



小麦化肥减施技术研究进展

周橡棋,朱莹雪,刘春柱,施嘉明,马献发

(东北农业大学 资源与环境学院,黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:小麦施肥历史悠久,施肥技术随着时代的发展而不断进步。目前农民使用的传统施肥方法,在施肥初期,尽管有增产的作用,但长期不合理施肥不仅造成小麦减产、品质下降,还影响了土壤的结构和性质。小麦化肥减施技术是针对现今农民施肥中存在的问题而产生的新型施肥技术,包括有机肥替代、精准施肥、水肥一体化等。新型小麦化肥减施技术能减肥增效、促进小麦增产稳产、增强品质、改良土壤,极大地提高农民的效益,对于指导农民科学施肥具有重要作用。

关键词:小麦;施肥方法;化肥减施

小麦是重要的谷类作物之一,也是中国人的重要主食。中国是较早开始种植小麦的国家,小麦在中国作物中具有非比寻常的地位。中国小麦栽培分布广阔,我国小麦的主要种植区域为华北、江南、西南、西北等。现今农户的施肥方法大多为“只施底肥、底肥+追肥、底肥+追肥+叶面喷肥”三种模式。在它们当中,“一炮轰”(即只施用底肥)的模式最多^[1]。不同农业区域施肥方法差异较大,就投入量来看氮肥、磷肥投入表现一致,即投入得不够与过多并存,且比重较大,钾肥的投入非常匮乏,有机肥投入过少^[2]。多数农户可以合理、适量的施用化肥,但仍有少数农户存在不合理使用化肥的现象,造成产量不高、效益低下和环境污染等问题。文章对小麦化肥施用过重存在的问题及小麦化肥减施技术进行了综述,旨在为小麦化肥的减施增效奠定基础。

1 化肥过量产生的影响

施肥对于小麦的影响很大,小麦的施肥要考虑施肥深度、施肥数量、施肥种类及比例与施肥时间等多方面因素,做到合理施肥。合理施肥在促进小麦健壮生长、增产增收、改善品质方面起着巨大的作用;但若是施肥方法不合理,则很可能会影响小麦的生长过程,造成小麦的减产,破坏了小麦的品质。广大农户采用的常规施肥方法是按节气、日期指导和安排小麦生产的一种流程式的施

肥方法^[3]。小麦采取的不正确的施肥措施对小麦的生长导致了不利的影响。

1.1 化肥过量对小麦的影响

在施肥过程中,由于农民过于注重氮肥的施用,对磷、钾肥的忽视造成了养分单一的局面^[4],过量施用氮肥导致小麦前期叶片肥而大、过旺生长、茎秆纤细无力,后期叶色过绿、晚熟、贪青、易倒伏、易发生病害等^[5]。研究发现,随着施氮量的增加,小麦植株中的氮积累量减少,过量施氮肥后,小麦麦粒产量和小麦含有的蛋白质总量增加不大,甚至减少^[6]。无节制的施用化肥使小麦很容易倒伏^[7],还会导致产量下降^[8],甚至降低小麦的品质。

1.2 化肥过量对生态环境的影响

进入21世纪以来,化肥施用量过多产生诸多危害。目前,我国大规模耕地退化的主要原因就是由于化肥的过度使用而导致的^[9]。化肥的过量施用会造成化肥的大量流失、化肥利用率低;会破坏生态环境^[10],造成大气污染(农田系统中碳、氮氧化物气体的释放)^[11];水体富营养化、河湖等水资源污染;会使土壤的构成被破坏,土壤养分大量流失,土壤理化性质变坏。化肥的过度使用不仅没有使小麦提质增效,反而降低了农民的经济效益。

目前发现小麦施肥中的几点问题,如农户施肥重底肥、轻追肥、施肥结构不科学^[12],为了节省时间采取撒施的方法、施肥深度浅^[13],大多偏施化肥、尤其偏施氮肥、不重视叶面肥^[14]等,导致麦田土壤结构、性质变坏,小麦不健康生长,最终导致小麦产量下降。

2 新型小麦化肥减施技术

近些年来,常规施肥方法的弊端日益凸显,施

收稿日期:2018-08-28

基金项目:国家重点研发计划资助项目(2018YFD0200407);黑龙江省科技计划资助项目(YSI5B15)。

第一作者简介:周橡棋(1994-),男,在读学士,从事土壤改良与利用研究。E-mail:284944692@qq.com。

通讯作者:马献发(1978-),男,博士,副教授,从事土壤改良与养分高效利用研究,E-mail:mx7856@163.com。

肥在作物种植的过程中非但没有起到增产增效的作用,甚至导致了一系列的不利影响。此时对于施肥新技术的需求,对于小麦提质增效的要求都十分迫切,多种创新型的增产增效的施肥技术应运而生。

2.1 有机肥替代技术

有机肥是利用来源于动植物的残余物和人畜粪尿等有机原材料,经过就地堆积或者直接作耕埋的肥料用的一类自然肥料^[15]。有机肥含有大量的有机质养分,养分种类全,而且肥效长,有利于改土培肥^[16]。有机肥料的利用能有效改善土壤的物理性质^[17]、提高土壤养分的活性、提高养分含量、使土壤供肥潜力大大增加^[18],长期向农田输入有机肥还能提高土壤中微生物数量和生物活性^[19],用有机肥处理的小麦幼苗能表现出较强的耐盐性,可以较好地调节内源激素含量以适应盐胁迫^[20]。研究表明,有机肥与无机肥配合使用,可有效减施化肥、增进养分的转化以提高对肥料的利用^[21],以得到小麦产量稳增的效果^[22]。同时有机肥代替部分化肥的技术还可缓解长期施无机化肥的危害、补充土壤有机质并解决有机肥肥效慢的问题^[23],帮助防治由于施肥导致的环境污染。因此,有机肥替代技术在今后的施肥过程中必将占据重要地位。

但需注意的是有机肥的制作工艺复杂,需腐熟后才可施用,且有机肥的体积大、不易储存、不易运输。有机肥料虽然养分较全面但是养分的含量较低,故需和无机肥配合施用。

2.2 精准施肥技术(配方施肥)

精准施肥是指根据土壤营养情况、作物的需肥规律和想要得到的产量,来调整肥料用量、氮、磷、钾比例和施肥时间,以达到提高肥料利用效率、最大化的利用土地、用合理的肥料输入来获取最高产量和最大经济效益、保护农业生态和不可再生资源的目^[24]。精准施肥能够节肥、均营养^[25]、极大地提高小麦的产量和品质、增加农民的经济效益。目前应用广泛的精准施肥模式主要是测土配方施肥。测土配方施肥通过对土壤进行分析,检测土壤中的养分,对土壤中所缺少的养分进行针对性施肥^[26]方法,最终达到减肥增效的目的。

研究表明,测土配方施肥在养分均衡供应^[27]、提高肥料利用率和减少肥料施用量^[28]、有

效改善土壤理化性状、提高土壤有效养分,从而提高作物产量^[29]以及保护生态环境等方面具有巨大的优势。虽然目前由于成本问题使得测土配方施肥技术难以推广,但其仍具有广阔的前景。

2.3 水肥一体化技术

水肥一体化是一种整合了施肥与灌溉的农业方面的新技术^[30],水肥一体化根据作物需求、土壤条件选择科学合理的施肥方法和灌溉方法^[31],以达到水肥耦合、小麦增产的目的,使农民获得最大的效益。水肥一体化施肥相比以往的施肥有几点优点,如降低肥料投入、减少养分浸出^[32]、解决肥料利用率低的问题^[33]等。其中微喷水肥一体化技术与传统地面灌溉施肥处理在节水、节肥、增产、增收等方面效果突出^[34]有助于解决水资源紧缺问题。

因此,水肥一体化技术不仅可以改善土壤中的水、肥、气、热等条件,更可以节省水肥资源,保护农业环境,同时又能提高小麦的产量和质量,节省单施肥、单灌溉的时间。

水肥一体化技术也存在某些问题需要克服如配套设施不够完善、安装不够精准^[35]、灌溉与施肥之间融合的不好^[36]、成本较高等。水肥一体化给农业生产注入了新的发展动力,但在进程中也要注意改善工艺,降低成本。

2.4 秸秆还田

小麦等秸秆中含有丰富的有机碳以及大量的氮、磷、钾、硅等农作物生长所必需的营养元素^[37],因此是一种重要的天然的有机肥料^[38]。但由于农民的不重视,仅为了播种方便,便对秸秆进行简单的焚烧处理,不仅污染大气,还不利于土壤保持良好的养分与性质。秸秆还田能有效改善土壤的理化性状、调节土壤水分和温度^[39]、促进土壤养分的释放、增强土壤供肥能力^[40]以及增加土壤微生物生物量和酶活性,并在小麦提高产量、增强品质方面有一定作用^[41],再配合一定的施氮量,能起到明显的提质增效作用。秸秆还田显著增加了小麦单位面积的成穗数、穗粒数及千粒重^[42],徐蒋来等^[43]的研究表明,长时间的50%秸秆还田明显促进小麦增产,也提高了土壤肥力,而刘荣乐等^[44]的研究则发现,秸秆还田配合钾肥施用可使小麦增产12.5%。由此可见秸秆还田是使小麦增产的切实可行的办法。

图1和图2是种植小麦时小麦播种前玉米和

水稻秸秆还田的技术路线。

麦玉模式、稻麦模式等模式下秸秆还田不仅能有效利用小麦、水稻和玉米等作物的秸秆,实现农业废弃物的循环利用;秸秆还田后的秸秆腐熟

物还能供给农作物丰富的养分,并改善土壤结构,优化土壤的理化性质,从而促进作物的生长和增产。

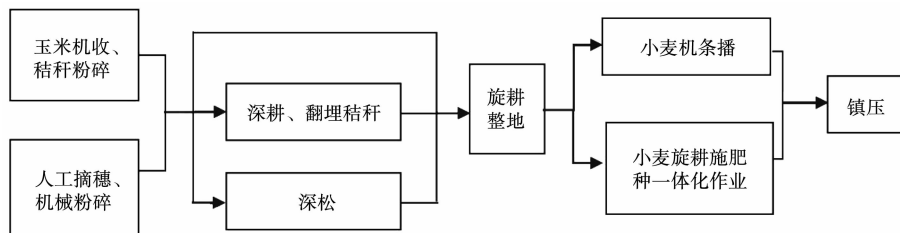


图 1 麦玉模式下玉米秸秆还田技术路线

Fig. 1 Technical route of returning maize straw to the field under the wheat-maize model

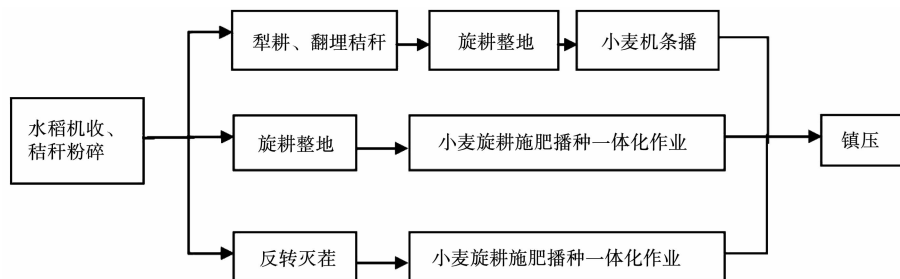


图 2 稻麦模式下水稻秸秆还田技术路线^[45]

Fig. 2 Technical route of rice straw returning to the field under the rice-wheat model

在利用秸秆的同时,也不能忽略秸秆还田过程中出现的问题,其一,给部分地区的播种造成阻碍;其二,秸秆未经腐熟或腐熟不完全易对作物造成病虫害;其三,秸秆还田不能提供给作物需求的充足而又全面的养分,还需要增施化肥。因此,要合理地、正确地使用秸秆还田技术,同时也要应对秸秆还田带来的问题。

2.5 微生物肥料减施化肥技术

微生物肥即由特定功能的菌株借助发酵工艺生产出的可以为植物提供有效营养或增强植物抗逆性的微生物接种剂^[46]。微生物肥料在促进作物对养分的吸收、提高作物的抗性以及促进作物的生长方面起到重要作用^[47]。微生物通过其代谢活动以及代谢产生的物质,让土壤中的无效养分转化为有效养分,并提高小麦苗的抗性,促进小麦的根系和茎秆茁壮生长,以此使小麦增产^[48]。根据祝志刚^[49]及李国斌^[50]等的研究,证明施用微生物肥不仅能增加小麦的分蘖和成穗,还能明显提高小麦的千粒重及产量等指标。微生物肥能增加土壤中的有益菌群的数目^[51],有效改善土壤质量,有利于改土培肥。

微生物肥对于土壤和作物的益处显而易见,

但微生物肥料对于土壤的环境条件有严格要求,特别是土壤 pH、土壤温度以及土壤水分等。微生物肥的储存运输困难,必须单独施用,不能和农药、化肥同时施用。由于当前工艺、设备等问题,所做出来的微生物肥性能差^[52],因此微生物肥料的推广使用还需要一定时间。

2.6 缓/控释肥料

缓/控释肥料是一类通过控制肥效的释放,使肥料供给植物的养分量刚好最接近满足植物生长的需求量,达到节省肥料、减少肥效损失的目的的新型肥料^[53]。有研究表明,施用缓/控释肥料能极大地促进肥效的释放,从而使作物增产,提高其效益^[54-57]。新研发的缓释肥料不仅可以满足植物的营养需求,还可减少环境的养分损失^[58],且和传统的高可溶性肥料比较可得出使用缓慢可溶性肥料的一个优点是,植物的养分可以在较长的时间内释放出来,这更适合植物的生长需要^[59]。采用缓/控释肥料配合减施肥的其他技术可以寻找到一个最合理的、最值得推广应用的方案,以提高种植小麦的收益,张培莘^[60]、杜成喜^[61]等研究证实了这种观点。

尽管缓/控释肥料在推广过程中有着诸多问

题,如工艺复杂、价格过高^[62]、没有权威的评价标准^[63]、受到土壤因子和环境的制约^[64]等,但经过多年的发展,缓/控释肥料种类繁多^[65],能满足不同土壤的需求,缓/控释肥料已大面积推广应用,前景广阔。

3 结语

综上得出小麦低产的主要原因:农户的知识水平有限、施肥方式不正确、不会根据不同品种选择不同的施肥方式,施入量过多、有机肥的施入量过低、不会根据小麦的实际生长状况来确定施肥的数量。想要提高产量首先要大力推广化肥减施技术,让农民了解、接受化肥减施技术,了解这项技术给他们带来的经济效益,才能全面有效的推广化肥减施技术。

化肥减施技术虽然能提高小麦产量、提高经济效益,但其在实施的过程中也需做到因地制宜、合理安排,需要和气候、生物等条件协调施用。某些化肥减施技术还需要掌握相关知识技能的科学人才亲自对农民进行指导,例如配方施肥技术;某些新型肥料制作工艺还不成熟,还有待于研发、创新、改良,如微生物肥料等。因此,真正的全国范围内推广化肥减施技术,还有很长的路要走。

参考文献:

- [1] 刘鹏,张瑞. 南阳市小麦施肥方式与改进措施[J]. 现代农业科技,2007(18):137,140.
- [2] 冯承彬,李吉环,白惠义,等. 青海省春小麦农户施肥状况调查研究[J]. 安徽农业科学,2017,45(36):102-104,148.
- [3] 薛英会,陈琦. 叶龄诊断法和常规施肥方法在不同施肥条件下产量分析[J]. 北方水稻,2015,45(2):14-16,34.
- [4] 崔妍妍,李爱民. 小麦施肥存在的问题及对策[J]. 北京农业,2014(21):139.
- [5] 潘波. 小麦施肥中存在的问题[N]. 陕西科技报,2014-12-02(6).
- [6] Zhao J Y, Yu Z W. Effects of nitrogen rate on nitrogen fertilizer use of winter wheat and content of soil nitrate-N under different fertility condition[J]. Acta Ecologica Sinica, 26(3):815-822,2006.
- [7] 于日新,张文辉. 化肥过量使用的危害及对策[J]. 农民致富之友,2012(13):50.
- [8] 邵忠武,陈洪田. 过量使用化肥的危害及化肥深施技术[J]. 农民致富之友,2012(10):120.
- [9] Yin H, Zhao W, Li T, et al. Balancing straw returning and chemical fertilizers in China: Role of straw nutrient resources[J]. Renewable & Sustainable Energy Reviews, 2017,81:S1364032117310158.
- [10] Meena V S, Meena S K, Verma J P, et al. Plant beneficial rhizospheric microorganism (PBRM) strategies to improve

- nutrients use efficiency: A review[J]. Ecological Engineering, 2017,107:8-32.
- [11] 王科,李浩,张成,等. 化肥过量施用的危害及防治措施[J]. 四川农业科技,2017(9):33-35.
- [12] 曹志群,赵程芝. 小麦高产施肥技术应用研究[J]. 农业与技术,2017,37(20):53.
- [13] 陈迎雪. 小麦施肥存在的问题及对策[C]//中国武汉决策信息研究开发中心,决策与信息杂志社,北京大学经济管理学院. 决策论坛——基于公共管理学视角的决策研讨会论文集(上). 中国武汉决策信息研究开发中心,决策与信息杂志社,北京大学经济管理学院,2015.
- [14] 罗安云. 郎溪县小麦施肥存在的问题及对策[J]. 现代农业科技,2016(2):212-213.
- [15] 刘振刚. 化学肥料与有机肥料的区别与作用[N]. 吉林农村报,2018-01-26(003).
- [16] 陆宪春. 浅析有机肥在农业生产中的应用[J]. 中国农业信息,2014(13):44.
- [17] 吴建富,卢志红,胡丹丹. 科学认识有机肥料在农业生产中的作用[J]. 作物杂志,2017(5):1-6.
- [18] Huang S, Rui W Y, Peng X X, et al. Organic carbon fractions affected by long-term fertilization in a subtropical paddy soil[J]. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 2010, 86(1):153-160.
- [19] Kyi M, Kumudra W M, Kyaw K W, et al. Effects of combined application of inorganic fertilizer and organic manures on nitrogen use and recovery efficiencies of hybrid rice(Pailethwe-1)[J]. American Journal of Plant Sciences, 2017,8(5):1043-1064. DOI: 10.4236/ajps.2017.85069.
- [20] Liu H, Cui C, Zhao Q, Guo J, et al. Effects of organic fertilizer on growth and endogenous hormone contents of wheat seedlings under salt stress[J]. Shengtai Xuebao/Acta Ecologica Sinica, 2011;31(15):4215-4224.
- [21] 王靖渊,屠乃美,何康,等. 有机肥料对土壤微生物多样性影响研究进展[J]. 天津农业科学,2016,22(6):51-55.
- [22] 张昊青,于昕阳,翟丙年,等. 渭北旱地麦田配施有机肥减量施氮的作用效果[J]. 农业环境科学学报,2017,36(01):124-133.
- [23] 赵军,李勇,冉炜,等. 有机肥替代部分化肥对稻麦轮作系统产量及土壤微生物区系的影响[J]. 南京农业大学学报,2016,39(4):594-602.
- [24] 陈桂芬,马丽,陈航. 精准施肥技术的研究现状与发展趋势[J]. 吉林农业大学学报,2013,35(3):253-259.
- [25] 于合龙,陈桂芬,赵兰坡,等. 吉林省黑土区玉米精准施肥技术研究与应用[J]. 吉林农业大学学报,2008(5):753-759,768.
- [26] 牛新峰. 测土配方施肥对玉米产量及化肥利用率的影响探究[J]. 种子科技,2018,36(1):107,110.
- [27] 罗小娟,冯淑怡,黄挺,等. 测土配方施肥项目实施的环境和经济效果评价[J]. 华中农业大学学报(社会科学版),2014(1):86-93.
- [28] 王明新,闵慧,夏训峰,等. 聊城冬小麦测土配方施肥项目生命周期环境效益分析[J]. 环境科学学报,2012,32(2):

- 506-512.
- [29] 张继舟,马献发,袁磊.不同施肥处理对设施农业土壤主要理化性状和芹菜产量的影响[J].黑龙江农业科学,2012(6):52-57.
- [30] 任慧,孙雪娇,杨眉,等.浅析水肥一体化的技术要领及设备的应用[J].农家参谋,2018(1):20,90.
- [31] 杜晓东,程玉豆,陈光荣,等.果树水肥一体化研究进展[J].河北农业科学,2016,20(2):23-26.
- [32] Tang P, Li H, Issaka Z, et al. Effect of manifold layout and fertilizer solution concentration on fertilization and flushing times and uniformity of drip irrigation systems[J]. Agricultural Water Management, 2018, 200: 71-79.
- [33] 刘翔宇.河北省小麦玉米水肥一体化技术应用现状研究[J].农技服务,2017,34(15):18-19.
- [34] 郑育锁,刘文政,张滔,等.小麦、春玉米微喷水肥一体化技术示范效果研究初报[J].天津农林科技,2016(2):8-12.
- [35] 李传哲,许仙菊,马洪波,等.水肥一体化技术提高水肥利用效率研究进展[J].江苏农业学报,2017,33(2):469-475.
- [36] 陈广锋,杜森,江荣风,等.我国水肥一体化技术应用及研究现状[J].中国农技推广,2013,29(5):39-41.
- [37] 张婷,张一新,向洪勇.秸秆还田培肥土壤的效应及机制研究进展[J].江苏农业科学,2018,46(3):14-20.
- [38] 郑永照,岳杨,董本春,等.玉米秸秆还田技术及其对农田土壤效应研究进展[J].农业科技通讯,2018(2):44-46.
- [39] 赵士诚,曹彩云,李科江,等.长期秸秆还田对华北潮土肥力、氮库组分及作物产量的影响[J].植物营养与肥料学报,2014,20(6):1441-1449.
- [40] Zhang P, Wei T, Li Y L, et al. Effects of straw incorporation on the stratification of the soil organic C, total N and C:N ratio in a semiarid region of China[J]. Soil & Tillage Research, 2015, 153: 18-35.
- [41] 乔玉强,曹富富,赵竹,等.秸秆还田与施氮量对小麦产量和品质及赤霉病发生的影响[J].麦类作物学报,2013,33(4):727-731.
- [42] 殷文,陈桂平,柴强,等.河西灌区不同耕作与秸秆还田方式对春小麦出苗及产量的影响[J].中国生态农业学报,2017,25(2):180-187.
- [43] 徐蒋来,胡乃娟,朱利群.周年秸秆还田量对麦田土壤养分及产量的影响[J].麦类作物学报,2016,36(2):215-222.
- [44] 刘荣乐,金继运,吴荣贵,等.我国北方土壤-作物系统内钾素平衡及钾肥肥效研究 II. 主要作物的钾肥增产效果[J].土壤肥料,2000(1):9-11.
- [45] 李林鹤,常志强.安徽省秸秆机械化还田技术应用现状及建议[J].安徽农学通报,2017,23(Z1):76-79.
- [46] 纪薇薇,沈洋,佟倩,等.微生物肥在水稻生产施用简述[J].北方水稻,2017,47(2):56-57.
- [47] Khalid M, Hassani D, Bilal M, et al. Influence of bio-fertilizer containing beneficial fungi and rhizospheric bacteria on health promoting compounds and antioxidant activity of *Spinacia oleracea* L. [J]. Botanical Studies, 2017, 58(1):35.
- [48] 谢玉前.微生物肥在粮食作物上的应用[J].园艺与种苗,2016(3):16-17.
- [49] 祝志钢,蔡正宏.新型复合微生物肥在小麦生产上的应用效果分析[J].上海农业科技,2013(2):87-88.
- [50] 李国斌,杜佳林,侯海鹏,等.地福来微生物肥料在冬小麦上施用效果试验[J].天津农林科技,2016(1):18-19.
- [51] 赵永锋,陈哲,张建岭.长期施用复合微生物肥对农田土壤微生物群落的影响[J].河南科技,2014(18):79.
- [52] Thiex N. Determination of nitrogen, phosphorus, and potassium release rates of slow-and controlled-release fertilizers: Single-laboratory validation, first action 2015. 15[J]. Journal of AOAC International, 2016, 99(2):353-359.
- [53] 马原松,黄志璞.微生物肥料的研究进展[J].山东工业技术,2017(11):259-260.
- [54] 马良,朱玉祥,张乐平,等.不同缓控释肥对水稻甬优 1540 产量和效益的影响[J].浙江农业科学,2018,59(4):561-563.
- [55] 朱孔志,陈锦珠,杨世才,等.新型缓控释肥料在苏北沿海地区水稻上的应用效果研究[J].现代农业科技,2018(4):2-3.
- [56] 赵思远,王松禄,郑西来,等.缓/控释肥料对冬小麦产量、氮素利用及土壤硝态氮分布的影响[J].安徽农学通报,2017,23(10):78-82,90.
- [57] Ding H, Zhang Y S, Li W H, et al. Nutrients release from a novel gel-based slow/controlled release fertilizer[J]. Applied and Environmental Soil Science, 2016; ID 2013463.
- [58] Xiao X M, Yu L, Xie F W, et al. One-step method to prepare starch-based superabsorbent polymer for slow release of fertilizer[J]. Chemical Engineering Journal, 2017, 309: 607-616.
- [59] Janet C C, Michael W S, Chad J P, et al. Nitrogen, phosphorus, calcium, and magnesium applied individually or as a slow release or controlled release fertilizer increase growth and yield and affect macronutrient and micronutrient concentration and content of field-grown tomato plants[J]. Scientia Horticulturae, 2016, 211: 420-430.
- [60] 张培苹.小麦控释控量肥效试验研究[J].安徽农学通报,2015,21(7):55-56.
- [61] 杜成喜,司学样.不同缓控释肥料在小麦上的应用效果[J].安徽农业科学,2015,43(12):102-103.
- [62] 裴瑞杰,胡述晓,孙天洲,等.缓控释肥料的研究与应用现状[J].中国农业信息,2015(16):62-65.
- [63] 谷佳林,徐秋明,曹兵,等.缓控释肥料的研究现状与展望[J].安徽农业科学,2007(32):10369-10372.
- [64] 梁邦.缓/控释肥料的研究现状和发展趋势[J].农村经济与科技,2013,24(5):77-80.
- [65] 刘宁,孙振涛,韩晓日,等.缓/控释肥料的研究进展及存在问题[J].土壤通报,2010,41(4):1005-1009.



三七生境研究进展

周建松^{1,2}, 胡展育^{2,3}, 赵 芳³, 詹云静³

(1. 文山学院 环境与资源学院, 云南 文山 663099; 2. 文山学院 文山州生物资源开发研究中心, 云南 文山 663099; 3. 文山学院 三七学院, 云南 文山 663099)

摘要:三七种植对生境有着极为严苛的要求, 为深入探究三七高产优质的适宜栽植技术, 对土壤成分、降水、气温、地形、坡度、坡向等方面对三七产量和质量的影响的研究进行了综述, 寻找研究的不足或薄弱环节, 并提出了今后的研究方向。

关键词:三七; 生境研究; 研究进展

三七 [*Panax notoginseng* (Burk) F. H. Chen], 又名田七, 为五加科 (Araliaceae) 人参属 (*Panax* Linn) 多年生草本植物, 主要分布在广西和云南, 据文献资料记载滇桂交界处被认为是三七的发源地^[1]。三七是一种名贵中药材, 在临床医药上有着广泛的应用, 传统药理功效有“活血化瘀, 消肿止痛”的功效, 随着研究的深入, 三七具有抗肿瘤、抗衰老、增强免疫, 改善中枢系统的药理功效。三七的应用历史已有 600 多年, 种植历史 400 多年, 三七最早出自于《仙传外科集验方》中的“飞龙夺命丹”^[2], 随后《滇南本草》《本草从新》《镇安府志》《本草纲目》《开化府志》《植物名实

图考》都有相关的记载。三七种植范围狭窄, 主要分布在北回归线附近海拔 1 000~2 200 m 的地方。

生境 (habitat) 一词是由美国 Grinnell 在 1917 年首先提出, 其定义是生物出现的环境空间范围, 一般指生物居住的地方, 或是生物生活的生态地理环境。生境是由生物和非生物因子综合形成的。三七的生境中的非生物因子主要包括种植三七时的温度、光照、水分和土壤; 生物因子主要包括土壤微生物和动物。由于三七对水、光、热、土壤等均有特殊要求, 使得适宜种植地域有严格的要求, 此外三七种植容易引发各种病症, 三七分泌的化感物质对三七的连种有非常大的影响, 导致三七的连作障碍非常严重, 轻则产量锐减, 严重时可能导致整田死亡。本文对三七生境种植地分布, 温度、水分、光照和地形等方面进行综述, 旨在为三七的适合种植提供参考依据。

收稿日期: 2018-09-06

基金项目: 云南省青年基金资助项目 (Y0120140029)

第一作者简介: 周建松 (1982-), 男, 硕士, 讲师, 从事地理学研究。E-mail: 1404117818@qq.com。

通讯作者: 胡展育 (1979-), 男, 博士, 副教授, 从事农业昆虫与害虫防治研究。E-mail: 529004182@qq.com。

Research Progress of Fertilizer Reduction Technology in Wheat

ZHOU Xiang-qi, ZHU Ying-xue, LIU Chun-zhu, SHI Jia-ming, MA Xian-fa

(College of Resources and Environment, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China)

Abstract: Fertilization of wheat has a long history. With the development of the modern techniques, the technology of fertilization is also progressing. In the early days of fertilization, farmers use traditional fertilization methods to increase yield, but long term irrational fertilization not only causes wheat yield reduction and quality decline, but also affects soil structure and properties. The technology of fertilizer reduction in wheat is a new type of fertilization technology, which is based on the problems existing in the present farmers' fertilization, including the organic manure substitution, the precision fertilization, the integration of water and fertilizer and so on. The new technology of chemical fertilizer in wheat can reduce fertilizers' using, increase fertilizers' efficiency, promote wheat's yield increasing and stabilizing, enhance quality and improve soil, thus greatly improving the efficiency of farmers. Reducing technology plays an important role in guiding scientific fertilization of farmers.

Keywords: wheat; fertilization method; chemical fertilizer reduction