发展。

关键词: 食品营养学; 双语教学; 问题; 建议

DOI:10.15904/j.cnki.hnny.2015.10.009

目前, 国内高校的外语基础教学和现行的专业外语教学还不能全面胜任培养专门学科和专业领域具有国际交流能力的高校毕业生, 学科专业领域内适量的外语教学是改善这一现状的有效措施。

食品营养学是高校食品科学与工程本科专业教育课程中的一门重要的专业基础必修课。笔者通过数年的双语教学实践体会到, 该门课程采用双语教学使学生能够深刻理解和熟练掌握学科专业知识及提高学生通过英语听说吸收学科专业知识的能力。

一、开展食品营养学双语教学的背景及意义

随着21世纪的到来, 经济全球化和科学技术发展日趋国际化成为越来越明显的时代特征。而在这种潮流的驱动下, 中国教育部先后于2001年、2004年、2005年和2007年出台了关于高等学校本科双语教学的文件, 明确提出要提高双语教学课程的质量和数量。“双语教学”在国外被翻译为bilingual education, 实施双语教学是我国高等教育国际化的需要, 而双语教学的发展已有近五十多年的历史。双语教学是一种以满足社会和个体的发展需要为依托, 借助英语和汉语两种语言为教学媒介, 并将它们同时用于学科教学过程中的教学形式。同时, 双语教学以适应新时代要求、促进学生身心发展为目标, 而不仅仅是一种教学模式。

食品营养学是食品学院最为重要的基础性课程。《中国食物与营养发展纲要(2001-2010)》指出:“加快

食物发展, 改善食物结构, 提高全民营养水平, 增进人民身体健康, 是提高国民整体素质的迫切需要, 也是我国社会主义现代化建设的重大任务。”所以, 有效开展食品营养学课程的双语教学, 是食品科学技术学院基础教育的重要组成部分; 而食品营养学双语课程的开展, 是大学生素质教育的一个体现, 更是当代大学生良好的素质的体现。

二、食品营养学和双语教学的结合特点

近几年, 我们一直都在倡导素质教育, 那么什么是双语教学呢? 有的人觉得是要侧重英语教学, 有的人觉得要侧重专业知识教学, 有的人觉得两者要齐头并进, 说法各不相同。事实上, 双语教学是运用两种语言作为教学的媒介, 并将它们同时用于学科教学过程中的一种特殊教学模式。

食品营养学是一门应用性极强的营养学分支学科, 是研究食物、营养与人体健康的一门学科, 是以基础营养学为核心, 包括基础营养学、特殊人群营养、营养与疾病和公共营养四部分。食品营养学是一门基础学科, 内容零散繁多, 就像一株大树, 走到上端会有很多分支, 在运用汉语教学的过程中学生们便有可能会感觉只能学到一些零碎的片段, 不能系统地掌握知识。经过实践探索和理论研究, 笔者认为食品营养学双语教学具备以下特点。

第一, 不可避免的趋势性。随着世界经济的发展, 全球化趋势越来越明显, 对于正在快速发展的中国来说,

双语教学也是高校教育必走的一步。

第二, 分清主次。对于食品营养学双语教学来说, 我们首先要明确这一学科的科目侧重点在哪里, 如果侧重点跑偏, 就失去了这门学科的意义。对于这一门学科, 首先我们要明确这是一门专业基础学科, 其专业知识的传授是不可忽略的。因为是基础学科, 所以在双语教学的过程中, 专业英语特别是专业名词也是很重要的。

第三, 注重教学方式的多样化。正因为食品营养学是一门结合学科, 双语教学在国内也是刚刚开始发展, 所以我们在教学的过程中不能继续套用老的教学模式, 要多积极尝试新的教学互动方式, 提高双语教学在食品营养学课程中的教学效果。

三、高校的双语教学现状及存在的问题

(一) 学生参与度不高

学生要获得知识、培养能力, 使身心得到健康发展, 主要靠他们自己努力。而实际教学中, 有些学生总习惯于等待老师介绍知识, 即使老师把任务布置给他们, 他们也不能发挥主观能动性, 去认真查找资料或查词典解决问题。

此外, 还有一些学生方面的因素也会影响到课堂参与度。如, 学生相对比较薄弱的英语基础。因为要让学生主动参与课堂, 学生首先应具备一定英语基础, 掌握必要的词汇、句型等。另外, 大学生因追求完美、爱面子易产生焦虑、恐惧或不自信的心理, 在课堂活动中, 许多学生担心在参与课堂提问时出现措 (下转第23页)

## 1.26 栗滢超. 浅议全日制专业学位研究生的培养问题[J]. 河南教育(高教), 2014, (8): 10-11.

2014年第8期 总第112期 教育视点

### 浅议全日制专业学位研究生的培养问题

栗滢超

(河南农业大学 资源与环境学院,河南 郑州 450002)

**摘 要:**目前我国硕士研究生教育正在向以培养应用型人才为主转型。通过对专业学位研究生教育现状的分析,在借鉴国外研究生培养经验的基础上,提出了进一步完善专业学位研究生培养的建议。

**关键词:**专业学位;研究生;培养

#### 一、专业学位研究生设置背景

我国自1981年颁布实施《中华人民共和国学位条例》以来,学位与研究生教育在经济建设、科技进步及社会发展等方面发挥了重要作用。1991年以前,我国研究生教育主要是培养学术型人才,其后为满足社会在职人员再学习的愿望,教育部针对在职人员,开展了非全日制研究生培养,实行专业学位教育。

近年,社会分工越来越细,社会对管理、农业、工程等专业领域高级专门人才的需求越来越强烈。这就要求专业学位教育不仅要满足在职人员的需要,还要吸引优秀应届本科毕业生,以全日制学习方式培养社会需要的应用型人才。因此,从2009年起,国家开始招收全日制专业学位硕士,并发放“双证”,专业学位的出现顺应了国际上研究生教育的发展趋势,改变了我国学位类型单一的现状,全日制专业学位研究生培养,弥补了学位授予标准偏重于理论性、学术性的缺陷,提高了我国研究生教育的国际竞争力,促进了学校教育与社会需求的融合,实现了研究生教育结构的历史性转型和战略性调整。

#### 二、专业学位研究生培养现状

1. 专业学位教育的培养模式与其培养目标不相适应

专业学位培养目标是培养有较高实践操作技能,能解决实际问题的高层次应用型人才。目前我国专业学位研究生教育大都沿袭了学术学位研究生教育的培养模式,带有明显的理论化、学术化倾向。对专业学位研究生的培养往往偏重理论研究,忽视实践环节,造成专业学位人才与社会实际需求的脱节,专业学位就业优势未能得到充分体现。这也是很多考生在招生单位不录取其为学术学位时才选择报考专业学位的主要原因之一。

#### 2. 专业学位教育的培养特色不够鲜明

虽然国家层面的专业学位整体培养目标十分明确,

但各个高校及专业缺少个性鲜明的培养分目标,即缺少实现整体目标的分目标,使得整体目标的实现也就存在一定的困难。同时,由于缺少与专业特色相衔接的分目标使得专业学位研究生培养特色及优势未能较好的体现,造成毕业生与经济社会的衔接度不够高。

#### 3. 专业学位的实践教育环节不够突出

实践环节是培养全日制专业学位研究生的重要环节。但由于诸多原因,有些研究生并没有真正走进企业,有些学校也没有建立实践基地,仍然依照学术型研究生培养方式推行导师实验室的实践形式,使实践环节形同虚设。同时,由于从事专业学位研究生教育的导师大多来自高校,导师们理论水平较高,但与生产实践联系少,很难根据行业、职业领域的实际需求有目的、有针对性地对专业学位研究生进行培养和指导。

#### 三、国外专业学位研究生培养经验介绍

美国硕士学位包括学术性学位和专业性学位两种。学术性学位主要是为攻读博士学位而做的学术准备,专业学位是面向社会实际工作需要,为从事特定职业而做的专业准备,二者在一定条件下可以相互转换。美国专业学位研究生教育以保证教育质量为目的,实行多元化的培养方案,主要表现在同一层次不同专业的学位培养目标不同,不同层次专业学位培养目标的侧重点也不同。专业学位培养年限的制定也是依据不同专业的学习要求和学生的具体情况呈现多元化格局。不同专业学位的培养年限差别较大,同一专业学位的培养年限也存在较大的弹性空间。美国的专业学位研究生注重培养过程的标准化和培养类型的多样化,采取灵活而富有弹性的学制,实行“指导小组”与企业联合培养以及规范化的组织管理,保证了专业学位教育的社会正效能。

德国硕士教育分为两大类,一类是传统学制下的

收稿日期:2014-05-29

作者简介:栗滢超(1979-),女,河南农业大学环境与资源学院副教授,硕士,研究方向为土地利用。

## 1.27 李宁, 张平安, 赵秋艳, 乔明武, 宋莲军. 食品营养与卫生学教学改革与探索[J]. 河南农业, 2012, (16): 38-39.

教学研究

JIAO XUE YAN JIU

# 食品营养与卫生学教学改革与探索

河南农业大学食品科学技术学院 李宁 张平安 赵秋艳 乔明武 宋莲军

**摘 要:** 食品营养与卫生学主要介绍了食物的体内过程、营养学基础、各类食品的营养价值、不同人群的营养、营养配餐、食品污染及其预防、食品卫生监督管理及各类食品卫生等内容, 内容丰富、通俗易懂、可读性强。在大学生中开设食品营养与卫生学课程是十分必要的。针对河南农业大学食品科学技术学院不同专业学生的特点, 从该课程的教学内容、教学方法、考核方式等方面开展教学改革探讨, 对提高教学质量、增加学生的食品营养与安全意识都起到了很好的促进作用。

**关键词:** 食品营养; 食品卫生; 教学改革

食品营养与卫生学是一门研究食物、营养与人体健康关系的学科, 包括两门相互关联又相对独立的学科, 即食品营养学与食品卫生学。本课程具有很强的科学性、社会性和应用性, 与学生的日常生活关系密切, 因此, 河南农业大学食品科学技术学院开设了食品营养与卫生学公选课。为了能更好地提高教学效果, 需要不断地对教学方法和教学模式进行新的探索和实践, 使学生能全面系统地掌握本课程的知识及技能以及食品营养的基本知识, 提高对食品质量安全的认识。

大学生正处于身体生长发育的关键时期, 据调查, 大学生在饮食与健康方面还存在着许多误区和盲区。另外, 随着社会经济的迅速发展, 人们生活水平的不断提高, 我国人民的膳食结构已发生了显著变化, 出现了许多营养健康新问题与相关疾病, 例如, 肥胖、糖尿病、高血压、肿瘤等, 给人们的健康带来极大危害。同时, 当今社会还出现了许多食品安全新问题, 如, 瘦肉精、苏丹红、三聚氰胺等事件, 这表明食品安全问题对民生国计以及经济发展造成了严重影响。因此, 在大学生中普及食品营养与卫生基本知识, 对其合理饮食、保障身体健康、增强食品安全意识、提高综合素质具有重要意义。

卫生部指出, 今后的20年内, 是中国国民营养健康改善的关键时期, 希望全社会广泛参与, 科学改善国民营养健康状况, 为全面建设小康社会奠定坚实的人口素质基础。河南农业大

学是一所综合性院校, 笔者认为有必要让学生普及一些营养学基本知识。

### 一、优化课程内容总体设计

#### (一) 突出教学重点

以学生日常生活中所必需的七大营养素与营养相结合作为教学主线, 提高学生的学习兴趣, 删减一部分专业性较强并难以理解的内容, 避免与生物、化学课程重复内容的讲解。为使教学更贴近生活, 应强调矿物质和膳食纤维的功能以及对现代人生活的影响。例如, 针对当前人们较为关注的减肥问题, 通过讲授人体能量的需求和平衡原理, 使学生学会从营养学的角度, 运用能量平衡的有关理论来解释产生肥胖的原因及科学减肥的方法, 不但使课堂教学更加生动, 还加深了学生对知识的理解和掌握。

#### (二) 结合生活实际

结合现实生活中经常遇到的食品安全问题, 以食品中的生物污染、化学污染以及污染控制方法、食品生产流通全过程的质量安全与控制等相关内容为主线, 并通过苏丹红、三聚氰胺等一系列国内外影响广泛、性质恶劣的食品安全事件的讨论, 结合今年国家出台的食品安全法的实施, 使学生认识到我国政府已愈来愈关注和重视食品生产的安全与卫生。

### 二、改进教学手段, 创新教学方法

#### (一) 提高学生的学习兴趣

要提高食品营养与卫生课程教学质量, 教师就应该从激发学生学习兴趣入手, 使兴趣变为求知的先导, 变为求知和探索的内驱力, 变为索取知

识的乐趣。在课堂上, 教师可根据学科特色、内容等精心设计, 努力激发学生的学习兴趣。食品营养与卫生课程的教学内容与生活是很贴切的, 因此, 教师可从联系实际导入, 来激发学生的学习兴趣。比如, 在讲解绪论部分时, 教师以当前影响比较大的国内外食品卫生事件和目前我国居民的营养状况为切入点, 使学生感到这门课程与自身健康息息相关。食品营养与卫生将会教大家如何吃得营养又卫生, 让大家将来都能够长寿而又健康地生活, 从而激起学生的好奇心、求知欲, 使学生带着浓厚的兴趣学习接下来的各章节内容。

在学习第一章营养学基础知识、介绍各种营养素之前, 教师首先对各种营养素的发现历史以小故事的形式进行生动的介绍, 配合视频, 让学生记忆深刻。另外, 在上课前, 老师应熟读教材, 了解教学内容, 做到“演讲式”讲课, 尽可能多地用实例和数字说话。

#### (二) 应用多媒体教学

食品营养与卫生学是一门实用的健康教育课程, 其内容涉及面较广, 学科交叉性强, 若采用传统的结论式教授方法, 容易形成以教师为中心的一言堂格局, 这也将与应用型本科人才培养目标相悖。因此, 在教学过程中, 寻找与教学内容密切相关的、可以激发学生兴趣的材料, 例如, 教学视频、图片、生活案例等, 运用多媒体教学, 扩大教学内容的信息量, 提高学生对课堂教学的学习兴趣, 图文

## 1.28 李宁, 赵秋艳, 张平安, 宋莲军, 乔明武. 食品分析课程教学方法探索[J].河南农业, 2012, (6): 24-25.



# 食品分析课程教学方法探索

河南农业大学食品科学技术学院 李 宁 赵秋艳 张平安 宋莲军 乔明武

**摘 要:** 食品分析学是一门以实验为基础的课程,也是食品安全监督管理的关键环节。为提高教学质量,培养学生实践能力、创新能力,要从优化教学内容、改进教学手段、创新教学方法、重视实践教学环节、强化综合技能训练、强化实验教学 and 改革考核方式等方面探讨食品分析课程的教学方式。在实践教学环节,可以采取课堂实习和课外训练相结合的方法,考核采用闭卷考试和现场实际操作相结合的方式。

**关键词:** 食品分析; 理论教学; 实践教学; 教学改革

食品分析是在无机化学、有机化学、生物化学、分析化学、仪器分析、色谱分析、食品化学等学科的基础上建立起来的实践性、应用性较强的课程,是食品科学与工程专业的专业基础必修课。该课程内容丰富、涉及面广,包括食品的一般成分分析检验、有毒有害成分分析检验、食品添加剂分析检验、功能性成分分析检验、包装材料的分析检验及食品的感官分析检验等。

当前,食品的品质不仅关系到企业的经济效益,更关系到人们的健康。随着人们对食品功能性及安全性的日益重视,以及食品分析技术本身的高速发展,要求食品分析人员不但要具有扎实的基础理论知识、丰富的实验实践经验,而且还要具有严谨的学习态度和学习方法。因此,如何使学生在有限的课程教学过程中,通过各种教学环节掌握扎实的理论和熟练的操作技能,提高学生分析问题和解决问题的能力,培养出高素质的食品安全检验工作一线的高级技术人才,是摆在我们面前的重要课题。

一、优化课程结构,突出课程设计重点

(一) 制订课程教学大纲

遵循岗位的能力需要和课程特点制定教学大纲,划分课堂教学中理论教学与实践教学学时分配比例,具体划分标准为1:1;同时,开设两周的教学实习课程,并制订相应的教学实习大纲,其中,一周时间在校内进行综合技能训练,一周时间在校外相关

单位实习,进一步培养学生综合技能。

(二) 突出教学重点

食品分析课程是食品专业的专业基础课,它的很多内容与食品专业的很多课程相重合,如食品化学、食品营养学、仪器分析及实验设计与数据处理等,并且在授课时间上基本相近。因此,在进行教学设计的过程中,避免授课内容重复是非常重要的。

在具体操作上,对于学习过的内容,进行总结性的复习即可;对于食品分析课程重点,则可以注重化学分析原理和操作方法,主要包括一些在食品企业中应用较为广泛的检测方法及相关的小型仪器的原理与使用上。这样,既能使学生在有限的时间得到充分训练,又能使学生掌握更多的理论知识。

(三) 以检验标准为基础

课堂上讲授的检验方法,大部分是经法典委员会认证、认可后形成国家标准的检测方法,但国家标准也在随着检测手段、检测设备、对食品质量安全要求的不断变化改进、更新。

笔者在讲授检测方法前,首先导入相关食品的国家标准、地方标准和企业标准,以及食品质量监督检验时某类食品的检验检测项目,同时简要介绍国际、国内某些食品的安全事故,然后介绍国家标准检验方法。这样既可引起学生对这一检测项目高度重视,又强化了学生的标准意识,使学生对食品安全管理过程有一个全面的认识,充分培养和激发学生学习的主动性和积极性,使学生的学习目的更加明确。

(四) 紧跟学科发展前沿

食品分析是一门技术性、实践性、科学性很强的专业课,食品检测技术和手段日新月异,发展迅速,但目前所用的教材却相对滞后。因此,在教学过程中除了要向学生介绍常规分析方法外,还应尽可能把最前沿的检测手段及发展趋势补充到课程内容,不但使课程内容丰富,而且可以激发学生的学习兴趣,使学生感受到课程的先进性、重要性和实用性。

例如,在食品农药残留的检测分析这一章节中,教材上仅简单地介绍了常规的液相色谱或气相色谱对食品农药残留的检测方法,而在日常应用中,常规的液相、气相检测方法已经不能满足对食品农药残留的检测要求,而质谱技术的应用已经非常普及。因此,在教学过程中,需及时地补充质谱技术在食品农药残留检测方面的应用,使学生及时全面地了解最前沿的检测方法,以拓宽知识面。

二、改进教学手段,创新教学方法  
培养具有实践能力、创新能力强的学生是我们的目标,只有教师本身不受传统教学理念的束缚,大胆进行传统教学方法的改革,摸索出真正符合教学规律、学生易于接受、具有时代气息、行之有效的教学方法,才不失为可以借鉴和推广的好教学方法。

(一) 充分利用多媒体,提高教学效果

上课是教学的中心环节,也是教学设计与教法设计得以完美实现的关键步骤。如今,多媒体技术的普及及

## 1.29 李宁, 宋莲军, 赵秋艳, 张平安. 烹饪营养学教学方法优化探索[J]. 河南农业, 2012, (2): 14-15.

教学研究

JIAO XUE YAN JIU

# 烹饪营养学教学方法优化探索

河南农业大学食品科学技术学院 李 宁 宋莲军 赵秋艳 张平安

摘 要: 烹饪营养学是食品营养与检验专业的重要基础课程, 在教学过程中, 要不断优化教学方法, 如构建教学资源库、充分利用多媒体技术、研究创新性实验等, 这样才能调动学生积极性, 提高他们的应用能力和创新能力。

关键词: 烹饪营养学; 教学方法; 优化; 探索

烹饪营养学是食品营养与检验教育专业本科生的选修课, 也是重要的专业基础课。该课程的教学目的是使学生掌握有关营养学的基础理论, 为今后解决烹饪工作中实际的营养问题、维护人们的健康、更科学地进行合理膳食奠定良好的基础。因此, 如何优化教学方法、提高教学效果, 是一线教师需要研究的课题。

一、构建教学资源库, 优化烹饪课堂教学

教学资源库是为教师教学和学生学习提供的素材、课件、案例的集合, 包括校园网和因特网。教学资源库可以优化教学结构、提高教学效率, 是当前现代教育技术研究的主要方向之一。

烹饪专业的教师(红案、白案、食雕、营养卫生等)可以使用现成的计算机辅助教学软件或多媒体素材库, 选择其中合适的部分用在自己的教学中; 也可以利用 PowerPoint、FrontPage、Flash 等一些多媒体制作工具, 编写自己的演示文稿或多媒体课件, 利用信息技术为教学服务。各类学校的烹饪专业基本上都已经具备了一定的基本条件、工作基础, 比如, 已经具备电脑、多媒体教室、数码设备等基础设备。另外, 一般都有烹饪工艺实验室, 可配合使用, 能够实现构建教学资源库的目标。但这方面教学我国目前大部分还停留在将其作为演示工具的阶段, 信息技术与课程整合也停留在辅助教与学的初级阶段。教师对多媒体的应用层次有待深化, 对应用信息技术的能力有待提高。

二、多媒体技术在烹饪营养学教学中的应用

21 世纪, 人类社会进入了知识经济时代, 以计算机技术等为核心的现代信息技术在各个领域中被广泛应用, 信息技术在教育领域中也迅速普及和应用, 这对培养学生的信息素养、提高学生综合素质具有积极意义。随着现代教育技术的广泛应用, 传统的教学模式、教学方法、教学手段等必将发生根本性的变化。我们教师应当抓住时代机遇, 努力学习多媒体技术, 在课件的编制、应用、评价等方面进行研究并作实践探索, 以辅助课堂教学, 优化教学过程, 突出教学重点, 解决教学难点, 提高课堂教学效果。笔者在实践中不断探索, 利用多媒体课件调动学生学习的参与意识, 发挥他们的聪明才智, 增强了烹饪专业课堂教学效果。

烹饪营养学教材中的内容多以描述性为主, 读起来比较抽象, 在教学过程中仅靠单一方式刺激学生大脑, 就容易使大脑处于抑制状态, 学生易疲劳, 缺乏学习的积极性。素质教育提倡学生积极主动地学习, 但主动地探新求异是建立在浓厚的学习兴趣上的。应用多媒体技术进行教学, 集声、画、文为一体, 灵活引入, 化静为动, 可有效地激发学生的求知欲望。如果老师只是写板书、说概念, 教材中抽象的内容在课堂上仍然以抽象的形式表现, 学生缺乏感性认识, 因而很难理解所学内容。随着课程改革的不断推进, 烹饪营养卫生学教学过程已连续数年应用了多媒体技术, 它具有真

实的情景呈现、生动的动画演示及逼真的音响效果, 在课堂教学中是突破教学重点和难点非常有效的手段。通过图文并茂的多媒体课件, 可以将抽象的问题形象地、直观地展现在学生面前, 使学生有效利用形象思维, 更轻松地理解所学内容, 有利于启发学生的思维, 激发他们的学习兴趣, 增强他们的应用能力和创就能力。

当今社会, 信息技术飞速发展, 社会信息化程度越来越高。现代教育技术特别是计算机及网络技术在教学中的应用, 为学生信息素养的培养打下了坚实的基础。如, 通过多媒体软件和计算机网络收集相关资料, 拓展了学生的信息容量, 扩展了学生学习的知识面, 有利于培养学生获取、处理知识和信息的能力。因此, 运用多媒体教学是最具魅力的教学手段, 让其走进课堂具有许多方面的优势。

三、烹饪实验教学与时俱进

(一) 烹饪实验教学目前存在问题

1、实验课时偏少。烹饪与营养教育专业主要专业课如烹调工艺学、面点工艺学、西餐工艺等课程由于受到课时的制约, 实验课时偏少。另外, 受经济等因素的限制, 在 4 个课时的菜肴制作课程中, 教师示范 2~3 个菜, 学生练习 1~2 个菜, 每个菜只能练一遍, 然后教师对学生制作的菜肴进行点评。一般情况下学生没有再练习的机会了, 这样以来表面上每种烹调方法都做过了, 其实是一种烹调方法都没有掌握, 这不利于学生技能的提高。这样导致学生走上实习和工作岗位之后, 很长一段时间难以适应。

## 高校教师出国进修效益分析

张志华, 王艳梅, 王德彩

(河南农业大学, 郑州 450002)

**摘要:** 出国进修是高校强化人才建设的重要方式。本文以全国 58 所高校的 201 名有出国进修经历的教师为案例, 通过调查问卷方式分析教师出国效益。研究发现教师在课堂教学、学术科研、国外联系三个方面均取得一定的收获。这些收益促进了教师的职业发展, 有利于学校的国际化进程。

**关键词:** 出国进修; 效益; 国际化

**中图分类号:** G451

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1009-8976(2020)04-0031-03

### 一、引言

高等教育国际化是全球化时代的必然趋势, 也是提高高等教育质量和意义的战略选择。加拿大大学者奈特将高等教育国际化定义为: “高等教育机构的教学、研究和服务功能中整合进国际的或跨文化的维度的过程”<sup>[1]</sup>。当今的高等教育国际化发生在全球、区域、国家、部门、院校、院系和个人七个层次, 其中以教师和学生为主的个人层次最受关注<sup>[2]</sup>。进修教师可通过实地学习和文化沉浸, 实现能力的提升、促进专业的发展并培养国际化意识<sup>[3]</sup>。

随着国际全球化和经济一体化进程的加快, 高等教育国际化成为各高校关注的焦点和面临的新挑战<sup>[4]</sup>。如蒋玉梅等、马万华等<sup>[5]</sup>、陈学飞<sup>[6]</sup>等对高校教师出国进修政策、管理、建设等方面进行了深入探讨。本文分析教师出国对课堂教学、学术科研及国际化交流等方面的影响, 探讨出国效益与教师职称、年龄和进修时长之间的相互关系, 并对加强高校国际化建设给出建议。

### 二、研究方法

#### (一) 问卷设计

根据我国高校的实际情况, 我们编制了“高校

教师出国进修问卷”, 由 48 题组成。问卷覆盖了全国 58 所高校, 包括全国“985 工程”类高校、“211 工程”类高校以及除此之外的普通全日制本科院校和普通全日制专科院校。以网络形式进行, 样本具有随机性。本研究基于最终回收的 201 份有效问卷, 通过 SPSS22.0 进行统计分析。

题目答案设置方面, 采用传统的“是”和“否”两个答案, 在统计方法上, 将答案进行线性投影到数字 1 和 0, 其中“1”为“是”, “0”为“否”, 对每一个样本的答案进行累加, 将所得数据/总题目数, 得到介于 0 至 1 之间的数值。将数值转换为评价等级, 数值位于 0-0.4 代表差; 0.4-0.7 代表一般; 0.7-1.0 代表优秀(表 1)。

表 1 评价等级划分

数据	评价
0-0.4	差
0.4-0.7	一般
0.7-1.0	优秀

#### (二) 研究对象基本情况

1. 男女比例: 调查问卷中, 男性占了 67.66%, 女性占了 32.34%。
2. 学位: 调查问卷中, 博士学位教师占据 97.51%, 硕士学位教师占 2.49%。
3. 职称: 出国进修的学者中, 教授占据比例为 52.24%, 副教授占 41.29%, 讲师占 6.47%。
4. 年龄: 出国进修教师的年龄分布, <30 岁占 11.44%; 30—40 岁占 58.21%; 40—50 岁占 24.88%; >50 岁占 5.47%。

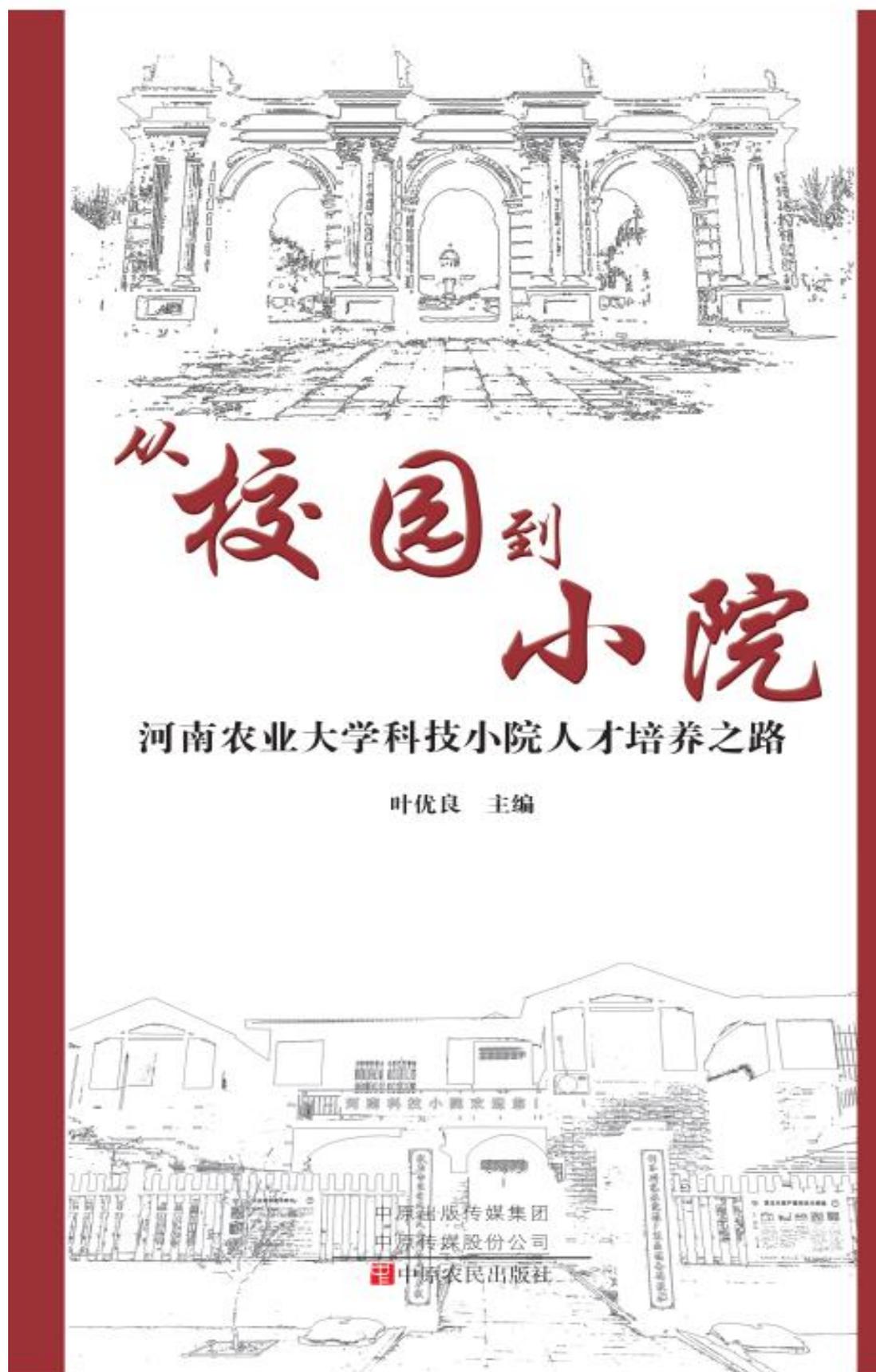
收稿日期: 2020-07-24

基金项目: 2018 年度河南省教育厅人文社会科学项目“高校教师出国进修效益及影响因素研究”(项目编号: 2018-ZZJH-230)

作者简介: 张志华(1984—), 女(汉), 宁夏吴忠, 博士, 讲师  
主要研究高校教师访学效益。

## 2. 教材与专著

2.1 从校园到小院—河南农业大学科技小院人才培养之路，叶优良，主编，中原农民出版社



# 目 录

科技小院印象（摘选） .....	(1)
科技小院本硕一体化 .....	(5)
我的小院，我的家 .....	刘海坤 (6)
在科技小院的难忘时光 .....	张立花 (18)
科技小院，人才的摇篮 .....	岳松华 (28)
我在科技小院的这四年 .....	张小涛 (32)
这段路，我在这里走过 .....	李 帅 (45)
农田“菜鸟”的蜕变 .....	马晓晶 (50)
修学储能，破茧成蝶 .....	安志超 (57)
我与小院的别样“爱情” .....	王改革 (64)
苦中作乐，别样青春 .....	李瑞珂 (69)
小院，我来了 .....	刘佳敏 (75)
科技小院的研究生 .....	(81)
我在科技小院的“三百六十个角色” .....	付 文 (82)
我的“知青”岁月 .....	任 宁 (90)
科技小院助我成长 .....	司玉坤 (97)
静候梦想，一树花开 .....	武庆慧 (106)
我和小院的前所未有 .....	褚 旭 (112)
我从校园来到小院 .....	齐 欣 (118)
邂逅，六月七月 .....	王慢慢 (125)
匆匆数面总是缘 .....	徐 霞 (131)

科技小院的本科生 .....	(135)
选择了小院，便只顾风雨兼程 .....	李增源 (136)
科技小院，一个神奇的地方 .....	陈亚超 (141)
致我在小院的美好时光 .....	徐  蕊 (149)
有一段时光，想与你分享 .....	张瑞贤 (154)
在最美时光里遇见你 .....	杨  雪 (161)
科技小院教我成长 .....	魏家阳 (168)
科技小院，伴我成长 .....	张  方 (171)
我在科技小院的更多个第一次 .....	李佳昊 (175)
我眼中的科技小院 .....	吴长春 (179)
平凡的时光 .....	谢家树 (182)
藏在乡村里的另类庭院 .....	赵  蒙 (186)
我在小院的快乐生活 .....	郑  博 (189)
科技小院，我有个恋爱给你谈 .....	苑会见 (195)
情不知所起，一往而深 .....	王彦涛 (200)
那些时刻，我想铭记 .....	白  洁 (204)
校园，小院，正好你在，正好我往 .....	王时茂 (209)
我的百变小院生活 .....	张翼飞 (214)
与你相遇，好幸运 .....	韩慧聪 (221)
科技小院让我成长 .....	王高飞 (225)
我有一座花园 .....	张东东 (229)
我有一杯酒，可以慰风尘 .....	朱莉静 (235)
小院，梦想起航的地方 .....	刘  旺 (240)
小院，有些话我想对你说 .....	毛  鑫 (243)
我在小院的日子 .....	班如雪 (247)
我和小院的渊源 .....	杜想想 (250)
下乡到小院 .....	付娜娜 (253)
不一样的经历 .....	贾梦兰 (258)
我在科技小院的体验 .....	张浩杰 (263)
邂逅科技小院 .....	刘小雨 (267)

2.2 庄稼医院大田作物生产技术解决方案，叶优良，主编，河南人民出版社



2.3 庄稼医院果蔬作物生产技术解决方案，叶优良，主编，河南人民出版社



2.4 农地流转绩效评价及空间决策支持系统构建，栗滢超，主编，中国矿业大学出版社

本书由河南省高等学校哲学社会科学研究“三重”重大项目（2014-SZZD-28）专项资助出版

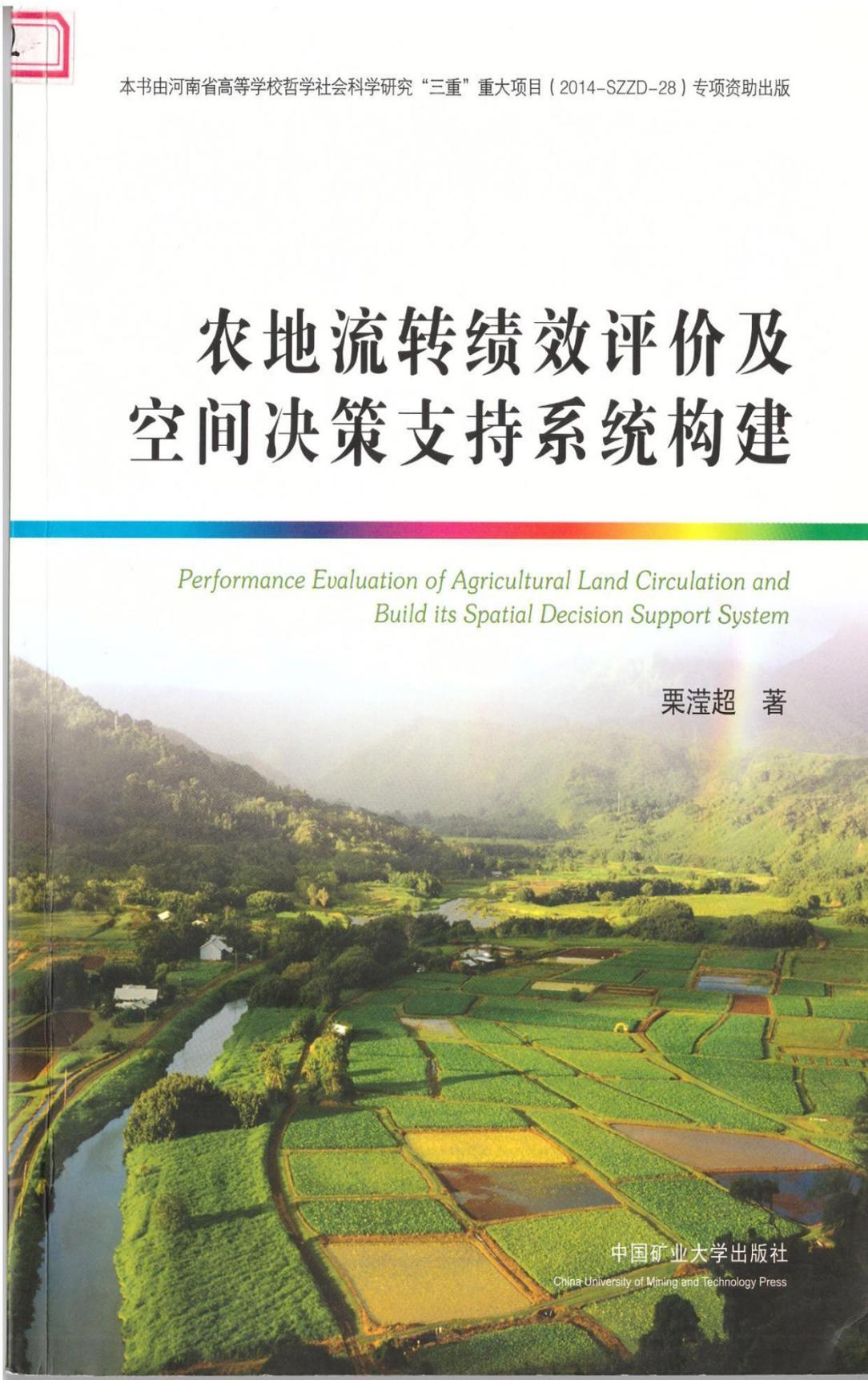
# 农地流转绩效评价及 空间决策支持系统构建

*Performance Evaluation of Agricultural Land Circulation and  
Build its Spatial Decision Support System*

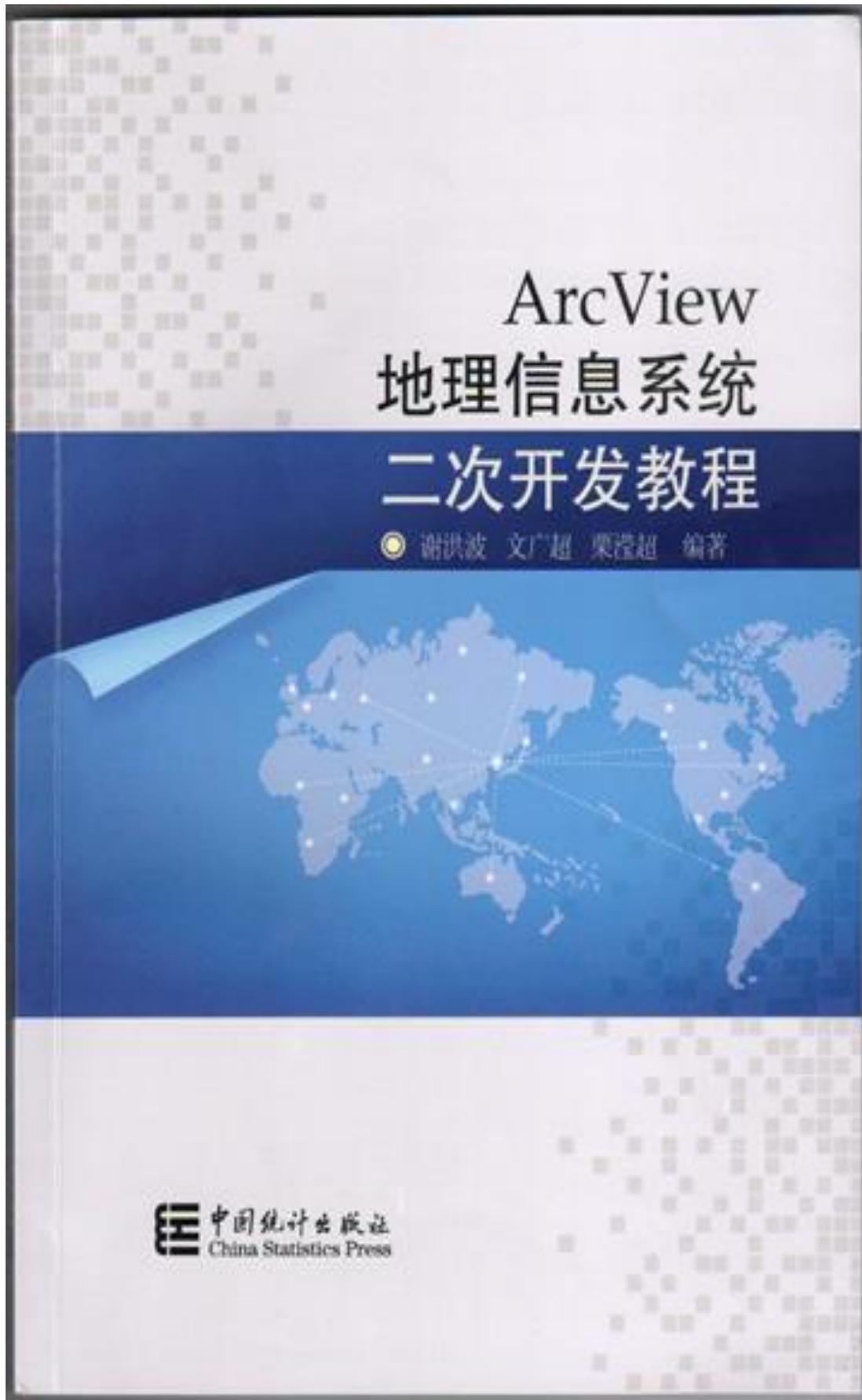
栗滢超 著

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press



2.5 ArcView 地理信息系统二次开发教程, 栗滢超, 主编, 中国统计出版社



### 图书在版编目(CIP)数据

ArcView 地理信息系统二次开发教程 / 谢洪波, 文广超, 栗澄超  
编著. —北京: 中国统计出版社, 2013. 8

ISBN 978-7-5037-6825-5

I. ①A… II. ①谢… ②文… ③栗… III. ①地理信  
息系统—应用软件—教材 IV. ①P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 123957 号

### ArcView 地理信息系统二次开发教程

作 者/谢洪波 文广超 栗澄超

责任编辑/杨映霖

封面设计/黄 晨

出版发行/中国统计出版社

通信地址/北京市丰台区西三环南路甲 6 号 邮政编码/100073

电 话/邮购(010)63376909 书店(010)68783171

网 址/<http://csp.stats.gov.cn>

印 刷/三河市利兴印刷有限公司印刷

经 销/新华书店

开 本/710mm×1000mm 1/16

字 数/268 千字

印 张/14.75

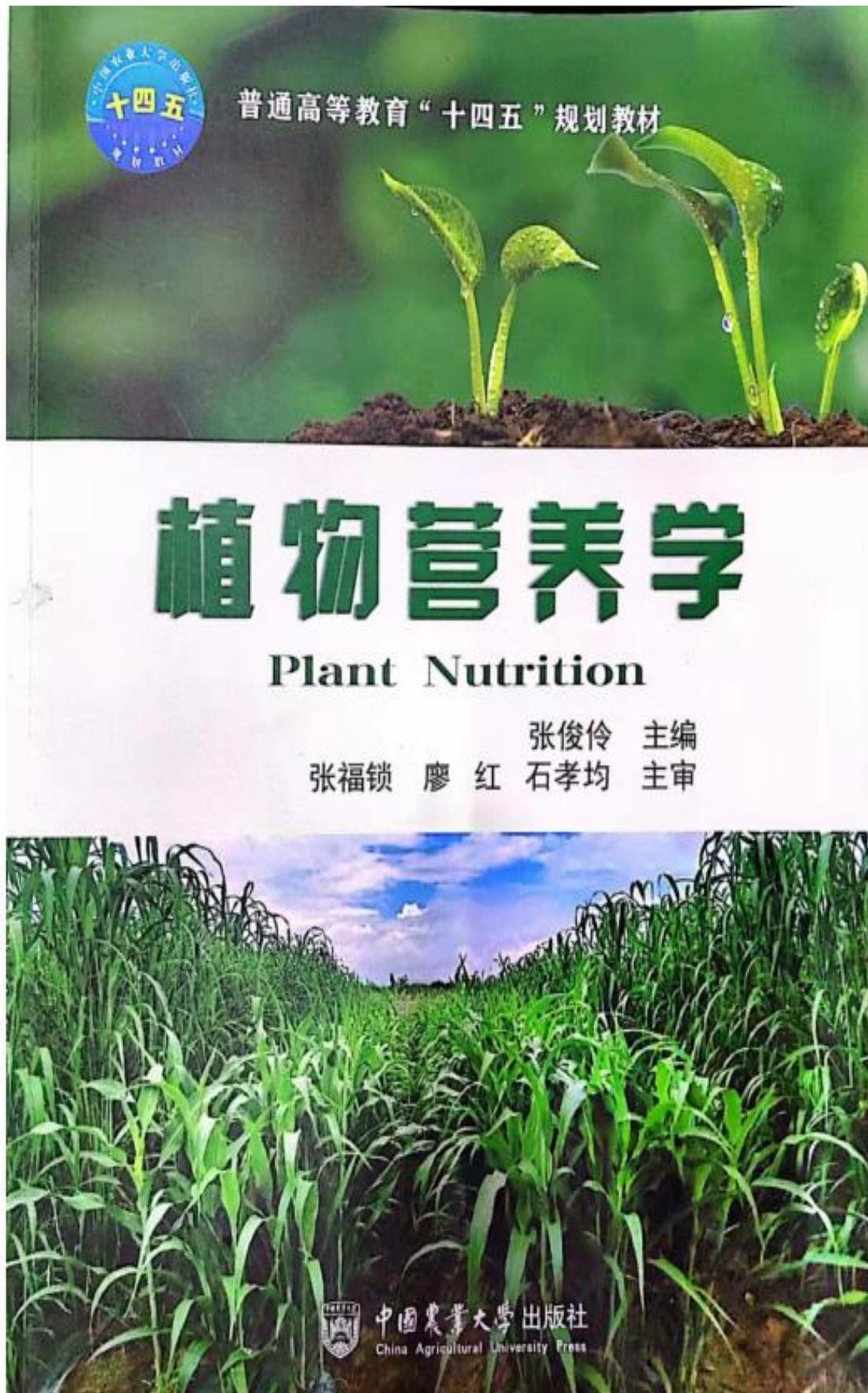
版 别/2013 年 7 月第 1 版

版 次/2013 年 7 月第 1 次印刷

定 价/36.00 元

版权所有。未经许可,本书的任何部分不得以任何方式在  
世界任何地区以任何文字翻印、拷贝、仿制或转载。  
如有印装差错,由本社发行部调换。

2.6 植物营养学，叶优良 汪洋，参编，中国农业大学出版社



## 编写人员

主 编 张俊伶 (中国农业大学)

参 编 (以编写章节先后为序)

李学贤 (中国农业大学)

袁力行 (中国农业大学)

程凌云 (中国农业大学)

鲁剑巍 (华中农业大学)

陆志峰 (华中农业大学)

王 利 (中国科学院武汉植物园)

石 磊 (华中农业大学)

左元梅 (中国农业大学)

米国华 (中国农业大学)

陈范骏 (中国农业大学)

郭世伟 (南京农业大学)

王 敏 (南京农业大学)

李晓林 (中国农业大学)

黄成东 (中国农业大学)

叶优良 (河南农业大学)

汪 洋 (河南农业大学)

田 汇 (西北农林科技大学)

张朝春 (中国农业大学)

吴良泉 (福建农林大学)

郑朝元 (福建农林大学)

马文奇 (河北农业大学)

习向银 (西南大学)

高 强 (吉林农业大学)

王 寅 (吉林农业大学)

沈德龙 (中国农业科学院)

危常州 (石河子大学)

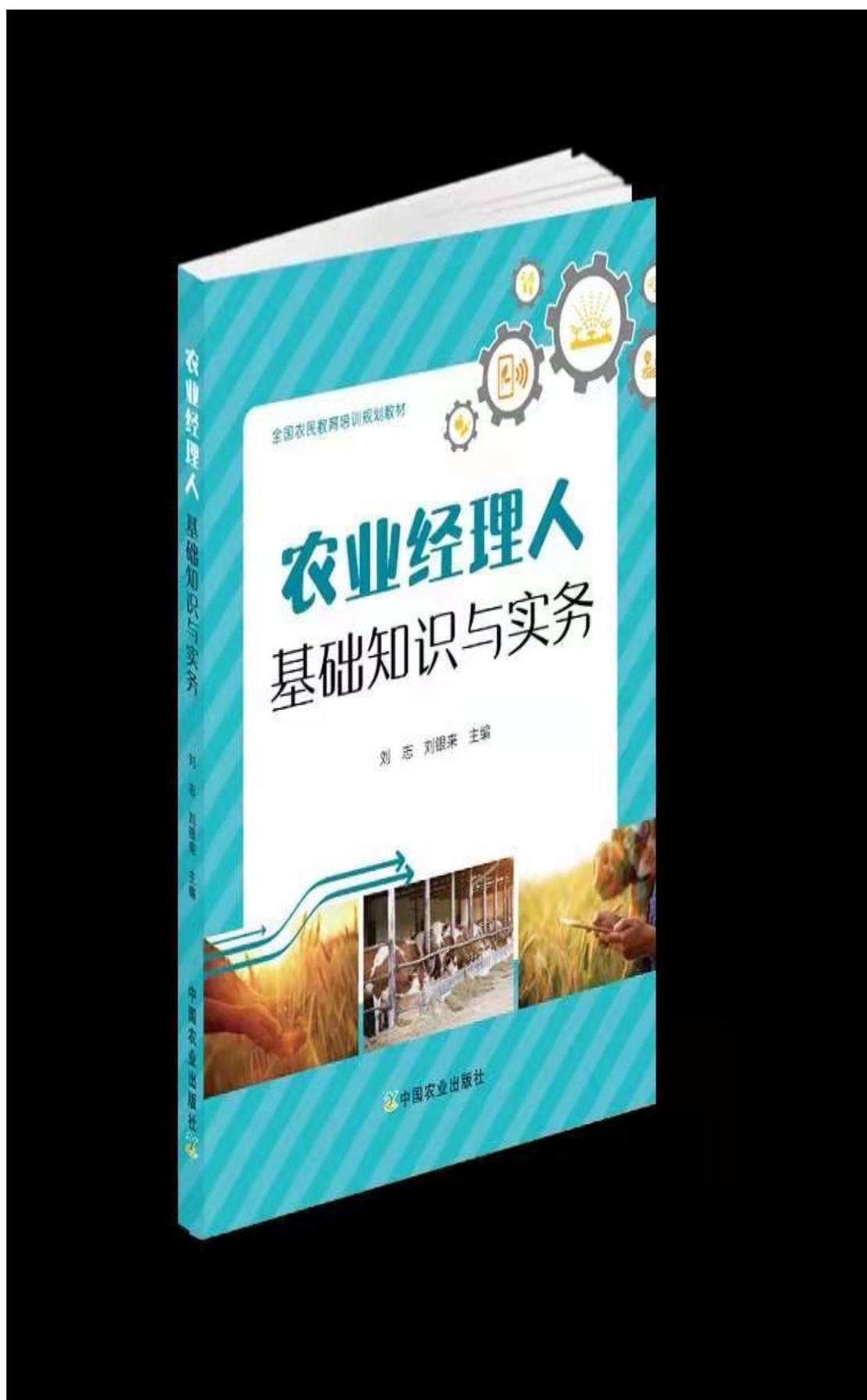
王 娟 (石河子大学)

主 审 张福锁 (中国农业大学)

廖 红 (福建农林大学)

石孝均 (西南大学)

2.7 农业经理人基础知识与实务，代莉，参编，中国农业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

农业经理人基础知识与实务 / 刘志, 刘银来主编  
—北京: 中国农业出版社, 2020.10  
全国农民教育培训规划教材  
ISBN 978-7-109-27496-9

I. ①农… II. ①刘… ②刘… III. ①农业经济管理  
—技术培训—教材 IV. ①F302

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 第 204441 号

农业经理人基础知识与实务

NONGYE JINGLIREN JICHU ZHISHI YU SHIWU

中国农业出版社出版

地址: 北京市朝阳区麦子店街 18 号楼

邮编: 100125

责任编辑: 赵 娟 郭元建

版式设计: 杜 然 责任校对: 刘丽香

印刷: 北京通州皇家印刷厂

版次: 2020 年 10 月第 1 版

印次: 2020 年 10 月北京第 1 次印刷

发行: 新华书店北京发行所

开本: 720mm×960mm 1/16

印张: 16

字数: 265 千字

定价: 39.00 元

版权所有·侵权必究

凡购买本社图书, 如有印装质量问题, 我社负责调换。

服务电话: 010-59195115 010-59194918

## 编写人员名单

主 编 刘 志 刘银来

副主编 郭巧玲 牛红云 尹 岩

编 者 (以姓名笔画为序)

牛红云 尹 岩 代 莉

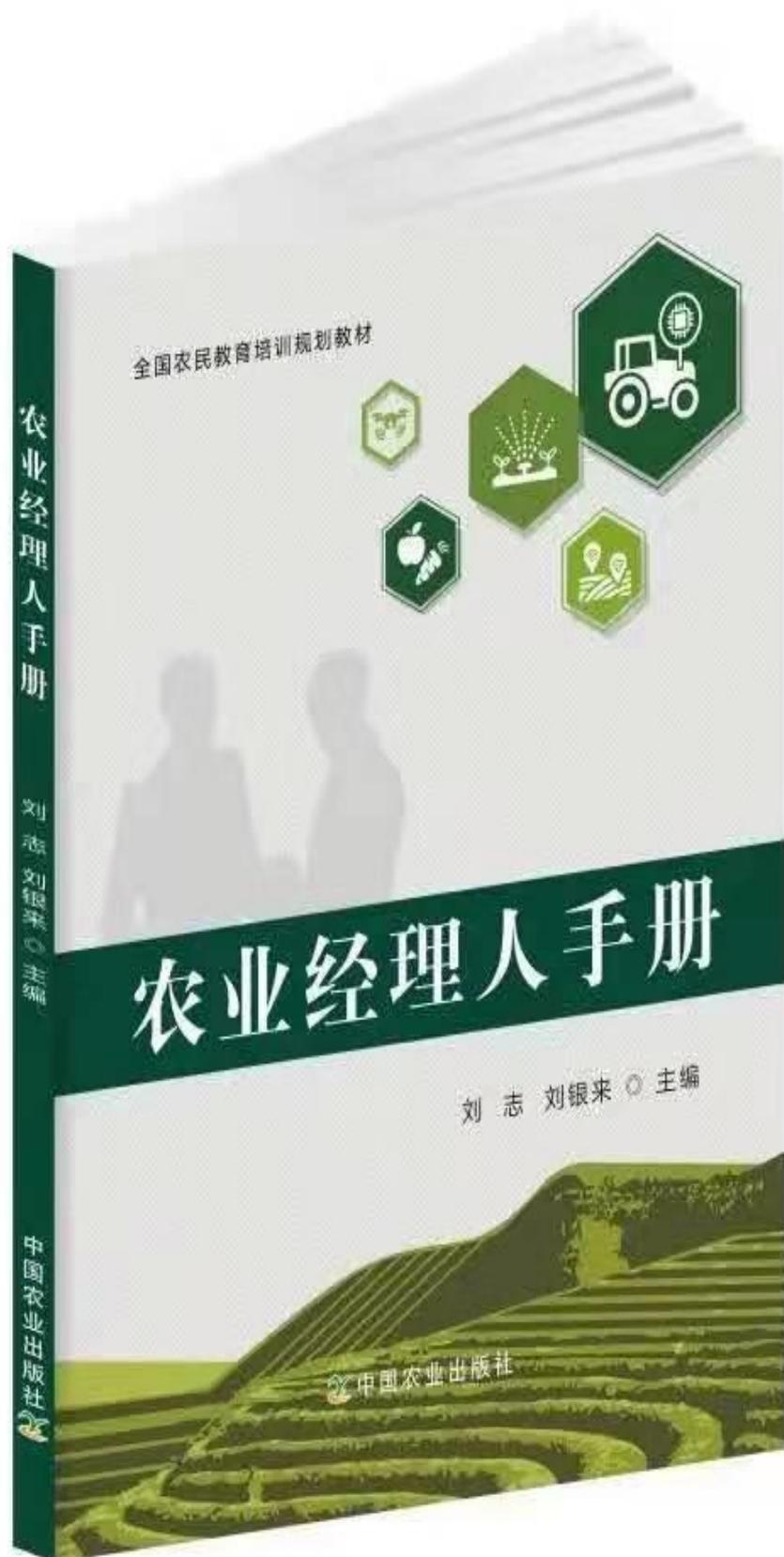
刘先辉 刘 志 刘银来

李晓翠 张恩果 张恋芳

庞丽铷 郝红伟 郭巧玲

窦增玉

2.8 农业经理人手册，代莉，参编，中国农业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

农业经理人手册 / 刘志, 刘银来主编. —北京:  
中国农业出版社, 2020. 7  
全国农民教育培训规划教材  
ISBN 978-7-109-26943-9

I. ①农… II. ①刘… ②刘… III. ①农业经济管理  
—技术培训—教材 IV. ①F302

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 第 101208 号

中国农业出版社出版

地址: 北京市朝阳区麦子店街 18 号楼

邮编: 100125

责任编辑: 赵 娴 文字编辑: 周 珊

版式设计: 杜 然 责任校对: 吴丽婷

印刷: 北京中兴印刷有限公司

版次: 2020 年 7 月第 1 版

印次: 2020 年 7 月北京第 1 次印刷

发行: 新华书店北京发行所

开本: 720mm×960mm 1/16

印张: 6.5

字数: 100 千字

定价: 20.00 元

版权所有·侵权必究

凡购买本社图书, 如有印装质量问题, 我社负责调换。

服务电话: 010-59195115 010-59194918



前言  
P  
oreword

## 编写人员名单

主 编 刘 志 刘银来

副主编 牛红云 郭巧玲 李晓翠

编 者 (以姓名笔画为序)

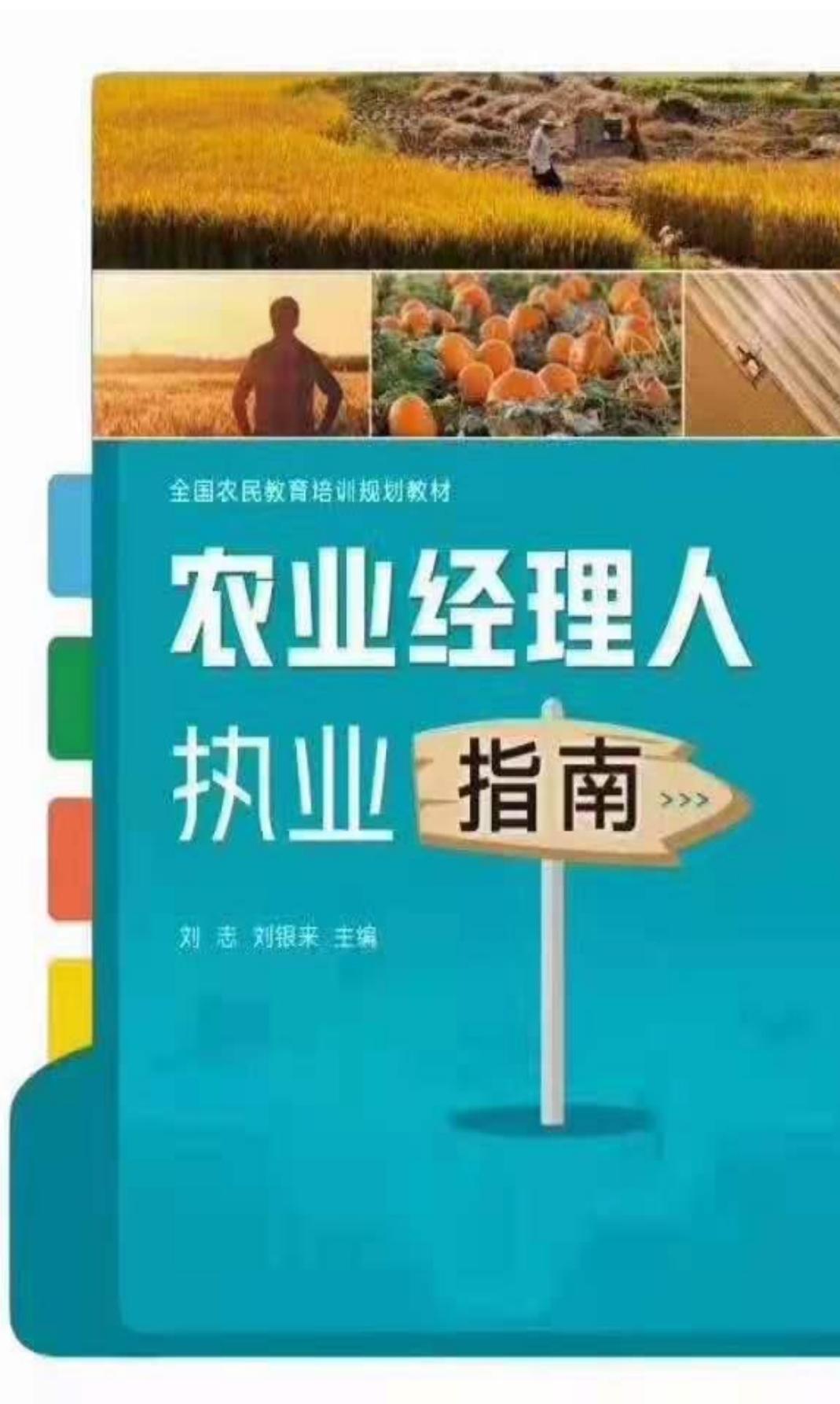
牛红云 尹 岩 代 莉

刘先辉 刘 志 刘银来

李晓翠 张恩果 张恋芳

郭巧玲 窦增玉

2.9 农业经理人执业指南，代莉，参编，中国农业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

农业经理人执业指南 / 刘志, 刘银来主编. —北京:  
中国农业出版社, 2020. 8

全国农民教育培训规划教材

ISBN 978-7-109-27207-1

I. ①农… II. ①刘… ②刘… III. ①农业经济管理  
—技术培训—教材 IV. ①F302

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 第 151630 号

---

中国农业出版社出版

地址: 北京市朝阳区麦子店街 18 号楼

邮编: 100125

责任编辑: 赵 娟

版式设计: 杜 然 责任校对: 吴丽婷

印刷: 北京通州皇家印刷厂

版次: 2020 年 8 月第 1 版

印次: 2020 年 8 月北京第 1 次印刷

发行: 新华书店北京发行所

开本: 720mm×960mm 1/16

印张: 7.25

字数: 110 千字

定价: 22.00 元

---

版权所有·侵权必究

凡购买本社图书, 如有印装质量问题, 我社负责调换。

服务电话: 010-59195115 010-59194918

## 编写人员名单

主 编 刘 志 刘银来

副主编 牛红云 郭巧玲 李晓翠

编 者 (以姓名笔画为序)

牛红云 尹 岩 代 莉

刘先辉 刘 志 刘银来

李晓翠 张恩果 张恋芳

郝红伟 郭巧玲 窦增玉

2.10 计算机辅助地质制图，栗滢超，参编，中国矿业大学出版社

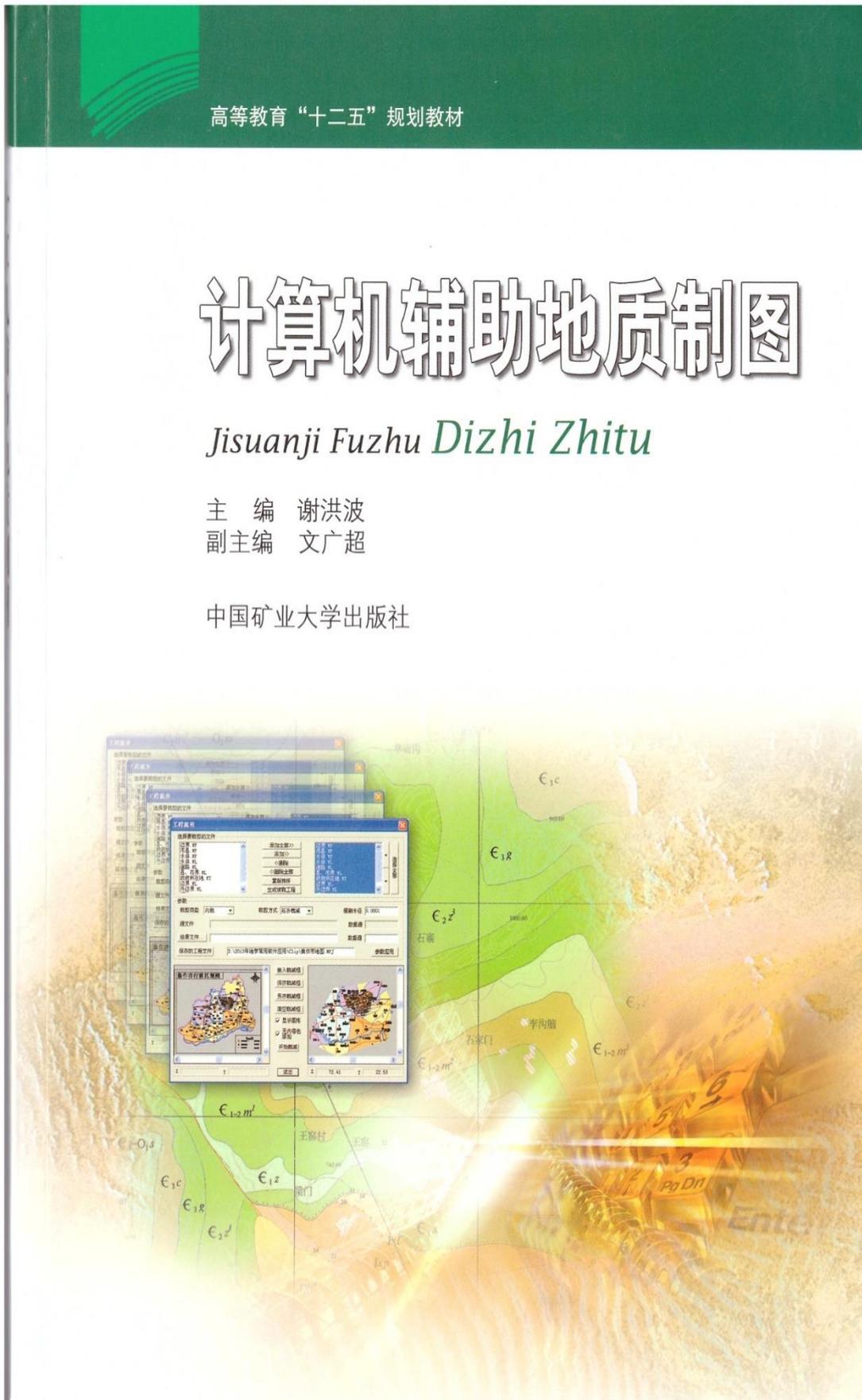
高等教育“十二五”规划教材

# 计算机辅助地质制图

*Jisuanji Fuzhu Dizhi Zhitu*

主 编 谢洪波  
副主编 文广超

中国矿业大学出版社



高等教育“十二五”规划教材

# 计算机辅助地质制图

主 编 谢洪波

副主编 文广超

参 编 栗滢超 吕大炜 刘海燕

郑 伟 徐亚富 向中林

中国矿业大学出版社

## 内 容 提 要

本书介绍了计算机辅助地质制图的原理、方法与操作技巧。全书共十一章,第一章至第四章,介绍了计算机辅助地质制图的基础知识;第五章介绍了等值线的绘制方法与技巧;第六章至第八章,介绍了柱状图与剖面图、水文地质图和环境地质图的编制方法与技巧;第九章介绍了煤矿工程地质图件的编制方法与流程;第十章介绍了野外地质填图的流程及相关图件的编制方法;第十一章介绍了数学地质制图的方法。

本书可作为普通高等院校、成人高等教育地质资源与地质工程、水文与水资源、地球信息科学与技术、矿业工程、安全工程、煤层气工程、地理信息系统、地图学等专业本科生和研究生教材,亦可作为矿山地质、水文地质、工程地质勘查、国土管理、城市规划、环境科学等领域的专业工程技术人员的继续教育读本和参考书。

## 图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助地质制图/谢洪波主编. —徐州:中国矿业大学出版社, 2015.9

ISBN 978 - 7 - 5646 - 2459 - 0

I. ①计… II. ①谢… III. ①地质图—计算机制图  
IV. ①P285.1—39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 202779 号

书 名 计算机辅助地质制图  
主 编 谢洪波  
责任编辑 潘俊成  
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司  
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)  
营销热线 (0516)83885307 83884995  
出版服务 (0516)83885767 83884920  
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com  
印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司  
开 本 787×1092 1/16 印张 23.5 字数 602 千字  
版次印次 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷  
定 价 35.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

- 2.11 普通高等教育“十一五”国家级规划教材，土地利用规划学（第九版），栗滢超，参编，中国农业出版社



栗滢超 (存)

136 13846473

## 第九版编写人员

主 编 王万茂 王群  
副主编 严金明 吴克宁 师学义  
编 者 (按姓氏笔画排序)  
王 群(南京农业大学)  
王万茂(南京农业大学)  
师学义(中国地质大学 [北京])  
严金明(中国人民大学)  
吴克宁(中国地质大学 [北京])  
陈银蓉(华中农业大学)  
欧名豪(南京农业大学)  
栗滢超(河南农业大学)

## 第一版编写人员

主 编 丁荣晃(西北农学院)  
王万茂(南京农学院)  
参 编 包纪祥(西北农学院)  
韩桐魁(华中农学院)  
陆红生(华中农学院)  
朱亚夫(新疆八一农学院)  
叶公强(西南农学院)  
陈德荫(沈阳农学院)  
崔树英(沈阳农学院)

### 图书在版编目(CIP)数据

土地利用规划学/王万茂,王群主编. —9版. —  
北京:中国农业出版社,2021.11  
普通高等教育“十一五”国家级规划教材 普通高等  
教育农业农村部“十三五”规划教材  
ISBN 978-7-109-28536-1

I. ①土… II. ①王… ②王… III. ①土地规划—高  
等学校—教材 IV. ①F301.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2021)第141804号

---

### 中国农业出版社出版

地址:北京市朝阳区麦子店街18号楼

邮编:100125

责任编辑:夏之翠

版式设计:王晨 责任校对:周丽芳

印刷:中农印务有限公司

版次:1982年5月第1版 2021年11月第9版

印次:2021年11月北京第1次印刷

发行:新华书店北京发行所

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:29.75

字数:739千字

定价:64.50元

---

### 版权所有·侵权必究

凡购买本社图书,如有印装质量问题,我社负责调换。

服务电话:010-59195115 010-59194918

## 土地资源管理与土地整治工程专业系列教材

- |                  |         |
|------------------|---------|
| 土地管理学总论 (第六版)    | 陆红生     |
| 土地经济学 (第四版)      | 曲福田 诸培新 |
| 土地信息系统 (第三版)     | 刘耀林     |
| 土地资源学 (第三版)      | 王秋兵     |
| 房地产经营与管理 (第三版)   | 叶剑平 张跃松 |
| 地籍管理 (第三版)       | 杨朝现     |
| 测量学 (第二版)        | 卞正富     |
| 土地政策学 (第五版)      | 黄贤金     |
| 土地资源调查与评价 (第二版)  | 吴次芳 吴宇哲 |
| 土地复垦学            | 白中科     |
| 土地生态学 (第二版)      | 黄炎和     |
| 不动产估价            | 吴 群     |
| 土地整治学            | 胡振琪     |
| 遥感基础与应用 (第三版)    | 邓良基 赵小敏 |
| 地理信息系统 (第二版)     | 刘耀林     |
| 土地利用规划学 (第九版)    | 王万茂 王 群 |
| 土地利用规划学实习手册      | 王万茂 王 群 |
| 土地整理课程设计         | 胡振琪     |
| 土地法学 (第三版)       | 陈利根     |
| 土地资源管理专业英语 (第二版) | 谭淑豪     |
| 土地保护学            | 张凤荣     |
| 地籍管理实务           | 雷国平     |
| 土地利用管理 (第三版)     | 欧名豪     |
| 土地行政管理学 (第二版)    | 曲福田     |

欢迎登录: 中国农业出版社网站 <http://www.ccap.com.cn>

全国农业教育教材网 <http://www.qgnyjc.com>

欢迎拨打中国农业出版社教材策划部热线: 010-59194971, 59194969



中国农业出版社天猫旗舰店



中国农业出版社官方微信



申请样书, 购买教材请关注  
农业教育服务微信号

封面设计: 姜 欣

ISBN 978-7-109-28536-1



9 787109 285361 >

定价: 64.50元

### 3. 科研论文

3.1 Tian P, Liu J, Zhao Y, Huang Y, Lian Y, Wang Y, Ye Y. Nitrogen rates and plant density interactions enhance radiation interception, yield, and nitrogen use efficiencies of maize. *Front Plant Sci.* 2022 Sep 23;13:974714.



OPEN ACCESS

EDITED BY  
Sajid Fazl,  
The University of Haripur, Pakistan

REVIEWED BY  
Ata Mohi Ud Din,  
National Research Centre  
of Intercropping, Pakistan  
Baizhao Ren,  
Shandong Agricultural University,  
China

\*CORRESPONDENCE  
Yang Wang  
wangyang106@henau.edu.cn  
Youliang Ye  
ylye@henau.edu.cn

SPECIALTY SECTION  
This article was submitted to  
Crop and Product Physiology,  
a section of the journal  
*Frontiers in Plant Science*

RECEIVED 21 June 2022  
ACCEPTED 29 August 2022  
PUBLISHED 15 September 2022

CITATION  
Tian P, Liu J, Zhao Y, Huang Y, Lian Y,  
Wang Y and Ye Y (2022) Nitrogen rates  
and plant density interactions enhance  
radiation interception, yield,  
and nitrogen use efficiencies of maize.  
*Front. Plant Sci.* 13:974714.  
doi: 10.3389/fpls.2022.974714

COPYRIGHT  
© 2022 Tian, Liu, Zhao, Huang, Lian,  
Wang and Ye. This is an open-access  
article distributed under the terms of  
the [Creative Commons Attribution  
License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). The use, distribution  
or reproduction in other forums is  
permitted, provided the original  
author(s) and the copyright owner(s)  
are credited and that the original  
publication in this journal is cited, in  
accordance with accepted academic  
practice. No use, distribution or  
reproduction is permitted which does  
not comply with these terms.

## Nitrogen rates and plant density interactions enhance radiation interception, yield, and nitrogen use efficiencies of maize

Peiyu Tian, Jiamin Liu, Yanan Zhao, Yufang Huang,  
Yanhao Lian, Yang Wang\* and Youliang Ye\*

Agricultural Green Development Engineering Technology Research Center, College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou, China

The contributions of the different leaf layers to maize yields identified as middle leaf > lower leaf > upper leaf, where the vertical photosynthetically active radiation (PAR) in the canopy gradually decreases. We hypothesized that the allocation of more PAR and nitrogen (N) to the highest contributing leaves will be beneficial for higher yields and N use efficiencies. The N application rate and plant density effectively regulated the canopy light and N distribution. We evaluated the interactive effects of N rate and plant density on the agronomic and ecophysiological characteristics of leaves at different orientations in a 2019/2020 field experiment. In this study, an N application rate of 180 kg ha<sup>-1</sup> coupled with a plant density of 82,500 plants ha<sup>-1</sup> achieved the highest yield and N recovery efficiency (NRE). In contrast to the traditional farming practices in northern China, the density was increased and N rate was reduced. Densification from 52,500 to 82,500 plants ha<sup>-1</sup> increased the population leaf area index (LAI) by 37.1% and total photosynthetically active radiation (TPAR) by 29.2%; however, excessive density (from 82,500 to 97,500 plants ha<sup>-1</sup>) drastically reduced the proportion of TPAR by 28.0% in the lower leaves. With increased density, the leaf areas and angles of the upper leaves decreased much more than those of the other leaves, which allowed the middle and lower leaves to access more light, which manifested a smaller extinction coefficient for light ( $K_L$ ). A high yield (>1,000 kg ha<sup>-1</sup>) of maize could be achieved simultaneously with higher NRE; however, it was negatively correlated with internal N use efficiency (IE<sub>N</sub>). Higher N concentrations and lower total performance index (PI<sub>total</sub>) in the lower leaves may be an important rationale for the reduction of IE<sub>N</sub> in high-yielding maize. Additionally, decreased N rate without yield reduction

- 3.2 Ma Mengjin, Li Huan, Yan Dongliang, Zhang Yihan, Song Miaomiao, Wang Yongchao, Wang Hao, Shao Ruixin, Guo Jiameng, Yang Qinghua. Application of Blended Controlled-Release and Normal Urea with Suitable Maize Varieties to Achieve Integrated Agronomic and Environmental Impact in a High-Yielding Summer Maize System. *Agriculture*. 2022 July 4, 12. 1247. 10.3390/agriculture12081247.



Article

## Application of Blended Controlled-Release and Normal Urea with Suitable Maize Varieties to Achieve Integrated Agronomic and Environmental Impact in a High-Yielding Summer Maize System

Mengjin Ma <sup>1</sup>, Huan Li <sup>1</sup>, Dongliang Yan <sup>2</sup>, Yihan Zhang <sup>1</sup>, Miaomiao Song <sup>1</sup>, Yongchao Wang <sup>1,3</sup>, Hao Wang <sup>1,3</sup>, Ruixin Shao <sup>1,3</sup>, Jiameng Guo <sup>1,3,\*</sup> and Qinghua Yang <sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Collaborative Innovation Center of Heran Grain Crops, College of Agronomy, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450046, China

<sup>2</sup> Institute of Cotton Research of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Anyang 455099, China

<sup>3</sup> State Key Laboratory of Regulating and Controlling Crop Growth and Development Ministry of Education, College of Agronomy, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450046, China

\* Correspondence: guojiameng@henau.edu.cn; Tel.: +86-0371-56990188



**Citation:** Ma, M.; Li, H.; Yan, D.; Zhang, Y.; Song, M.; Wang, Y.; Wang, H.; Shao, R.; Guo, J.; Yang, Q. Application of Blended Controlled-Release and Normal Urea with Suitable Maize Varieties to Achieve Integrated Agronomic and Environmental Impact in a High-Yielding Summer Maize System. *Agriculture* 2022, 12, 1247. <https://doi.org/10.3390/agriculture12081247>

Academic Editor: Mingcai Zhang

Received: 4 July 2022

Accepted: 15 August 2022

Published: 17 August 2022

**Publisher's Note:** MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstract:** The use of blended controlled-release urea (CRU) with normal urea has appeared to effectively improve grain yield and nitrogen use efficiency in summer maize systems. Nevertheless, the environmental impacts based on a life cycle assessment (LCA) and the ecosystem economic benefits with different maize varieties and ratios of CRU and urea remain unclear. In our study, a consecutive two-year field experiment was designed in the North China Plain (NCP) using two nitrogen (N) rates (0 and 180 kg N ha<sup>-1</sup>), four N resources (urea-N, CRU-N:urea-N = 1:2, CRU-N:urea-N = 2:1 and CRU-N), and two maize varieties (ZD958 and YH988) in 2019 and 2020. The results showed that a once-off application of basal fertilizer in N180C2 (CRU-N:urea-N = 2:1) and N180C1 (CRU-N:urea-N = 1:2) achieved high grain yields in ZD958 and YH988 (11.0–13.5 Mg ha<sup>-1</sup> and 11.3–13.2 Mg ha<sup>-1</sup>), respectively. Compared to treatment N180U, treatment N180C2 reduced reactive N losses through N leaching (−34.6%), ammonia volatilization (−17.1%), and nitrous oxide emissions (−42.0%) in variety ZD958, whereas treatment N180C1 reduced reactive N losses through N leaching (−20.3%), ammonia volatilization (−13.2%), and nitrous oxide emission (−24.2%) in variety YH988. The N180C2 and N180C1 treatments achieved the lowest C footprint (267.4 and 267.9 kg CO<sub>2</sub> eq Mg<sup>-1</sup>) for ZD958 and YH988, respectively. Furthermore, N180C2 and N180C1 achieved the highest ecosystem economic benefits for ZD958 and YH988 of 831 and 1101 \$ ha<sup>-1</sup>, respectively. In summary, the application of the mixture of controlled release urea and standard urea at appropriate N rates not only achieved a high grain yield but also enhanced the ecological economic benefits while mitigating the negative environmental impacts. To sum up, using the correct CRU-N management practices coordinated with suitable genetic varieties is an effective way of achieving sustainable and environmentally friendly maize production in a high-yielding summer maize system.

**Keywords:** controlled release urea; maize varieties; high yield; ecological economic benefit; environmental impact

### 1. Introduction

Maize is one of China's most important staple grain crops, providing starch and protein for many people. The North China Plain (NCP) produces about 31% of the total maize yield, and accounts for 31% of the total maize cultivation area in China [1]. Nitrogen (N) figures prominently for improving crop productivity and ensuring food security [2]; however, there are adverse environmental and human health impacts resulting from the release of mineral nitrogen from farmland soils, especially in the NCP. These include

- 3.3 Wang Manman, Ye Youliang, Chu Xu, Zhao Yanan Zhang Shuhong, Chen Hui, Qin Wei, Wang Yang. Responses of Garlic Quality and Yields to Various Types and Rates of Potassium Fertilizer Applications. HortScience: a publication of the American Society for Horticultural Science. 2021, 57(01), 21273/HORTSCI15984-21.

HORTSCIENCE 57(1):72–80. 2022. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI15984-21>

## Responses of Garlic Quality and Yields to Various Types and Rates of Potassium Fertilizer Applications

Manman Wang, Youliang Ye, Xu Chu, and Yanan Zhao  
Agricultural Green Development Engineering Technology Research Centre,  
Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China

Shuhong Zhang, Hui Chen, and Wei Qin  
Innovation Centre for Efficient Use of Nitrogen Fertilizer, China Nitrogen  
Fertilizer Industry (Xinlianxin) Technology Research Center, Henan Xinlianxin  
Chemical Industry Group Co., Ltd. Henan 453731, China

Yang Wang  
Agricultural Green Development Engineering Technology Research Centre,  
Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China

*Additional index words.* Alicin, economic benefit, nutrient, potassium chloride, potassium sulfate

**Abstract.** Potassium (K) is a critical plant nutrient that determines quality in a myriad of crops and increases production yields. However, excessive application of various types of K fertilizers can decrease both the food quality and yields, which translates as economic losses and food safety issues. The objectives of this study were to 1) elucidate the impacts of different application rates of various K fertilizers on garlic, with the aim to identify the optimal and most economical K fertilizer dosage and 2) compare the effects of applying two common K fertilizers (KCl and  $K_2SO_4$ ) on garlic, to determine the optimal combination. From 2018 to 2020, we utilized two distinct K-fertilized fields to conduct our experiments. The results revealed optimal KCl fertilization increased the biomass and vegetation index in garlic, and promoted the transfer of nitrogen, phosphorus, and potassium nutrients from the stem and leaf to bulb, thereby increasing bulb production. The application of KCl fertilizer increased the number of cloves, the diameters of the cloves and bulbs, and reduced variations in bulb size. In addition, the application of KCl fertilizer improved the nutritional quality (Vitamin C, soluble sugar, soluble protein, and alicin) of the garlic and reduced the accumulation of nitrate. However, excessive KCl fertilizer cause decreased yields, appearance traits, and nutritional quality. Applying the same rate of K fertilizer in the form of  $K_2SO_4$  in isolation increased the garlic yield by only 0.1% to 22.5% when compared with KCl fertilizer. However, the results were not always significant. In this study, the highest yields, appearance traits, and nutritional quality were achieved with the ratio of  $K_2SO_4$ : KCl = 3:1. Consequently, to ensure the highest economic value (considering the market prices of K fertilizer, garlic sprouts, and bulbs), the authors recommend a K fertilizer rate of  $252.5 \text{ kg-ha}^{-1} K_2O$ , with  $K_2SO_4$  accounting for 61.6% for garlic production in field.

Garlic comprises one of the main *Allium* vegetable crops, which is the second most widely grown winter crop after onion (Diriba et al., 2015). Garlic is primarily used for home consumption in various forms for

cooking as either a spice or condiment (Sung et al., 2014). Moreover, garlic has important medicinal values and is used to treat various cardiovascular diseases, stomach diseases, sore eyes, and earache, as it contains significant quantities of minerals, vitamins, and alicin (Elosta et al., 2017; Kamel and Saleh, 2000). Garlic is a healthy food that may also possess antimicrobial properties (Harris et al., 2001). The price of garlic has been rising all over the world during the new coronavirus epidemic (COVID-19). However, there is no evidence from that eating garlic has protected people from COVID-19.

Garlic is highly adaptable and extensively cultivated throughout the world. On a global scale, the leading producers are China, India, Korea, Egypt, Thailand, and Spain. The largest producers of garlic are within Asia (87%), with China and India collectively accounting

for 78% of global production. The garlic yield in China is  $23.08 \text{ t-ha}^{-1}$ , which is four times that of India ( $5.27 \text{ t-ha}^{-1}$ ) and higher than the world average ( $16.71 \text{ t-ha}^{-1}$ ).

Garlic is sensitive to K during the growth process and absorbs significant nitrogen (N) and K, and limited phosphorus (P) (Jiku et al., 2020). Garlic requires a fertilizer characterized by  $N > K > P$ . The overall absorption ratio of N, P, and K in garlic is 1.0:3.0:7.1 (Santos et al., 2016). The ratio implies a high demand for K, which plays a critical role in improving its yield and quality. Although K promotes the transport and distribution of photosynthetic products, its concentration directly affects crop resistance to adverse environmental conditions (Wang et al., 2013).

Because of arbitrary fertilization practices, the fertilizer usage efficiency of garlic in China has always been low, with only  $\approx 35\%$  (N), 10% (P), and 40% (K), respectively (Li et al., 2019). Recently, the variable application of N and P fertilizers has caused serious imbalances in N, P, and K in the soil. In most areas of China, soil K is insufficient (He et al., 2015), resulting in the deterioration of garlic quality, aggravated diseases and insect pests, and reduced yields (Ashley and Grabov, 2006). Conversely, excessive K can lead to decreased absorption and utilization of other nutrients by the crops. This includes a decrease in the absorption of cations such as calcium, which leads to crops that are prone to lodging. Additionally, reduced absorption of cations leads to reduced disease resistance, the destruction of the nutrient structure and balance in the soil and soil pollution ensues (El-Nasr and Ibrahim, 2011).

An essential element for plant growth, sulfur (S) (after N, P, and K) plays an indispensable role in plant growth and is an important component of alicin (Jackson, 2000). Multiple studies have observed the effects of  $K_2SO_4$  application is better than KCl for increasing vegetable crop yields and quality (Dennison and Janes, 2015). However, experienced farmers have reported the continuous application of  $K_2SO_4$  did not improve garlic growth. However, no research exists to support their comments. The leading issue for garlic production in China is that farmers apply only KCl or  $K_2SO_4$  in isolation. Because of the higher cost of  $K_2SO_4$  fertilizer, combined with the fact that  $K_2SO_4$  was not considered as effective, the vast majority of farmers apply KCl fertilizer.

Therefore, we hypothesize the economic benefits and quality of garlic may be improved by modifying the field application of K fertilizer. Our objectives were to 1) determine the optimum quantity of K for a customized garlic fertilizer and the optimal ratio within various K fertilizers; 2) determine the most effective KCl application range and provide a scientific basis for the formulation of K fertilizers; and 3) explore the optimum economic returns for K fertilization.

Received for publication 7 May 2021. Accepted for publication 22 Sept. 2021.  
Published online 14 December 2021.

We thank Songhua Yue, Hongbo Bai, Jiamin Liu, and Gaoqi Liu for their assistance during the experiments. This work was financially supported by the open research project of the innovation center for the efficient use of nitrogen fertilizer, Henan Xinlianxin Chemical Industry Group Co., Ltd. (No. 30801722).

Y.W. is the corresponding author. E-mail: wangyang1106@henu.edu.cn.

This is an open access article distributed under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

- 3.4 Qi X, Zhao Y, Huang Y, Wang Y, Qin W, Fu W, Guo Y, Ye Y. A novel approach for nitrogen diagnosis of wheat canopies digital images by mobile phones based on histogram. *Sci Rep.* 2021 Jun 21;11(01):13012.



OPEN

## A novel approach for nitrogen diagnosis of wheat canopies digital images by mobile phones based on histogram

Xin Qi<sup>1,4</sup>, Yanan Zhao<sup>1,2,4</sup>, Yufang Huang<sup>1,2</sup>, Yang Wang<sup>1,2</sup>, Wei Qin<sup>3</sup>, Wen Fu<sup>1</sup>, Yulong Guo<sup>1,2,5</sup> & Youliang Ye<sup>1,2,5,6</sup>

The accurate and nondestructive assessment of leaf nitrogen (N) is very important for N management in winter wheat fields. Mobile phones are now being used as an additional N diagnostic tool. To overcome the drawbacks of traditional digital camera diagnostic methods, a histogram-based method was proposed and compared with the traditional methods. Here, the field N level of six different wheat cultivars was assessed to obtain canopy images, leaf N content, and yield. The stability and accuracy of the index histogram and index mean value of the canopy images in different wheat cultivars were compared based on their correlation with leaf N and yield, following which the best diagnosis and prediction model was selected using the neural network model. The results showed that N application significantly affected the leaf N content and yield of wheat, as well as the hue of the canopy images and plant coverage. Compared with the mean value of the canopy image color parameters, the histogram could reflect both the crop coverage and the overall color information. The histogram thus had a high linear correlation with leaf N content and yield and a relatively stable correlation across different growth stages. Peak b of the histogram changed with the increase in leaf N content during the reviving stage of wheat. The histogram of the canopy image color parameters had a good correlation with leaf N content and yield. Through the neural network training and estimation model, the root mean square error (RMSE) and the mean absolute percentage error (MAPE) of the estimated and measured values of leaf N content and yield were smaller for the index histogram (0.465, 9.65%, and 465.12, 5.5% respectively) than the index mean value of the canopy images (0.526, 12.53% and 593.52, 7.83% respectively), suggesting a good fit for the index histogram image color and robustness in estimating N content and yield. Hence, the use of the histogram model with a smartphone has great potential application in N diagnosis and prediction for wheat and other cereal crops.

Optimal nitrogen (N) fertilization is important for crop growth and yield. While N deficiency may result in small leaves with a low chlorophyll content and reduced biomass, and thus yield<sup>1</sup>, excessive N application may lead to a low N use efficiency (NUE) as well as ecological and environmental problems<sup>2</sup>.

The convenient and accurate diagnosis of crop N nutrition can improve NUE through real-time N management. At present, there are many methods for N diagnosis, such as soil inorganic N, plant N concentration, and plant nitrate. Instruments for N diagnosis include a chlorophyll meter, spectrometer, unmanned aerial vehicle, and digital camera<sup>3–8</sup>. However, the above methods and instruments have some limitations in N diagnosis, as they are time-consuming, destructive, and expensive<sup>9,10</sup>. Barbedo found that close-range images can be used to detect visual changes in plant color and morphology and machine learning techniques become an effective solution<sup>11</sup>. Diagnosing crops without causing damage is important for optimizing N management.

N nutrition diagnosis using a mobile phone camera is essentially the application of digital image technology. Analyses of RGB images of digital cameras can help to evaluate the chlorophyll content of leaves as well as the

<sup>1</sup>College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China. <sup>2</sup>Agriculture Green Development Engineering & Technology Center, Zhengzhou 450002, China. <sup>3</sup>College of Resources and Environment, National Academy of Agricultural Green Development, China Agricultural University, Beijing 100193, China. <sup>4</sup>These authors contributed equally: Xin Qi and Yanan Zhao. <sup>5</sup>email: gylzh@henau.edu.cn; ylye@henau.edu.cn

3.5 Fu W, Wang Y, Ye Y, Zhen S, Zhou B, Wang Y, Hu Y, Zhao Y, Huang Y. Grain Yields and Nitrogen Use Efficiencies in Different Types of Stay-Green Maize in Response to Nitrogen Fertilizer. *Plants (Basel)*. 2020 Apr 9;9(04):474.



Article

## Grain Yields and Nitrogen Use Efficiencies in Different Types of Stay-Green Maize in Response to Nitrogen Fertilizer

Wen Fu, Yang Wang \*, Youliang Ye \*, Shuai Zhen, Binghui Zhou, Yin Wang, Yujie Hu, Yanan Zhao and Yufang Huang

College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China; fuwenchina@163.com (W.F.); zhen123hongda@gmail.com (S.Z.); zhoubinghui88888@gmail.com (B.Z.); wangyin981022@gmail.com (Y.W.); hu080369@gmail.com (Y.H.); zhaoyanan@henau.edu.cn (Y.Z.); huangyufang@henau.edu.cn (Y.H.)

\* Correspondence: wangyang1106@henau.edu.cn (Y.W.); ylye@henau.edu.cn (Y.Y.)

Received: 7 March 2020; Accepted: 1 April 2020; Published: 9 April 2020



**Abstract:** The stay-green leaf phenotype is typically associated with increased yields and improved stress resistance in maize breeding, due to higher nitrogen (N) nutrient levels that prolong greenness. The application of N fertilizer can regulate the N status of plants, and furthermore, impact the photosynthetic rates of leaves at the productive stage; however, N deficiencies and N excesses will reduce maize yields. Consequently, it is necessary to develop N fertilizer management strategies for different types of stay-green maize. For this study, the senescent cultivar Lianchuang 808 (LC808), moderate-stay-green cultivar Zhengdan 958 (ZD958), and over stay-green cultivar Denghai 685 (DH685) were selected as experimental models. Our results revealed that yields of ZD958 were slightly higher than DH685 and notably improved over than LC808. Compared with a non-stay-green cultivar LC808, ZD958 and DH685 still maintained higher chlorophyll contents and cell activities following the silking stage, while efficiently slowing the senescence rate. The supply of N fertilizer significantly prolonged leaf greenness and delayed senescence for ZD958 and DH685; however, the effect was not obvious for LC808. The stem remobilization efficiency of N was higher in the moderate-stay-green cultivar ZD958, in contrast to LC808, while the transfer of leaf N was lower than LC808, which guaranteed high leaf N levels, and that sufficient N was transferred to grains in ZD958. To obtain the highest yields, the optimal N fertilizer rates were 228.1 kg hm<sup>-2</sup> for LC808, 180 kg hm<sup>-2</sup> for ZD958, and 203.8 kg hm<sup>-2</sup> for DH685. In future, the selection of stay-green type crops might serve as an important agricultural strategy to reduce the quantity of N fertilizer and increase N efficiency.

**Keywords:** maize; senescence; nitrogen stress; stay-green; physiological characteristics

### 1. Introduction

Maize (*Zea mays* L.) is one of the world's most widely cultivated crops, providing food and animal feed as well as being a source of biofuel. [1,2]. Maize is predicted to become the first-ranked crop globally by 2020 [3]. The countries with the largest planted areas of maize are the USA, China and Brazil [4]. In the past century, maize grain yield has increased eight-fold with the majority of the yield being attributed to selection and hybrid breeding [5], which was due to increased maize greenness [6,7].

In 1987, Willman (1987) initially classified maize as non-stay-green and stay-green, contingent on the degree of the greenness of its leaves. The former category is also referred to as a premature senescence cultivar, which means that its leaves become less green 30 days after flowering, and then basically disappear at the grain maturity stage. The latter category refers to a sustained level of green (the overall proportion of a leaf that stays green) and no obvious loss of color at the maturity stage [8].

- 3.6 Ning Ren, Yang Wang, Youliang Ye, Yanan Zhao, Yufang Huang, Wen Fu and Xv Chu. Effects of continuous nitrogen fertilizer application on the diversity and composition of rhizosphere soil bacteria. *Frontiers in Microbiology*, 2020, 11: 1948.



## Effects of Continuous Nitrogen Fertilizer Application on the Diversity and Composition of Rhizosphere Soil Bacteria

Ning Ren, Yang Wang\*, Youliang Ye\*, Yanan Zhao, Yufang Huang, Wen Fu and Xv Chu

Agricultural Green Development Engineering Technology Research Center, College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou, China

### OPEN ACCESS

**Edited by:**  
Giorgio Gambino,  
Institute for Sustainable Plant  
Protection (CNR), Italy

**Reviewed by:**  
Jinxing Ma,  
University of New South Wales,  
Australia

Valeria Todeschini,  
University of Eastern Piedmont, Italy  
Giovanna Visoli,  
University of Parma, Italy

**\*Correspondence:**  
Yang Wang  
wangyang1106@henau.edu.cn  
Youliang Ye  
ylye@henau.edu.cn

**Specialty section:**  
This article was submitted to  
Plant Pathogen Interactions,  
a section of the journal  
*Frontiers in Microbiology*

Received: 09 March 2020  
Accepted: 23 July 2020  
Published: 21 August 2020

**Citation:**  
Ren N, Wang Y, Ye Y, Zhao Y,  
Huang Y, Fu W and Chu X (2020)  
Effects of Continuous Nitrogen  
Fertilizer Application on the Diversity  
and Composition of Rhizosphere Soil  
Bacteria. *Front. Microbiol.* 11:1948.  
doi: 10.3389/fmicb.2020.01948

Little has been reported on the effects of long-term fertilization on rhizosphere soil microbial diversity. Here, we investigated the effects of long-term continuous nitrogen (N) fertilization on the diversity and composition of soil bacteria using data from a 10-year field experiment with five N application rates (0, 120, 180, 240, and 360 kg N hm<sup>-2</sup>). The results revealed varying degrees of reduction in the numbers of bacterial operational taxonomic units (OTUs) in response to the different N application rates. The highest wheat yield and number of proprietary bacterial OTUs were found in the N input of 180 kg N hm<sup>-2</sup>. In terms of average relative richness, the top seven phyla of soil bacteria in the rhizosphere of wheat after long-term nitrogen application were Proteobacteria, Actinobacteria, Acidobacteria, Chloroflexi, Bacteroidetes, Gemmatimonadetes, and Patescibacteria. Among these, Proteobacteria and Gemmatimonadetes were found to be unaffected by the nitrogen fertilizer and soil environmental factors (pH, C/N ratio, and NO<sub>3</sub><sup>-</sup> concentration), whereas Acidobacteria and Actinobacteria showed significant positive and negative correlations, respectively, with soil pH. The richness of Actinobacteria significantly increased in the N<sub>180</sub> treatment. Patescibacteria and Bacteroidetes showed significant positive correlations with soil NO<sub>3</sub><sup>-</sup> and wheat yield, and the average relative richness of these two phyla was high under long-term application of the N<sub>180</sub> treatment. These findings indicate that the relative richness of Patescibacteria and Bacteroidetes can affect wheat yield. In conclusion, the results of our 10-year field experiments clearly show that long-term N fertilization can significantly affect most of the dominant soil bacterial species via changing the soil pH. The richness of Actinobacteria can serve as an indicator of a decreased soil pH caused by long-term N fertilization.

**Keywords:** soil bacterial, average relative richness, soil pH, long-term N application, wheat yield

### INTRODUCTION

Wheat is an essential commodity grain and strategic grain reserve in China. It plays an extremely important role in ensuring national food security (Hu et al., 2016). The arable land in China accounts for approximately 9% of the world's total, and the crops produced on this land, of which wheat production contributes 20.30%, feed some 22% of the world's population (Ma et al., 2013).

- 3.7 Fu W, Wang Y, Ye Y, Zhen S, Zhou B, Wang Y, Hu Y, Zhao Y, Huang Y. Grain Yields and Nitrogen Use Efficiencies in Different Types of Stay-Green Maize in Response to Nitrogen Fertilizer. *Plants (Basel)*. 2020 Apr 9;9(04):474.



Article

## Grain Yields and Nitrogen Use Efficiencies in Different Types of Stay-Green Maize in Response to Nitrogen Fertilizer

Wen Fu, Yang Wang \*, Youliang Ye \*, Shuai Zhen, Binghui Zhou, Yin Wang, Yujie Hu, Yanan Zhao and Yufang Huang

College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China; fuwenchina@163.com (W.F.); zhen123nongda@gmail.com (S.Z.); zhoubinghui88888@gmail.com (B.Z.); wangyin981022@gmail.com (Y.W.); hu080369@gmail.com (Y.H.); zhaoyanan@henau.edu.cn (Y.Z.); huangyufang@henau.edu.cn (Y.H.)

\* Correspondence: wangyang1106@henau.edu.cn (Y.W.); ylye@henau.edu.cn (Y.Y.)

Received: 7 March 2020; Accepted: 1 April 2020; Published: 9 April 2020



**Abstract:** The stay-green leaf phenotype is typically associated with increased yields and improved stress resistance in maize breeding, due to higher nitrogen (N) nutrient levels that prolong greenness. The application of N fertilizer can regulate the N status of plants, and furthermore, impact the photosynthetic rates of leaves at the productive stage; however, N deficiencies and N excesses will reduce maize yields. Consequently, it is necessary to develop N fertilizer management strategies for different types of stay-green maize. For this study, the senescent cultivar Lianchuang 808 (LC808), moderate-stay-green cultivar Zhengdan 958 (ZD958), and over stay-green cultivar Denghai 685 (DH685) were selected as experimental models. Our results revealed that yields of ZD958 were slightly higher than DH685 and notably improved over than LC808. Compared with a non-stay-green cultivar LC808, ZD958 and DH685 still maintained higher chlorophyll contents and cell activities following the silking stage, while efficiently slowing the senescence rate. The supply of N fertilizer significantly prolonged leaf greenness and delayed senescence for ZD958 and DH685; however, the effect was not obvious for LC808. The stem remobilization efficiency of N was higher in the moderate-stay-green cultivar ZD958, in contrast to LC808, while the transfer of leaf N was lower than LC808, which guaranteed high leaf N levels, and that sufficient N was transferred to grains in ZD958. To obtain the highest yields, the optimal N fertilizer rates were 228.1 kg hm<sup>-2</sup> for LC808, 180 kg hm<sup>-2</sup> for ZD958, and 203.8 kg hm<sup>-2</sup> for DH685. In future, the selection of stay-green type crops might serve as an important agricultural strategy to reduce the quantity of N fertilizer and increase N efficiency.

**Keywords:** maize; senescence; nitrogen stress; stay-green; physiological characteristics

### 1. Introduction

Maize (*Zea mays* L.) is one of the world's most widely cultivated crops, providing food and animal feed as well as being a source of biofuel. [1,2]. Maize is predicted to become the first-ranked crop globally by 2020 [3]. The countries with the largest planted areas of maize are the USA, China and Brazil [4]. In the past century, maize grain yield has increased eight-fold with the majority of the yield being attributed to selection and hybrid breeding [5], which was due to increased maize greenness [6,7].

In 1987, Willman (1987) initially classified maize as non-stay-green and stay-green, contingent on the degree of the greenness of its leaves. The former category is also referred to as a premature senescence cultivar, which means that its leaves become less green 30 days after flowering, and then basically disappear at the grain maturity stage. The latter category refers to a sustained level of green (the overall proportion of a leaf that stays green) and no obvious loss of color at the maturity stage [8].

### 3.8 田培雨,付文,侯占领,黄玉芳,汪洋.施氮量对不同筋度小麦产量、品质和养分吸收规律的影响[J].河南农业,2021(17):16-19+42.



## 施氮量对不同筋度小麦产量、品质和养分吸收规律的影响

田培雨<sup>1,2</sup> 付文<sup>3</sup> 侯占领<sup>3</sup> 黄玉芳<sup>1,2\*</sup> 汪洋<sup>1,2</sup>

(1.河南农业大学资源与环境学院,河南 郑州 450000;

2.河南省农业绿色发展工程技术研究中心,河南 郑州 450000;

3.许昌市农业技术推广站,河南 许昌 461000)

**摘要:**为探究不同筋度小麦在产量、品质和养分吸收规律等方面对不同施氮量的响应差异,选择中筋小麦华育198和强筋小麦西农979为供试品种,设置五个不同的氮肥用量进行田间试验。结果表明:相比中筋小麦华育198,强筋小麦西农979的平均产量降低14.4%。与不施氮处理相比,施氮后华育198最大增产61.4%,西农979最大增产106.7%。西农979对氮素的利用效率要高于华育198。氮肥用量对华育198的品质影响较小,却明显改变了西农979湿面筋含量和面团稳定时间。施氮量过高增加了小麦的倒伏风险,相比华育198,西农979的刺穿力和抗折力下降更明显。

**关键词:**氮肥用量;强筋小麦;产量;小麦品质;养分吸收规律

现有品种较少,加工品质不过硬是我国强筋小麦的现状,我国现在仍缺乏品质优异的强筋小麦品种。对强筋小麦品质的研究,已经从过去的注重籽粒营养品质或单纯对籽粒蛋白质含量的研究向营养品质和加工品质并重的方向转变。在追求优质的同时,还要注重产量因素,高产优质是强筋小麦未来的发展走向。

前人研究表明,有效穗数是影响强筋小麦产量的关键因素,通过提高播量或增加施肥量可有效提高基本苗,获得较高的高株苗,从而提高有效穗数。除了氮钾肥用量,肥料施用时期也是影响品质的关键因素。张军等人的研究表明随着氮肥施用时期的后移,小麦籽粒的品质指标呈上升趋势。不同生态条件下,不同品种的强筋小麦对氮肥的相应很可能不一致,而从其他研究中表现出了有些强筋小麦每公顷氮肥用量达到240 kg时,品质指标不再提高;有些研究则表明每公顷氮肥用量在270 kg以上仍能够改善强筋小麦的烘焙品质。

施氮量对冬小麦氮素吸收有显著影响,同一生育时期,氮素含量和累积量都随着施氮量增加而提高。冬小麦氮素累积主要集中在返青后期至灌浆期阶段,因此在保证基肥的条件下,返青期后追施氮肥显得尤为重要。有研究表明,施肥在一定程度上加快植株对养分的吸收,促进其生长,这也是施肥可以提高产量的一个原因。

近年,我国强筋小麦虽然得到了一定的发展,但强筋小麦的专用施肥策略目前还不完善,多数情况下还是强筋、中筋麦一同管理。本研究拟对比中筋小麦与强筋小麦在养分吸收、产量形成和品质上对施氮量的响应差异,为不同筋度小麦制定合理的氮素营养管理策略。

#### 一、材料与方法

##### (一) 试验地点

试验位于河南省禹州市原店镇康城村(北纬34°27',东经113°34'),试验前取0-30 cm试验田耕层土壤,土

壤类型为潮褐土,质地为黏壤,pH为8.2,土壤全氮含量为1.04 g·kg<sup>-1</sup>,有效磷为20 mg·kg<sup>-1</sup>,速效钾为20 mg·kg<sup>-1</sup>,有机质含量为16.3 g·kg<sup>-1</sup>。

##### (二) 试验设计

于2018年10月至2019年6月,选择两个不同筋度的小麦华育198(中筋麦)、西农979(强筋麦)为供试材料。试验设置5个施氮水平,分别为纯氮用量0 kg·hm<sup>-2</sup>(N<sub>0</sub>)、120 kg·hm<sup>-2</sup>(N<sub>120</sub>)、180 kg·hm<sup>-2</sup>(N<sub>180</sub>)、240 kg·hm<sup>-2</sup>(N<sub>240</sub>)、360 kg·hm<sup>-2</sup>(N<sub>360</sub>)。试验所用氮肥为尿素(含N 46.4%),1/2在播种时底施,1/2在小麦拔节期追施,磷、钾肥均为一次性底施,磷肥为重过磷酸钙(含P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 45%),钾肥为氯化钾(含K<sub>2</sub>O 60%),用量均为90 kg·hm<sup>-2</sup>。试验设3次重复,采用裂区设计,每个小区面积27 m<sup>2</sup>,共30个小区。前茬作物为玉米,秸秆全部还田。

##### (三) 样品采集及测定

1. 群体数量监测。小麦苗期时,在各个小区内选择长势均匀且有代表性的相邻两行中进行一米长的定点,通过统计两行内的基本苗数,来确定群体数量。于小麦的越冬期、返青期、拔节期、开花期、收获期进行群体数量的监测。

2. 植株氮浓度的测定。于小麦各关键生育时期分别在各个小区内随机选取长势均匀的小麦10株,105℃杀青,75℃烘干称重。干样粉碎后采用AA3流动分析仪进行植株氮浓度的测定。

3. 收获考种。收获期,在各小区内收割0.667 m<sup>2</sup>的样方进行脱粒、称重来计算产量,另外收割1 m双行的植株进行考种。

4. 植株抗倒伏能力的测定。在小麦开花后期,在各小区内选取长势均匀的10株,用尺子量取每株的株高和重心高度,用抗倒伏仪测量第2节间的抗折力和刺穿力。

5. 籽粒品质测定。湿面筋含量检验按照GB/T 5506和GB/T 14608方法执行;面团稳定时间检验按照GB/T 14614

## 不同配方肥对冬小麦群体动态、抗逆性及产量的影响

李宏杰<sup>1</sup>, 武庆慧<sup>2</sup>, 赵亚南<sup>1</sup>, 叶优良<sup>1</sup>, 黄玉芳<sup>1\*</sup>

(1. 河南农业大学资源与环境学院/河南省农业绿色发展工程技术研究中心, 河南 郑州 450000; 2. 中国农业大学资源与环境学院, 北京 100193)

**摘要:** 为了验证“大配方、小调整”配方技术在冬小麦上的应用效果, 在河南省临颖县开展田间小区试验, 设置农户习惯配方(15-15-15、25-12-8)、华北区大配方(15-20-10、18-15-12)、调整小配方(20-15-10、22-16-7) 6个处理, 分析不同配方肥对小麦群体、干物质累积、养分吸收、抗逆性、产量、经济效益等的影响。结果表明: 农户习惯配方中的高氮配方25-12-8群体数量较高, 且前期SPAD值高于其他配方, 而到生育后期低于其他配方。调整小配方20-15-10在小麦成熟期的干物质累积量最高, 而农户习惯配方25-12-8和15-15-15较小; 且20-15-10花后同化物对籽粒贡献率最高。调整小配方20-15-10的氮磷钾养分累积量相对较高, 仅次于华北区大配方18-15-12。从赤霉病和冻害发病情况来看, 调整小配方20-15-10的赤霉病发病率和冻害发生率最小, 分别为9.3%和2.0%。相对于其他配方, 调整小配方20-15-10的收获指数显著提高, 其籽粒产量最高, 比农民习惯配方15-15-15增加18.4%, 其他粒数、千粒重和穗长均高于其他处理。氮肥和磷肥偏生产力最大的处理均为调整小配方20-15-10, 钾肥偏生产力仅次于最大的调整小配方22-16-7; 从经济效益来看, 各配方之间净收益大小为20-15-10>18-15-12>22-16-7>25-12-8>15-20-10>15-15-15。综合来看, 根据作物养分需求和土壤状况调整的调整小配方20-15-10, 可提高冬小麦的干物质和养分累积、抗逆性、经济效益和肥料利用率, 通过“大配方、小调整”可以实现增产增收增效。

**关键词:** 小麦; 配方肥; 肥料利用率; 抗逆性

小麦是我国重要的粮食作物, 提高小麦产量对保障我国粮食安全意义重大。科学合理的施肥是实现作物高产稳产的关键, 然而当前我国不合理施肥问题比较严重, 肥料投入量过高, 施肥配方不合理现象非常普遍, 导致肥料利用率不高, 对环境危害也逐渐加重<sup>[1]</sup>。通过土壤和肥料养分供应与作物需求匹配, 生产适合于小麦的配方肥, 对于提高肥料利用率, 促进农户节本增产增收具有重要意义。大量研究表明, 通过优化肥料配比、施用配方肥, 可实现作物营养均衡, 提高土壤肥力, 还可以降低过量肥料使用造成的农业面源污染<sup>[2-5]</sup>。调整肥料中各种养分的配比, 使配方设计更加适合作物需求, 对于肥料生产企业转型升级、作物提质增效也非常关键。我国复合肥基本上以高浓度、等养分、通用型配方为主, 脱离了作物需肥规律, 导致用肥成本增加、养分供应失衡、与农业生产需求脱节。吴良

泉等<sup>[6]</sup>基于区域内土壤养分供应特征、作物养分需求和作物肥效反应, 建立了我国小麦不同生态区域的肥料配方; 农业农村部也曾发布我国小麦、玉米、水稻三大粮食作物的14个大配方<sup>[7]</sup>。但是, 我国粮食生产存在小农户分散经营的特点, 导致了地块面积狭小、土壤养分变异大, 区域施肥大配方需要根据具体情况进行调整, 通过“大配方、小调整”的策略实现合理施肥<sup>[8-10]</sup>。近年来, 智能配肥机的推广应用为配方肥的普及提供了载体, 配方设计是影响配方肥推广的关键。针对区域特点对大配方进行调整并验证效果, 是实现作物高产、养分高效利用、推广配方肥的关键, 但目前关于这方面的报道很少。本研究以河南省临颖县为研究区域, 通过田间小区试验, 对比农户习惯配方、华北区大配方、调整小配方的应用效果, 验证“大配方、小调整”区域配肥技术的可行性, 为配方肥的应用推广提供支撑。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验地点

本研究田间试验于2017~2018年在临颖县

收稿日期: 2020-03-24; 录用日期: 2020-05-13

基金项目: 国家重点研发计划(2017YFD0200100)。

作者简介: 李宏杰(1996-), 男, 河南省信阳市人, 硕士研究生, 主要从事养分资源管理研究。E-mail: 1004018128@qq.com。

通讯作者: 黄玉芳, E-mail: yufangh@sina.com。

— 300 —

### 3.10 任宁,王改革,叶优良,汪洋,赵亚南,黄玉芳.河南省不同典型农业生产区玉米施肥现状及增产潜力评价[J].中国农业资源与区划,2020,41(05):98-105.

## 不同施氮水平下增密对玉米产量及抗倒伏性状的影响

刘佳敏,汪洋,牛金璇,张志如,刘志彬,朱秋会,叶优良,黄玉芳  
(河南农业大学,郑州 450002)

**摘要:**本文旨在探究不同施氮水平下增密对玉米产量及抗倒伏性状的影响,为制定大田玉米的种植密度和施氮量提供理论依据。试验结合两种玉米品种、两种密度、三种施氮水平,分析比较不同处理对玉米产量、抗倒伏性状及经济效益的影响。结果表明,本试验条件下品种之间相比,‘北青340’在产量、茎粗及抗折力方面均处于较高水平,故‘北青340’在产量和抗倒伏方面都要强于‘登海605’。干物质质量出现差异后,各生育阶段干物质均表现为 $N_{100} > N_{300} > N_0$ ;株高、穗位高不能单独作为判断倒伏性能的标准,基部节间茎秆抗折力的提高可以降低作物长高带来的倒伏风险。增密提高了经济效益,同时也增加了倒伏风险;相同密度条件下,抗倒伏性状在 $N_{100}$ 水平下表现最好,不施或者过量施肥反而会提高玉米的倒伏风险。

**关键词:**玉米;倒伏;氮肥;种植密度;产量

**中图分类号:**S513

**文献标志码:**A

**论文编号:**cjas20191200296

### Effects of Densification on Corn Yield and Lodging Resistance Under Different Nitrogen Levels

Liu Jiamin, Wang Yang, Niu Jinxuan, Zhang Zhiru, Liu Zhibin, Zhu Qiuhui, Ye Youliang, Huang Yufang  
(Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, Henan, China)

**Abstract:** The paper aims at exploring the effect of density increasing on corn yield and lodging resistance under different nitrogen application levels, so as to provide a basis for establishing planting density and nitrogen application amount of corn in field. With two corn varieties, two densities and three nitrogen levels, we studied the effects of different treatments on yield, lodging resistance and economic benefits. The results showed that the yield, stem diameter and bending resistance of ‘Beiqing 340’ were higher than those of ‘Denghai 605’. Under the condition of high density, the yield of ‘Denghai 605’ was significantly reduced by applying excessive nitrogen fertilizer. The dry matter of each growth stage was  $N_{100} > N_{300} > N_0$ ; plant height and ear height could not be used as the standard for judging lodging performance alone, and the improvement of basal internode stem bending resistance could reduce the lodging risk that increased with the crop growth. To increase the planting density would raise the economic benefits as well as the lodging risk. Under the same density, the lodging resistance was the best at  $N_{100}$  level, no or excessive fertilization would both increase the lodging risk.

**Keywords:** Maize; Lodging; Nitrogen Fertilizer; Planting Density; Yield

### 0 引言

在中国玉米的种植面积仅次于水稻和小麦,位于杂粮之首。近些年玉米平均产量为5578 kg/hm<sup>2</sup>,是我

国产量最高的粮食作物,在粮食生产中具有重要地位。玉米种植的品种、密度以及施氮量都是玉米生长发育的限制因子,对玉米高产高效调控具有重要意义<sup>[1]</sup>。

基金项目:国家重点研发计划“肥料氮素迁移转化过程与损失阻控机制”(2017YFD0200100);国家重点研发计划“黄淮海夏玉米化肥农药减施技术集成研究与示范”(2017YFD0200600)。

第一作者简介:刘佳敏,女,1995年出生,河南汤阴人,研究生,研究方向为植物营养学。通信地址:450002河南郑州金水区文化路63号河南农业大学文化路校区,E-mail:3030398322@qq.com

通讯作者:黄玉芳,女,1972年出生,河南郑州人,实验员,硕士,主要研究方向为植物营养学,E-mail:503593726@qq.com。

收稿日期:2019-12-07,修回日期:2020-04-29。

## 基于要素配置功能识别的差异化乡村发展策略

王凯歌<sup>1,2</sup>, 栗滢超<sup>1\*</sup>, 张凤荣<sup>2</sup>, 徐艳<sup>2</sup>

(1. 河南农业大学资源与环境学院, 郑州 450002; 2. 中国农业大学土地科学与技术学院, 北京 100193)

**摘要:** 乡村要素分析与功能识别是实现乡村发展科学决策与高效治理的理论基础, 而要素是造成当下乡村主体功能不明确、同质化发展等问题的重要驱动力。为了解决乡村主体功能定位模糊问题, 立足“要素-功能”耦合关系, 因地制宜提出引导策略以期支撑乡村高效治理与高质量发展。该研究对江西省万年县域 128 个行政村的资金、劳动力、设施、资源、环境五类要素展开分析, 采用多因子综合分析法测算乡村要素配置优势度指数, 运用基于竞争学习规则的非监督算法——自组织竞争网络算法划分出乡村要素类型, 通过“要素-功能”衔接矩阵识别出乡村功能类型, 并明确差异化发展策略。结果表明: 1) 万年县乡村发展要素综合配置优势度空间分异性显著, 表现为以梓埠-裴梅一线为界, 东北侧总体高于西南侧, 县城北部优于南部, 并划定高优势度村、中高优势度村、中低优势度村、低优势度村; 2) 基于自组织竞争网络算法将万年县乡村发展要素组合类型划分为环境劳动力主导型等 8 种类型, 同一类型乡村呈现“整体零散, 局地集聚”的分布特征; 3) 基于“要素-功能”衔接矩阵识别出万年县生产功能主导型、生活功能主导型、生态功能主导型以及拆迁撤并型乡村, 并建议分别以三产融合、转型升级为主要方向制定集聚式发展策略, 以构建田园综合体、康养产业配置为主要抓手制定融合式发展策略, 以打造生态乡旅、发展绿色经济为目标制定生态经济发展策略, 以保障农民生计、改善农业生产条件为宗旨制定科学拆迁撤并策略。该研究可为开展乡村功能识别与科学分类提供新思路, 有利于准确认知乡村发展规律。

**关键词:** 乡村; 功能; 分区; 发展策略; 万年县

doi: 10.11975/j.issn.1002-6819.2021.03.030

中图分类号: F323

文献标志码: A

文章编号: 1002-6819(2021)-03-0250-09

王凯歌, 栗滢超, 张凤荣, 等. 基于要素配置功能识别的差异化乡村发展策略[J]. 农业工程学报, 2021, 37(3): 250-258.

doi: 10.11975/j.issn.1002-6819.2021.03.030 <http://www.tcsae.org>

Wang Kaige, Li Yingchao, Zhang Fengrong, et al. Differentiated development strategy of rural settlements using the function identification of factor allocation[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2021, 37(3): 250-258. (in Chinese with English abstract) doi: 10.11975/j.issn.1002-6819.2021.03.030 <http://www.tcsae.org>

### 0 引言

乡村是保障中国粮食安全与生态安全、维持人地关系和谐的复合系统, 承载着生产、生活、生态等多项系统功能, 其发展状况关系到中国社会主义现代化建设大局<sup>[1-2]</sup>。乡村发展转型期内, 发展要素仍存在诸多问题<sup>[3]</sup>: 首先表现为城镇化推力作用下乡村发展要素出现配置短缺与结构失衡; 其次是发展要素配置缺乏系统性与科学性, 乡村产业结构普遍单一, 主体功能不明确, 乡村发展策略自身要素禀赋存在脱节; 最后是中国乡村发展面临转型, 如何科学调控乡村发展要素以适应中国社会主要矛盾转变以及社会需求多样化条件下乡村多功能发展趋势, 尚无统一的规范与标准。为破解乡村发展难题, 适应发展新动向, 国家出台了一系列政策制度。其中战略层面: 中共中央、国务院出台《乡村振兴战略规划(2018—2022年)》明确指出乡村发展要分类推进, 即按照集

聚提升、城郊融合、特色保护、拆迁撤并等思路开展。规划层面: 中央农办等五部委联合下发《关于统筹推进村庄规划工作的意见》, 明确提出要逐村研究村庄人口变化、区位条件和发展趋势, 开展县域村庄分类。扶贫层面: 将“精准性”作为核心原则, 实施“一村一策”, 注重发挥乡村多功能性<sup>[4-5]</sup>。中国乡村分布地域广大, 要素配置状况复杂, 发展条件差异巨大, 识别乡村功能类型、分类调控乡村发展要素是实现乡村转型与乡村高效治理目标的基本手段。乡村发展要素的配置组合与分化是决定乡村发展方向与功能特征演变的基本动力<sup>[6]</sup>。因而, 如何立足多要素配置状况对乡村进行分类, 识别出乡村主体功能, 并开展精准施策, 优化乡村复合系统, 成为关系到乡村可持续发展与现代化建设的一个科学问题<sup>[7]</sup>。

乡村功能识别是一个内涵广泛的研究范畴, 而乡村功能识别往往以乡村分类作为研究开展的基本方法与路径, 这也逐渐成为指导乡村发展的新范式<sup>[8-9]</sup>。国际上, 欧美与澳大利亚等国学者多关注乡村功能分类理论与差异化政策保障机制的探讨, 注重案例研究与挖掘, 是乡村地理学研究的热点问题<sup>[10-12]</sup>; 国内研究集中于乡村功能类型划分、特征识别与演变机制研究, 注重从多维度开展整体性研究<sup>[13-14]</sup>。研究视角上, 基于动态视角多围绕乡村功能演变开展研究<sup>[15-16]</sup>; 基于静态视

收稿日期: 2020-11-30 修订日期: 2021-01-24  
基金项目: 河南省哲学社会科学规划年度项目(2020BJ0037); 河南省青年骨干教师计划项目(2018GGJ5034)  
作者简介: 王凯歌, 主要研究方向为土地可持续利用、国土空间规划。  
Email: 1883715783@163.com  
\*通信作者: 栗滢超, 博士, 副教授, 主要研究方向为土地利用与管理。  
Email: ycl666@126.com

3.12 齐欣,司玉坤,赵亚南,黄玉芳,闫军营,孙笑梅,叶优良.不同氮肥在不同土壤中对小麦氮素利用及产量的影响.中国农业科技导报,2021,23(07):172—181.

中国农业科技导报, 2021, 23(7):172-181  
Journal of Agricultural Science and Technology

## 不同氮肥在不同土壤中对小麦氮素利用及产量的影响

齐欣<sup>1</sup>, 司玉坤<sup>1</sup>, 赵亚南<sup>1</sup>, 黄玉芳<sup>1</sup>, 闫军营<sup>2</sup>, 孙笑梅<sup>2\*</sup>, 叶优良<sup>1\*</sup>

(1.河南农业大学资源与环境学院, 河南省农业绿色发展工程技术研究中心, 郑州 450002;

2.河南省土肥站, 郑州 450002)

**摘要:**为探究不同土壤类型下适合小麦生长的氮肥种类,以‘豫教5号’为供试材料,于2017—2018年在河南省临颖县开展盆栽试验,设置潮土(SC)、黄褐土(SH)、砂姜黑土(SS)三种土壤类型;尿素(UR)、硝酸铵(AN)、硫酸铵(AS)、硝酸钙(CN)、氯化铵(AC)5种氮肥类型,研究不同土壤类型下不同氮肥处理对小麦干物质累积、养分吸收利用和产量的影响。结果表明,小麦‘豫教5号’对氮肥类型的响应与土壤类型有关,应根据土壤类型选择不同的氮源肥料。在潮土条件下,硫酸铵和氯化铵处理有利于小麦干物质累积,显著提高小麦产量及氮肥利用效率和氮肥偏生产力;在黄褐土条件下,硝酸钙处理表现较好;砂姜黑土条件下,硝酸钙和硫酸铵处理的干物质累积量和产量较高。研究结果明确了不同土壤类型下适合小麦生长的氮肥形态,为氮肥的合理施用及小麦的高产栽培模式奠定了理论基础。

**关键词:**土壤类型;氮肥类型;氮素吸收利用;硫酸铵;硝酸钙

doi: 10.13304/j.nykjdh.2020.0745

中图分类号:S512.1 文献标识码:A 文章编号:1008-0864(2021)07-0172-10

## Impacts of Nitrogen Forms on Nitrogen Utilization and Yield of Wheat in Different Types of Soil

QI Xin<sup>1</sup>, SI Yukun<sup>1</sup>, ZHAO Yanan<sup>1</sup>, HUANG Yufang<sup>1</sup>, YAN Junying<sup>2</sup>,  
SUN Xiaomei<sup>2\*</sup>, YE Youliang<sup>1\*</sup>

(1.Agricultural Green Development Engineering Technology Research Center, College of Resources and Environment,

Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China; 2.Henan Province Soil and Fertilizer Station,

Zhengzhou 450002, China)

**Abstract:** In order to provide the basis for rational application of nitrogen (N) fertilizer, the different types of N fertilizers suitable for wheat growth were explored under different types of soils. ‘Yujiao 5’ was as the test material, and the pot experiment was carried out in Linying County of Henan Province during the wheat season of 2017—2018. The five forms of nitrogen fertilizers, such as urea (UR), ammonium nitrate (AN), ammonium sulfate (AS), calcium nitrate (CN) and ammonium chloride (AC), were applied in Chao soil (SC), Yellow cinnamon soil (SH) and Shajiang black soil (SS), respectively. And the accumulation of dry matter and the utilization of N in the leaf, and yield of wheat were analyzed under different treatments. The results showed that the responses of ‘Yujiao 5’ to N fertilizer were different in different types of soils. N fertilizers could be selected according to soil types. In SC, AS and AC were beneficial to the accumulation of dry matter, higher N utilization efficiency and partial productivity, which significantly increased yield of wheat. In SH, the performance of CN treatment was better. In SS, the accumulation of dry matter and yield of wheat were higher in CN and AS treatments. This study identified the different types of nitrogen fertilizers were more suitable for the growth of wheat under different types of soils, which provided theoretical basis for the rational application of nitrogen fertilizer and the cultivation mode of high yield in wheat.

**Key words:** soil type; nitrogen forms; nitrogen utilization; ammonium sulfate; calcium nitrate

收稿日期:2020-08-25; 接受日期:2020-11-30

基金项目:国家重点研发计划项目(2017YFD0200100)。

联系方式:齐欣 E-mail: qixin512@163.com

\* 通信作者 孙笑梅 E-mail: sunxm9@126.com; 叶优良 E-mail: ylye2004@163.com

- 3.13 徐霞,黄玉芳,郭宇龙,孙笑梅,闫军营,赵亚南,叶优良.基于 GIS 的河南省小麦区域节肥减排潜力评价.中国农业资源与区划,2021.



中国农业资源与区划  
*Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*  
ISSN 1005-9121,CN 11-3513/S

### 《中国农业资源与区划》网络首发论文

题目: 基于 GIS 的河南省小麦区域节肥减排潜力评价  
作者: 徐霞, 黄玉芳, 郭宇龙, 孙笑梅, 闫军营, 赵亚南, 叶优良  
收稿日期: 2021-05-07  
网络首发日期: 2021-11-03  
引用格式: 徐霞, 黄玉芳, 郭宇龙, 孙笑梅, 闫军营, 赵亚南, 叶优良. 基于 GIS 的河南省小麦区域节肥减排潜力评价[J/OL]. 中国农业资源与区划. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3513.S.20211102.1754.006.html>



**网络首发:** 在编辑部工作流程中,稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定,且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式(包括网络呈现版式)排版后的稿件,可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定;学术研究成果具有创新性、科学性和先进性,符合编辑部对刊文的录用要求,不存在学术不端行为及其他侵权行为;稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准,正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性,录用定稿一经发布,不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容,只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

**出版确认:** 纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊(光盘版)》电子杂志社有限公司签约,在《中国学术期刊(网络版)》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版,以单篇或整期出版形式,在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊(网络版)》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物(ISSN 2096-4188, CN 11-6037/Z),所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

3.14 王慢慢,褚旭,黄玉芳,叶优良,侯翠红,赵亚南.不同磷肥类型及配施对辣椒生长发育和磷素吸收的影响[J].北方园艺,2020(21):34-39.

## 不同磷肥类型及配施对辣椒生长发育和磷素吸收的影响

王慢慢<sup>1</sup>, 褚旭<sup>1</sup>, 黄玉芳<sup>1</sup>, 叶优良<sup>1</sup>, 侯翠红<sup>2</sup>, 赵亚南<sup>1</sup>

(1. 河南农业大学 资源与环境学院, 河南农业绿色发展工程技术研究中心, 河南 郑州 450002;

2. 郑州大学 化工学院, 河南 郑州 450001)

**摘要:**以辣椒品种“三鹿8号”为试材,通过2个田间试验,设置4个磷肥类型及配比,包括磷酸二铵(DPA)、钙镁磷肥(CMP)、50%磷酸二铵+50%钙镁磷肥(DPA/CMP)、改性钙镁磷肥(MCMP),分析对辣椒生长性状、干物质累积、磷素吸收、产量的影响,明确不同磷肥类型及配施的效果。结果表明:磷肥类型影响辣椒的株高和分枝数,其中磷酸二铵处理(DPA)株高一直较高,钙镁磷肥处理(CMP)株高较低,尤其在幼果期和开花坐果期处理间差异较大;磷酸二铵+钙镁磷肥(DPA/CMP)和改性钙镁磷肥(MCMP)处理的辣椒分枝数显著高于钙镁磷肥(CMP)和磷酸二铵(DPA)。成熟期辣椒植株的生物量表现为果>茎>叶,改性钙镁磷肥处理(MCMP)的茎生物量最高;从产量(果)来看,施用改性钙镁磷肥(MCMP)辣椒产量最高,其次为钙镁磷肥(CMP)和钙镁磷肥加磷酸二铵(DPA/CMP),磷酸二铵(DPA)最低。施用改性钙镁磷肥(MCMP)促进了辣椒茎和叶的磷素积累;在果实中,改性钙镁磷肥(MCMP)的磷素积累量显著高于钙镁磷肥(CMP)和钙镁磷肥+磷酸二铵处理(DPA/CMP),磷酸二铵处理(DPA)最低。该试验条件下,施用改性钙镁磷肥降低了辣椒株高,提高了分枝数量,同时改性钙镁磷肥可提高辣椒茎、叶干物质的累积,促进辣椒磷素吸收,增加辣椒果实产量。

**关键词:**钙镁磷肥;干物质;磷素积累;辣椒

**中图分类号:**S 641.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2020)21-0034-06

磷是作物生长发育必需的元素,施磷对于提高作物产量有重要作用。为了确保高产,种植者会投入大量的肥料,盲目施肥的现象较为普遍。土壤对磷有较强的吸附固定能力,过量施用的磷肥被固定在土壤中,作物吸收磷素受到限制,增产

效果不明显,导致我国磷肥的当季利用率比较低、施磷造成的环境风险增加<sup>[1]</sup>。有调查表明我国蔬菜生产中普遍存在磷肥过量、土壤磷素积累现象<sup>[2-3]</sup>。通过磷高效品种、接种丛枝菌根等生物措施,以及调整施磷量和时间、选择适宜的磷肥种类和施用方式等措施可以提高施用效果和磷肥利用率<sup>[4]</sup>。

不同磷肥类型性质各异,应根据土壤性质和作物需求,选用适宜的品种。研究表明,在河南潮土上小麦施用磷酸氢二钾时磷的有效性最高<sup>[5]</sup>。门思润等<sup>[6]</sup>研究发现,施用过磷酸钙时烟草叶片的光合性能比其它磷源处理要好。余小兰等<sup>[7]</sup>研究表明,在南方酸性土壤中施用钙镁磷肥,提高了土壤 pH 和有效磷含量,有利于改善土壤质量。

**第一作者简介:**王慢慢(1992-),女,硕士研究生,研究方向为作物营养与高效施肥。E-mail:2437062148@qq.com.

**责任作者:**赵亚南(1984-),男,博士,讲师,现主要从事养分资源管理等研究工作。E-mail:zhaoyanan2014@163.com.

**基金项目:**国家重点研发计划资助项目(2017YFD0200100)。

**收稿日期:**2020-01-13

- 3.15 任宁,汪洋,王改革,赵亚南,黄玉芳,岳松华,叶优良.不同降雨年份控释尿素与普通尿素配施对夏玉米产量、氮素利用及经济效益的影响[J].植物营养与肥料学报,2020,26(04):681-691.

## 不同降雨年份控释尿素与普通尿素配施对夏玉米产量、氮素利用及经济效益的影响

任宁,汪洋,王改革,赵亚南,黄玉芳,岳松华,叶优良\*

(河南农业大学资源与环境学院/河南省农业绿色发展工程技术研究中心,河南郑州 450002)

**摘要:**【目的】在干旱和正常降雨年份,比较控释尿素与普通尿素不同配施比例对玉米产量和经济效益的影响,为夏玉米养分科学管理提供依据。【方法】试验于2017—2018年在河南省禹州市顺店镇进行,该地2017年6—9月降雨量为210.9 mm,属少雨干旱年份;2018年6—9月,降雨量为533.9 mm,属降雨正常年份。试验设置控释尿素(N 45%)与普通尿素(N 46%)的配比分别为1:9、2:8、3:7、4:6、5:5,施氮量均为180 kg/hm<sup>2</sup>。于拔节期、大喇叭口期、开花期、乳熟期、成熟期取植株样品,测定植株全氮含量;于成熟期,测定玉米产量同时测试土壤无机氮含量。【结果】不同降雨年份玉米产量差异显著,相同处理下干旱年份(2017)与降雨正常年份(2018)相比玉米减产36.5%~53.4%。在降雨正常年份,与仅施普通尿素相比,控释尿素与普通尿素以4:6配比的玉米产量提高10.1%,经济效益提高15.8%。在干旱年份,与仅施普通尿素处理相比,控释尿素与普通尿素配施处理的玉米产量有所下降,其中CRU4显著减产22.9%,经济效益降低56.7%,当控释尿素与普通尿素比例为4:6时减产幅度达到最大,经济效益也最低。相同配施处理下,在降雨正常年份玉米花后氮素累积比干旱年份增长108.0%~1175.7%,氮肥偏生产力增长57.4%~114.6%。在干旱年份,控释尿素与普通尿素配施处理的表层土壤硝态氮含量比降雨正常年份高52.3%~131.9%。在降雨正常年份,控释尿素与普通尿素配施处理土壤表层(0—30 cm)硝态氮含量均高于仅施普通尿素的处理。【结论】与正常降雨年份相比,干旱可导致玉米减产36.5%~53.4%,植株干物质累积量、氮素累积量、氮肥偏生产力均有所降低,土壤硝态氮残留量升高52.3%~131.9%。正常降雨量下,控释尿素与普通尿素配施能够提高玉米氮素累积量和经济效益,控释尿素与普通尿素在3:7的配比下能获得最佳经济效益。

关键词:降雨量;控释尿素;玉米产量;氮素利用;经济效益

## Yield, nitrogen use and economic benefit of summer maize under different ratios of controlled-release and ordinary urea combination in normal and dry rainfall years

REN Ning, WANG Yang, WANG Gai-ge, ZHAO Ya-nan, HUANG Yu-fang, YUE Song-hua, YE You-liang\*  
(College of Resources and Environment, Henan Agricultural University/Henan Agricultural Green Development Engineering Technology Research Center, Zheng-zhou, Henan 450002, China)

**Abstract:**【Objectives】The yield and economic effects of controlled-release and ordinary urea combination in different ratios were compared in drought and normal rainfall years, which will help to realize more efficient use of controlled-release urea.【Methods】The experiment was carried out in Shundian Town, Yuzhou City, Henan Province from 2017 to 2018. From June to September of 2017 and 2018, the rainfall were 210.9 mm and 533.9 mm, so 2017 and 2018 were defined as drought and normal year, respectively. Under the same N application rate of 180 kg/hm<sup>2</sup>, the controlled release urea (CRU, N 45%) and ordinary urea (N 46%) was mixed in ratio of 1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, respectively, and topdressed in one time. Plant samples were taken at the main growing

收稿日期:2019-07-02 接受日期:2019-12-03

基金项目:国家重点研发计划(2017YFD0200100, 2018YFD0200601)。

联系方式:任宁 E-mail: hurenning@163.com; \*通信作者 叶优良 E-mail: ybye@henu.edu.cn

©1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3.16 付文,黄玉芳,岳松华,刘小宁,叶优良,石秀良,汪洋.“大配方、小调整”施肥模式对不同地力小麦产量及经济效益的影响.中国土壤与肥料,2019,6(0):235-240.

中国土壤与肥料 2019 (6)

doi: 10.11838/sfsc.1673-6257.19003

## “大配方、小调整”施肥模式对不同地力小麦产量及经济效益的影响

付文<sup>1</sup>, 黄玉芳<sup>1</sup>, 岳松华<sup>1</sup>, 刘小宁<sup>1</sup>, 叶优良<sup>1</sup>, 石秀良<sup>2</sup>, 汪洋<sup>1\*</sup>

(1. 河南农业大学资源与环境学院, 河南 郑州 450002; 2. 杞县农业局, 河南 杞县 475200)

**摘要:** 为验证“大配方、小调整”施肥模式在河南省的应用效果,于2017~2018年在河南省扶沟县选择8个典型地块,分为高、中、低3种基础地力类型。结果表明,相比不施肥处理,农民习惯处理平均增产30.0%,但高的施肥成本,使高肥力水平下的经济效益反而低于不施肥处理。与农户习惯施肥相比,配方肥处理减少了氮素投入同时提高了磷、钾用量,不同基础地力水平下,配方肥处理与农户习惯处理在产量上没有显著性差异;但低的施肥投入使经济效益提升了16.6%。依据土壤速效磷、钾含量的差异,在大配方的基础上对肥料配方进行小调整,小调整处理的经济效益随基础肥力的上升不断增加,较农户习惯处理增收31.3%。不同基础地力水平下,肥料贡献率、肥料农学利用率始终表现为农户习惯<大配方<小调整。由此可知,“大配方、小调整”可推动区域施肥技术的进步,促进肥料产品的优化,帮助农民节本增收。

**关键词:** 小麦; 配方施肥; 肥料利用率; 经济效益

小麦是我国主要粮食作物之一,河南省作为我国小麦主产区,种植面积达 $5.7146 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,占全国的23.3%,单产达到 $6483.7 \text{ kg/hm}^2$ ,列全国首位。同时,河南省也是全国化肥用量最高的省份,2017年河南化肥用量占全国的12.06%<sup>[1]</sup>。在传统小麦施肥模式中,盲目、过量施肥现象普遍,包括氮肥施用较多而磷、钾肥施用较少,或者氮、磷、钾施用比例不当等,进而引起小麦产量、品质下降以及日益严重的环境污染等一系列问题<sup>[2]</sup>。为推动科学施肥的普及应用,我国从2005年开展了测土配方施肥行动,由于我国分散经营的管理方式造成农事操作单元地块面积狭小,推荐施肥若依据田块进行实时实地管理不经济且实际操作中难度很大<sup>[3]</sup>。考虑到我国农业生产实际情况和可操作性,在区域层次(如县域或更大尺度),可以采取养分分区管理的策略,针对土壤条件变异较大的地区,需要进行适当调整,以满足农户个性化施肥需求<sup>[4]</sup>。本试验研究了不同配方施肥模式对小麦产量、养分

利用率和经济效益的影响,旨在探明“大配方、小调整”区域配肥技术的可行性,以期为增加小麦产量、提高养分资源利用效率和经济效益提供科学依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验区概况

试验于2017~2018年在河南省周口市扶沟县进行,扶沟县耕地面积 $14109 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,以小麦-玉米轮作为主,其中小麦播种面积达 $5.978 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。扶沟县属暖温带大陆性季风气候,年平均气温 $14.4^\circ\text{C}$ ,年降水量 $611.4 \text{ mm}$ 。采集试验地土样,依据不同的基础地力类型将土样混匀后测得:低基础地力耕层土壤pH值为8.0,有机质 $14.4 \text{ g/kg}$ 、全氮 $1.06 \text{ g/kg}$ 、有效磷 $27 \text{ mg/kg}$ 、速效钾 $102 \text{ mg/kg}$ ;中基础地力耕层土壤pH值为7.82,有机质 $12.9 \text{ g/kg}$ 、全氮 $0.92 \text{ g/kg}$ 、有效磷 $31 \text{ mg/kg}$ 、速效钾 $114 \text{ mg/kg}$ ;高基础地力耕层土壤pH值为7.8,有机质 $18.66 \text{ g/kg}$ 、全氮 $0.87 \text{ g/kg}$ 、有效磷 $24.3 \text{ mg/kg}$ 、速效钾 $95 \text{ mg/kg}$ 。

#### 1.2 试验设计

选择当地8个代表性地块进行田间试验,试验设4个处理:空白对照(CK)、农户习惯(FP)、大配方(MP)、小调整(AP)。其中,空白对照为无肥区处理;当地农户习惯基肥施用(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O)30-5-5或25-16-6高氮复合肥,施用量为 $750 \text{ kg/hm}^2$ ,

收稿日期:2019-01-01;录用日期:2019-03-18

基金项目:作物氮素需求与土壤、肥料供氮时空匹配规律(2017YF D0200100)

作者简介:付文(1993-),男,山东诸城人,硕士研究生,研究方向为养分资源管理。E-mail: fuwenchina@163.com

通讯作者:汪洋, E-mail: wangyang11066@henu.edu.cn

— 235 —

3.17 齐欣,赵亚南,司玉坤,张创业,黄玉芳,白红波,叶优良.钾肥用量对夏大豆干物质、养分累积和产量的影响[J].湖北农业科学,2020,59(13):35-38.

第 59 卷第 13 期  
2020 年 7 月

湖北农业科学  
Hubei Agricultural Sciences

Vol. 59 No.13  
Jul., 2020

齐欣,赵亚南,司玉坤,等.钾肥用量对夏大豆干物质、养分累积和产量的影响[J].湖北农业科学,2020,59(13):35-38.

## 钾肥用量对夏大豆干物质、养分累积和产量的影响

齐欣,赵亚南,司玉坤,张创业,黄玉芳,白红波,叶优良

(河南农业大学资源与环境学院/河南省农业绿色发展工程技术研究中心,河南 郑州 450002)

**摘要:**为探讨大豆 [*Glycine max* (L.) Merr.] 适宜的钾肥施用量,于 2017 年和 2018 年在河南省临颍县开展 2 年田间试验,设  $K_2O$  用量分别为 0、60、120、180  $kg/hm^2$  4 个钾肥梯度,分析了不同钾肥用量对大豆干物质、养分累积、产量、肥料利用率及经济效益的影响。结果表明,大豆干物质累积量及钾素累积量随着生育期的推进不断增加,开花结荚期至鼓粒期干物质累积速度较快。2017 年,成熟期大豆干物质累积量随着施钾量增加呈先增加后降低的趋势,钾素累积量则随施钾量的增加先降低后增加;2018 年成熟期干物质累积量和钾素累积量均随着施钾量增加而增加。2017 年所有处理间大豆产量差异均不显著,2018 年各施钾处理比对照增产 34.3%~52.7%,差异均达显著水平,且 2018 年以  $K_2O$  用量为 120  $kg/hm^2$  时产量最高,且该施肥处理的增产效益也最高。因此,豫中地区推荐施钾肥量为  $K_2O$  120  $kg/hm^2$ 。

**关键词:**大豆 [*Glycine max* (L.) Merr.]; 钾肥; 产量; 干物质; 养分

中图分类号: S565.1 文献标识码: A

文章编号: 0439-8114(2020)13-0035-04

DOI: 10.14088/j.cnki.issn0439-8114.2020.13.009

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



### Effects of potassium fertilizer application on dry matter, nutrient accumulation and yield of soybean

QI Xin, ZHAO Ya-nan, SI Yu-kun, ZHANG Chuang-ye, HUANG Yu-fang, BAI Hong-bo, YE You-liang

(College of Resources and Environment, Henan Agricultural University/Agricultural Green Development Engineering Technology Research Center, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract:** In order to discuss the suitable amount of potassium fertilizer for soybean [*Glycine max* (L.) Merr.], two-year field trials were conducted in 2017 and 2018 in Linying county, Henan province. Four potassium fertilizer gradients ( $K_2O$  application amount of 0, 60, 120, 180  $kg/hm^2$ ) were set up to analyze the effect of  $K_2O$  amount on soybean dry matter, nutrient accumulation, yield, fertilizer utilization rate and economic benefits. The results showed that the dry matter and nutrient accumulation of soybeans increased continuously with the advance of the growth period, and the dry matter accumulation rate was fast from the flowering and pod-forming stage to the grain-filling stage. In 2017, the dry matter weight of mature soybeans increased first and then decreased with the increase of potassium application amount, and the potassium accumulation continued to increase with the increase of potassium application. The dry matter and potassium accumulation of mature period in 2018 both increased with the amount of potassium increases. In 2017, the yield of soybean had no significant difference among all treatments. In 2018, compared with control that without potassium application, the yield of different potassium application treatments increased by 34.3% to 52.7%, and this difference all reached significant level. The yield and increased economic benefit of applying  $K_2O$  120  $kg/hm^2$  was the highest. So, the recommended amount of potash fertilizer is about 120  $kg/hm^2$   $K_2O$  in the middle Henan province.

**Key words:** soybean [*Glycine max* (L.) Merr.]; potash; yield; dry matter; nutrients

大豆 [*Glycine max* (L.) Merr.] 是中国的主要油料作物之一,也是优质蛋白质的重要组成部分<sup>[1]</sup>。化肥对中国作物生产起着重要的作用,但过量施肥

不仅增产效果不明显,还会导致肥料利用率下降、环境污染、养分资源浪费等问题<sup>[2]</sup>。钾在作物生长代谢方面起着重要作用,钾素与植株叶绿素含量、光合

收稿日期: 2020-02-28

基金项目: 国家重点研发计划项目(2017YFD0200100)

作者简介: 齐欣(1995-),女,河南商丘人,在读硕士研究生,研究方向为养分资源管理研究,(电话)18790051001(电子信箱)94228071@qq.com;通信作者: 黄玉芳(1972-),女,山东泰安人,中级实验师,硕士,主要从事作物营养与施肥研究,(电子信箱)huangyufang@henau.edu.cn

3.18 王慢慢,侯翠红,黄玉芳,王好斌,岳松华,汪洋,张书红,叶优良.河南大蒜主产区施用专用肥对大蒜产量和品质的影响[J].中国瓜菜,2020,33(10):45-50.

2020,33(10): 45-50

中国瓜菜

试验研究

## 河南大蒜主产区施用专用肥对大蒜产量和品质的影响

王慢慢<sup>1</sup>,侯翠红<sup>2</sup>,黄玉芳<sup>1</sup>,王好斌<sup>2</sup>,岳松华<sup>1</sup>,  
汪 洋<sup>1</sup>,张书红<sup>3</sup>,叶优良<sup>1</sup>

(1.河南省农业绿色发展工程技术研究中心·河南农业大学资源与环境学院 郑州 450002;  
2.郑州大学化工学院 郑州 450001; 3.河南心连心化学工业集团股份有限公司 河南新乡 453799)

**摘要:**目前,河南省大蒜主产区的蒜农普遍用肥量大、追肥次数多,造成蒜头产量和品质不高。为解决这些问题,依据当地土壤养分吸收状况和大蒜养分需求规律,添加中微量元素,设计大蒜专用肥,并在杞县4个乡镇开展田间试验,测量叶片数、叶面积、干质量、产量、营养品质等指标,以检验专用肥应用效果。结果表明,专用肥处理用肥量显著降低,且只需追肥1次;在全量施肥条件下,专用肥处理总养分投入占农户习惯施肥总投入的61.2%,产量平均提高12.4%,且养分利用效率高,比农户习惯施肥方式能取得更高的产量和经济效益。全量施用专用肥处理相比农户习惯施肥减量处理,总养分投入降低23.4%,养分利用率提高73.2%。同时,专用肥施用显著增加了大蒜的绿叶面积,有助于干物质的积累和蒜头营养品质的改善。

**关键词:**大蒜;专用肥;产量;品质;经济效益

中图分类号:S633.4 文献标识码:A 文章编号:1673-2871(2020)10-045-06

DOI:10.16861/j.cnki.zggc.2020.0251

### Effects of special fertilizer on the yield and quality of garlic in main garlic producing areas in Henan province

WANG Manman<sup>1</sup>, HOU Cuihong<sup>2</sup>, HUANG Yufang<sup>1</sup>, WANG Haobin<sup>2</sup>, YUE Songhua<sup>1</sup>, WANG Yang<sup>1</sup>, ZHANG Shuhong<sup>3</sup>, YE Youliang<sup>1</sup>

(1. Henan Agricultural Green Development Engineering Technology Research Center/College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, Henan, China; 2. College of Chemical Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450002, Henan, China; 3. Henan XLX Chemical Industry Group Co., Ltd., Xinxiang 453799, Henan, China)

**Abstract:** Farmers in the main garlic producing areas in Henan province generally apply a large amounts of fertilizer and a lot of topdressing, resulting in low yield and quality of garlic. In order to solve these problems, according to local soil nutrient absorption status and garlic nutrient demand law, medium and trace elements were added, garlic special fertilizer was designed, and field experiments were carried out in 4 towns of Qixi county, the green leaf number, leaf area, dry weight, yield and nutritional quality were determined to test the application effect of the special fertilizer. The results showed that the fertilizer consumption was significantly reduced when treated by special fertilizer, and only once topdressing was needed. Under the condition of full fertilization, the total nutrient input of special fertilizer treatment only accounted for 61.2% of the conventional fertilization treatment, and the average yield was increased by 12.4%, the nutrient utilization efficiency was higher, the yield and economic benefits were promoted compared with farmer practice treatments. Compared with the conventional fertilizer treatment, the total nutrient input was reduced by 23.4% and the nutrient utilization rate was increased by 73.2% under the full application of special fertilizer treatment. At the same time, the application of special fertilizer significantly increased the green leaf area of garlic, which was helpful to the accumulation of dry matter and the improvement of nutritional quality of garlic.

**Key words:** Garlic; Special fertilizer; Production; Quality; Economic benefits

收稿日期:2020-02-20;修回日期:2020-05-22

基金项目:国家“十三五”重点研发计划“作物专用高效复混肥料的研制与产业化”(2016YFD0200401)

作者简介:王慢慢,女,在读硕士研究生,研究方向为养分资源管理。E-mail:2437062148@qq.com

通信作者:黄玉芳,女,中级实验师,研究方向为土壤农化分析测试。E-mail:yufanghuang@163.com

· 45 ·

3.19 王义凡,石秀良,黄玉芳,王慢慢,岳松华,汪洋,叶优良.优化施肥对西瓜产量和品质的影响[J].中国果菜,2020,40(10):47-52.

栽培生理  
Cultivation Physiology

中国果菜  
China Fruit & Vegetable

第40卷,第10期  
2020年10月

## 优化施肥对西瓜产量和品质的影响

王义凡<sup>1</sup>,石秀良<sup>2</sup>,黄玉芳<sup>1\*</sup>,王慢慢<sup>1</sup>,岳松华<sup>1</sup>,汪洋<sup>1</sup>,叶优良<sup>1</sup>

(1. 河南农业大学资源与环境学院/河南省农业绿色发展工程技术研究中心,河南 郑州 450002;  
2. 杞县农业农村局,河南 杞县 475200)

**摘要:**针对开封地区西瓜施肥存在过量、不平衡和肥料利用率较低的现象,选择四个不同田块,研究了优化施肥对西瓜产量、品质、养分利用效率和经济效益的影响。结果表明,优化施肥处理西瓜较农民习惯施肥处理增产 4.95~15.54 t/hm<sup>2</sup>,增收 0.90~2.59 万元/hm<sup>2</sup>。相比农民习惯施肥,优化施肥处理减少使用氮肥 24.2%,磷肥 72.5%,钾肥 12.9%,且养分比例更符合西瓜需肥规律,肥料偏生产力提高了 92.4%。此外,优化施肥提高了西瓜可食率、VC 含量,降低了其可滴定酸含量,改善了西瓜口感和营养品质。因此,该西瓜优化施肥方案适宜在开封地区推广应用。

**关键词:**西瓜;产量;品质;效益;优化施肥

中图分类号:S651 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2020)10-0047-06

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2020.10.009

### Effects of The Optimized Fertilization on Yield and Quality of Watermelon

WANG Yi-fan<sup>1</sup>, SHI Xiu-liang<sup>2</sup>, HUANG Yu-fang<sup>1\*</sup>, WANG Man-man<sup>1</sup>, YUE Song-hua<sup>1</sup>,  
WANG Yang<sup>1</sup>, YE You-liang<sup>1</sup>

(1. Henan Agricultural Green Development Engineering Technology Research Center, College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China;

2. Qixian Agricultural and Rural Bureau, Qixian 475200, China)

**Abstract:** In view of the excessive, unbalanced and low fertilizer utilization rate of watermelon in Kaifeng area, the effects of optimized fertilization on watermelon yield, quality, nutrient utilization efficiency and economic benefits were studied in four different fields in Kaifeng. The results showed that the yield of watermelon increased by 4.95-15.54 t/hm<sup>2</sup> and income increased by 9 000-25 900 yuan/hm<sup>2</sup> compared with the farmers' conventional fertilization treatment. Compared with farmers' habits, the optimized fertilization treatment reduced nitrogen

收稿日期:2020-04-03

基金项目:国家重点研发计划项目(2017YFD0200100)

第一作者简介:王义凡(1998—),男,在读硕士,研究方向为资源利用与植物保护

\*通信作者简介:黄玉芳(1972—),女,高级实验师,硕士,主要从事实验室工作

### 3.20 褚旭,李帅,赵亚南,叶优良,孙笑梅,黄玉芳.施氮量和种植密度对玉米产量及磷钾吸收利用的影响[J].中国农业科技导报,2020,22(12):115-126.

中国农业科技导报, 2020, 22(12):115-126  
Journal of Agricultural Science and Technology

## 施氮量和种植密度对玉米产量及磷钾吸收利用的影响

褚旭<sup>1</sup>, 李帅<sup>1</sup>, 赵亚南<sup>1</sup>, 叶优良<sup>1</sup>, 孙笑梅<sup>2</sup>, 黄玉芳<sup>1\*</sup>

(1.河南农业大学资源与环境学院, 河南省农业绿色发展工程技术中心, 郑州 450002;  
2.河南省土肥站, 郑州 450002)

**摘要:**为明确施氮量和种植密度对玉米产量和磷钾吸收利用的影响,于2015—2016连续2年在河南省禹州市开展大田试验,选用伟科702和中单909,设置不施氮(0 kg·hm<sup>-2</sup>, N0)、低氮(180 kg·hm<sup>-2</sup>, N180)、高氮(360 kg·hm<sup>-2</sup>, N360)三个施氮水平,4.5×10<sup>4</sup>(D45)、6.0×10<sup>4</sup>(D60)、7.5×10<sup>4</sup>(D75)、9.0×10<sup>4</sup>株·hm<sup>-2</sup>(D90)四个种植密度,分析不同因素对玉米产量及构成、磷钾累积及吸收利用效率的影响。结果表明:玉米产量随密度提高呈先增加后降低的趋势;相同密度下低氮处理提高了玉米产量,密度越高增产幅度越大,D45、D60、D75、D90密度下玉米产量分别增加0.49%、0.73%、5.38%、7.81%;高密度条件下,伟科702的N180处理比N360处理增产17.28%,而中单909的两个处理的产量间无差异。随着密度增加,有效穗数增加,穗粒数和千粒重下降;施氮量对有效穗和千粒重的影响较小,对穗粒数的影响与产量变化趋势一致。大喇叭口期以后,各处理玉米磷、钾吸收的差异逐渐变大。随着密度增加,玉米磷、钾吸收量逐渐增加,密度从D75增加至D90,则磷、钾累积量降低,其中伟科702降幅显著高于中单909。相同密度下,N180比N360处理提高了玉米磷、钾素累积,成熟期磷和钾素累积量平均提高了15.30%和17.91%。随密度增加,磷、钾偏生产力和吸收效率呈先增加后降低的趋势,而收获指数和利用效率呈下降趋势。低氮处理提高了玉米的磷、钾吸收效率,且增密处理(D75和D95)提高了磷、钾偏生产力和磷收获指数,但降低了钾收获指数和磷、钾转运效率。本研究条件下,施氮180 kg·hm<sup>-2</sup>和种植密度7.5×10<sup>4</sup>株·hm<sup>-2</sup>可提高玉米产量和磷、钾素吸收,优化磷、钾肥的利用效率,研究结果为我国玉米合理栽培与施肥提供理论依据。

**关键词:**种植密度;施氮量;玉米产量;磷、钾素累积;肥料利用率

doi: 10.13304/j.nykj.2020.0271

中图分类号:S513 文献标识码:A 文章编号:1008-0864(2020)12-0115-12

## Effects of Nitrogen Application Amount and Planting Density on Maize Yield, Phosphorus and Potassium Uptake and Utilization

CHU Xu<sup>1</sup>, LI Shuai<sup>1</sup>, ZHAO Yanan<sup>1</sup>, YE Youliang<sup>1</sup>, SUN Xiaomei<sup>2</sup>, HUANG Yufang<sup>1\*</sup>

(1.Henan Agricultural Green Development Engineering Technology Center; College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China; 2.Henan Provincial Station of Soil and Fertilizer, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract:** Moderate densification and nitrogen (N) fertilizer rate is important to improve maize yield and fertilizer use efficiency. The 2-year field trials from 2015 to 2016 in Yuzhou city in Henan province was conducted, including 2 maize varieties (Weike 702 and Zhongdan 909), 3 N levels (0 kg·hm<sup>-2</sup>, N0; 180 kg·hm<sup>-2</sup>, N180; 360 kg·hm<sup>-2</sup>, N360), 4 plant densities (4.5×10<sup>4</sup> plant·hm<sup>-2</sup>, D45; 6.0×10<sup>4</sup> plant·hm<sup>-2</sup>, D60; 7.5×10<sup>4</sup> plant·hm<sup>-2</sup>, D75; 9.0×10<sup>4</sup> plant·hm<sup>-2</sup>, D90), to study the effects of different plant density and N application rate on maize yield and yield composition, phosphorus (P) and potassium (K) accumulation, absorption and utilization efficiency. The results showed that the maize yield increased first and then decreased with the increasing of plant density. The low N application at the same planting density increased maize yield, and the higher the plant density, the greater the

收稿日期:2020-03-20; 接受日期:2020-08-03

基金项目:国家重点研发计划项目(2018YFD0200601,2017YFD0200100)。

联系方式:褚旭 E-mail: 8700081746@qq.com; \*通信作者 黄玉芳 E-mail: yufanghuang@163.com

### 3.21 任宁,王改革,叶优良,汪洋,赵亚南,黄玉芳.河南省不同典型农业生产区玉米施肥现状及增产潜力评价[J].中国农业资源与区划,2020,41(05):98-105.

第41卷·第5期  
2020年5月

中国农业资源与区划  
Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning

Vol.41, No.5, pp98-105  
May, 2020

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20200512

·粮食安全·

## 河南省不同典型农业生产区玉米施肥现状及增产潜力评价\*

任宁,王改革,叶优良,汪洋,赵亚南,黄玉芳<sup>※</sup>

(河南农业大学资源与环境学院,郑州 450002)

**摘要** [目的] 通过调研2017年河南省不同典型农业生产区玉米的施肥现状,发现河南省玉米种植效益普遍较低主要与化肥不合理施用相关,提出相应的施肥建议以获得最大增产。[方法] 采用实地问卷调查的方法,选择河南省禹州、长葛(两个粮食作物种植区)、杞县(一个经济作物种植区)3个典型农业经济区域作为调查地点,共调查了828家农户玉米的产量、施肥种类、施肥量、施肥时间、施肥方式等。[结果] 河南省粮作区玉米产量为4 500.00~10 500.00kg/hm<sup>2</sup>,养分投入量为90.00~1 249.00kg/hm<sup>2</sup>,且仅有单质肥料和复合肥的投入,禹州、长葛两地粮作区平均 PFP 分别为19.18%和22.46%、增产潜力分别为23%和26%;杞县经作区玉米产量在4 731.00~11 320.00kg/hm<sup>2</sup>,养分投入量为0.00~1 206.00kg/hm<sup>2</sup>,经作区有机肥的投入,使其肥料种类相对较多,该区域平均 PFP 为31.19%,平均增产潜力为34%。[结论] 根据当地土壤肥力,粮作区玉米种植可适当减少氮肥投入量,降低基追比,增施磷钾肥,改进后玉米有20%~30%的增产潜力;经作区玉米种植严格把控氮磷钾的配施,增施有机肥,增加基肥种类,改进后玉米有30%~40%的增产潜力。

**关键词** 玉米 施肥 问卷调查 增产潜力 施肥建议

中图分类号:S14-31 文献标识码:A 文章编号:1005-9121[2020]05098-08

## 0 引言

玉米现已发展为我国第一大粮食作物<sup>[1]</sup>,种植面积占全国的30.0%、总产量占全国粮食总产的27.8%<sup>[2]</sup>,玉米是工业、食品和饲料等产业的生产原料,对保障国家粮食安全意义重大<sup>[3-4]</sup>。河南省是我国重要的粮食大省,玉米种植面积达282万hm<sup>2</sup><sup>[5]</sup>,在黄淮海地区,河南玉米总产量稳居第二位,近年来河南玉米种植面积不断增加,单产也在稳步提高,因此河南玉米在保障国家粮食安全具有十分重要的意义<sup>[6-7]</sup>。

肥料是粮食增产的基础,也推动了现代农业的发展,资料显示粮食产量中肥料的贡献率达40%~60%<sup>[8]</sup>。随着人类对粮食需求越来越高,化肥的需求也逐渐增加,但是在追求高产量的同时忽略了作物养分需求与养分投入的关系<sup>[9]</sup>,由于缺乏科学的施肥指导和受施肥越多产量越高的传统观念的影响,农户施肥存在很大的盲目性、随意性,从而导致了肥料增产效率和经济效益的降低,也带来了资源浪费和环境污染的问题<sup>[10-11]</sup>。研究发现,农村劳动力大量向城市转移、生产回报率低、科学施肥技术获得途径少、经济水平低、农业机械化水平低等都是限制先进施肥技术大面积推广的主要原因<sup>[11-13]</sup>。近年来,有学者利用农户调查<sup>[14]</sup>及统计资料<sup>[15]</sup>对肥料施用与粮食产量的关系进行了分析评价<sup>[16]</sup>,通过农户抽样调查研究了区域种植结构、作物间化肥投入和施肥技术的差异性,发现了作物施肥上存在的问题,提出了对应的

收稿日期:2018-10-13

作者简介:任宁(1993—),男,河南周口人,硕士研究生,研究方向:作物养分资源管理

<sup>※</sup>通讯作者:黄玉芳(1972—),女,山东泰安人,硕士,中级实验师,研究方向:测土配方施肥,Email: yufanghuang@163.com

\*资助项目:十三五国家重点研发计划“作物氮素需求与土壤、肥料供氮时空匹配规律”(2017YFD0200100)

3.22 杜如宇,范莹,栗滢超,李鸣慧,屈梦华.河南省农村劳动力转移、农地规模经营与农业生态环境耦合协调性研究[J].河南农业大学学报,2019,53(03):480-487.

第53卷 第3期  
2019年 6月

河南农业大学学报  
Journal of Henan Agricultural University

Vol.53 No.3  
Jun. 2019

文章编号: 1000-2340(2019)03-0480-08

## 河南省农村劳动力转移、农地规模经营与 农业生态环境耦合协调性研究

杜如宇<sup>1,2</sup>, 范莹<sup>1</sup>, 栗滢超<sup>1,2</sup>, 李鸣慧<sup>3</sup>, 屈梦华<sup>1,2</sup>

(1. 河南农业大学资源与环境学院, 河南 郑州 450002; 2. 河南省土地整治与生态重建工程技术研究中心, 河南 郑州 450002; 3. 河南省土地整理中心, 河南 郑州 450016)

**摘要:** 本研究通过构建河南省农村劳动力转移、农地规模经营与农业生态环境耦合协调度评价指标体系, 采用耦合协调度量模型对河南省2007—2016年农村劳动力转移、农地规模经营、农村生态环境间耦合协调度进行定量分析。结果表明: 2007—2016年耦合度由低度耦合上升为勉强耦合; 耦合协调度在2007—2011年由低度协调上升到勉强协调, 2011—2012年由勉强协调转变为低度协调, 2012—2016年保持低度协调状态; 预测结果显示, 2017—2019年耦合协调度由低度协调转变为勉强协调。2007—2016年河南省农村劳动力转移、农地规模经营与农业生态环境耦合协调发展远未达到最优状态, 生态环境形势依然严峻, 建议从技术、制度、资金等多方面加强对生态环境的保护。

**关键词:** 农村劳动力转移; 农地规模经营; 农业生态环境; 耦合协调

中图分类号: S 181

文献标志码: A

DOI: 10.16445/j.cnki.1000-2340.2019.03.022

## Study on the coupling and coordination of rural labor transfer, farmland scale management and agricultural eco-environment in Henan province

DU Ruyu<sup>1,2</sup>, FAN Ying<sup>1</sup>, LI Yingchao<sup>1,2</sup>, LI Minghui<sup>3</sup>, QU Menghua<sup>1,2</sup>

(1. College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China;

2. Henan Engineering Research Center of Land Consolidation and Ecological Restoration,

Zhengzhou 450002, China; 3. Henan Land Consolidation Center, Zhengzhou 450016, China)

**Abstract:** In this study, through the construction of the evaluation index system of coupling and coordination degree of rural labor transfer, farmland scale management and agricultural ecological environment in Henan province, the coupling and coordination degree measurement model was used to carry out quantitative analysis of coupling and coordination degree of rural labor transfer, farmland scale management, rural ecological environment in Henan province from 2007 to 2016. The results show that the coupling degree increased from low coupling to reluctant coupling from 2007 to 2016, and from 2007 to 2011, from reluctant coordination to low coordination from 2011 to 2012, and remained low coordination from 2012 to 2016. The prediction results show that the coupling and coordination degree changed from low coordination to reluctant coordination from 2017 to 2019. The coordinated development of rural labor transfer, farmland scale management and agricultural ecological environment in

收稿日期: 2018-12-21

基金项目: 国家自然科学基金项目(41671519); 河南省自然科学基金项目(182300410148)

作者简介: 杜如宇(1993—), 男, 河南周口人, 硕士研究生, 主要从事土地利用与规划方面的研究。

通信作者: 栗滢超(1979—), 女, 河南南阳人, 副教授, 博士。

### 3.23 徐霞,赵亚南,黄玉芳,汪洋,孙笑梅,叶优良.河南省玉米施肥效应对基础地力的响应[J].植物营养与肥料学报,2019,25(06):991-1001.

植物营养与肥料学报 2019, 25(6): 991-1001  
Journal of Plant Nutrition and Fertilizers

doi: 10.11674/zwyf.18240  
http://www.plantnutrifert.org

## 河南省玉米施肥效应对基础地力的响应

徐霞<sup>1</sup>, 赵亚南<sup>1</sup>, 黄玉芳<sup>1</sup>, 汪洋<sup>1</sup>, 孙笑梅<sup>2</sup>, 叶优良<sup>1\*</sup>

(1 河南农业大学资源与环境学院/河南省农业绿色发展工程技术研究中心, 河南郑州 450002;  
2 河南省土壤肥料站, 河南郑州 450002)

**摘要:**【目的】整理 2005—2013 年在河南省布置的 885 个玉米“3414”田间试验, 分析不同地力水平下玉米施肥后的增产效果、经济效益及氮、磷、钾肥利用效率, 明确不同地力水平下河南省玉米施肥效应, 为科学施肥提供理论依据。【方法】选取其中 5 个处理 CK (N0P0K0)、-N (N0P2K2)、-P (N2P0K2)、-K (N2P2K0) 和 NPK (N2P2K2) 的试验结果。按 CK 处理产量将供试 885 个试验地土壤基础地力划分为 < 4 t/hm<sup>2</sup>、4~6 t/hm<sup>2</sup>、6~8 t/hm<sup>2</sup>、> 8 t/hm<sup>2</sup> 四个水平, 收集了玉米施用氮、磷、钾肥的增产量、增产率、产值、施肥成本、施肥利润和产投比, 计算了各施肥处理的农学效率、偏生产力、肥料贡献率、地力贡献率。【结果】四个地力水平的试验地样本量分别占总样本的 15.35%、49.42%、29.42%、5.81%。NPK 处理的增产量在四个地力水平下依次为 3.04、2.49、1.88 和 1.12 t/hm<sup>2</sup>, 且各地力水平间差异显著。增产率表现出和增产量一样的变化趋势, 且下降趋势更明显。基础地力产量 < 4 t/hm<sup>2</sup> 时, NPK 处理的增产率平均达 93.23%, 而基础地力产量 > 8 t/hm<sup>2</sup> 仅为 14.44%。在施肥经济效益方面, 各施肥处理的产值、施肥利润及产投比均随地力水平的提高而升高, 各地力水平间差异显著。其中 NPK 处理的产值、施肥利润及产投比在地力产量 < 4 t/hm<sup>2</sup> 时分别为 10238 元/hm<sup>2</sup>、8862 元/hm<sup>2</sup> 和 5.75, 在基础地力产量 > 8 t/hm<sup>2</sup> 时分别为 15407 元/hm<sup>2</sup>、13736 元/hm<sup>2</sup> 和 8.05。河南省土壤地力对玉米产量的贡献率平均为 69.99%, 各地力水平下的地力贡献率随地力水平的提高而显著提高, 四个地力水平的地力贡献率平均依次为 53.24%、67.68%、78.80% 和 86.63%。土壤氮素、磷素、钾素地力贡献率平均分别为 78.32% (40.72%~100%)、88.47% (70.40%~100%)、90.02% (78.27%~99.31%), 总体以钾地力贡献率最大, 磷地力贡献率次之, 氮地力贡献率最小。从地力水平变化的角度来看, 氮素、磷素、钾素地力贡献率均随地力水平的提高而逐渐增高, 其中各地力水平下土壤氮素的地力贡献率分别为 65.08% (< 4 t/hm<sup>2</sup>)、77.04% (4~6 t/hm<sup>2</sup>)、85.32% (6~8 t/hm<sup>2</sup>)、90.47% (> 8 t/hm<sup>2</sup>)。不同地力水平下各施肥处理的偏生产力随地力水平的提高而显著升高, 农学效率和肥料贡献率总体随地力水平的提高而下降, 说明提高基础地力可降低玉米产量对外源肥料的依赖性。【结论】提高土壤基础地力能够促进玉米增产、增收, 降低玉米对外源肥料的依赖。河南省玉米生产中应重视土壤培肥, 并根据不同地力水平合理施肥以保证玉米高产稳产、提高养分利用效率、节本增收。  
关键词: 玉米; 基础地力; 增产效果; 经济效益; 肥料利用率

## Response of fertilization effect of maize to inherent soil productivity in Henan Province

XU Xia<sup>1</sup>, ZHAO Ya-nan<sup>1</sup>, HUANG Yu-fang<sup>1</sup>, WANG Yang<sup>1</sup>, SUN Xiao-mei<sup>2</sup>, YE You-liang<sup>1\*</sup>

(1 College of Resources and Environment, Henan Agricultural University/Agricultural Green Development Engineering Technology Research Center, Zhengzhou 450002, China; 2 Soil and Fertilizer Station of Henan Province, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract:** 【Objectives】A total of 885 “3414” field experiments were conducted in Henan Province from 2005 to 2013, and the data were collected to evaluate maize yield, the economic benefit and the utilization efficiency of N, P, K fertilizers under different inherent soil productivity to optimize fertilizer application. 【Methods】Five treatments of CK (N0P0K0), -N (N0P2K2), -P (N2P0K2), -K (N2P2K0) and NPK (N2P2K2) were imposed to “3414” maize fields. The inherent soil productivity of the 885 experiments was divided into four levels of < 4 t/hm<sup>2</sup>, 4~6 t/hm<sup>2</sup>, 6~8 t/hm<sup>2</sup>, and > 8 t/hm<sup>2</sup> based on maize yield of the CK

收稿日期: 2018-06-10 接受日期: 2019-01-23

基金项目: 国家重点研发计划 (2017YFD0200100, 2018YFD0200601)。

联系方式: 徐霞 E-mail: xuxia2011@163.com; \*通信作者 叶优良 E-mail: yye2004@163.com

3.24 安志超,黄玉芳,汪洋,赵亚南,岳松华,师海斌,叶优良.不同氮效率夏玉米品种临界氮浓度稀释模型与氮营养诊断研究.植物营养与肥料学报,2019,25(01):123-133.

植物营养与肥料学报 2019, 25(1): 123-133  
Journal of Plant Nutrition and Fertilizers

doi: 10.11674/zwyf.18020  
http://www.plantnutrifert.org

## 不同氮效率夏玉米临界氮浓度稀释模型与氮营养诊断

安志超<sup>1</sup>, 黄玉芳<sup>1</sup>, 汪洋<sup>1</sup>, 赵亚南<sup>1</sup>, 岳松华<sup>1</sup>, 师海斌<sup>2</sup>, 叶优良<sup>1\*</sup>

(1 河南农业大学资源与环境学院, 河南郑州 450002; 2 陕西省渭南市蒲城县农业技术推广中心, 陕西渭南 715599)

**摘要:**【目的】建立豫中地区玉米临界氮稀释曲线, 比较不同氮素利用率玉米品种模型差异, 探讨基于此的氮营养指数用于诊断、评价玉米氮素营养的可靠性, 为实现玉米合理施用氮肥提供理论依据。【方法】以伟科702和中单909两个不同氮利用效率的品种为试验材料进行连续三年的田间定位试验, 共设5个氮肥水平(0、120、180、240和360 kg/hm<sup>2</sup>), 分析不同施氮量对两个玉米品种拔节期、大喇叭口期、吐丝期、收获期干物质的影响, 基于不同时期干物质和植株氮浓度建立两个品种临界氮稀释曲线, 分析不同氮利用率玉米临界氮稀释曲线模型的差异和氮营养指数及其与相对地上部生物量和相对产量的关系。【结果】中单909的氮利用率显著高于伟科702。在各生育时期, 两个玉米品种地上部生物量随施氮量变化表现为N0 < N120 < N180 ≈ N240 ≈ N360。随施氮量的增加, 两个品种玉米地上部生物量可分为限氮和非限氮两部分, 依此建立的两个品种的临界氮稀释曲线模型(伟科702  $N_c = 35.638DM^{0.341}$ , 中单909  $N_c = 30.801DM^{0.376}$ )具有很好的稳定性。相比中单909的模型参数, 伟科702的参数a提高了15.70%, 参数b降低了7.84%, 且参数a变化值大于参数b。同一时期两个品种基于此模型的氮营养指数均随施氮量的增加而上升; 施氮量低于180 kg/hm<sup>2</sup>时, 随着玉米生育时期的推进, 氮营养指数随施氮量的增加呈先升高再降低的趋势, 当施氮量超过240 kg/hm<sup>2</sup>时, 氮营养指数一直升高。氮营养指数与相对地上部生物量、相对产量相关性均达到显著水平。【结论】本文建立的豫中地区的两个品种玉米临界氮稀释曲线模型及氮营养指数, 可以很好地诊断和评价玉米植株氮素营养状况。不同氮利用率品种间临界氮浓度稀释曲线模型参数存在差异, 氮高效的品种具有较低的单位生物量氮浓度和较高的曲线斜率, 其各时期临界氮浓度低于氮利用率低的品种。

关键词: 玉米; 临界氮稀释曲线; 氮效率; 氮营养指数

## Critical nitrogen concentration dilution model and nitrogen nutrition diagnosis in summer maize with different nitrogen efficiencies

AN Zhi-chao<sup>1</sup>, HUANG Yu-fang<sup>1</sup>, WANG Yang<sup>1</sup>, ZHAO Ya-nan<sup>1</sup>, YUE Song-hua<sup>1</sup>, SHI Hai-bin<sup>2</sup>, YE You-liang<sup>1\*</sup>  
(1 College of Resources and Environmental Sciences, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China;  
2 Agricultural Technique Extension Centre of Pucheng, Weinan, Shaanxi 715599, China)

**Abstract:**【Objectives】The objective of this study was to establish the critical nitrogen dilution curve of maize in central area of Henan Province, China, to compare differences of nitrogen use efficiency among different varieties of maize, and to study the reliability of nitrogen nutrition index for diagnosing and evaluating nitrogen nutrition in maize, which would provide theoretical basis for rational nitrogen fertilization of maize.

【Methods】In this paper, Weike702 and Zhongdan909, as the two different nitrogen use efficiency varieties, were studied for three consecutive years in a field trial with five nitrogen levels (0, 120, 180, 240 and 360 kg/hm<sup>2</sup>). Effects of different nitrogen application rates on dry matter of both varieties at jointing, spike formation, silking and harvest stages were analyzed, critical nitrogen dilution curves of two varieties were established based on the dry matter and plant nitrogen concentration in different periods, differences of critical nitrogen dilution curve models for maize with different nitrogen use efficiencies were analyzed, and the nitrogen nutrition index and its

收稿日期: 2018-01-12 接受日期: 2018-05-02

基金项目: 国家重点研发计划(2017YFD0200100, 2018YFD0200601); 国家自然科学基金项目(31471935)资助。

联系方式: 安志超 E-mail: anzc1991@163.com; \*通信作者 叶优良 E-mail: yhy2004@163.com

- 3.25 任宁,黄玉芳,侯占领,牛银霞,叶优良,汪洋,赵亚南,岳松华,王祎.有机和无机肥配施对豫中小麦-玉米轮作体系产量及效益的影响[J].河南农业大学学报,2019,53(05):683-688.

## 有机和无机肥配施对豫中小麦-玉米轮作体系产量及效益的影响

任宁<sup>1</sup>,黄玉芳<sup>1</sup>,侯占领<sup>2</sup>,牛银霞<sup>2</sup>,叶优良<sup>1</sup>,汪洋<sup>1</sup>,赵亚南<sup>1</sup>,岳松华<sup>1</sup>,王祎<sup>1</sup>

(1. 河南农业大学资源与环境学院,河南 郑州 450002;

2. 许昌市农业技术推广站,河南 许昌 461000)

**摘要:**通过有机肥在小麦-玉米轮作上的增施与替代探究有机肥在小麦-玉米轮作上的最佳效果及最佳效益。试验于2017—2018年在河南高州顺店镇进行,设置常规施肥(CK),氮肥用量为 $240\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ;常规施肥+ $600\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 有机肥(OF1);常规施肥-10% N +  $120\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 有机肥(OF2);小麦供试品种为豫麦49-198,播种量为 $180\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ;玉米供试品种为华育198,种植密度为 $6.75\text{ 万株}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,在小麦、玉米收获期测产并测定土壤无机氮残留及植株全氮含量。结果表明,较CK相比,增施有机肥使小麦分别增产15.20%,8.75%,玉米分别增产7.21%,9.25%;相比CK,OF1与OF2处理下的氮肥偏生产力分别增加15.21%,20.83%,氮素干物质生产效率分别增加18.99%,25.22%;有机无机肥料配施对玉米氮肥偏生产力、氮素干物质生产效率和氮素子粒生产效率的影响显著,玉米氮肥偏生产力较CK相比分别增加7.20%,21.39%,氮素干物质生产效率分别增加28.50%,48.99%,氮素子粒生产效率分别增加8.15%,11.48%;不同处理在0-30 cm土层的硝态氮残留量趋势均表现为OF2 < OF1 < CK;该小麦-玉米轮作系统下不同处理年总收益分别为2.02,2.25,2.03万元 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 。有机无机肥料配施能显著增加小麦-玉米产量,促进小麦-玉米养分吸收,降低土壤无机氮残留量,提高肥料利用效率,并提高小麦-玉米年际种植收益。

**关键词:**有机肥;小麦-玉米轮作;产量;效益

中图分类号:S 512.1;S 513 文献标志码:A

DOI:10.16445/j.cnki.1000-2340.2019.05.002

## Effects and efficiency of organic and inorganic fertilizer applications on yields of crops in wheat - maize rotation system in central Henan

REN Ning<sup>1</sup>, HUANG Yufang<sup>1</sup>, HOU Zhanling<sup>2</sup>, NIU Yinxia<sup>2</sup>, YE Youliang<sup>1</sup>,

WANG Yang<sup>1</sup>, ZHAO Ya'nan<sup>1</sup>, YUE Songhua<sup>1</sup>, WANG Yi<sup>1</sup>

(1. College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002,

China; 2. Xuchang Agricultural Technology Promotion Station, Xuchang 461000, China)

**Abstract:** This study was to explore the effects and efficiency of organic fertilizer through the application and substitution of organic fertilizer in wheat-maize rotation system in central area of Henan province. The experiment was conducted from 2017 to 2018 in Shundian town, Yuzhou city. Three treatments were designed in the test: the conventional fertilization (CK) with nitrogen fertilizer of  $240\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ; the conventional fertilization +  $600\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$  organic fertilizer (OF1); and the conventional fertilization - 10% N +  $120\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$  organic fertilizer (OF2). The wheat variety of

收稿日期:2019-05-02

基金项目:十三五国家重点研发计划(2017YFD0200100);河南省教育厅(14B210026,15A210036)

作者简介:任宁(1993—),男,河南周口人,硕士研究生,从事作物养分资源管理研究。

通信作者:黄玉芳(1972—),女,山东泰安人,实验师,硕士。

3.26 司玉坤,齐欣,武庆慧,白红波,赵亚南,叶优良,黄玉芳.氮、磷肥用量对豫中地区大豆产量、干物质及经济效益的影响[J].中国农学通报,2019,35(15):30-34.

中国农学通报 2019,35(15):30-34

Chinese Agricultural Science Bulletin

## 氮、磷肥用量对豫中地区大豆产量、干物质及经济效益的影响

司玉坤<sup>1</sup>,齐欣<sup>1</sup>,武庆慧<sup>2</sup>,白红波<sup>3</sup>,赵亚南<sup>1</sup>,叶优良<sup>1</sup>,黄玉芳<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>河南农业大学资源与环境学院/河南省农业绿色发展工程技术研究中心,郑州 450002;<sup>2</sup>中国农业大学资源与环境学院,北京 100091;<sup>3</sup>河南好上好农业科技有限公司,郑州 450002)

**摘要:**为明确豫中地区大豆施肥中氮磷肥最佳用量,设置氮水平(0、60、120、180 kg/hm<sup>2</sup>)和磷水平(0、45、90、135 kg/hm<sup>2</sup>)大田试验,在大豆关键生育期测定干物重,在收获期测定产量,并计算偏生产力、农学效率和经济效益。结果表明,大豆地上部干物质质量随着生育期不断增加,不同施氮水平下的大豆产量较不施氮肥处理增产9.01%~11.86%,不同磷肥用量较不施磷肥处理增产2.8%~12.0%;其中氮肥用量为120 kg/hm<sup>2</sup>、磷肥用量为90 kg/hm<sup>2</sup>时,增产效果最为明显,此时经济效益最佳。当氮肥用量超过120 kg/hm<sup>2</sup>时,会出现大豆地上部干物质质量、产量下降,当磷肥用量超过90 kg/hm<sup>2</sup>时,磷肥利用率和增产效益都会出现下降。本研究表明,豫中地区氮肥用量120 kg/hm<sup>2</sup>、磷肥90 kg/hm<sup>2</sup>时,产量和经济效益最佳。

**关键词:**大豆;氮肥用量;磷肥用量;干物质;肥料利用率;经济效益

中图分类号:S565.1,S147.5

文献标志码:A

论文编号:casb18120072

### Nitrogen and Phosphorus Fertilizer Rate Affect Yield, Dry Matter and Economic Benefits of Soybean in Central Henan

Si Yukun<sup>1</sup>, Qi Xin<sup>1</sup>, Wu Qinghui<sup>2</sup>, Bai Hongbo<sup>3</sup>, Zhao Ya'nan<sup>1</sup>, Ye Youliang<sup>1</sup>, Huang Yufang<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>College of Resources and Environment, Henan Agricultural University/Agricultural Green Development Engineering Technology Research Center, Zhengzhou 450002; <sup>2</sup>College of Resources and Environment, China Agricultural University, Beijing 100091; <sup>3</sup>Henan Better Agricultural Science and Technology Limited Company, Zhengzhou 450002)

**Abstract:** To clarify the optimum amount of nitrogen and phosphorus fertilizer in soybean fertilization in central Henan, a field trial was set up, including nitrogen level (0, 60, 120, 180 kg/hm<sup>2</sup>) and phosphorus level (0, 45, 90, 135 kg/hm<sup>2</sup>). The dry weight was determined in the key growth period of soybean, and the yield was measured in the harvest period. Partial productivity, agronomic efficiency and economic benefits were calculated. The results showed that soybean aboveground dry matter mass increased with the growth period. The yield with nitrogen application increased by 9.01%~11.86% compared with non-nitrogen application. The yield with phosphorus application increased by 2.8%~12.0% compared with non-phosphorus application. The yield-increasing effect was the most obvious and the economic benefit was the highest when nitrogen fertilizer amount was 120 kg/hm<sup>2</sup> and phosphate fertilizer amount was 90 kg/hm<sup>2</sup>. When the nitrogen fertilizer amount exceeded 120 kg/hm<sup>2</sup>, the aboveground dry matter mass and yield decreased. When the phosphate fertilizer amount exceeded 90 kg/hm<sup>2</sup>, the phosphorus fertilizer utilization rate and yield-increasing efficiency decreased. The results indicate that the yield and economic benefit are the best when the nitrogen fertilizer application amount is 120 kg/hm<sup>2</sup> and the phosphate fertilizer is 90 kg/hm<sup>2</sup>.

基金项目:国家重点研发计划“肥料氮素迁移转化过程与损失阻控机制”(2017YFD0200100)。

第一作者简介:司玉坤,男,1994年出生,河南鹤壁人,硕士,研究方向:养分资源管理,通信地址:450002 河南郑州金水区文化路95号 河南农业大学资源与环境学院, Tel:0371-63555504, E-mail:1223480389@qq.com。

通讯作者:黄玉芳,女,实验师,主要从事养分资源管理研究,通信地址:450002 河南郑州金水区文化路95号 河南农业大学资源与环境学院, Tel:0371-63555504, E-mail:yufanghuang@163.com。

收稿日期:2018-12-19,修回日期:2019-01-08。

3.27 武庆慧,汪洋,赵亚南,李瑞珂,司玉坤,黄玉芳,叶优良,张福锁.氮磷钾配比对潮土区高产夏播花生产量、养分吸收和经济效益的影响[J].中国土壤与肥料,2019(02):98-104.

中国土壤与肥料 2019 (2)

doi: 10.11838/sfsc.1673-6257.18246

## 氮磷钾配比对潮土区高产夏播花生产量、养分吸收和经济效益的影响

武庆慧<sup>1</sup>, 汪洋<sup>2</sup>, 赵亚南<sup>2</sup>, 李瑞珂<sup>2</sup>, 司玉坤<sup>2</sup>, 黄玉芳<sup>2</sup>, 叶优良<sup>2\*</sup>, 张福锁<sup>1</sup>

(1. 中国农业大学资源与环境学院, 北京 100193; 2. 河南农业大学资源与环境学院, 河南 郑州 450002)

**摘要:**合理的氮磷钾用量配比能明显改善花生生长发育、提高产量和增加经济效益。为了明确潮土区高产夏花生施肥中氮磷钾最佳配比用量,通过大田试验,设置氮磷钾肥各4个梯度,研究不同肥料配比对夏花生产量、干物质累积量、氮磷钾养分吸收量以及经济效益的影响。结果表明:在氮磷钾肥4种梯度下,用量分别为N 120 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 90 kg/hm<sup>2</sup>和K<sub>2</sub>O 120 kg/hm<sup>2</sup>时产量与经济效益最高,在试验基础上通过方程拟合得到最佳氮、磷、钾肥用量分别为126.2、95.8和137.6 kg/hm<sup>2</sup>。花生干物质累积量在膨果期前增长加快,差异达到最大,膨果期后增长速率放缓。幼苗期至开花下针期为养分累积量的关键时期,此时对氮磷钾的需求量为氮>钾>磷。由养分累积量与干物质之间的关系得出花生对N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>和K<sub>2</sub>O 3种养分吸收比例为5.5:1:2.7;不同的氮磷钾肥配比下,花生的百千克籽粒养分吸收量是有差异的,合理的氮磷钾搭配下花生每形成100 kg荚果需要吸收氮、磷、钾养分量为4.82、0.79和2.57 kg。综上,潮土区高产夏播花生氮、磷、钾肥配比为126.2、95.8和137.6 kg/hm<sup>2</sup>能够显著提高产量、养分吸收利用效率及经济效益。

**关键词:**氮磷钾配比;潮土;夏花生;养分吸收;经济效益

花生是我国重要的油料作物,其种植面积居油料作物第二位,但总产和单产一直位居我国油料作物之首。合理施用化肥是提高花生产量和品质的重要措施,如氮肥的施用效果在田间很容易显现,施氮后叶色变深、叶面积增加、开花量增加;花生施用磷肥在一定范围内能显著促进花生的生长,提高产量,花生的经济系数随施磷量的增加而提高,这是由于花生的荚果产量增加幅度大于生物产量的增加幅度。赵长星等<sup>[1]</sup>研究表明适宜的施磷量是通过增加花生的有效果数、饱果率等来实现产量提升。施用钾肥能不同程度的提高花生叶片的叶绿素含量,尤其是生长发育后期能保持在一个相对较高的水平,使光合功能延长<sup>[2]</sup>。钾能活化植物体内的酶系统,从而促进光合作用及蛋白质的合成与运转,提高抗逆性,还可消除氮、磷过多造成的不良影响。钾素施用不足严

重影响花生的产量和品质的提高,也会影响氮磷养分的吸收利用<sup>[3]</sup>。适量增施钾肥,有利于花生各器官的生长发育,提高荚果产量,有利于对肥料氮素的吸收,减少其损失<sup>[4]</sup>。

近年来,因花生售卖价格始终较高,农民舍得投入化肥于花生生产。随着肥料用量的提高,其增产效应却不断下降<sup>[5]</sup>。施氮量过剩,磷、钾肥供应不平衡是我国花生产量难以提升,品质降低,肥料严重损失的主要原因。以往人们多注重氮肥的增产效果、施用技术及当季吸收利用率的研究<sup>[6]</sup>。近年来人们环保意识增强,逐渐认识到氮素化肥用量增加,由于淋失作用,易引起N<sub>2</sub>O等温室气体排放量的增加,地下水硝态氮含量超标等环境问题<sup>[7]</sup>。而且过量施用氮肥对根侵染、根瘤发育、固氮作用和类菌体蛋白(包括固氮酶)均有抑制作用<sup>[8]</sup>。过量施用氮肥会引起花生营养生长过剩,影响养分向生殖器官的转运<sup>[9]</sup>。土壤施磷超过一定量后则强烈促进作物呼吸,消耗大量糖分和能量,导致营养生长减弱,引起早衰,反而降低花生产量<sup>[10]</sup>。

综上所述,氮磷钾肥的合理施用是花生高产、肥料高效、农民收益最大化的前提条件。近年来,

收稿日期:2018-06-21;录用日期:2018-08-11

基金项目:作物氮素需求与土壤、肥料供氮时空匹配规律(2017YFD0200100)。

作者简介:武庆慧(1993-),男,山东聊城人,研究生,主要从事植物营养研究。E-mail:wqh199310@163.com。

通讯作者:叶优良,E-mail:ylye2004@163.com。

— 98 —

3.28 王改革,黄玉芳,汪洋,安志超,李瑞珂,叶优良.测土配方施肥对河阴地区不同树龄软籽石榴产量和品质的影响.北方园艺,2018(13):114-120.

## 测土配方施肥对河阴地区不同树龄软籽石榴产量和品质的影响

王改革,黄玉芳,汪洋,安志超,李瑞珂,叶优良

(河南农业大学 资源与环境学院,河南 郑州 450002)

**摘要:**以河南省河阴地区软籽石榴基地不同树龄的石榴为试材,采用农户调研和田间试验的方法,研究了河阴地区测土配方施肥技术推广和应用的限制因素及测土配方施肥对软籽石榴产量、品质 and 经济效益的影响,以期为测土配方施肥技术在河阴软籽石榴上的推广及改进提供依据。结果表明:河阴地区石榴产量主要集中在 $15\ 000\sim 30\ 000\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,不同农户间石榴产量差异极大,最低时产量为 $7\ 500\sim 15\ 000\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,最高可达 $45\ 000\ \text{kg}$ 以上。82.14%的果农愿意采用测土配方施肥技术进行田间示范试验,其中小学和高中学历的农户对该项技术支持率达100%,初中学历最低为66.7%。配方肥处理明显提升了软籽石榴果实产量,不同树龄分别增加59.4%(10年)、34.1%(15年)、24.6%(20年),树龄越低增产效果越显著。配方肥中添加硫酸钾镁肥后能够进一步提升石榴产量,其中10年和15年树龄的石榴分别增产14.4%、15.7%,而20年树龄的石榴仅再增产4.7%。除了产量,配方肥处理显著改善了不同树龄软籽石榴的外观品相、糖酸比和维生素C含量。产量和品质的提升帮助果农显著提升了经济收益,与农民习惯施肥相比,不同树龄石榴施用配方肥后平均收入增幅达67.21%,配方肥+硫酸钾镁肥处理平均收入增幅达93.42%,树龄越低增收效果越显著。因此,测土配方施肥技术可以提高河阴地区软籽石榴的产量、品质 and 经济效益,应促进测土配方施肥技术的推广与应用。

**关键词:**软籽石榴;测土配方施肥;产量;品质

**中图分类号:**S 665.406 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2018)13-0114-07

石榴是一种集生态、经济、社会效益、观赏价值与保健功能于一身的优良果树。它原产于伊朗、阿富汗等中亚地区,后传播至中国、印度及地中海周边国家<sup>[1]</sup>。我国石榴资源丰富,居世界首位且消费量、产量和面积在逐年增加<sup>[2]</sup>。河南河阴地区石榴栽培历史悠久,占地面积约 $3\ 000\ \text{hm}^2$ ,

是我国栽培面积较大的石榴种植基地之一<sup>[3]</sup>。

依据口感性状可将石榴分为硬籽石榴和软籽石榴,相比硬籽石榴,软籽石榴更易下咽、加工,软籽石榴的市场售价是普通品种的2~4倍,软籽石榴的推广显著提升了农民的收入<sup>[4]</sup>。随着软籽石榴市场需求的扩大,从1986年起河阴地区开始大面积种植突尼斯软籽石榴,目前该地区67%的石榴为软籽石榴<sup>[5]</sup>。软籽石榴是非粮油作物,作为较新果树品种,在科研技术和推广上政府和科研单位对其投入的精力不够,使得该地区适宜软籽石榴的科学配套栽培技术并不完善,不同果农种植的石榴产量和品种差异很大,软籽石榴存有巨

**第一作者简介:**王改革(1993-),女,硕士研究生,研究方向为养分资源管理。E-mail:ggwang9602@163.com.

**责任作者:**叶优良(1968-),男,博士,教授,研究方向为养分资源管理。E-mail:ylye2004@163.com.

**基金项目:**国家重点研发计划资助项目(2017YFD0200107)。

**收稿日期:**2018-02-22

3.29 徐霞,赵亚南,黄玉芳,闫军营,叶优良.不同地力水平下的小麦施肥效应.  
中国农业科学,2018,51(21):4076-4086.

中国农业科学 2018,51(21):4076-4086  
Scientia Agricultura Sinica

doi: 10.3864/j.issn.0578-1752.2018.21.007

## 不同地力水平下的小麦施肥效应

徐霞<sup>1</sup>, 赵亚南<sup>1</sup>, 黄玉芳<sup>1</sup>, 闫军营<sup>2</sup>, 叶优良<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>河南农业大学资源与环境学院, 郑州 450002; <sup>2</sup>河南省土壤肥料站, 郑州 450002)

**摘要:**【目的】整理 2005—2013 年在河南省布置的 1 247 个小麦的“3414”田间试验, 分析不同地力水平下小麦施肥后的增产效果、经济效益及氮、磷、钾肥利用效率, 明确不同地力水平下河南省小麦施肥效应, 为科学施肥提供理论依据。【方法】选取不施肥处理 ( $N_0P_0K_0$ )、-N 处理 ( $N_0P_0K_1$ )、-P 处理 ( $N_1P_0K_1$ )、-K 处理 ( $N_1P_0K_0$ ) 和 NPK 处理 ( $N_1P_1K_1$ ), 根据不施肥处理的产量将土壤基础地力划分为  $< 3.0 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、 $3.0\text{—}4.5 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、 $4.5\text{—}6.0 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、 $> 6.0 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$  4 个等级, 研究不同处理不同地力水平下小麦施用氮、磷、钾肥的增产量、增产率、产值、施肥成本、施肥利润和产投比, 以及肥料的农学效率、偏生产力、肥料贡献率、地力贡献率。另外, 分析不施肥处理及各缺素处理的产量与相应养分肥料贡献率的关系。【结果】相比不施肥处理, 施肥后小麦的产量显著提高, 各施肥处理的增产量及增产率随地力水平的提高而下降。其中基础地力  $< 3.0 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$  时氮磷钾配施及增施氮、磷、钾肥的增产率分别为 126.07%、75.98%、24.93%、17.73%, 基础地力  $> 6.0 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$  时仅为 24.35%、15.39%、10.36%、8.70%。在施肥经济效益方面, 各施肥处理的产值、施肥成本、施肥利润及产投比均随地力水平的提高而升高, 其中小麦产值和施肥利润均以基础地力  $> 6.0 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$  时的氮磷钾配施处理最高, 分别为  $19.64 \times 10^4$ 、 $18.24 \times 10^4 \text{ yuan}/\text{hm}^2$ , 基础地力  $< 3.0 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$  时的 -N 处理最低, 分别为  $8.52 \times 10^4$ 、 $7.87 \times 10^4 \text{ yuan}/\text{hm}^2$ 。在肥料利用率方面, 农学效率和肥料贡献率总体随地力水平的提高而下降。地力贡献率平均为 63.72%, 随地力水平的提高而提高, 各地力水平从  $< 3.0 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$  到  $> 6.0 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$  的 4 个等级的地力贡献率平均分别为 43.57%、57.80%、70.29%、80.34%。肥料贡献率随相应不施肥处理小麦产量的提高呈对数趋势下降, 并且显著相关, 说明提高基础地力可减少小麦的对化肥的依赖。【结论】提高土壤基础地力能够促进小麦增产、增收, 降低小麦产量对施用化肥的依赖; 河南省小麦生产中应重视培肥土壤, 并根据不同地力水平合理施肥以保证小麦高产稳产, 提高施肥利润及肥料施用效率。

**关键词:** 小麦; 地力水平; 施肥; 产量; 经济效益; 肥料利用率; 河南省

## Fertilization Effect of Wheat Under Different Soil Fertilities

XU Xia<sup>1</sup>, ZHAO YaNan<sup>1</sup>, HUANG YuFang<sup>1</sup>, YAN JunYing<sup>2</sup>, YE YouLiang<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002; <sup>2</sup> Soil and Fertilizer Station of Henan Province, Zhengzhou 450002)

**Abstract:** 【Objective】The data of 1 247 “3414” field experiments, conducted in Henan Province during 2005-2013, were collected in this paper to evaluate effects of nitrogen (N), phosphorous (P) and potassium (K) fertilizer application on wheat yields, economic benefits and fertilizer use efficiencies under different soil fertilities, aiming to clarify the response of fertilization effect to different soil fertilities, and to provide reference for reasonable fertilizer application. 【Method】The five treatments, including  $N_0P_0K_0$ ,  $N_0P_0K_1$ ,  $N_1P_0K_1$ ,  $N_1P_0K_0$  and  $N_1P_1K_1$ , were chosen. According to the wheat grain yield of  $N_0P_0K_0$  treatment, the soil fertilities were classified into four grades:  $< 3.0 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,  $3.0\text{ to }4.5 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,  $4.5\text{ to }6.0 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ , and  $> 6.0 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ . The yield responses to N, P and K fertilizers, gross income, fertilizer profit, input-output ratio, and the agronomic efficiency (AE), partial factor

收稿日期: 2018-04-03; 接受日期: 2018-08-10

基金项目: 国家自然科学基金 (31571607)

联系方式: 徐霞, E-mail: xuxia2011@163.com, 通信作者叶优良, E-mail: ylye2004@163.com

3.30 安志超,黄玉芳,赵亚南,汪洋,刘小宁,叶优良. 植株氮营养状况与冬小麦倒伏的关系 植物营养与肥料学报, 2018, 24(03): 751-757.

植物营养与肥料学报 2018, 24(3): 751-757  
Journal of Plant Nutrition and Fertilizers

doi: 10.11674/zwyf.17385  
http://www.plantnutrifert.org

## 植株氮营养状况与冬小麦倒伏的关系

安志超, 黄玉芳, 赵亚南, 汪洋, 刘小宁, 叶优良\*

(河南农业大学资源与环境学院, 河南郑州 450002)

**摘要:**【目的】研究不同施氮量下的植株氮素营养状况与小麦倒伏的内在联系, 揭示施氮影响小麦倒伏的机制。【方法】以豫麦 49-198 和周麦 16 两个品种为试材, 在河南省禹州市布置了田间试验。设 0、120、180、240、360 kg/hm<sup>2</sup> 5 个氮肥用量处理, 于返青、拔节和开花期测定小麦植株含氮量, 收获期调查倒伏情况, 测定小麦植株茎秆性状和籽粒产量, 并对小麦倒伏与植株氮素营养指标进行相关性分析。【结果】随氮肥用量增加, 周麦 16、豫麦 49-198 小麦倒伏率和倒伏指数都呈上升趋势, 当两个品种小麦的施氮量分别达到 180 kg/hm<sup>2</sup> 和 240 kg/hm<sup>2</sup> 时, 继续增加施氮量, 两个品种的倒伏率和倒伏指数增加不显著, 豫麦 49-198 最高倒伏率为 61.8%, 周麦 16 为 23.3%; 随氮肥用量增加, 两品种小麦株高、茎长、穗长、基部节间长度, 以及返青、拔节、开花期植株氮浓度和茎基部硝酸盐含量也呈增加趋势。豫麦 49-198 倒伏率和倒伏指数及茎秆参数均高于周麦 16。倒伏后, 随着氮肥用量增加, 豫麦 49-198 和周麦 16 千粒重及产量下降幅度逐渐增加, 千粒重平均降幅分别为 11.3% 和 6.3%。相关分析显示, 豫麦 49-198 和周麦 16 倒伏率都与小麦株高、穗长和基部节间长度呈极显著正相关; 两个品种小麦不同生育期茎秆、茎鞘和根系氮浓度以及茎基部硝酸盐含量均与小麦倒伏率呈显著正相关。【结论】施氮量超过 180 kg/hm<sup>2</sup> 时, 倒伏导致小麦千粒重和产量下降幅度加大, 且倒伏所造成的减产负效应大于氮肥的增产作用。因此, 应控制施氮量以确保小麦高产稳产。

关键词: 小麦; 倒伏; 植株氮浓度; 茎基部硝酸盐; 千粒重

## Relationship between plant nitrogen nutrition and lodging of winter wheat

AN Zhi-chao, Huang Yu-fang, ZHAO Ya-nan, WANG Yang, LIU Xiao-ning, YE You-liang\*  
(College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract:**【Objectives】The purpose of this study was to clarify the intrinsic relationship between nitrogen nutrition and wheat lodging, and also to reveal the mechanism of how nitrogen fertilization affects wheat lodging.【Methods】A field experiment was carried out in Yuzhou city, Henan province. Two wheat cultivars, Yuma49-198 (YM49-198) and Zhoumai 16 (ZM16), were used with five different nitrogen levels (0, 120, 180, 240 and 360 kg/hm<sup>2</sup>) to explore the effect of nitrogen content on wheat lodging. Nitrogen concentration in wheat at different growth stages was analyzed, the lodging situation, stem traits and grain yield of wheat were investigated at the maturity. The correlation between the lodging of wheat and the nitrogen nutrition index of the plant was also analyzed.【Results】The results showed that with the increase of nitrogen application rate, the lodging rates and lodging indexes of YM49-198 and ZM16 had an increasing trend, more nitrogen rate led the lodging rates and lodging indexes of ZM16 and YM49-198 increased insignificantly when nitrogen application rates were 180 kg/hm<sup>2</sup> and 240 kg/hm<sup>2</sup>, respectively, and the highest lodging rates were 23.3% and 61.8%, respectively. The plant height, stem length, ear length and the length of base internode of both cultivars also showed increasing trends. On the other hand, the nitrogen concentration and the content of basal stem nitrate-N were also increased at the returning, jointing and anthesis stages. Compared with ZM16, YM49-198 showed a higher lodging rate, lodging index and stalk parameter. After lodging, the decrease amplitude of yield and 1000 grain weight of both cultivars increased gradually as the nitrogen fertilizer rate increased, while the average decreases of 1000 grain weight were

收稿日期: 2017-09-27 接受日期: 2017-12-03

基金项目: 国家自然科学基金项目(31471935); 国家重点研发计划(2017YFD0200107)资助。

联系方式: 安志超 E-mail: anzc1991@163.com; \*通信作者 叶优良 E-mail: ylyc2004@163.com

3.31 李瑞珂,汪洋,安志超,武庆慧,王改革,仝瑞芳,叶优良. 不同产量类型小麦品种的干物质和氮素积累转运特征.麦类作物学报, 2018, 38(11): 1359-1364.

麦类作物学报 2018,38(11):1359-1364  
Journal of Triticeae Crops

doi: 10.7606/j.issn.1009-1041.2018.11.12

网络出版时间:2018-09-25

网络出版地址: <http://knx.cnki.net/kcms/detail/61.1359.S.20180921.1521.004.html>

## 不同产量类型小麦品种的干物质和氮素积累转运特征

李瑞珂<sup>1</sup>,汪洋<sup>1</sup>,安志超<sup>1</sup>,武庆慧<sup>2</sup>,王改革<sup>1</sup>,仝瑞芳<sup>3</sup>,叶优良<sup>1</sup>

(1.河南农业大学资源与环境学院,河南郑州 450000; 2.中国农业大学资源与环境学院,北京 100091; 3.河南杞县农业局,河南开封 475200)

**摘要:**为筛选氮高效且高产的小麦品种,于2016—2017年综合运用籽粒产量和氮素收获指数2项指标将河南省38个主推小麦品种划分为4种类型(高产高效型、高产低效型、低产高效型和低产低效型),分析比较不同类型小麦品种的产量构成因子、干物质积累和氮素的吸收转运特征。结果表明,高产水平下,氮高效品种的单位面积穗数显著高于氮低效品种,穗粒数都显著低于氮低效品种;低产水平下,氮高效品种的单位面积穗数和穗粒数与氮低效品种的差异均未达到显著水平。高产小麦品种花前干物质积累速率较低产(效)小麦高24.8%,花后干物质的转移量和转运效率最大,分别是低产低效型小麦的2.1倍和1.6倍。高产水平下,氮高效品种的干物质转移量较氮低效品种增加16.2%,但在干物质转移效率上与不同氮效率品种差异不显著;低产水平下,氮高效品种的氮素转移效率是氮低效品种的1.1倍。高产型小麦品种的氮素积累量显著高于低产型小麦品种,小麦花后氮素积累速率最高,在该时期,同等产量水平下,HYHE型小麦氮素积累速率较HYLE型高28.8%,LYHE型小麦的氮素积累速率较LYLE型高66.0%,且花后氮素积累速率与氮素收获指数呈显著正相关。较高的花前干物质转移量和氮素积累量是小麦高产的基础,相同产量水平下,氮高效小麦品种的干物质转移量和氮素积累速率显著高于氮低效品种。

**关键词:**小麦;品种;产量;干物质;氮素利用效率

中图分类号:S512.1;S311

文献标识码:A

文章编号:1009-1041(2018)11-1359-06

## The Transport Characteristics of Dry Matter and Nitrogen Accumulation in Different Wheat Cultivars

LI Ruike<sup>1</sup>, WANG Yang<sup>1</sup>, AN Zhichao<sup>1</sup>, WU Qinghui<sup>2</sup>,  
WANG Gaige<sup>1</sup>, TONG Ruifang<sup>1</sup>, YE Youliang<sup>1</sup>

(1. Resources and Environmental Sciences, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450000, China;

2. Resource and Environmental College, China Agricultural University, Beijing, 100091, China;

3. Henan Qi County Agricultural Bureau, Kaifeng, Henan 475200, China)

**Abstract:** In order to screen the high nitrogen (N) efficiency and high-yielding wheat cultivars, and provide wheat varieties with different N efficiency for nitrogen management advice, 38 wheat varieties, mainly cultivated in Henan province, were divided into four types (high yield and high N efficiency (HYHN), high yield and low N efficiency (HYLN), low yield and high N efficiency (LYHN), and low yield and low N efficiency (LYLN)) on the basis of the grain yield and nitrogen harvest index. We analyzed and compared the yield components, the dry matter and nitrogen absorption and transport characteristics of different types of wheat. Results showed that at the high-yielding level, panicle number per unit area of high N efficiency wheat was increased by 8.6%, compared with that of the

收稿日期:2018-05-12 修回日期:2018-07-12  
基金项目:国家自然科学基金项目(31471935),  
第一作者 E-mail: LRK157167@163.com  
通讯作者:叶优良 (E-mail: ylye2004@163.com)

### 3.32 张小涛,黄玉芳,马晓晶,叶优良.播种量和施氮量对不同基因型冬小麦干物质累积、转运及产量的影响[J].植物生理学报,2017,53(06):1067-1076.

## 播种量和施氮量对不同基因型冬小麦干物质累积、转运及产量的影响

张小涛,黄玉芳,马晓晶,叶优良\*

河南农业大学资源与环境学院,郑州450002

**摘要:** 本文以多穗型品种‘豫麦49-198’(YM49-198)和大穗型品种‘周麦16’(ZM16)为试验材料,采用裂区试验,研究了在施氮量为0、180、360 kg·hm<sup>-2</sup>和播种量为75、150、225、300 kg·hm<sup>-2</sup>条件下对冬小麦干物质累积、转运、分配及产量的影响。结果表明:施氮量和播种量对小麦干物质累积量影响显著,增加施氮量或播种量均有利于小麦干物质累积量的升高,播种量对干物质累积的影响大于施氮量,多穗型品种YM49-198各生育时期干物质累积量均高于大穗型品种ZM16。在最低播种量75 kg·hm<sup>-2</sup>下,花前干物质转运量、转运率及对籽粒的贡献率显著高于其他播种量处理;在播种量为150、225和300 kg·hm<sup>-2</sup>的小麦花后光合同化量、对籽粒的贡献率均高于花前干物质转运量和贡献率,且均随播种量的增加而降低。施氮量和播种量对产量及构成要素的影响均达显著水平。综合考虑经济效益,为达到9 000 kg·hm<sup>-2</sup>产量水平,YM49-198和ZM16的优化施氮量为180–220 kg·hm<sup>-2</sup>,播种量分别为150–192和213–225 kg·hm<sup>-2</sup>。

**关键词:** 小麦;氮肥;播种量;干物质;产量

小麦是我国最重要的粮食作物之一,如何保证小麦的高产稳产是关乎国家粮食安全的重要问题。氮肥运筹和播种量调控是小麦生产过程中重要的栽培环节。曹倩等(2012)等指出高产小麦栽培可通过调节播种量和施氮量,利用氮密互作效应,改善群体光合效率,从而获得高产。合适的氮肥用量可以提高分蘖成穗数,增加光合产物的积累,提高穗粒数和千粒重,从而实现高产(王晨阳等1998),而过高的氮肥投入则使无效分蘖增多,贪青晚熟,不利于碳水化合物向籽粒的转移,灌浆不足而导致减产(姜丽娜等2011;陆增根等2006;王小燕和于振文2008);大量试验研究表明,种植密度对于小麦的群体结构构建、干物质累积和产量要素之间的协调发展有显著调控效应,而不同区域、不同品种的最佳播种量却不尽相同(郭天财等2007;廖江等2012;师日鹏等2011;张永丽等2004;赵永萍等2009)。张娟(2014)、师日鹏等(2012)对氮密互作效应研究指出,提高播种量和施氮量可显著增加小麦开花-成熟阶段干物质累积量,在中低施氮量条件下籽粒产量随播种量的增加而增加;高施氮量条件下,高播种量与中播种量相比,籽粒产量无显著差异,但均显著大于低播种量处理。本课题组研究(叶优良等2012)表明,施氮量270 kg·hm<sup>-2</sup>能实现多穗型品种‘豫麦49-498’的干物质累积量、转运和籽粒产量的最优,大穗型品种‘兰考矮早八’则在施氮量180 kg·hm<sup>-2</sup>为最优。石玉和于振文(2006)认为施氮量168 kg·hm<sup>-2</sup>可获得较高的产量和氮肥利用率。张维军等(2014)研究指出,

‘宁冬11号’小麦施氮量为270 kg·hm<sup>-2</sup>,播种密度为600万粒·hm<sup>-2</sup>为最佳氮密组合。当前农业的高产高效更多依靠多因素之间的高效协调作用,而前人研究多为对施氮量或播种量的单因素试验,对施氮量、播种量、基因型互作综合效应的研究较少,在最佳经济效益下不同基因型小麦所匹配的施氮量和播种量及产量构成要素的研究鲜见报道。因此,本文拟通过3个氮水平、4个播种量对2个基因类型的小麦品种干物质累积、转运、分配和产量的影响分析,探索不同施氮量和播种量对小麦生长特性的协作和补偿机制及其在不同品种间的差异,找到最优氮密组合及最佳经济效益下的产量构成特征,为实现小麦高产高效栽培提供理论依据。

## 材料与方法

### 1 试验地点

本试验于2014–2015年和2015–2016年在河南省禹州市顺店镇康城村(34.27° N, 113.34° E)进行,土壤为潮土粘壤,耕层土壤pH值为8.2,耕层土壤N<sub>min</sub>为54 kg·hm<sup>-2</sup>,全氮为1.04 g·kg<sup>-1</sup>,有机质含量为16.3 g·kg<sup>-1</sup>,速效钾为83.67 g·kg<sup>-1</sup>,速效磷为20.0 g·kg<sup>-1</sup>,种植模式为小麦-玉米轮作。

### 2 试验设计

试验设2个小麦(*Triticum aestivum* Linn)基因

收稿 2016-12-09 修订 2017-04-20  
资助 国家自然科学基金(31471935)。  
\* 通讯作者(E-mail: yhye2004@163.com)。

3.33 安志超,黄玉芳,马晓晶,李 帅,师海彬,叶优良.连续不同施氮对小麦—玉米轮作农田土壤理化性状的影响.麦类作物学报 2017,37(11):1461—1466.

麦类作物学报 2017,37(11):1461—1466

Journal of Triticeae Crops

doi: 10.7606/j.issn.1009-1041.2017.11.08

网络出版时间:2017-11-14

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1359.S.20171114.1027.014.html>

## 连续不同施氮对小麦—玉米轮作农田土壤理化性状的影响

安志超<sup>1</sup>,黄玉芳<sup>1</sup>,马晓晶<sup>1</sup>,李 帅<sup>1</sup>,师海彬<sup>2</sup>,叶优良<sup>1</sup>

(1. 河南农业大学资源与环境学院,河南郑州 450002; 2. 陕西省渭南市农技推广中心,陕西渭南 715500)

**摘 要:**为明确施氮量对农田土壤理化性状的影响,以小麦-玉米轮作体系为研究对象,通过4年连续定位试验,比较了连续不同施氮处理对不同土层土壤理化指标的影响。结果表明,连续不同施氮处理对土壤有机质和全氮含量、碳氮比、土壤容重有显著影响,但对pH的影响较小。在0~30 cm土层,土壤有机质和全氮含量随施氮量的增加而增加,当施氮量为240 kg·hm<sup>-2</sup>时,有机质含量增加速率最快,当施氮量为360 kg·hm<sup>-2</sup>时,土壤全氮含量最高。在30~60 cm和60~90 cm土层,不同施氮处理对土壤有机质、全氮含量的影响降低。综合土壤碳氮比和容重等指标,本区域推荐施氮量为240 kg·hm<sup>-2</sup>。

**关键词:**小麦-玉米轮作;有机质;全氮;碳氮比;土壤容重;土壤pH

**中图分类号:**S512.1;S311

**文献标识码:**A

**文章编号:**1009-1041(2017)11-1461-06

## Effect of Different Continuous Nitrogen Application on Soil Physicochemical Properties in Wheat-Maize Rotation System

AN Zhichao<sup>1</sup>,HUANG Yufang<sup>1</sup>,MA Xiaojing<sup>1</sup>,LI Shuai<sup>1</sup>,SHI Haibin<sup>2</sup>,YE Youliang<sup>1</sup>

(1. Resources and Environmental Sciences, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002, China;

2. Agriculture Technical Extension Centre, Weinan, Shaanxi 715500, China)

**Abstract:** To discuss the effect of nitrogen application rate on soil quality, a 4-year continuous positioning test was conducted in wheat-maize rotation system, comparing the changes of soil physical and chemical indices in different soil layers under the continuous nitrogen application. The results indicated that different continuous nitrogen application rate had significant effect on soil organic matter, total nitrogen, C/N ratio and soil bulk density, while it had little effect on soil pH. In 0—30 cm soil layer, soil organic matter and total nitrogen content was increased with the increasing of nitrogen application rate. When the nitrogen application rate reached 240 kg·hm<sup>-2</sup>, soil organic matter content increased the fastest, and when the nitrogen application rate was 360 kg·hm<sup>-2</sup>, soil total nitrogen content was the highest. In 30—60 cm and 60—90 cm soil layers, the effects of different nitrogen treatments on soil organic matter and total nitrogen content were decreased. According to soil nitrogen and carbon ratio and bulk density, nitrogen fertilizer in this region is recommended as 240 kg·hm<sup>-2</sup>.

**Key words:** Wheat-Maize rotation; Soil organic matter; Total nitrogen; C/N ratio; Soil bulk density; Soil pH

粮食安全是国家安全的重要组成部分,事关国计民生和社会政治稳定<sup>[1]</sup>。耕地是不可复制的农业自然资源,是粮食生产最重要的物质基础。

随着经济发展和人口增长,我国资源与环境问题日益突出,农田生态环境问题对粮食安全的威胁也日益加深。化肥在促进我国粮食增产、农民增

收稿日期:2017-02-23 修回日期:2017-06-20

基金项目:国家自然科学基金项目(31471935)

第一作者 E-mail: anzc1991@163.com

通讯作者:叶优良(E-mail: yeyz004@163.com)

3.34 李帅,黄玉芳,安志超,叶优良.栽培模式对冬小麦花后干物质和氮素累积及转运的影响.麦类作物学报,2017,37(05):687-693.

麦类作物学报 2017,37(5):687-693  
Journal of Triticeae Crops

doi: 10.7606/j.issn.1009-1041.2017.05.16

网络出版时间:2017-05-12

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1359.S.20170512.2001.032.html>

## 栽培模式对冬小麦花后干物质和氮素累积及转运的影响

李帅,黄玉芳,安志超,叶优良

(河南农业大学资源与环境学院,河南郑州 450002)

**摘要:**为探寻小麦高产高效栽培管理模式,在河南省高州市通过田间小区试验,比较了农民习惯模式(T<sub>1</sub>)、优化模式(T<sub>2</sub>)、超高产栽培管理模式(T<sub>3</sub>)、高产高效模式(T<sub>4</sub>)对冬小麦花后干物质和氮素累积及转运的影响。结果表明,与T<sub>1</sub>处理相比,T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>和T<sub>4</sub>处理的籽粒产量分别增加了15.9%、31.5%和25.4%,花后干物质转运量分别增加了82.5%、109.5%和76.6%,氮素转运量分别增加了50.9%、49.1%和41.2%。说明通过优化施肥等措施可以提高小麦花前干物质与氮素的累积,且能显著提高花后干物质与氮素的转运量和转运效率,从而提高穗粒数和产量;在4种栽培管理模式中,T<sub>3</sub>处理产量最高,但T<sub>4</sub>处理更适宜当地推广。

**关键词:**小麦;栽培管理模式;产量;干物质和氮素累积与转运

中图分类号:S512.1;S311

文献标识码:A

文章编号:1009-1041(2017)05-0687-07

## Effect of Different Cultivation Modes on Accumulation and Translocation of Dry Matter and Nitrogen after Anthesis of Winter Wheat

LI Shuai, HUANG Yufang, AN Zhichao, YE Youliang

(Resources and Environmental Sciences, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002, China)

**Abstract:** In order to obtain high yield and high efficiency, four different cultivation and management modes [conventional management (T<sub>1</sub>), optimizing management (T<sub>2</sub>), super-high-yield management (T<sub>3</sub>), high yield and high efficiency mode (T<sub>4</sub>)] were conducted through field experiment at Yuzhou city of Henan province, and the effect of different fertilization and management modes on accumulation and translocation of dry matter and nitrogen after anthesis of winter wheat were investigated. The results showed that: compared with T<sub>1</sub> treatment, the yield of T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub> treatments was increased by 15.9%, 31.5% and 25.4%, respectively; after anthesis, the amount of dry matter translocation was increased by 82.5%, 109.5% and 76.6%, respectively; and nitrogen transport capacity was increased by 50.9%, 49.1% and 41.2%, respectively. The results showed that the pre-anthesis nitrogen and dry matter accumulation could be improved through the optimization of fertilization management measure accompanied with increasing the post anthesis dry matter and nitrogen translocation amount and rate significantly, so as to improve the grain number and yield. Of the four modes, T<sub>3</sub> had the highest yield, but T<sub>4</sub> was most suitable for local promotion.

**Key words:** Wheat; Cultivation mode; Yield; Accumulation and translocation of dry matter and nitrogen

小麦是我国主要粮食作物<sup>[1-3]</sup>,而河南省是我国小麦主要产区之一,其小麦种植面积、总产量对

收稿日期:2016-10-30 修回日期:2016-12-01

基金项目:国家自然科学基金项目(31471935);河南省高等学校重点科研项目(15A210036)

第一作者 E-mail:65425746@qq.com

通讯作者:叶优良(E-mail:yyl2004@163.com)

3.35 岳松华,刘春雨,黄玉芳,叶优良.豫中地区冬小麦临界氮稀释曲线与氮指数模型的建立.作物学报,2016,42(6):909-916.

作物学报 ACTA AGRONOMICA SINICA 2016, 42(6): 909-916  
ISSN 0496-3490; CODENTSHPA9

http://zxwb.chinacrops.org/  
E-mail: xzbw@chinajournal.net.cn

DOI: 10.3724/SP.J.1006.2016.00909

## 豫中地区冬小麦临界氮稀释曲线与氮营养指数模型的建立

岳松华 刘春雨 黄玉芳 叶优良\*

河南农业大学资源与环境学院, 河南郑州 450002

**摘要:** 为了验证小麦临界氮稀释曲线在豫中地区的适用性, 选择大穗型品种周麦16和多穗型品种豫麦49-198进行了连续3年(2011年10月至2014年6月)的田间定位试验, 设置5个氮水平(纯氮0、120、180、240、360 kg hm<sup>-2</sup>), 分别构建了小麦地上部生物量临界氮浓度稀释曲线模型和氮营养指数模型。结果表明, 地上部生物量随着施氮量增加显著提高, 而后趋于平缓; 小麦临界氮浓度与地上部生物量符合幂函数关系, 其  $R^2$  分别为 0.8203 (豫麦49-198,  $P < 0.01$ ) 和 0.7981 (周麦16,  $P < 0.01$ ), 且模型在年度间具有较好的稳定性。根据模型得到的氮营养指数可以较好地评价小麦植株氮营养状况, 且小麦氮营养指数和相对茎基部硝酸盐之间具有显著的线性相关。说明本文所构建的小麦临界氮浓度稀释模型适用于本地区, 且可以用来估测小麦植株氮素盈亏水平。

**关键词:** 小麦; 临界氮稀释曲线; 氮营养指数; 茎基部硝酸盐

## Simulating Critical Nitrogen Dilution Curve and Modeling Nitrogen Nutrition Index in Winter Wheat in Central Henan Area

YUE Song-Hua, LIU Chun-Yu, HUANG Yu-Fang, and YE You-Liang\*

College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China

**Abstract:** To test the applicability of critical nitrogen dilution curve for estimating nitrogen (N) nutrient status of winter wheat in central Henan area, we carried out a site-fixed experiment from October 2011 to June 2014 using the large-spike variety Zhoumai 16 and the multi-spike variety Yumai 49-198. Five N application levels, namely pure N 0, 120, 180, 240, and 360 kg ha<sup>-1</sup>, were designed to build the critical N concentration dilution curve of shoot biomass and N nutrition index model. The aboveground biomass increased obviously with rising N level and then tended to a mild level. The relationship between critical N concentration and shoot biomass of wheat fit the power function with  $R^2$  of 0.8203 for Yumai 49-198 and 0.7981 for Zhoumai 16 ( $P < 0.01$ ). These models showed good stability across years. The N nutrition index estimated by the model could be used for evaluating the N nutrition situation of wheat plants, and a significant linear correlation was observed between the N nutrition index and the nitrate concentration in wheat stem base. These results indicate that the critical N concentration dilution model is applicable in diagnosing N nutrient status of wheat plants in central Henan area.

**Keywords:** Wheat; Critical nitrogen dilution; Nitrogen nutrition index; Stem sap nitrate

小麦是我国三大粮食作物之一, 河南省是我国的主要粮食生产基地, 其中豫中地区的小麦种植面积和产量分别占全省的 37% 和 45%, 是河南省小麦的主产区<sup>[1]</sup>。氮是小麦生长发育必需的营养元素, 近年来, 生产上盲目施肥、过度施氮, 导致氮肥利用效率低下, 不仅没有达到预期增产目标, 而且造成环

境污染、生产成本提高等问题<sup>[2-3]</sup>。研究表明, 适量氮肥供应能够调控小麦生长发育, 改善其光合性能, 从而提高小麦产量和品质<sup>[4]</sup>。

明确小麦植株各个生育时期的临界氮浓度是合理施用氮肥的基础, 临界氮浓度指作物获得最大生物量增长所需要的最低氮浓度, 即作物获得最大生

本研究由国家自然科学基金项目(31471935)和国家公益性行业(农业)科研专项(201103003)资助。

This study was supported by the National Natural Science Foundation of China (31471935) and the Special Fund for Agro-scientific Research in the Public Interest (201103003)

\* 通讯作者(Corresponding author): 叶优良, E-mail: ylye2004@163.com, Tel: 0371-6358290

第一作者联系方式: E-mail: 1069342241@qq.com

Received(收稿日期): 2015-09-06; Accepted(接受日期): 2016-03-14; Published online(网络出版日期): 2016-03-21.

URL: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.1809.S.20160321.1056.008.html>

### 3.36 刘小宁, 刘海坤, 黄玉芳, 叶优良. 施氮量、土壤和植株氮浓度与小麦赤霉病的关系. 植物营养与肥料学报, 2015, 21(02): 306-317.

植物营养与肥料学报 2015, 21(2): 306-317  
Journal of Plant Nutrition and Fertilizer

doi: 10.11674/zwyf.2015.0204  
http://www.plantnutrifert.org

## 施氮量、土壤和植株氮浓度与小麦赤霉病的关系

刘小宁, 刘海坤, 黄玉芳, 叶优良\*  
(河南农业大学资源与环境学院, 郑州 450002)

**摘要** 【目的】赤霉病已成为影响小麦产量和品质的重要病害之一, 为了解施用氮肥对小麦赤霉病的影响, 本文通过研究不同施氮水平下小麦赤霉病的发病情况, 探索施氮、土壤供氮、植株氮浓度与小麦赤霉病的关系。【方法】采用田间小区试验, 以多穗型豫麦 49-198 (YM49-198) 和大穗型周麦 16 (ZM16) 为供试品种, 设 N 0、120、180、240、360 kg/hm<sup>2</sup> 5 个施氮水平 (N<sub>0</sub>、N<sub>120</sub>、N<sub>180</sub>、N<sub>240</sub>、N<sub>360</sub>), 根据“小麦赤霉病测报技术规范”调查小麦赤霉病的发病情况。【结果】土壤硝态氮含量及 0—90 cm 土层土壤硝态氮累积量均随施氮量的增加而增加, 小麦收获期 N<sub>0</sub>、N<sub>120</sub>、N<sub>180</sub> 处理 0—30 cm 土层硝态氮含量及 0—90 cm 累积量差异不显著, 但显著低于 N<sub>240</sub> 和 N<sub>360</sub> 处理。两个品种小麦赤霉病病德率和病情指数 (DI) 随施氮量的增加而增加, 各处理间差异显著; 豫麦 49-198 施氮处理的病德率和 DI 比不施氮处理分别增加 29.5% - 132.0% 和 35.9% - 225.2%, 周麦 16 施氮处理的病德率和 DI 比不施氮处理分别增加 42.4% - 161.8% 和 41.7% - 206.9%; 两个品种小麦 N<sub>180</sub> 处理赤霉病的病德率和病情指数与 N<sub>0</sub>、N<sub>120</sub> 差异较小, 显著低于 N<sub>240</sub> 和 N<sub>360</sub>; 周麦 16 较豫麦 49-198 发病严重, 各处理的病德率和病情指数比豫麦 49-198 分别高出 7% - 25% 和 28.0% - 63.6%。小麦赤霉病病德率和 DI 与硝态氮含量显著正相关, 与 0—90 cm 硝态氮累积量呈线性正相关。孕穗期、开花期和灌浆期茎基部硝酸盐含量和拔节期 - 开花期植株的全氮含量各处理间差异较大, 且与小麦赤霉病病德率和 DI 显著线性正相关。【结论】土壤硝态氮含量及累积量随施氮量增加而增加, 小麦收获后施氮量低于 N 180 kg/hm<sup>2</sup> 时土壤中硝态氮残留较低, 赤霉病发病较轻。小麦赤霉病病德率和病情指数随施氮量的增加而增加, 说明施氮量过高会加重小麦赤霉病病害; 小麦拔节期 - 开花期的氮浓度过高会加重赤霉病病害, 因此在这一时期, 适宜的施氮量、土壤硝态氮和植株氮浓度在赤霉病发生年份可以减轻病害, 综合考虑土壤硝态氮残留、产量和赤霉病害等因素的适宜施氮量为 N 180 kg/hm<sup>2</sup>。

关键词: 小麦; 赤霉病; 植株氮浓度; 土壤硝态氮; 施氮量

中图分类号: S435.121.4\*5; S512.1.062 文献标识码: A 文章编号: 1008-505X (2015) 02-0306-12

## Relationships between nitrogen application rate soil nitrate - nitrogen, plant nitrogen concentration and wheat scab

LIU Xiao - ning, LIU Hai - kun, HUANG Yu - fang, YE You - liang\*  
(College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract** 【Objectives】Scab has become one of the major diseases affecting yield and quality of wheat. An experiment was set up to study effect of nitrogen fertilization on wheat scab and to explore relations between nitrogen fertilizer and soil nitrogen, plant nitrogen concentration and wheat scab under different nitrogen levels. 【Methods】A field experiment was conducted using 5 nitrogen rates (N 0, 120, 180, 240 and 360 kg/ha) and a multi - spike wheat cultivar YuMai49 - 198 (YM49 - 198) and a large spike wheat cultivar ZhouMai16 (ZM16) in randomized blocked, and wheat scab was investigated by “wheat scab forecasting technical specifications”. 【Results】The soil nitrate nitrogen contents and accumulation amounts in 0 - 90 cm soil layer are increased with the increase of N application rate. There are no significant differences in soil nitrate nitrogen contents at 0 - 30 cm and the accumulation amounts in 0 - 90 cm soil layer under N<sub>0</sub>, N<sub>120</sub> and N<sub>180</sub>, and the contents and amounts are

收稿日期: 2014-03-04 接受日期: 2014-06-23

基金项目: 农业部公益性行业专项 (201103003); 国家自然科学基金项目 (31471935); 国家“973”项目 (2009CB11866) 资助。

作者简介: 刘小宁 (1987—), 女, 河南安阳人, 硕士研究生, 主要从事氮素养分资源综合管理研究。E-mail: LXN409@126.com

\* 通信作者 E-mail: ylye2004@163.com

### 3.37 岳松华,黄玉芳,叶优良.小麦配方肥应用效果分析.陕西农业科学,2015.61(08):30-33.

## 小麦配方肥应用效果分析

岳松华,黄玉芳,叶优良

(河南农业大学 资源与环境学院,河南 郑州 450002)

**摘要:**为了验证配方肥在小麦上的应用效果,于2012-2014年通过定位试验研究了施用配方肥对小麦干物质累积、产量和经济效益等方面的影响。结果表明:相对于普通复合肥,配方肥在小麦整个生育期养分供应更均衡,能够明显提高小麦拔节期以后的干物质累积和养分累积,增加小麦穗粒数和千粒重,小麦产量增加9.6%~17.0%,经济收益增加17.0%~35.1%。

**关键词:**小麦;配方肥;产量;经济效益

小麦是河南省主要粮食作物之一,2014年种植面积达到540.7万 $\text{hm}^2$ ,产量达到5772.3万t,在我国农业生产中占据着十分重要的地位,对保障我国粮食安全具有重要意义<sup>[1]</sup>。化肥是影响小麦生产的重要物质,占到小麦生产成本的50%以上,由于缺乏科学施肥指导,小麦生产上农民注重氮肥,而忽视磷、钾肥的配合施用,导致增产效果不明显,肥料利用率低,损失严重,导致地下水污染,土壤酸化等一系列环境问题,给土壤和环境造成了很大的压力<sup>[2-4]</sup>。为了推动科学施肥的普及应用,我们国家从2005年开始在全国开展了测土配方施肥行动,旨在通过科学施肥达到粮食增产、农民增收和保护生态环境的目的<sup>[5]</sup>。配方肥作为普及测土配方施肥技术的载体,能否在生产中大面积推广应用,关系到国家的粮食生产和生态环境安全。为了验证配方肥在小麦上的应用效果,让更多的农户从直观上认识到配方肥的效果,普及测土配方施肥技术的推广应用,本文通过两年定位试验,选用两种配方肥与三种常规复合肥进行对比,以期为配方肥在河南省的大面积推广应用提供理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验地概况

试验于2012-2014年在河南省许昌市禹州市顺店镇康城村进行,位于北纬 $34^{\circ}27'$ ,东经 $113^{\circ}34'$ 。属于暖温带半湿润季风气候,土壤类型为潮土,质地为粘壤,播前耕层土壤pH值为8.2、全氮为 $1.04\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、有机质含量为 $20.5\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、速效钾为 $142\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、速效磷为 $20$

$\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,耕层土壤容重为 $1.45\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ,种植模式小麦-玉米轮作。

### 1.2 试验设计

小麦供试品种选用平安8号,分别设不施肥、三种当地当季销量最好的复合肥、配方肥、有机-无机配方肥六个处理,分别用T1、T2、T3、T4、T5、T6表示,每个处理3次重复,共18个小区,小区面积 $110\text{ m}^2$ 。播量 $150\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,2012-2013年度小麦于2012年10月12日播种,2013年6月5日收获;2013-2014年度小麦于2013年10月14日播种,2014年6月6日收获。肥料在小麦播前均匀撒施在小区内,各个处理的详细肥料施用量见表1。

### 1.3 植株样品的采集及养分测定

在小麦返青期、拔节期选取具有代表性的10株植株样品,在开花期、成熟期选取具有代表性的10个植株单茎,在 $105^{\circ}\text{C}$ 下杀青,在 $80^{\circ}\text{C}$ 下烘干至恒重,称重。小麦植株样品的氮、磷、钾全量分析均采取 $\text{H}_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}_2$ 消煮,全氮采用蒸馏滴定法测定,全磷采用钒钼黄比色法测定。全钾采用火焰光度法测定。

### 1.4 产量及产量构成因素

小麦收获期每个小区收获 $5\text{ m}^2$ 。1m双行全部收割,选取具有代表性的15个单茎按常规法进行室内考种分析,调查穗粒数,全部脱粒后,每个小区调查千粒重,三次平行,平均计算得到千粒重。

### 1.5 经济效益分析

经济效益分析以每公顷投入、产出及收益分析,肥料投入按当季纯养分价格折算,种子、农药按当季销售价格为准,粮食价格按当地当季实际收购价格为准(两年均按 $2.30\text{元}\cdot\text{kg}^{-1}$ 计算),

收稿日期:2015-04-01 修回日期:2015-04-15

项目来源:农业部公益性行业专项(201103003),国家自然科学基金(31471935)。

第一作者简介:岳松华(1983-),男,河南驻马店人,硕士研究生,主要研究方向:养分资源管理。

通信作者:叶优良,教授,研究方向为养分资源管理。

3.38 岳松华,黄玉芳,叶优良.玉米配方肥应用效果分析.河南科学,2015,33(05):739-743.

第33卷 第5期  
2015年5月

河南科学  
HENAN SCIENCE

Vol.33 No.5  
May 2015

文章编号:1004-3918(2015)05-0739-05

## 玉米配方肥应用效果分析

岳松华, 黄玉芳, 叶优良

(河南农业大学 资源与环境学院, 郑州 450002)

**摘要:** 为了验证配方肥在玉米上的应用效果,于2012—2013年通过定位试验,研究了施用配方肥对玉米干物质累积、产量和经济效益等方面的影响。结果表明:相对于普通复合肥,配方肥在玉米整个生育期养分供应更均衡,能够明显提高玉米大喇叭口期以后的干物质累积和养分累积,增加玉米穗粒数,并降低秃尖,玉米产量增加9.2%~18.2%,经济收益增加11.8%~27.0%。

**关键词:** 玉米; 配方肥; 产量; 经济效益

**中图分类号:** S 513 **文献标识码:** A

### The Effect of Formula Fertilizer Application on Maize

Yue Songhua, Huang Yufang, Ye Youliang

(College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract:** In order to understand the effect of formula fertilizer application on the dry matters accumulation, yield and economic benefit of maize, field experiment was conducted from 2012 to 2013. The results showed that formula fertilizer supplied nutrient is more balanced than common compound fertilizer in the whole growth period of maize. It can obviously increase the dry matter and nutrient accumulation after the big trumpet period of the maize, and increase the number of com grain per spike but reduce the bald, increase the yield of 9.2%~18.2%, also it can increase the profit of 11.8%~27.0%.

**Key words:** maize; formula fertilizer; yield; economic benefits

为了推动科学施肥技术的普及应用,我们国家从2005年开始在全国开展了测土配方施肥行动<sup>[1]</sup>。为了验证配方肥在玉米上的应用效果,普及测土配方施肥技术,本文通过两年定位试验,选用两种配方肥与3种常规复合肥进行对比,以期对配方肥在河南省的大面积推广应用提供理论依据。

### 1 材料和方法

#### 1.1 试验地概况

试验于2012—2013年在河南省许昌市禹州市顺店镇康城村进行(北纬34°27',东经113°34')。该地区属暖温带半湿润季风气候,土壤类型为潮土,质地为黏壤,播前耕层土壤pH值为8.2,全氮为1.04 g/kg,有机质含量为20.5 g/kg,速效钾为142 mg/kg,速效磷为20 mg/kg,耕层土壤容重为1.45 g/cm<sup>3</sup>,种植模式为小麦-玉米轮作。

#### 1.2 试验设计

供试玉米品种选用秀青74-9。试验共设6个处理,分别用T1、T2、T3、T4、T5、T6表示,每个处理3次重复,共18个小区,小区面积110 m<sup>2</sup>。种植密度57 000株/hm<sup>2</sup>。第一次试验于2012年6月17日播种,2012年9月25日收获;第二次试验于2013年6月10日播种,2013年9月15日收获。肥料采用种肥同播,配方

收稿日期:2015-02-10

基金项目:国家自然科学基金(31471935);农业部公益性行业专项(201103003)

作者简介:岳松华(1983-),男,硕士研究生,主要研究方向为养分资源管理方向

通信作者:叶优良(1968-),男,教授,主要研究方向为养分资源管理。

3.39 刘小宁,刘海坤,黄玉芳,叶优良.施氮量、土壤和植株氮浓度与小麦赤霉病的关系[J].植物营养与肥料学报,2015,21(02):306-317.

植物营养与肥料学报 2015, 21 (2) : 306 -317  
Journal of Plant Nutrition and Fertilizer

doi: 10. 11674 / zcyf. 2015. 0204  
http://www.plantnutrifert.org

## 施氮量、土壤和植株氮浓度与小麦赤霉病的关系

刘小宁, 刘海坤, 黄玉芳, 叶优良\*

(河南农业大学资源与环境学院, 郑州 450002)

**摘要** 【目的】赤霉病已成为影响小麦产量和品质的重要病害之一,为了解施用氮肥对小麦赤霉病的影响,本文通过研究不同施氮水平下小麦赤霉病的发病情况,探索施氮、土壤供氮、植株氮浓度与小麦赤霉病的关系。【方法】采用田间小区试验,以多穗型豫麦 49-198(YM49-198)和大穗型周麦 16(ZM16)为供试品种,设 N 0、120、180、240、360 kg/hm<sup>2</sup> 5 个施氮水平(N<sub>0</sub>、N<sub>120</sub>、N<sub>180</sub>、N<sub>240</sub>、N<sub>360</sub>),根据“小麦赤霉病测报技术规范”调查小麦赤霉病的发病情况。【结果】土壤硝态氮含量及 0—90 cm 土层土壤硝态氮累积量均随施氮量的增加而增加,小麦收获期 N<sub>0</sub>、N<sub>120</sub>、N<sub>180</sub> 处理 0—30 cm 土层硝态氮含量及 0—90 cm 累积量差异不显著,但显著低于 N<sub>240</sub> 和 N<sub>360</sub> 处理。两个品种小麦赤霉病病德率和病情指数(DI)随施氮量的增加而增加,各处理间差异显著;豫麦 49-198 施氮处理的病德率和 DI 比不施氮处理分别增加 29.5% -132.0% 和 35.9% -225.2%,周麦 16 施氮处理的病德率和 DI 比不施氮处理分别增加 42.4% -161.8% 和 41.7% -206.9%;两个品种小麦 N<sub>180</sub> 处理赤霉病的病德率和病情指数与 N<sub>0</sub>、N<sub>120</sub> 差异较小,显著低于 N<sub>240</sub> 和 N<sub>360</sub>;周麦 16 较豫麦 49-198 发病严重,各处理的病德率和病情指数比豫麦 49-198 分别高出 7% -25% 和 28.0% -63.6%。小麦赤霉病病德率和 DI 与硝态氮含量显著正相关,与 0—90 cm 硝态氮累积量呈线性正相关。孕穗期、开花期和灌浆期茎基部硝酸盐含量和拔节期~开花期植株的全氮含量各处理间差异较大,且与小麦赤霉病病德率和 DI 显著线性正相关。【结论】土壤硝态氮含量及累积量随施氮量增加而增加,小麦收获后施氮量低于 N 180 kg/hm<sup>2</sup> 时土壤中硝态氮残留较低,赤霉病发病较轻,小麦赤霉病病德率和病情指数随施氮量的增加而增加,说明施氮量过高会加重小麦赤霉病病害;小麦拔节期~开花期的氮浓度过高会加重赤霉病病害,因此在这一时期,适宜的施氮量、土壤硝态氮和植株氮浓度在赤霉病发生年份可以减轻病害,综合考虑土壤硝态氮残留、产量和赤霉病病害等因素的适宜施氮量为 N 180 kg/hm<sup>2</sup>。

关键词: 小麦; 赤霉病; 植株氮浓度; 土壤硝态氮; 施氮量

中图分类号: S435.121.4\*5; S512.1.062 文献标识码: A 文章编号: 1008-505X(2015)02-0306-12

### Relationships between nitrogen application rate soil nitrate - nitrogen, plant nitrogen concentration and wheat scab

LIU Xiao - ning, LIU Hai - kun, HUANG Yu - fang, YE You - liang\*

(College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract** 【Objectives】Scab has become one of the major diseases affecting yield and quality of wheat. An experiment was set up to study effect of nitrogen fertilization on wheat scab and to explore relations between nitrogen fertilizer and soil nitrogen, plant nitrogen concentration and wheat scab under different nitrogen levels. 【Methods】A field experiment was conducted using 5 nitrogen rates (N 0, 120, 180, 240 and 360 kg/ha) and a multi - spike wheat cultivar YuMai49 - 198 (YM49 - 198) and a large spike wheat cultivar ZhouMai16 (ZM16) in randomized blocked, and wheat scab was investigated by “wheat scab forecasting technical specifications”. 【Results】The soil nitrate nitrogen contents and accumulation amounts in 0 - 90 cm soil layer are increased with the increase of N application rate. There are no significant differences in soil nitrate nitrogen contents at 0 - 30 cm and the accumulation amounts in 0 - 90 cm soil layer under N<sub>0</sub>, N<sub>120</sub> and N<sub>180</sub>, and the contents and amounts are

收稿日期: 2014-03-04 接受日期: 2014-06-23

基金项目: 农业部公益性行业专项(201103003);国家自然科学基金项目(31471935);国家“973”项目(2009CB11866)资助。

作者简介: 刘小宁(1987—),女,河南安阳人,硕士研究生,主要从事氮素养分资源综合管理研究。E-mail: LXN409@126.com

\* 通信作者 E-mail: yye2004@163.com

- 3.40 刘海坤,刘小宁,黄玉芳,叶优良.不同氮水平下小麦植株的碳氮代谢及碳代谢与赤霉 5.4.1.67 马迎辉,王玲敏,黄玉芳,叶优良,白红波,吕庆丰.氮肥运筹对冬小麦干物质累积、产量及氮素吸收利用的影响.华北农学报,2013,28(01): 187-192.

## 氮肥运筹对冬小麦干物质累积、产量及氮素吸收利用的影响

马迎辉<sup>1</sup>,王玲敏<sup>1</sup>,黄玉芳<sup>1</sup>,叶优良<sup>1</sup>,白红波<sup>2</sup>,吕庆丰<sup>2</sup>

(1.河南农业大学 资源与环境学院,河南 郑州 450002;2.河南平安种业有限公司,河南 温县 454850)

**摘要:**为给小麦氮肥合理运筹提供依据,2009-2011年在典型高产区研究了不同氮肥运筹方式对冬小麦干物质积累、分配、产量、氮素利用率的影响。结果表明,在施氮 240 kg/hm<sup>2</sup>条件下,小麦产量均以 T<sub>4</sub>(基肥:返青:拔节:孕穗肥为 1:0:1:1)处理最高,分别达到 8 433.3、8 866.3 kg/hm<sup>2</sup>,比 T<sub>7</sub>处理(氮肥全部基施)增加 10.6%和 4.61%,比生产中推荐使用的 T<sub>1</sub>处理(基肥:拔节肥为 1:1)增加 5.97%和 2.90%。从小麦干物质累积来看,T<sub>4</sub>处理最大增长速率和持续时间不是最高,但花后的转运量及转运干物质对籽粒的贡献率均高于其他处理。从肥料利用率来看,T<sub>4</sub>处理的农学效率、生理效率和氮肥偏生产力也都高于其他处理。同时,T<sub>4</sub>处理成熟期干物质在籽粒中占的比例也显著高于其他处理。综合考虑产量、氮肥利用率和干物质累积转运等因素,该地区氮肥的施用模式应该是基肥:返青:拔节:孕穗肥为 1:0:1:1。

**关键词:**氮肥运筹;干物质累积和转运;氮素效率;产量;小麦

中图分类号:S143.1 文献标识码:A 文章编号:1000-7091(2013)01-0187-06

### Effect of Nitrogen Application on Dry Matter Accumulation, Yield and Nitrogen Utilization Efficiency of Winter Wheat

MA Ying-hui<sup>1</sup>, WANG Ling-min<sup>1</sup>, HUANG Yu-fang<sup>1</sup>, YE You-liang<sup>1</sup>, BAI Hong-bo<sup>2</sup>, LÜ Qing-feng<sup>2</sup>

(1. College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China;

2. Henan Ping'an Seed Limited Company, Wenxian 454850, China)

**Abstract:** Effects of nitrogen application on dry matter accumulation and distribution, grain yield and nitrogen uptake efficiency of winter wheat were studied in field conditions in Wenxian county of Henan Province from 2009 to 2011. The results showed that, when the total nitrogen amount was 240 kg/ha, the highest yield (8 433.3 and 8 866.3 kg/ha in 2010 and 2011) was obtained from the T<sub>4</sub> treatment, i. e. applying N three times (base: jointing: booting = 1:1:1). The yield of T<sub>4</sub> increased by 10.6% and 4.61% compared to T<sub>7</sub> (total as base fertilizer) and by 5.97% and 2.90% compared to T<sub>1</sub> (base: jointing = 1:1). However, the dry matter accumulation and growth rate was not the highest for T<sub>4</sub> treatment in the two years, while the transportation rate after anthesis and the contribution to kernels were higher than other treatments. The agronomic efficiency, physiological utilization efficiency and nitrogen fertilizer partial factor productivity were also higher for T<sub>4</sub> treatments, and the proportion of grain in dry matter at maturity time was significantly higher than other treatments. Based on the factors of grain yield, N use efficiency and dry matter accumulation and transportation, the application model of nitrogen fertilizer in this region should be 1:0:1:1 for base, regreening, jointing and booting fertilizer.

**Key words:** Nitrogen application; Dry matter accumulation and transportation; Nitrogen efficiency; Yield; Wheat

氮素是影响小麦产量和品质的重要因素之一<sup>[1]</sup>,而小麦生育期间氮素的合理运筹关系到小麦

收稿日期:2012-12-17

基金项目:国家自然科学基金(31071864);河南省高校科技创新人才支持计划(2010HASTIT034);农业部公益性行业专项(201103003);“973”项目(2009CB118606)

作者简介:马迎辉(1985-),女,河南平顶山人,硕士研究生,主要从事养分资源管理研究。

通讯作者:叶优良(1968-),男,陕西汉中,教授,主要从事养分资源管理研究。

- 3.41 马迎辉, 王玲敏, 黄玉芳, 叶优良, 白红波, 吕庆丰. 氮肥运筹对冬小麦干物质累积、产量及氮素吸收利用的影响. 华北农学报, 2013, 28(1): 187-192.

## 氮肥运筹对冬小麦干物质累积、产量及氮素吸收利用的影响

马迎辉<sup>1</sup>, 王玲敏<sup>1</sup>, 黄玉芳<sup>1</sup>, 叶优良<sup>1</sup>, 白红波<sup>2</sup>, 吕庆丰<sup>2</sup>

(1. 河南农业大学 资源与环境学院, 河南 郑州 450002; 2. 河南平安种业有限公司, 河南 温县 454850)

**摘要:**为给小麦氮肥合理运筹提供依据, 2009-2011年在典型高产区研究了不同氮肥运筹方式对冬小麦干物质积累、分配、产量、氮素利用率的影响。结果表明, 在施氮 240 kg/hm<sup>2</sup>条件下, 小麦产量均以 T<sub>4</sub> (基肥: 返青: 拔节: 孕穗肥为 1:0:1:1) 处理最高, 分别达到 8 433.3、8 866.3 kg/hm<sup>2</sup>, 比 T<sub>7</sub> 处理 (氮肥全部基施) 增加 10.6% 和 4.61%, 比生产中推荐使用的 T<sub>1</sub> 处理 (基肥: 拔节肥为 1:1) 增加 5.97% 和 2.90%。从小麦干物质累积来看, T<sub>4</sub> 处理最大增长速率和持续时间不是最高, 但花后的转运量及转运干物质对籽粒的贡献率均高于其他处理。从肥料利用率来看, T<sub>4</sub> 处理的农学效率、生理效率和氮肥偏生产力也都高于其他处理。同时, T<sub>4</sub> 处理成熟期干物质在籽粒中占的比例也显著高于其他处理。综合考虑产量、氮肥利用率和干物质累积转运等因素, 该地区氮肥的施用模式应该是基肥: 返青: 拔节: 孕穗肥为 1:0:1:1。

**关键词:**氮肥运筹; 干物质累积和转运; 氮素效率; 产量; 小麦

中图分类号: S143.1 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2013)01-0187-06

### Effect of Nitrogen Application on Dry Matter Accumulation, Yield and Nitrogen Utilization Efficiency of Winter Wheat

MA Ying-hui<sup>1</sup>, WANG Ling-min<sup>1</sup>, HUANG Yu-fang<sup>1</sup>, YE You-liang<sup>1</sup>, BAI Hong-bo<sup>2</sup>, LÜ Qing-feng<sup>2</sup>

(1. College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China;

2. Henan Ping'an Seed Limited Company, Wenxian 454850, China)

**Abstract:** Effects of nitrogen application on dry matter accumulation and distribution, grain yield and nitrogen uptake efficiency of winter wheat were studied in field conditions in Wenxian county of Henan Province from 2009 to 2011. The results showed that, when the total nitrogen amount was 240 kg/ha, the highest yield (8 433.3 and 8 866.3 kg/ha in 2010 and 2011) was obtained from the T<sub>4</sub> treatment, i. e. applying N three times (base: jointing: booting = 1:1:1). The yield of T<sub>4</sub> increased by 10.6% and 4.61% compared to T<sub>7</sub> (total as base fertilizer) and by 5.97% and 2.90% compared to T<sub>1</sub> (base: jointing = 1:1). However, the dry matter accumulation and growth rate was not the highest for T<sub>4</sub> treatment in the two years, while the transportation rate after anthesis and the contribution to kernels were higher than other treatments. The agronomic efficiency, physiological utilization efficiency and nitrogen fertilizer partial factor productivity were also higher for T<sub>4</sub> treatments, and the proportion of grain in dry matter at maturity time was significantly higher than other treatments. Based on the factors of grain yield, N use efficiency and dry matter accumulation and transportation, the application model of nitrogen fertilizer in this region should be 1:0:1:1 for base, regreening, jointing and booting fertilizer.

**Key words:** Nitrogen application; Dry matter accumulation and transportation; Nitrogen efficiency; Yield; Wheat

氮素是影响小麦产量和品质的重要因素之一<sup>[1]</sup>, 而小麦生育期间氮素的合理运筹关系到小麦

收稿日期: 2012-12-17

基金项目: 国家自然科学基金(31071864); 河南省高校科技创新人才支持计划(2010HASTIT034); 农业部公益性行业专项(201103003); "973"项目(2009CB118606)

作者简介: 马迎辉(1985-), 女, 河南平顶山人, 硕士研究生, 主要从事养分资源管理研究。

通讯作者: 叶优良(1968-), 男, 陕西汉中, 教授, 主要从事养分资源管理研究。

3.42 张辉,张立花,黄玉芳,叶优良,崔建宇. 施钾对小麦/玉米产量及土壤钾素平衡的影响.麦类作物学报,2013,33(05):988-995.

麦类作物学报 2013,33(5):988-995  
Journal of Triticeae Crops

doi:10.7606/j.issn.1009-1041.2013.05.024

网络出版时间:2013-09-05

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1359.S.20130905.1518.021.html>

## 施钾对小麦/玉米产量及土壤钾素平衡的影响

张辉<sup>1</sup>,张立花<sup>1</sup>,黄玉芳<sup>1</sup>,叶优良<sup>1</sup>,崔建宇<sup>2</sup>,Eldad Sokolowski<sup>3</sup>

(1.河南农业大学资源与环境学院/河南省高校资源与环境工程技术研究中心 河南郑州 450002; 2.中国农业大学资源与环境学院,北京 100193; 3. International Potash Institute, Aumgärtlistrasse 17, P. O. Box 260, CH-8810 Horgen Switzerland)

**摘要:**为指导河南小麦/玉米生产中钾肥的合理施用,于2010—2012年在高、中和低三种土壤供钾水平的试验点,研究了施钾量及施钾技术对小麦/玉米轮作产量、钾肥利用效率及土壤钾素平衡的影响。结果表明,在高钾、中钾和低钾土壤上施用钾肥,玉米分别增产4.76%~12.49%、7.56%~16.08%和7.01%~22.61%;小麦分别增产6.87%~13.87%、11.19%~18.57%和18.71%~27.49%。在不同供钾水平土壤上小麦钾肥利用效率均高于玉米,钾肥偏生产力表现为高钾点>中钾点>低钾点,高钾点钾肥当季利用率较高,低钾点的农学效率较高;当施钾量为90.135 kg·hm<sup>-2</sup>时,小麦和玉米均以钾肥分2次施用效果较好;施钾量为45 kg·hm<sup>-2</sup>时,玉米以底施较好,小麦以追施较好。低钾和中钾点在施钾量大于45 kg·hm<sup>-2</sup>时,基本就能维持土壤钾素平衡,而高钾点则在施钾量大于90 kg·hm<sup>-2</sup>时土壤钾素才有盈余。综合来看,高、中和低钾点适宜的钾肥用量分别在45、90、135 kg·hm<sup>-2</sup>左右,以钾肥分2次施用效果较好。

**关键词:**小麦;玉米;施钾;产量;钾肥利用效率;土壤钾素平衡

中图分类号:S512.1;S513

文献标识码:A

文章编号:1009-1041(2013)05-0988-08

## Effect of Potassium Application on Yield and Soil Potassium Balance in Maize and Wheat Rotation System

ZHANG Hui<sup>1</sup>, ZHANG Li-hua<sup>1</sup>, HUANG Yu-fang<sup>1</sup>,  
YE You-liang<sup>1</sup>, CUI Jian-yu<sup>2</sup>, ELDAD Sokolowski<sup>3</sup>

(1. College of Resources and Environment, Henan Agricultural University/Engineering Research Center of Agricultural Resources and Environment, Colleges and Universities of Henan Province, Zhengzhou-Henan 450002, China;  
2. College of Resources and Environment, China Agricultural University, Beijing 100193, China;  
3. International Potash Institute, Aumgärtlistrasse 17, P. O. Box 260, CH-8810, Horgen Switzerland)

**Abstract:** In order to instruct the suitable potassium fertilizer application for maize and wheat production in Henan province, the effect of different potassium fertilizer rate and application technology on yield of maize and wheat, potassium use efficiency and soil potassium balance were studied on high, medium and low potassium supplying soils during 2010—2012. Results showed that maize grain yield were increased by 4.76%~12.49%, 7.56%~16.08% and 7.01%~22.61%, respectively, wheat grain yield increased by 6.87%~13.87%, 11.19%~18.57% and 18.71%~27.49%, respectively after potassium fertilizer application in high, medium and low potassium soils. Potassium use efficiency of wheat was higher than that of maize in three sites, partial productivity of potassium fertilizer was in the order of high potassium site>medium potassium site > low potassium site, while potassium re-

收稿日期:2013-04-27

修回日期:2013-05-20

基金项目:国家自然科学基金(973计划)项目(2009CB11866);农业部公益性行业科研专项(201103003)。

作者简介:张辉(1987—),男,硕士研究生,主要从事小麦玉米养分资源管理研究。E-mail:yinghuiz109@163.com

通讯作者:叶优良(1968—),男,博士,教授,主要从事作物养分资源管理研究。E-mail:ylye2004@163.com

3.43 张立花, 张辉, 黄玉芳, 叶优良, 张占胜, 詹宗立. 施磷对玉米吸磷量、产量和土壤磷含量的影响及其相关性. 中国生态农业学报, 2013, 21(07): 801-809.

中国生态农业学报 2013年7月 第21卷 第7期  
Chinese Journal of Eco-Agriculture, Jul. 2013, 21(7): 801-809

DOI: 10.3724/SP.J.1011.2013.00801

## 施磷对玉米吸磷量、产量和土壤磷含量的影响及其相关性\*

张立花<sup>1</sup> 张辉<sup>1</sup> 黄玉芳<sup>1</sup> 叶优良<sup>1\*\*</sup> 张占胜<sup>2</sup> 詹宗立<sup>2</sup>

(1. 河南农业大学资源与环境学院 郑州 450002; 2. 偃师市土壤肥料工作站 偃师 471900)

**摘要** 为了给玉米磷高效利用提供理论依据,在低磷土壤(Olsen-P 4.9 mg·kg<sup>-1</sup>)上,通过田间试验,研究了施磷 0(T<sub>0</sub>)、50 kg(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)·hm<sup>-2</sup>(T<sub>1</sub>)、100 kg(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)·hm<sup>-2</sup>(T<sub>2</sub>)、200 kg(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)·hm<sup>-2</sup>(T<sub>3</sub>)、1 000 kg(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)·hm<sup>-2</sup>(T<sub>4</sub>)对两个玉米品种“鲁单 9002”(LD9002)、“先玉 335”(XY335)的产量、磷素吸收利用及根际磷动态变化的影响。结果表明:两玉米品种根际土、非根际土速效磷含量在不同生育时期都表现为 T<sub>1</sub><T<sub>2</sub><T<sub>3</sub><T<sub>4</sub>;播种后 61 d 时施磷 200 kg(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)·hm<sup>-2</sup>的 T<sub>3</sub> 处理非根际土转化为根际土土壤磷的量最大,同时玉米生物量、产量、磷转移量也达到最高,而施磷 1 000 kg(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)·hm<sup>-2</sup>处理玉米生物量、产量与中磷水平相比没有显著增加,但植株吸磷量较高,XY335 的花后磷转移量小于 LD9002。相关分析表明,LD9002 根际土、非根际土速效磷含量与茎、叶吸磷量之间显著相关,以播种后 79 d 与茎、叶磷浓度、吸磷量、生物量、产量之间的相关系数最高;而 XY335 根际土、非根际土速效磷含量与茎、叶磷浓度之间显著相关,在播种后 47 d 期间与茎、叶磷浓度、吸磷量、生物量、产量之间的相关性最好。因此,在低磷土壤上,LD9002 和 XY335 分别在播种后 79 d 和 47 d 时是植株对磷的敏感期,可以通过测试根际土、非根际土速效磷含量来反映土壤的供磷状况;LD9002 在 79 d 时最大吸磷量需要的根际土、非根际土速效磷含量分别为 54.95 mg·kg<sup>-1</sup>、32.99 mg·kg<sup>-1</sup>,XY335 品种在 47 d 时最大吸磷量需要的根际土、非根际土速效磷含量分别为 51.24 mg·kg<sup>-1</sup>、35.35 mg·kg<sup>-1</sup>;施磷量 1 000 kg(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)·hm<sup>-2</sup>处理两品种玉米产量、生物量、磷积累量与施磷量 100-200 kg(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)·hm<sup>-2</sup>处理没有显著差异。

**关键词** 玉米 施磷量 根际磷 吸磷量 产量

中图分类号: S513.06 文献标识码: A 文章编号: 1671-3990(2013)07-0801-09

## Effect of phosphorus application on soil available phosphorus and maize phosphorus uptake and yield

ZHANG Li-Hua<sup>1</sup>, ZHANG Hui<sup>1</sup>, HUANG Yu-Fang<sup>1</sup>, YE You-Liang<sup>1</sup>,  
ZHANG Zhan-Sheng<sup>2</sup>, ZHAN Zong-Li<sup>2</sup>

(1. College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China;  
2. Yanshi Soil and Fertilizer Station, Yanshi 471900, China)

**Abstract** To simultaneously enhance maize yield and phosphorus fertilizer efficiency, the effects of phosphorus application on maize phosphorus uptake and utilization, yield, and the dynamic changes of rhizosphere phosphorus were studied in a field experiment. The study was conducted in low soil phosphorus (Olsen-P 4.9 mg·kg<sup>-1</sup>) condition at Henan Province with two maize varieties — “Ludan 9002” (LD9002) and “Xianyu 335” (XY335). The application rates of the P fertilizers were 0 (T<sub>0</sub>), 50 kg(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)·hm<sup>-2</sup> (T<sub>1</sub>), 100 kg(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)·hm<sup>-2</sup> (T<sub>2</sub>), 200 kg(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)·hm<sup>-2</sup> (T<sub>3</sub>) and 1 000 kg(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)·hm<sup>-2</sup> (T<sub>4</sub>), respectively. The results showed that the order of available phosphorus contents in rhizosphere and non-rhizosphere soils of the two maize varieties at different growth stages was T<sub>1</sub> < T<sub>2</sub> < T<sub>3</sub> < T<sub>4</sub>. The highest phosphorus transformation rate from non-rhizosphere to rhizosphere soils was at 61 d after maize planting under 200 kg(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)·hm<sup>-2</sup> (T<sub>3</sub>). Also treatment T<sub>3</sub> had the highest biomass, grain yield and phosphorus transformation

\* 国家重点基础研究发展计划(973 计划)项目(2009CB11866)、河南省教育厅自然科学研究项目(2011B210026)和农业部公益性行业专项(201103003)资助

\*\* 通讯作者: 叶优良(1968—), 男, 博士, 教授, 主要从事养分资源管理研究。E-mail: ylye2004@163.com

张立花(1988—), 女, 硕士研究生, 主要从事磷资源管理研究。E-mail: ZLH\_925@163.com

收稿日期: 2012-11-15 接受日期: 2013-03-05

3.44 马迎辉,王玲敏,叶优良,朱云集.栽培管理模式对冬小麦干物质积累、氮素吸收及产量的影响.中国生态农业学报, 2012, 20(10): 1282-1288.

中国生态农业学报 2012年10月 第20卷 第10期  
Chinese Journal of Eco-Agriculture, Oct. 2012, 20(10): 1282-1288

DOI: 10.3724/SP.J.1011.2012.01282

## 栽培管理模式对冬小麦干物质积累、 氮素吸收及产量的影响\*

马迎辉 王玲敏 叶优良\*\* 朱云集

(河南农业大学资源与环境学院 郑州 450002)

**摘要** 为给小麦栽培管理提供指导,连续两个小麦生长季在河南省温县通过大田试验研究了农民习惯栽培(T1)、优化管理1(T2)、高产栽培管理(T3)、优化管理2(T4)4种栽培管理模式对冬小麦干物质积累、转运和氮素吸收、分配以及产量的影响。结果表明,与T1相比,T2通过基肥和拔节期追肥2次施肥,提高了干物质快速增长的时间和速率,增加了籽粒中干物质的积累和茎叶氮素向籽粒的转运,提高了穗粒数和粒重,从而达到产量和效率的提高;与T3相比,T4减少了氮磷钾用量,通过提高花后叶片中氮素的转运量和对籽粒的贡献率来增加粒重,在不降低产量的同时提高了养分效率。T3、T4模式与T1、T2模式相比,提高了干物质快速增长的时间和速率以及花后小麦茎叶贮存氮素向籽粒的转运量和对籽粒的贡献率。在本试验条件下,T2模式是目前生产情况下值得推广的优化栽培模式,T4模式是在产量进一步提高,达到高产条件下兼顾高产高效的优化栽培管理模式。

**关键词** 栽培管理模式 冬小麦 干物质 氮素 产量

中图分类号: S512.1+1 文献标识码: A 文章编号: 1671-3990(2012)10-1282-07

## Effects of different cultivation management modes on dry matter accumulation, nitrogen uptake and yield of winter wheat

MA Ying-Hui, WANG Ling-Min, YE You-Liang, ZHU Yun-Ji

(College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract** The effects of different cultivation management modes on dry matter accumulation, distribution, nitrogen (N) uptake, N use efficiency (NUE) and yield of winter wheat in Henan Province were investigated in a field experiment in Wenxian County in 2009—2011. The experiments aimed to provide theoretical basis for cultivation management mode of winter wheat in the Wenxian region of Henan Province. The four different cultivation management modes used were conventional management (T1, conventional management mode in the region), optimized management mode 1 (T2), high-yield management (T3), optimized management mode one the base of T3 (T4). Compared with T1, T2 with fertilizer applications at basal and jointing stages enhanced time and rate of rapid dry matter accumulation, grain dry matter accumulation, stem and leaf N transport to grain and per-ear grain and kernel weight. This resulted in higher output and efficiency. Also compared with T3, T4 reduced fertilizer dose, increased grain weight by improving N translocation amount and contribution rate to grain of leaves after anthesis and maintained grain yield while improving nutrient efficiency. Compared with treatments T1 and T2, T3 and T4 improved rapid dry matter accumulation and N translocation from stem and leaf storage to grain after anthesis. Based on the results, T2 was worthy cultivation mode under the present production management conditions. Treatment T4 was both the high-yield and high-efficiency cultivation management mode under high-yield conditions.

**Key words** Cultivation management mode, Winter wheat, Dry matter, Nitrogen, Yield

(Received Mar. 13, 2012; accepted Jul. 9, 2012)

\* 国家重点基础研究发展计划(973计划)项目(2009CB1186006)、河南省高校科技创新人才支持计划(2010HASTIT034)和农业部公益性行业科研专项(201103003)资助

\*\* 通讯作者: 叶优良(1968—), 男, 博士, 教授, 主要研究方向为养分资源管理。E-mail: yye2004@163.com

马迎辉(1985—), 女, 硕士研究生, 主要研究方向为养分资源管理。E-mail: mayinghui6@126.com

收稿日期: 2012-03-13 接受日期: 2012-07-09