

化肥施用量对农民纯收入和环境的影响

阿娜尔·阿扎提¹, 努尔巴依·阿布都沙力克²

(新疆大学 资源与环境科学学院, 新疆 乌鲁木齐 830046; 2. 绿洲生态教育部重点实验室, 新疆 乌鲁木齐 830046)

摘要:运用问卷调查和相关分析方法,分析了青河县农民化肥施用量对农民纯收入和地理环境的影响。结果表明:研究区农民年施肥量平均为 650.68 kg/hm²,从 1995 年至 2010 年年化肥施用量不断增加;虽然化肥施用量的增加提高了农民纯收入,但是也降低了天然有机肥的施用,并且对土壤、水体、空气等生态环境和农产品的污染越来越大。

关键词:农民纯收入;化肥施用量;水体;有机肥

中图分类号:S 143 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-0009(2014)05-0197-04

环境是人类赖以生存的空间,坚持生态优先原则,发展生态、效益农业是农业发展的必然。农业环保工作是一项庞大的系统工程,事关农业的稳定和发展。化肥是农业生产的主要农资产品,是作物的“粮食”,施肥水平的高低,直接影响作物产量,特别是粮食产量的高低,其质量好坏和价格高低,直接影响农民的收益^[1]。

自 20 世纪 90 年代以来,我国已成为世界上最大的化肥消费国。化肥施用量大幅度增加,由 1980 年的 1 269 万 t 增加到 1995 年的 3 594 万 t,平均每年增加 155 万 t,年增长率为 12.2%。1998 年以后,化肥施用量已超过 4 亿 t,增长趋缓^[2]。2009 年我国粮食总产量达 5.308 亿 t,人均粮食占有量为 400 kg,约为 1949 年的 2 倍。2007 年,我国化肥总用量为 5 107.8 万 t,占世界化肥施用量的 1/3,单位面积施肥量超过世界平均水平 3 倍多^[3]。由于农户缺乏先进的种植技术和安全生产意

识,而政府又难以对农户的农产品生产全过程进行监督和管理,致使违规施用国家禁用的高毒、高残留农药、化肥的现象比较严重,使得农药、化肥残留对生态环境、人类健康和经济的可持续发展造成了不良影响^[4]。当前我国单位面积化肥施用量为世界平均水平的 1.6 倍,居世界第 3 位,沿海发达地区用量更大。浙江省淳安县 2000 年化肥用量高达 2 942.13 kg/hm²。同时我国农民的化肥施用技术比较落后,过量偏施、配比不合理、表层施肥、施后大水漫灌、施用未经腐熟的栏粪肥现象较为普遍^[5]。

我国许多学者对化肥施用及其污染的现状进行了梳理,诸多研究人员指出化肥不合理施用对地下水资源、农产品等造成越来越严重的安全问题^[6-9]。刘扬等^[10]以化肥为例,对中国农业 EKC 进行了研究,基于中国 1949 年到 2007 年间的化肥、人口、农业总产值数据的实证分析,指出 31 个省中的大多数仍处于上升和不稳定状态,化肥对环境污染的“贡献”不可小视。许多研究对化肥污染进行了环境成本核算,认为化肥的环境负荷较大^[11-13]。现运用问卷调查和相关分析方法,分析了青河县农民化肥施用量对农民纯收入和环境的影响,以期对青河县农业环保工作提供借鉴。

第一作者简介:阿娜尔·阿扎提(1986),女,哈萨克族,硕士研究生,研究方向为干旱区生态。E-mail:anarazat@126.com

责任作者:努尔巴依·阿布都沙力克(1959-),男,塔塔尔族,新疆伊犁人,博士,硕士生导师,现主要从事干旱区生态与植物学的教学与科研工作。E-mail:nurbayev@sina.com

基金项目:中国-德国-蒙古 WATERCOPE 资助项目。

收稿日期:2013-12-10

Abstract: Southern region of Kashgar and Hotan are one of the producing of walnut in Xinjiang, taking the method of static evaluation indexes of input and output, Zip county in Kashgar region, Yecheng and Hotan region Hetian walnuts and grain, cotton, vegetables crops intercropping research of economic benefit were studied in this paper. The results showed that as the growth of the fixed number of year of the growth of trees, walnut production was gradually increased, the output of intercropping crops in gradually reduced, but the comprehensive economic benefit will increase. Walnut and melons vegetables intercropping mode efficiency was higher than that of walnut and other crops intercropping mode efficiency.

Key words: southern xinjiang region; walnut; intercropping. economic benefits

1 材料与方法

1.1 研究区概况

青河县位于新疆维吾尔自治区东北部的乌伦古河上游,准噶尔盆地东北边缘、阿尔泰山东南麓。地处北纬 $45^{\circ}00' \sim 47^{\circ}20'$ 、东经 $89^{\circ}47' \sim 91^{\circ}04'$ 之间;远离海洋,纬度高,属大陆性高寒气候。西与富蕴县相邻,南与昌吉回族自治州奇台县接壤,东部和东北部与蒙古国交界,边界线长达 685.51 km;境域南北长 258 km,东西宽 110 km,全县总面积为 15 916.88 km²。境内青格里河(由大青河汇流而成)在接纳支流查干郭勒河后,于阿拉塔斯汇合布尔根河构成了乌伦古河的上源。乌伦古河先向南流,以向西北流出县境,全县水资源很丰富,但利用率很低;按青河县的自然地理景观大致可以分为高中山、中山、低中山、丘陵和平原区。低中山的海拔在 1 200~2 000 m,由于受构造运动及侵蚀作用的共同作用,往往在河流交汇处,有河流汇集成的山间盆地,如青河盆地、强汗盆地等。此带地势起伏不大,相对高程约 100~300 m,加之气候干旱,分割不强烈,但融雪剥蚀作用显著,发育着山地草原植被,主要用作牲畜的春秋和冬场。山间盆地内,水土条件比较好的地段,都被开垦成农田和建立人工打草场^[14]。

青河县土壤有山地土壤和平原土壤两大系列,各类土壤呈明显的地理垂直分布。按成土条件、成土过程及土壤属性划分,北部山区有山地冰沼土、高山草甸土、亚高山草甸土、山地灰钙土、山地栗钙土、棕钙土;南部丘陵和平原区有棕钙土、漠钙土和灰棕漠土等^[15]。

青河县总播种面积 1.26 万 hm²,同比增长 1.61%,其中,粮食作物 4 694.9 hm²,同比下降 6 312.4 hm²,同比下降 3.28%。全县有 5.5 万人口,其中农业人口 16 591 人,县农田总面积为 13 334.22 hm²,占整个地理面积的 0.84%。

1.2 研究方法

采用问卷调查的方法,在清河县阿热勒托别乡、阿热勒乡、阿客喀仁乡等研究区访问了 100 多户农民家庭,问卷调查内容包括耕地面积、年化肥施用量、农民纯收入、种地时出现的问题等;同时结合阿勒泰地区年鉴和清河县志等资料中查到的近 10 a 来的化肥施用量、小麦总产量、土壤盐渍化和地下水变化等数据进行调查分析。

1.3 数据分析

调查数据采用 Excel 和 SPSS 等软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 化肥施用量与农民纯收入的相关性分析

由表 1 可知,Pearson 相关系数为 0.758,即农民每

年化肥施用量与人均纯收入的相关系数为 0.758,人均纯收入与化肥施用量的协方差为 421 898.833。从统计结果可知,农民化肥施用量与年人均纯收入之间存在正相关关系,随着施肥量的增大,农民年人均纯收入也增大了。那么,农民为了提高纯收入必然不断增加化肥的施用量。

表 1 历年化肥施用量与农民纯收入的相关性分析

	化肥施用量	人均纯收入
化肥施用量	Pearson 相关性	1
	显著性(双侧)	0.758 *
	平方与叉积的和	1 622 078.000
	协方差	270 346.333
	N	7
人均纯收入	Pearson 相关性	0.758 *
	显著性(双侧)	0.048
	平方与叉积的和	2 531 393.000
	协方差	421 898.833
	N	7

注:* 表示在 0.05 水平(双侧)上显著相关。

2.2 化肥施用量对土壤有机质含量的影响

由表 2 可以看出,以小麦生产为例,清河县化肥施用量不断增大^[16-21],但全县耕地面积基本稳定在 0.4 万~0.7 万 hm² 水平。骆房增^[22]研究表明,农作物产量无重大突破的情况下,化肥施用量的增大,意味着有机肥施用的减少。青河县农区也出现了同样的情况,由于有机肥施用量过少,使有机肥与无机肥比例失调,无机养分中氮、磷、钾比例不协调,因此重化肥轻有机肥的现象导致了土壤有机质含量的下降,土壤速效钾含量减少,缺氮矛盾日益突出^[23]。

表 2 研究区历年化肥施用量、小麦总产量和小麦播种量

年份	化肥施用量/t	小麦总产量/t	小麦播种面积/万 hm ²
1995	1 464	24 089	0.5513
1998	2 596	25 796	0.5510
2003	2 034	18 018	0.3810
2004	2 235	23 445	0.4370
2005	2 388	27 996	0.5204
2009	2 858	41 257	0.7174
2010	2 987	33 244	0.6904

2.3 化肥施用量对环境的影响

2.3.1 化肥施用量对土壤环境的影响 清河县农区土壤主要是栗钙土,表土层以栗色为主,有机质含量可达 2.5% 左右。栗钙土是在半干旱和半湿润草原气候条件下形成的土壤,由于气候冷凉,土壤养分转化慢,有效性不高。土壤的淋溶作用较弱,钙化过程和草原腐殖质化过程强,土壤母质为黄土状物质,石灰反应强烈,pH 呈微碱性,土层浅薄不一,粗制性强。

有研究表明,随着化肥施用量的增加对土壤产生了不良影响,主要表现在增加土壤重金属与有毒元素,导

致土壤硝酸盐积累,破坏土壤结构、促进土壤酸化,降低土壤微生物活性,从而改变了土壤的性状、土壤肥力,降低了作物产量等^[24]。在清河县阿热勒乡、阿热勒托别乡、阿客喀仁等农区 100 多户农民家做问卷调查后,得知农民施用化肥量比较多,对田地土壤的影响较大。

由图 1 可以看出,清河县农民化肥施用量平均 650.68 kg/hm²,40%农户化肥施用量在 600 kg/hm² 或 800 kg/hm²,约有 10% 以上农户化肥施用量为 900、700 kg/hm² 或 400~500 kg/hm²。大部分农户化肥施用量都非常高,这是由于长期单一施用氮、磷肥造成氮、磷、钾比例失调,从而导致施肥量大,成本高,化肥利用率低,效益差。

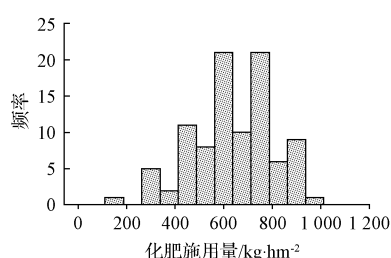


图 1 农户年化肥施用量统计

由图 2 可以看出,在问卷调查的 100 户农田中出现了各类问题。其中有 70% 多农户的农田土壤肥力很低,有 30% 农户土壤盐渍化严重,有 60% 农户农田灌溉条件差,一般采用的都是大水漫灌。大量的化肥施用量和漫灌等落后灌溉方式使农田土壤肥力下降,土壤盐渍化越来越严重。目前整个阿勒泰地区平均毛灌溉定额在 700~800 m³/667m² 之间,大水漫灌、串灌、上排下灌,造成了过量灌溉,使田间渗漏严重,抬高了地下水位。含盐的地下水,借土壤毛管作用上升至土壤表层,水分蒸发后,盐分便积累起来,造成土壤盐渍化^[25]。

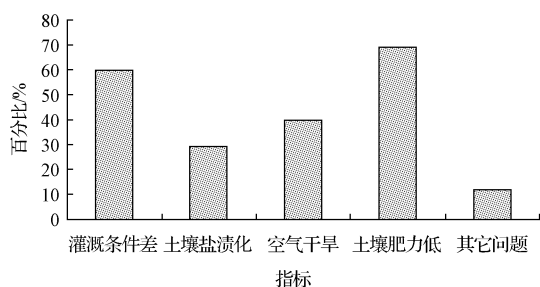


图 2 研究区土壤状况与耕地中存在的问题调查

2.3.2 化肥施用量对水体环境的影响 化肥施用量增大对地表水质的影响:对地表水的污染而言,农业生产中施用的氮肥、磷肥会随农田排水进入河流湖泊,旱田施用过多的氮肥、磷肥,会随人为灌溉和雨水冲刷造成地表径流进入水体,使地表水中营养物质逐渐增多,造

成水体富营养化,水生植物及藻类大量繁殖,消耗大量的氧,致使水体中溶解氧下降,水质恶化,生物生存受到影响,严重时可导致鱼类死亡,形成的厌氧性环境使好氧性生物逐渐减少甚至消失,厌氧性生物大量增加,改变水体生物种群,从而破坏了水环境,影响人类的生产生活。另外,挥发到空气中的氮化合物(NH₃、NO₃ 和 N₂O)几乎大部分又返回到地面,以大气干沉降(尘埃和气体交换)和湿沉降(降水)的形式返回到地表;氮化合物的排放与沉降的有益方面是增加了农田的氮素,但过量的氮沉降是酸雨的主要原因之一。化肥施用量增大对地下水质的影响:清河县地下水主要是河道渗入水,渠系渗入水和灌溉水渗入水,地下水基本属孔隙水类型。全县地下水补给量 6.38 亿 m³,地下水矿化度一般在 1~3 g/L 之间。由于清河县农民施肥和耕地时间一起在 4 月底、5 月初,施肥方式主要凭经验进行,年均化肥施用量达 650.68 kg/hm²,施肥技术又不到位,并且历年 4~5 月降水量均为 10.7~13.3 mm,而当时植被覆盖度较少,使田间渗漏严重,抬高了地下水位。刘钦普^[26]研究表明,地表水和地下水中氮含量的增加主要源于施入农田肥料的流失。从农田进入地表水体的氮含量占人类活动排水体氮含量的 51%,表明施肥量影响地下水质量,凡是年施肥氮量超过 500 kg/hm² 的地区,地下水 NO₃-N 含量全都超标,如果施氮量提高到每季超过 225 kg/hm² 时,就有可能威胁到地下水的质量。

2.3.3 化肥施用量对空气环境的影响 过多施用化肥不仅不能提高作物产量,还会造成大气污染。施用的铵态氮肥中有 13%~28% 的氨气逸入大气;土壤中的氮肥经过硝化和反硝化作用,均可产生大量的 N₂O,其单位分子量的增温潜能是温室气体 CO₂ 的 200 倍。一些发达国家把 225 kg/hm² 化肥施用量视为环境安全的上限^[26]。

2.3.4 化肥施用量对农作物的影响 清河县农民化肥平均施用量约为 650.68 kg/hm²,这会给蔬菜生产中造成严重的污染。另外,在问卷调查时得知,清河县大部分菜园地在大清河下游,而大清河上游是农田地,因为农田和菜园地浇水方法都是河水漫灌,所以从农田中流过来的化肥对菜园地的影响很大。过量施用化肥导致农产品品质下降,直接危害人类健康。因此,为了保护环境 and 农业可持续发展,化肥安全施用量对确保农田环境具有重要的意义。

3 结论

该调查研究表明,清河县农民年人均纯收入与化肥施用量之间存在正相关关系,当化肥施用量越多时,农民人均纯收入就越多。那么,对农民而言化肥施用量的增加就只是为了提高纯收入。虽然,通常情况下有机肥

来自农民自家的家畜粪便,成本低、对环境污染小,但是农民施用有机肥的量远远比不过化肥。在农作物产量无重大突破的情况下,化肥施用量的增大,意味着有机肥施用量的减少。重化肥、轻有机肥的现象导致了土壤有机质含量的下降、土壤速效钾含量减少、缺氮矛盾日益突出。调查结果表明,大部分农民家化肥施用量都非常高,这是由于长期单一施用氮、磷肥造成氮、磷、钾比例失调,导致施肥量大、成本高、化肥利用率低、效益差。这不但对小麦、蔬菜等农产品造成了污染,而且对土壤、水体、空气等生态环境的污染也越来越严重。大量的化肥施用量和漫灌等落后灌溉方式使农田土壤肥力下降,土壤盐渍化越来越严重。

目前,绝大多数人还没有意识到化肥对土壤环境和人体健康造成的潜在危险。所以应根据作物需肥规律、土壤供肥性能与肥料效应强化环保意识,加强土壤肥料的监测管理;尽可能增施有机肥或采用配方施肥技术,在以施用有机肥为主的条件下,提出施用各种肥料的适宜用量和比例及相应的施肥方法。

参考文献

- [1] 李陈南. 浅议高价化肥对我区农业生产的影响[J]. 广西农学报, 2004(6): 27-29.
- [2] 单正军, 朱忠林, 华小梅. 我国农药环境污染及管理现状[J]. 环境保护, 1997(7): 40-43.
- [3] 丁锁, 臧宏伟. 我国农业面源污染现状及防治对策[J]. 现代农业科技, 2009(23): 275-276.
- [4] 刘玉侠. 农产品质量安全存在的几点问题[J]. 新农民, 2003(3): 244.
- [5] 王海燕, 杜一新, 梁碧元. 我国化肥施用现状与减轻农业面源污染的对策[J]. 现代农业科技, 2007(20): 135-136.
- [6] 李明哲. 农田化肥施用污染现状与对策[J]. 河北农业科学, 2009, 13(5): 65-67.
- [7] 刘忠, 隋晓晨. 中国区域化肥利用特征[J]. 资源科学, 2008, 30(6): 822-828.
- [8] 胡荣根, 赵燕洲. 安徽省化肥施用现状及提高利用率对策[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(4): 54-57.
- [9] 王玉梅, 何庆光. 我国农业增长方式转变的测定[J]. 广西大学学报(哲学社会科学版), 2009, 31(6): 26-30.
- [10] 刘扬, 陈劭锋, 张云芳. 中国农业 EKC 研究: 以化肥为例[J]. 中国农学通报, 2009, 25(16): 263-267.
- [11] 赖力, 黄贤金, 王辉, 等. 中国化肥施用的环境成本估算[J]. 土壤学报, 2009, 46(1): 63-69.
- [12] 向平安, 周燕, 黄璜, 等. 化肥非点源污染控制的绿税措施模拟研究[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2007, 33(3): 328-331.
- [13] 刘青松. 农村环境保护[M]. 北京: 中国环境出版社, 2003: 99-105.
- [14] 自治区草原总站. 清河县草地资源调查报告[R]. 新疆维吾尔自治区草原总站, 2009: 4-7.
- [15] 崔玉亭. 化肥与生态环境保护[M]. 北京: 化学工业出版社, 2000: 61.
- [16] 中国统计局. 1949-1999 阿勒泰辉煌 50 年[M]. 北京: 中国统计出版社, 1999: 89-92.
- [17] 阿勒泰统计局. 阿勒泰地区统计年鉴 2004[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 2004: 188.
- [18] 阿勒泰统计局. 阿勒泰地区统计年鉴 2006[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 2006: 190.
- [19] 阿勒泰统计局. 阿勒泰地区统计年鉴 2010[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 2010: 122.
- [20] 阿勒泰地区统计局. 阿勒泰地区统计年鉴 2011[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 2011: 130.
- [21] 张文学. 清河县志[R]. 清河县史志编辑委员会, 2003: 105.
- [22] 骆房增. 连平县有机肥日益缺乏及其对策[J]. 土壤与环境, 2002, 11(2): 219-220.
- [23] 阿达来提, 吐尔逊阿依. 新疆耕作土壤肥力变化趋势及对策[J]. 土壤肥料, 2003(增刊): 77.
- [24] 肖军, 秦志伟, 赵景波. 农田土壤化肥污染及对策[J]. 环境保护科学, 2005(5): 36-38.
- [25] 张艳芳. 浅谈阿勒泰地区农业节水与灌区土壤盐渍化关系的分析[J]. 新疆水利, 2009(6): 9-12.
- [26] 刘钦普. 江苏省化肥施用的时空变化及环境安全施用探讨[J]. 江苏农业科技, 2012, 40(10): 7-9.

The Influence of Chemical Fertilizers on the Net Income of Farmers and the Environment

Anaer · Azati¹, Nuerbayi · Abudushalike²

(1. College of Resources and Environmental Sciences, Xinjiang University, Urumqi, Xinjiang 830046; 2. Oasis Ecology Ministry of Education Key Laboratory, Urumqi, Xinjiang 830046)

Abstract: The influence of chemical fertilizers on the net income of farmers and the environment in Qinghe County by questionnaire survey and correlation analysis were conducted. The results showed that the averaged amount of fertilizer was 650.68 kg/hm², and the amount of chemical fertilizer increased in every year from 1995 to 2010. Although the amount of chemical fertilizer increased the net income of farmers, but also reduced the natural organic fertilizer application and caused the pollution of soil, water, air and other environmental and ecological agricultural.

Key words: net income of farmers; chemical fertilizer; water; organic fertilizer