

我国三种主要蔬菜氮肥的利用现状分析

赵恒栋, 葛茂悦, 王怀栋, 武俊英

(内蒙古农业大学 职业技术学院, 内蒙古 包头 014109)

摘要:以高产、高效和环境友好为目标的蔬菜生产需要合理科学的氮素管理。通过查阅大量文献,该研究总结了3种主要蔬菜的氮肥施用量及利用率,并提出了过量施肥导致的环境问题。针对这些存在的问题并借鉴其它作物成熟的经验,研究提出“总量控制,分期调控,土壤供给,科学配比,灵活多样”的蔬菜氮肥利用总原则。最后对蔬菜施肥技术提出展望。该研究为蔬菜高产、高效、环境友好的养分管理栽培生产技术提供了思路。

关键词:蔬菜;氮肥管理;危害;对策

中图分类号:S 63.606⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)05-0151-05

氮素是绝大多数作物需求量最大而土壤相对供应又非常有限的一种矿质元素,因此其具有增产作用的突出特点^[1]。进入21世纪,我国粮食安全问题日益突出,要求在有限的耕地上生产更多的农产品,这就促使使用者在有限的土地上大量的施用氮肥^[2]。目前氮肥是我国使用量最大、使用面积最为广泛的化肥^[3]。然而由此导致的农业环境问题却越来越突出,受到各方面的广泛关注^[4]。

蔬菜富含维生素、矿物盐、碳水化合物及其它营养物质,是人们日常生活必需的一种副食品,也是我国农业的重要组成部分。据中国统计年鉴(2015年)统计,我国蔬菜播种面积逾2亿hm²,占全部播种农作物面积的12.93%。并且蔬菜作物有别于其它的大田作物,对水肥的需求量更大,复种指数高,蔬菜作物的氮肥使用不合理的影响更加严重^[5-6]。

因此,研究者非常有必要进行科学、合理的蔬菜氮肥管理研究。该研究通过总结3种主要蔬菜的氮肥施用量及利用率,论述不合理的蔬菜氮肥管理存在的问题,借鉴其它作物成熟的经验,旨在提出蔬菜氮肥利用总原则,为蔬菜高产高效环境友好的栽培生产技术和有针对性地开展蔬菜养分管理研究、应用提供思路。

第一作者简介:赵恒栋(1975-),男,硕士,实验师,研究方向为设施蔬菜栽培及环境调控。E-mail: zhaohengdong12@163.com.

基金项目:内蒙古科技厅科技计划资助项目(20120804, 20130209)。

收稿日期:2016-12-07

1 我国蔬菜的氮肥利用现状

该研究在中国知网数据库中以施肥量和相对应的蔬菜为主题进行检索,统计计算出空白产量、施氮量和最大产量的文章,将所得文章的数据计算得到该作物一季的平均施氮量、最大产量、农学利用率^[7]和最大偏生产力^[8]。由表1可知,通过与玉米、水稻、小麦、马铃薯等作物的数据对比发现,番茄、辣椒和茄子的施氮量均远远大于大田作物(水稻、小麦、玉米、马铃薯),分别达到了 (1.03 ± 0.39) 、 (0.57 ± 0.15) 、 (0.66 ± 0.17) t · hm⁻²,茄子施氮水平与大田作物(水稻、小麦、玉米、马铃薯)基本相当,为 (0.16 ± 0.05) t · hm⁻²。

由表1还可知,茄子的氮肥农学利用率和氮肥最大偏生产力最大,分别是 (55.1 ± 20.1) kg · kg⁻¹和 (220.6 ± 99.2) kg · kg⁻¹,其次是马铃薯;番茄的氮肥农学利用率为 (17.6 ± 6.4) kg · kg⁻¹,最大偏生产率为 (98.2 ± 35.3) kg · kg⁻¹,高于水稻、小麦、玉米;辣椒最低,氮肥农学利用率和最大偏生产力为 (4.0 ± 2.9) kg · kg⁻¹和 (9.5 ± 5.0) kg · kg⁻¹。蔬菜作物的氮肥农学利用率和氮肥最大偏生产力高于3种主粮作物而低于马铃薯的原因是由于蔬菜作物的基础产量要远高于3种主粮作物,而其平均施氮量要远高于马铃薯,这就是蔬菜的生产特点,需要高的生产资料投入和有高产出。大多数的蔬菜都没有庞大的根系或根系较浅,而蔬菜的生产量较大,这就形成了蔬菜喜肥好水的营养特性,在实际生产中,菜农为了追求高的产量和经济效益,盲

表 1

蔬菜与大田作物氮肥利用情况

Table 1

Nitrogen utilization of vegetable and crops

品种 Species	施氮量 Nitrogen rate/(t·hm ⁻²)	最大产量 Maximum yield/(t·hm ⁻²)	农学利用率 Agronomic efficiency/(kg·kg ⁻¹)	最大偏生产力 Partial factor productivity for applied N/(kg·kg ⁻¹)
水稻 <i>Oryza sativa</i> *	0.15	6.84	10.4	54.2
小麦 <i>Triticum aestivum</i> *	0.17	5.72	8.0	43.0
玉米 <i>Zea mays</i> *	0.16	7.05	9.8	51.6
马铃薯 <i>Solanum tuberosum</i> **	0.18	43.22	40.0	240.1
番茄 <i>Lycopersicon esculentum</i>	1.03±0.39	101.08±39.15	17.6±6.4	98.2±35.3
辣椒 <i>Capsicum annuum</i>	0.57±0.15	5.46±1.59	4.0±2.9	9.5±5.0
茄子 <i>Solanum melongena</i>	0.16±0.05	34.25±8.94	55.1±20.1	220.6±99.2

注: * 数据来源于文献[3]; ** 数据来源于文献[6]中的膜下滴灌栽培模式;番茄、辣椒、茄子数据来源于大量文献总结。

Note: * data are from literature[3]; ** data are from literature[6]; *Lycopersicon esculentum*, *Capsicum annuum*, *Solanum melongena* data are from a large number of literature summary.

目的增施化肥(尤其是氮肥),基本不考虑肥料过量施用对环境造成的影响^[7]。

2 我国蔬菜氮肥应用中存在的问题

化肥作为农业生产的基础投入之一,不论是在发达国家还是在发展中国家,它都是最迅速、有效和最重要的增产措施。然而在我国蔬菜生长中还存在氮肥施用过量的问题。有统计显示,我国约有16%的县化肥施用总体水平已经过量;近11%的县化肥施用已基本满足作物需要,并且氮肥过量的地区呈增加的趋势^[9]。刘淑英等^[10]调查发现兰州市安宁区保护地蔬菜氮肥施用量过大,其投入量是需要量的5~10倍。李俊良等^[11]研究发现番茄露地栽培土壤中肥料氮的总损失率达67.20%~97.70%。

过量施用的氮肥,不能够完全被植物所利用,大部分通过以下2种方式损失。1)氮素的淋溶损失:在蔬菜生产过程中,施用的氮肥随水下渗,造成氮肥的淋溶损失。杨治平等^[12]研究发现,黄瓜传统施肥处理(2 100 kg·hm⁻²)中,91.65%的氮素以各种途径被损失掉,其中土壤硝态氮淋洗是主要形式。曹兵等^[13]采用差值法和¹⁵N-示踪法研究表明,大白菜和番茄分别有9.2%~10.9%和10.0%~10.2%的标记尿素被淋溶到40 cm以下土层。2)地表径流带走:在露地蔬菜生产中,由于降雨和过量的灌水,菜地中施用的过量氮肥被地表径流带走,造成菜地氮肥的损失。张兴昌等^[14]采用人工模拟放水冲刷试验研究发现,随放水冲刷强度的增大,不同土壤硝态氮、铵态氮、有机质和全氮流失加剧,硝酸铵是氮素的主要径流流失状态。王春梅等^[15]研究不同施肥模式下蔬菜地地表径流氮磷流失特征中发现,地表径流总氮流失量为45.76~60.45 kg·hm⁻²;增氮施肥处理的地表径

流总氮流失量增加了7.76%,总氮流失量与径流量呈显著线性相关。

3 大量施用氮肥造成的危害

过量施用氮肥不仅会导致土壤危害,还会进一步导致植物生理性病害的发生和水资源的污染,从而影响整个自然生态系统。

3.1 过量施肥导致的土壤次生盐渍化危害

蔬菜土壤随利用年限增长,都会出现土壤次生盐渍化、硝态氮含量较高等问题^[16]。造成上述问题的首要原因是施肥过量^[17]。大量的施用化肥,尤其是施用氮肥,不能被植物全部有效的吸收,在土壤中大量的积累,必然会导致土壤次生盐渍化^[18]。一般情况下,土壤此生盐渍化在设施栽培中比较常见,而在露地蔬菜生产中不易发生^[19]。这是由于在设施内蔬菜种植高度集约化,大量的施用化肥,此外设施内水分运移也比较特殊,设施内环境封闭,大大降低降水对盐分的淋溶,导致设施内施用的大量矿质肥料既不能随雨水流失,也不能随雨水淋溶到土壤深层,而是残留在土壤耕层内。加之设施菜地内长期处于高温状态,土壤水分蒸发量较大,致使土壤上层水分迅速消耗并促使下层水分和地下水向上移动来补充上层水分的消耗,从而使盐分随水被带至表层,加速了表层土壤盐分的积累^[20]。然而近年来,随着蔬菜产业的发展,由于蔬菜种植的高强度和集约化,露地蔬菜种植也出现不同程度的土壤次生盐渍化危害^[21]。柳勇等^[22]调查发现,在佛山市南海区蔬菜地19.9%的土壤调查样本硝酸盐含量在300 mg·kg⁻¹以上,12.5%的土壤调查样本全盐量超过0.20%,土壤次生盐渍化特征明显;惠州市惠阳区蔬菜地17.9%的土壤调查样本硝酸盐含量在300 mg·kg⁻¹以上,有极个别土壤样本硝酸盐含量竟达1 313 mg·kg⁻¹,全盐量最高为

0.21%,并且认为该地区土壤次生盐渍化的主要原因是施肥过量。

3.2 施肥过量导致的蔬菜生理性病害

早在1983年就有学者调查发现沈阳郊区保护地土壤的盐分障碍问题,5年棚龄的大棚土壤浸出液的电导率为 $1.24\text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$,已经超过黄瓜的生育障碍临界点($1.20\text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$)^[23]。土壤次生盐渍化对作物造成的损失主要是由于可溶性盐分增多会降低土壤溶液的水势,土壤溶液水势降低到一定程度就会阻碍作物对水分和养分的吸收,当土壤溶液的水势与根系细胞液的水势相等时,植物就不能从土壤中吸收水分,造成植物生理失水而萎蔫、死亡^[24]。前人在对山东、辽宁、江苏、四川的实地调查中发现,温室、大棚栽培条件下,土壤表面均有大面积白色盐霜出现,有的甚至出现块状紫红色胶状物(紫球藻),土壤盐化板结,作物长势差,甚至成为不毛之地,其中以山东、江苏设施土壤的盐渍化程度最为严重,土壤盐渍化已成为制约设施农业生产的一个重要障碍因子^[25]。

3.3 过量施肥导致的水体危害

除了对作物的影响外,过量的施用氮肥也会严重的污染环境。氮肥施用过量是造成地下水 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 含量高的主要原因之一^[26]。张维理^[27]调查发现我国北方一些地区的农村和小城镇由于农用氮肥的大量施用而引起的地下水、饮用水硝酸盐污染的问题已十分严重,在调查的69个地点中有半数以上超过饮用水硝酸盐含量的最大允许量($50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$),其中最高者达 $300\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。秦永林^[6]调查阴山北麓马铃薯种植区48个农户家的浅水井,近95%的浅水井硝酸盐含量超标,不能直接饮用;刘海军等^[28]研究发现,蔬菜种植区土壤 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 含量要显著高于大田作物,并且蔬菜种植区 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 的深层渗漏速度要大于大田作物。崔敏等^[29]对武汉郊区及其周边区域的典型露天菜地井水中硝态氮($\text{NO}_3^- - \text{N}$)含量进行了周年监测分析,发现井水中 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 含量为 $19.6\sim 39.8\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$,其含量是饮用水安全标准的2~4倍,且硝酸盐淋失量随着氮肥施用量和水分输入量的增加而增大。董章杭等^[30]调查了典型集约化蔬菜种植区山东省寿光市,发现3个有代表性的乡镇的653个地下水水样全年平均 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 含量高达 $22.6\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$,超出我国饮用水标准的水井比例为36.5%,超出最高允许含量(MAC, $10\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$)的水井比例达59.5%,并且,地下水硝酸盐含量与同区氮肥施用水平呈正相关。赵同科等^[31]调查了环渤海7

省(市)粮田、果园、菜地和养殖等几种类型的地下水硝酸盐含量,发现菜地系统氮素淋溶损失最大,地下水 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 的平均含量达到 $21.00\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。汪仁等^[32]采集辽宁省蔬菜主产区农户井水样品696个,测定其硝酸盐含量,发现蔬菜主产区地下水硝酸盐含量平均值为 $21.26\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$,超过了国家制定的安全饮用水标准($<20.00\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$),硝酸盐含量大于 $20.00\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的样品占全部的33.20%。

此外,过量的氮肥施用,还会造成水体的富营养化。有研究指出,沉入水底的氮素约有60%来至化肥^[33]。金相灿等^[34]总结发现,太湖水体中有37.5%氮来源于农业面源污染,农田中氮磷流失量对面源污染贡献率占61.50%。

4 蔬菜施肥的原则和对策

随着国民经济的快速发展,人们对生活质量的要求越来越高,对于蔬菜的需求也越来越高,正确、合理的施用氮肥,不仅可以避免不必要的浪费和环境污染,还能够大大提高作物产量,减少农业生产资料的投入,增加菜农的收入。从生长特性上看,蔬菜的产品成熟期是一个时间段,营养生长阶段和产品成熟期氮肥的供给都会影响到产量形成,这与大田作物有较大的区别。此外蔬菜是一种高度集约的栽培作物,复种指数高^[35],这就要求蔬菜生产阶段的氮肥供给既要高效快速,还不能造成肥料的浪费和在土壤中的积累。目前,研究者对蔬菜施肥的研究工作仍处于揭示问题的阶段,而对如何从深层次上研究造成这些问题的科学和社会原因,提出既具有科学价值,又具有实践应用价值的解决措施,仍是今后要重点加以解决的问题^[36]。

研究者应该重视科学施肥的理念,全面了解各种蔬菜总体需肥量和施肥的关键阶段,配合适当可行的肥料施用方式,科学合理的使用肥料,减少氮肥施用不当造成的环境污染和生理病害,同时还能减少肥料投入成本,提高经济效益。在作物“总量控制,分期调控”的总施肥原则上,还应该注重“土壤供给,科学配比,灵活多样”的蔬菜施肥原则。“总量控制”,是指了解蔬菜在生育期内对肥料的总体需求;“分期调控”是指了解蔬菜需肥的关键时间和需求量,掌握蔬菜施肥的关键技术和蔬菜养分状况的诊断技术;“土壤供给”是指在明确蔬菜需求总量和关键时期的前提下,明确土壤能提供什么样的肥料,能提供多少,即开展测土配方施肥,有针对性地补充土壤中不足的肥料,调整施肥结构比例,提高肥料利用

率。“科学配比”是指根据不同的作物种类制定不同的化肥配比,不能单一施用氮肥,增施有机肥、钾肥、磷肥和微量元素等。张颖飞等^[37]研究发现,不同施肥模式下,通过地表径流流失的总氮量为 68.11~92.10 kg·hm⁻²,但施用有机肥可以有效的减少氮素的地表径流损失。“灵活多样”是指采用灵活多样的施肥方式,要根据不同的时期、种植模式、管理水平,选择不同的肥料和制定不同的施肥方式。做到既要满足蔬菜生长的需要,也能节约高效的利用肥料。谷彦刚^[38]认为水肥一体化是一种非常有效的节水借肥的蔬菜生产方式,通过膜下滴灌配合施肥技术,可以减少 40% 的肥料用量。王丽英等^[39]通过优化滴灌供氮比传统供氮减施氮肥 66.7%,显著降低土壤硝态氮残留和土壤电导率。

5 展望

蔬菜的氮素管理应从蔬菜养分管理和施肥技术入手,真正做到科学合理利用氮素肥料,实现蔬菜生产的高产、优质、高效和环境友好,还需要进一步的努力。随着蔬菜产业的发展、氮素营养生理的深入理解与测试技术的进步,未来蔬菜氮素的综合管理呈现新的趋势。1) 加大基础理论研究,了解蔬菜对肥料的总量的需求和耐肥性,选用合理的施肥技术,既满足蔬菜对肥料的需求,也要避免造成环境污染;2) 进行蔬菜肥料诊断研究,了解蔬菜实时的养分状况,施肥做到既满足蔬菜生长需求,也不浪费;3) 针对蔬菜特性,了解蔬菜对肥料种类的需求,开发适宜蔬菜的专用肥配方。

参考文献

- [1] 姜慧敏. 氮肥管理模式对设施菜地氮素残留与利用的影响[D]. 北京: 中国农业科学院, 2012.
- [2] 赵秉强, 梅旭东. 对我国土壤肥料若干重大问题的探讨[J]. 科技导报, 2007(8): 65-70.
- [3] 张福锁, 王激清, 张卫峰, 等. 中国主要粮食作物肥料利用率现状与提高途径[J]. 土壤学报, 2008(5): 915-924.
- [4] 阮新民, 施伏芝, 罗志祥, 等. 不同肥料类型和处理对水稻氮肥农学利用率的影响[J]. 安徽农学通报, 2007(24): 27-29.
- [5] 刘骥. 管理方式对设施菜田 N₂O 排放和反硝化产物比的影响[D]. 北京: 中国农业大学, 2016.
- [6] 秦永林. 不同灌溉模式下马铃薯的水肥效率及膜下滴灌的氮肥推荐[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2013.
- [7] 丁惠华. 保护地蔬菜肥水管理[J]. 上海蔬菜, 2012(6): 48-49.
- [8] 邢英英, 张富仓, 吴立峰, 等. 基于番茄产量品质水肥利用效率确定适宜滴灌灌水施肥量[J]. 农业工程学报, 2015(S1): 110-121.
- [9] 曾希柏, 胡学玉, 胡清秀. 我国肥料的施用现状及发展趋势[J]. 科技导报, 2002(8): 36-39.
- [10] 刘淑英, 李小刚, 王平, 等. 兰州市安宁区保护地蔬菜施肥状况的调查[J]. 甘肃农业大学学报, 1998(2): 94-95, 97, 112.
- [11] 李俊良, 朱建华, 孟祥霞, 等. 保护地番茄养分利用及土壤氮素淋失[J]. 应用与环境生物学报, 2001, 7(2): 126-129.
- [12] 杨治平, 陈明昌, 张强, 等. 不同施肥措施对保护地黄瓜养分利用效率及土壤氮素淋失影响[J]. 水土保持学报, 2007(2): 57-60.
- [13] 曹兵, 贺发云, 徐秋明, 等. 露地蔬菜的氮肥效应与氮素去向[J]. 核农学报, 2008(3): 343-347.
- [14] 张兴昌, 邵明安. 水蚀条件下不同土壤氮素和有机质流失规律[J]. 应用生态学报, 2000(2): 231-234.
- [15] 王春梅, 蒋治国, 赵言文. 太湖流域典型蔬菜地地表径流氮磷流失[J]. 水土保持学报, 2011(4): 36-40.
- [16] 郭文龙, 党菊香, 郭俊伟, 等. 咸阳市温室蔬菜施肥现状调查与评价[J]. 陕西农业科学, 2009(2): 123-126.
- [17] 余海英, 李廷轩, 周健民. 设施土壤盐分的累积、迁移及离子组成变化特征[J]. 植物营养与肥料学报, 2007(4): 642-650.
- [18] ZHANG Y G, JIANG Y, LIANG W J. Accumulation of soil soluble salt in vegetable greenhouses under heavy application of fertilizers[J]. Agricultural Journal, 2006, 1(3): 123-127.
- [19] 王金辉, 柳勇, 蒙辉远, 等. 集约化露天菜地表层土壤盐分累积特征及消长规律[J]. 生态环境, 2008(4): 1624-1629.
- [20] 张金锦, 段增强. 设施菜地土壤次生盐渍化的成因、危害及其分类与分级标准的研究进展[J]. 土壤, 2011(3): 361-366.
- [21] 王金辉, 柳勇, 蒙辉远, 等. 集约化露天菜地表层土壤盐分累积特征及消长规律[J]. 生态环境, 2008(4): 1624-1629.
- [22] 柳勇, 徐润生, 孔国添, 等. 高强度连作下露天菜地土壤次生盐渍化及其影响因素研究[J]. 生态环境, 2006, 15(3): 620-624.
- [23] 蔡志远. 保护地土壤次生盐渍化的形成与防治[J]. 天津农林科技, 2005(1): 24-26.
- [24] 李廷轩, 张锡洲, 王昌全, 等. 保护地土壤次生盐渍化的研究进展[J]. 西南农业学报, 2001(S1): 103-107.
- [25] 冯永军, 陈为峰, 张蕾娜, 等. 设施园艺土壤的盐化与治理对策[J]. 农业工程学报, 2001, 17(2): 111-114.
- [26] JU X T, KOU C L, CHRISLIE P, et al. Changes in the soil environment from excessive application of fertilizers and manures to two contrasting intensive cropping systems on the North China Plain[J]. Environmental Pollution, 2007, 145(2): 497-506.
- [27] 张维理. 我国北方农用氮肥造成地下水硝酸盐污染的调查[J]. 植物营养与肥料学报, 1995, 1(2): 80-87.
- [28] 刘海军, 李艳, 张睿昊, 等. 北京市集约化种植土壤硝态氮分布和迁移速率研究[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2013(Z1): 266-270.
- [29] 崔敏, 胡承孝, DI H J, 等. 武汉市城郊区集约化露天菜地生产系统硝态氮淋溶迁移规律研究[J]. 植物营养与肥料学报, 2012(3): 637-644.
- [30] 董章杭, 李季, 孙丽梅. 集约化蔬菜种植区化肥施用对地下水硝酸盐污染影响的研究[J]. 农业环境科学学报, 2005(6): 1139-1144.
- [31] 赵同科, 张成军, 杜连凤, 等. 环渤海七省(市)地下水硝酸盐含量调查[J]. 农业环境科学学报, 2007(2): 779-783.
- [32] 汪仁, 解占军, 华利民, 等. 辽宁省蔬菜主产区地下水硝酸盐污染调查[J]. 安徽农业科学, 2009(15): 7132-7133.
- [33] 黄国勤, 王兴祥, 钱海燕, 等. 施用化肥对农业生态环境的负面影响及对策[J]. 生态环境, 2004(4): 656-660.
- [34] 金相灿, 叶春, 颜昌宙, 等. 太湖重点污染控制区综合治理方案

研究[J]. 环境科学研究, 1999(5):6-10.

[35] 邓振镛, 张强, 王强, 等. 黄土高原旱塬区土壤贮水量对冬小麦产量的影响[J]. 生态学报, 2011(18):5281-5290.

[36] 胡晓霞, 丁洪, 张玉树, 等. 菜地氮素循环及其环境效应研究进展[J]. 中国农学通报, 2010(10):287-294.

[37] 张颖飞, 蒋治国, 堵燕钰, 等. 不同施肥模式对蔬菜产量及菜地

氮流失的影响[J]. 水土保持通报, 2011(5):54-58.

[38] 谷彦刚. 节水增效的蔬菜水肥一体化技术[J]. 河北农业, 2015(7):31-32.

[39] 王丽英, 武雪萍, 张彦才, 等. 适宜施氮量保证滴灌日光温室黄瓜番茄产量降低土壤盐分及氮残留[J]. 农业工程学报, 2015(17):91-98.

Analysis on the Utilization of Nitrogen Fertilizer in Three Main Vegetables in China

ZHAO Hengdong, GE Maoyue, WANG Huaidong, WU Junying

(Vocational and Technical College, Inner Mongolia Agricultural University, Baotou, Inner Mongolia 014109)

Abstract: The vegetable production on the goal of high yield, high efficiency and environment friendly needs reasonable and scientific management of nitrogen fertilizer. On the basis of consulting lots of reference, the study summarized quantity of nitrogen fertilizer and nitrogen use efficiency on three main vegetables, and posed environmental problems because of excessive fertilization. According to existing problems and drawing on the experience of mature experience from other crops, the study put forward the vegetables nitrogen fertilizer use general principle of controlling total, stage regulation, nitrogen supply of soil, scientific proportioning and flexible variety. Finally, the study put forward the prospect of vegetable fertilization technology. This study provided ideas for the research of vegetable nutrient management cultivation technology with high yield, high efficiency and environment friendly.

Keywords: vegetables; nitrogen fertilizer management; harm; countermeasure

欢迎订阅 2017 年《北方园艺》

全国自然科学(中文)核心期刊
中国农业核心期刊
全国优秀农业期刊
中国北方优秀期刊
黑龙江省优秀科技期刊
美国化学文摘社(CAS)收录期刊
黑龙江省农家书屋推荐目录
2015、2016年期刊数字影响力100强

主管:黑龙江省农业科学院
主办:黑龙江省园艺学会、黑龙江省农业科学院
刊号:ISSN 1001-0009 CN 23-1247/S
广告经营许可证号:2301070000009
邮发代号:14-150 半月刊 每月 15、30 日出版
单价:15.00 元 全年:360.00 元

全国各地邮局均可订阅 或直接向编辑部汇款订阅

汇集前沿学术成果,传播先进实用技术。本刊内容丰富、栏目新颖、技术实用、信息全面。涵盖园艺学的蔬菜、果树、瓜类、花卉、植保等研究领域的新成果、新技术、新品种、新经验。竭诚欢迎全国各地科研院所人员、大专院校师生,各省、市、县、乡、镇农业技术推广人员、农民科技示范户等踊跃订阅。

现辟有试验研究、研究简报、设施园艺、栽培技术、园林花卉、生物技术、植物保护、贮藏保鲜加工、食用菌、中草药、资源与环境、新品种选育、产业论坛、专题综述、农业经纬、经验交流等栏目。

地址:黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路 368 号《北方园艺》编辑部

邮编:150086 电话:0451-86674276 邮箱:bfyybjb@163.com 网址:www.haasep.cn