

肥料利用率低的原因及提高对策

孙志旭 尤迪 于双成 房杰 张婷婷 姜航 戚昕元

(吉林省土壤肥料总站,吉林长春 130033)


摘要 肥料是农业生产中不可或缺的关键因素。在保证粮食持续增产、农民不断增收的前提下,积极推进化肥减量增效、稳步提高肥料利用率、实现农业绿色发展是落实“藏粮于技”国家战略的核心。本文在介绍肥料利用率相关内容的基础上,分析了肥料利用率低的原因,提出了提高肥料利用率的对策,以期为科学施肥、化肥减量增效和绿色发展提供参考。

关键词 肥料利用率;化肥减量增效;原因;对策

中图分类号 S158 **文献标识码** A

文章编号 1007-5739(2022)10-0146-03

DOI:10.3969/j.issn.1007-5739.2022.10.040

开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

Causes of Low Fertilizer Utilization Rate and Its Improvement Countermeasures

SUN Zhixu YOU Di YU Shuangcheng FANG Jie ZHANG Tingting JIANG Hang QI Xinyuan

(Soil Fertilizer Station of Jilin Province, Changchun Jilin 130033)

Abstract Fertilizer is a key and indispensable element in agricultural production. The core of the national strategy of "storing grain in technology" is to actively promote the chemical fertilizer reduction and efficiency improvement, steadily improve the utilization rate of fertilizer and realize the green development of agriculture under the premise of ensuring the continuous increase of grain production and farmers' income. On the basis of introducing the related content of fertilizer utilization rate, this paper analyzed the causes for the low fertilizer utilization rate, and put forward the countermeasures to improve the fertilizer utilization rate, in order to provide references for scientific fertilization, chemical fertilizer reduction and efficiency improvement and green development.

Keywords fertilizer utilization rate; chemical fertilizer reduction and efficiency improvement; cause; countermeasure

“十三五”期间,吉林省坚持实施“藏粮于地,藏粮于技”战略,以“发展绿色生态农业”为导向,以提高肥料利用率为目标,粮食产量连续稳定在3 500万t以上。作为重要的商品粮生产基地,化肥施用是农业生产中不可或缺的关键因素。但是,为了使粮食增产,盲目追求经济效益提升,化肥不合理施用不仅会导致农业生产成本增加、农产品品质下降、土壤恶化,也会对农业绿色发展产生严重影响。部分农户认为化肥是农作物增产增收的法宝,导致化肥不合理施用成为各种农业问题的“祸根”。因此,如何提高肥料利用率、合理施用肥料、推动化肥使用量

零增长、促进农业绿色可持续发展成为土肥技术推广工作中的核心环节。

1 肥料利用率概述

肥料利用率指肥料施入土壤后当季作物所能吸收的有效养分占所施肥料有效养分总量的比率,是用来衡量施用肥料合理性的重要指标,也是评价化肥减量增效的重要指标^[1]。自2015年开始,农业农村部每2年发布1次水稻、玉米、小麦三大粮食作物的化肥利用率。2019年,我国三大粮食作物的化肥利用率为39.2%,较2017年提高1.4%,较2015年提高4%。根据专家计算,化肥利用率提高1.4%,相当于减少尿素用量70万t,约减少生产投入14亿元。根据《化肥零增长行动方案》等任务目标,2020年三大粮食作物化肥利用率要达到40%以上。

作者简介 孙志旭(1986—),男,吉林扶余人,硕士,助理农艺师,从事科学施肥与技术推广工作。

收稿日期 2021-08-30

氮肥对农作物产量的贡献高达 40%~50%,是粮食增产的基础,对现代农业发展起着极为重要的作用^[2]。国际上化肥利用率一般用氮肥当季利用效率进行计算,欧洲一些主要国家的粮食作物氮肥利用率约 65%,而美国约 50%。虽然我国肥料利用率逐年提高,但与其他国家相比,仍然存在一定差距。

表征肥料利用率的参数较多,目前较为通用的为农学效率、偏生产力等^[3]。已有研究表明,目前在试验条件下,世界玉米平均氮磷钾肥料的偏生产力为纯 N 57.8 kg/kg、P₂O₅ 119.0 kg/kg、K₂O 136.0 kg/kg,

我国平均水平为纯 N 51.6 kg/kg、P₂O₅ 72.4 kg/kg、K₂O 64.7 kg/kg^[4]。此外,有研究表明,我国玉米氮磷钾的农学效率为纯 N 9.8~11.2 kg/kg、P₂O₅ 7.5~9.5 kg/kg、K₂O 5.7~9.2 kg/kg^[5]。根据研究,当前吉林省春玉米氮磷钾肥的平均农学效率和偏生产力高于全国平均水平,偏生产力超过世界水平(表 1),但是氮素的农学效率较世界平均水平(纯 N 24 kg/kg)偏低。

2 我国肥料利用率低的原因

2.1 高产目标和施肥过量

受“高投入、高产”“施肥多、产量高”等传统观

表 1 吉林省春玉米氮磷钾肥配施以及氮、磷、钾肥的农学效率、偏生产力和肥料利用率

处理	农学效率/(kg·kg ⁻¹)		偏生产力/(kg·kg ⁻¹)		肥料贡献率/%	
	范围	平均值	范围	平均值	范围	平均值
氮磷钾肥配施	0~36.7	12.3	14.5~64.2	32.9	0~82.3	35.9
N	0~78.9	14.7	25.3~187.6	62.3	0~74.3	24.5
P ₂ O ₅	0~93.1	21.5	58.9~366.3	146.3	0~56.8	14.5
K ₂ O	0~74.5	17.8	62.2~318.3	143.1	0~63.2	12.3

念的引导,为了追求粮食作物高产,我国农民盲目过量施用化肥,导致我国肥料利用效率低^[6]。已有研究数据表明,我国粮食产量从 1949 年的 1 029 kg/hm² 增加到 2018 年的 5 621 kg/hm²,而化肥的施用量也从 1949 年的 7.8 万 t 增加到 2018 年的 5 653 万 t^[7]。随着目标产量的增加,施肥量也相应提高,但一般农业发达国家都严格控制单产。

2.2 土壤肥力退化

肥料利用效率的高低取决于土壤肥力水平。长期过度用地致使我国耕地质量下降,土壤有机质含量降低。我国土壤有机质含量约为 1.8%,肥沃的东北黑土地有机质含量也仅为 4%左右^[8],而其他一些国家土壤有机质含量为 5%~8%。以东北黑土区为例,诸多因素导致土壤肥力退化加剧,土壤抗逆性大幅减弱,土壤生产力显著下降。

2.3 施肥方法不当

我国某些地区仍采用撒施或表施等施肥方式,易造成肥料挥发、流失,不利于作物吸收,导致肥料利用率下降。我国施肥技术与全球农业强国相比还存在一定差距,特别在养分高效利用、基因筛选、营养链一体化管理、数字化养分管理系统及作物营养调控技术等方面应深入研究。

2.4 农户施肥观念落后

我国农业生产以分散小规模经营为主,一些农户仍存在过量施肥的习惯,由于施有机肥达不到“立竿见影”的效果,农民不愿施用有机肥。农民的知识水平有限,接受新理念、新技术较慢。另外,农地的碎片化导致我国测土配方技术“最后一公里”难以打通。一些农业发达国家土地成片经营,经营者有意识地对土壤进行数据化管理和科学施肥,从而达到节本增效的目的。

2.5 肥料品种单一

目前,在欧美农业发达的国家,微生物肥料的使用量已占肥料总用量的 20%以上。受多种环境因素的影响,我国微生物肥料施用比例仅为 2%左右。过分依赖化肥的现状没有改变,亟待通过开发高效有机肥产品来提高作物养分利用率,加强我国肥料方面的技术创新。

3 提高肥料利用率的对策

3.1 测土配方,精准施肥

测土配方施肥以土壤测试和肥料田间试验为基础,调节和解决作物需肥与土壤供肥之间的矛盾,提高肥料利用率和减少化肥使用量,达到作物增产增效的目的^[9]。按照“结构合理、总量控制、方式恰当、时

期适宜”的施肥原则,推动配方肥、缓释肥料应用到田间,并扩大其示范推广面积。测土配方施肥可在提高单产的基础上,减少不合理施肥量。利用现代化信息技术,进一步加强测土配方施肥技术的推广应用。2016年,吉林省采用手机短信服务的方式,率先实现测土配方施肥推广区域全覆盖。2020年,信息服务方式升级为“土肥管家”App,实现测土配方信息直观化和查询一键化,有力支持了科学施肥技术入户应用。

3.2 调整施肥参数,优化施肥结构

按照土壤测试的结果、作物需肥规律,优化氮、磷、钾的配比,调整化肥使用结构,全面合理供应养分。由表1可知,现阶段吉林省春玉米在氮肥管理方面需要提升,应重视氮肥的合理应用,以稳产增效。推广使用新型肥料,应用缓控释肥料、生物有机肥料、液体肥料等,平衡土壤养分,不断提高肥料利用率^[10]。针对不同区域耕地土壤养分不平衡现状、测土配方施肥试验结果以及农民施肥习惯,利用智能配肥站开展配方肥定制服务,推广配方肥应用,调整施肥配方,补充中微量元素肥料,应用高效肥料产品和科学施肥方法,降低化肥施用量。以吉林省东辽地区为例,当地土壤中磷素超标,结合该实际情况,确定当地应遵循“稳氮、降磷、提钾”的施肥原则。环保督察应按时检查辽河流域化肥减量增效项目效果。做好测土配方施肥和化肥减量增效工作,也是在积极践行“绿水青山就是金山银山”理念。

3.3 改进施肥方式,阻控养分损失

实行测土配方施肥,改进施肥方式,按照农艺农机融合、基肥追肥统筹的原则,配套种肥同播、侧深施肥、免耕机播、秸秆覆盖等技术,以降低肥料养分的流失,从而提高肥料利用率。推广机械化深施技术,在耕翻、播种以及作物生长过程中,利用农业机械将化肥按照农艺所要求的数量、种类和位置施入土壤表层下方一定深度。机械化深施肥可以降低化肥的损失,提高化肥的利用率,从而达到节本增效的目的。

3.4 增施有机肥,减少化肥投入

推广应用秸秆覆盖还田、条带旋耕覆盖还田等秸秆还田技术,建立秸秆覆盖、免耕播种、配方施肥、化学除草、综合防病及全程机械化收获技术体系,实

现玉米秸秆全部还田,既解决了秸秆焚烧问题,也实现了保土、保水、养地的目的,从而提高肥料利用率。吉林省梨树县对秸秆还田进行了10余年的探索研究,结果表明,连年秸秆覆盖还田不仅能减少风蚀和水蚀、蓄水保墒,还能使土壤有机质呈递增状态,提高耕地质量。应用有机肥、腐熟的农家肥、生物有机肥、微生物肥,相应地减少化肥的施用量。

3.5 加大宣传力度

通过网络平台、电视广播、现场会等多种形式,加大科学施肥的宣传力度,将宣传培训深入到户、指导到田,结合当地农作物生长的具体情况,因地制宜宣传科学施肥^[11]。在田间地头、化肥售卖点等地向农民普及科学施肥知识,引导农民树立正确的施肥观念,掌握科学选购和施用化肥的方法。另外,可以建立农业推广示范区或在个别农户的田地建立示范点,推广测土配方施肥。农业推广人员可以融入农民队伍,手把手指导,让农民切身体会到科学施肥的益处,从而使更多农户自觉参与,逐步掌握合理的施肥方法、施肥量和施肥时期。

4 结语

近些年,随着科技的进步,我国逐渐采用机械化深施肥、水肥一体化、浅膜滴灌等新技术和新模式。在农作物营养供应的环节上,高效施肥模式利用现代技术手段,极大地提高了肥料利用效率。高效施肥正向着信息化、轻简化、智能化、自动化方向发展。化肥减量增效是保障农产品安全、资源节约以及环境友好的良好措施,更是农业持续健康发展和“绿水青山”建设的必由之路。提高肥料利用效率是实现粮食增产增收和农业绿色发展的中心环节。应推进配方肥生产与应用,加强养分资源综合管理,同时也要探索利用现代信息技术与农业技术融合发展,加强基础数据分析与应用,助力技术提升与推广普及。开展多方位的宣传培训活动,创新宣传培训方式,最终提高农民的认识程度,应用先进的科学施肥技术。

5 参考文献

- [1] 曾文根,黄玮华,罗金保.提高肥料利用率有效途径初探[J].现代园艺,2012(9):63-64.

(下转第155页)

1次水,每次换水1/3。保持田间水位相对稳定,不能忽高忽低,使虾池中保持有较多水生植物。大批龙虾开始蜕壳时严禁干扰,蜕壳后及时投喂优质适口饲料,防止虾因饵料不足而相互残杀,影响其生长。

13 病害防治

加强检查,做好敌害清除和病害防治工作。小龙虾本身有较强的抗病能力,当养殖的集约化程度不高(产量不高于3 000 kg/hm²)时,只要水源未经污染且未施用农药等有害物质,小龙虾一般不会发病。但在小龙虾养殖过程中,仍然要坚持以防为主、防治结合的方针,做到无病就防、有病早治。引起小龙虾发病的主要因素有非生物因子和生物因子:非生物因子主要包括缺氧、温度变化较大、水体pH值不稳定、农药及其他有毒或有害物质污染水体等;生物因子主要是指各种病毒、真菌、细菌、原虫等有害病原体感染,或饲料投喂不足引起的营养不良,以及操作不当引起的损伤和应激性反应等^[4]。此时应做好提前防控,放养虾苗时要用聚维酮碘等消毒剂进行虾体消毒。平时每10d左右用生石灰消毒虾田1次,浓度为10 g/m³左右;同时定期全池泼洒EM菌、光合细菌等消除水体中的氨氮、硫化氢、亚硝酸盐等有害物质,保持水体适宜的溶氧水平和酸碱度,使水体中的营养物质始终处于良性循环状态。

(上接第148页)

- [2] 李琦,马莉,赵跃,等.不同温度制备的棉花秸秆生物碳对棉花生长及氮肥利用率(¹⁵N)的影响[J].植物营养与肥料学报,2015,21(3):600-607.
- [3] 刘芬,同延安,王小英,等.渭北旱塬春玉米施肥效果及肥料利用效率研究[J].植物营养与肥料学报,2014,20(1):48-55.
- [4] 王寅,冯国忠,焉莉,等.吉林省玉米施肥效果与肥料利用效率现状研究[J].植物营养与肥料学报,2016,22(6):1441-1448.
- [5] 闫湘.我国化肥利用现状与养分资源高效利用研究[D].北京:中国农业科学院,2008.
- [6] 张福锁,王激清,张卫峰,等.中国主要粮食作物肥料利

4月中下旬,如发现小龙虾感染白斑综合征,需要进行隔离,防止其互相感染。防治小龙虾烂鳃病、肠炎病等疾病,应加强饲养管理,及时清除残饵、污物,经常注入新水,保持池水清爽。可在虾的饲料中适当添加多种维生素,增强虾的免疫能力。多数虾塘会出现缺氧的现象,高频率缺氧极易导致小龙虾生长受限,严重时甚至出现死亡。蜕壳不遂是小龙虾精养过程中容易出现的一种疾病,因而在精养虾田要定期进行补钙和抗应激处理,促进小龙虾蜕壳。

稻田小龙虾的敌害生物较多,蛙、泥鳅、黄鳝、肉食性鱼类、鸟类等都是小龙虾的天敌。因此,小龙虾放养前必须用药物彻底清除敌害,进水口和排水口要用双层密眼网围住以防止敌害侵入,平时勤巡查并用生石灰清除田内敌害、及时驱赶水鸟。

14 参考文献

- [1] 杨爱宏,孙敏,高辉,等.高邮特色的“稻—虾”生态循环种养模式[J].水产养殖,2020,41(2):63-65.
- [2] 刘来贵.稻田养殖小龙虾技术要点[J].渔业致富指南,2019(14):41-42.
- [3] 陈贵生.巢湖市2080模式稻虾综合种养操作规程[J].农民致富之友,2018(17):51-52.
- [4] 高光明,陈昌福.小龙虾健康养殖问答(23)[J].渔业致富指南,2019(12):62-66.
- [5] 王书林,唐华俊,王浩,等.中国农业资源环境若干战略问题研究[J].中国工程科学,2018,20(5):1-8.
- [6] 曹环,侍伟红,张玲,等.测土配方施肥对夏玉米产量及肥料利用率的影响[J].中国农技推广,2020,36(8):52-54.
- [7] 金书秦,张惠,唐佳丽.化肥使用量零增长实施进展及“十四五”减量目标和路径[J].南京工业大学学报(社会科学版),2020,19(3):66-74.
- [8] 王响玲,宋柏权.氮肥利用率的研究进展[J].中国农学通报,2020,36(5):93-97.
- [9] 农丽潇.化肥零增长对农业绿色可持续发展的作用[J].现代农业研究,2020,26(6):44-45.
- [10] 王响玲,宋柏权.氮肥利用率的研究进展[J].中国农学通报,2020,36(5):93-97.
- [11] 农丽潇.化肥零增长对农业绿色可持续发展的作用[J].现代农业研究,2020,26(6):44-45.