

黑龙江省宾县种植业环境影响评价

陈京生, 门云云, 张婷婷, 夏立江

(中国农业大学 资源与环境学院, 北京 100193)

摘要:为实现农业生产与生态环境协调可持续发展,以亚行贷款黑龙江省宾县农业综合开发项目为例,从种植业生产过程、农业化学品(农药、化肥)投入及灌溉过程中灌溉方式及水资源用量出发,探讨不同方式及用量对环境造成的影响。并在此基础上,提出种植业清洁生产是使其能够持续健康发展的根本措施。

关键词:种植业;化肥;农药;灌溉;减缓措施

中图分类号:PX820

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)02-0045-03

集约化农业以高投入换取高产出,在为我国粮食安全做出巨大贡献的同时,也为此付出了严重的资源环境代价,所引发的环境污染问题也日益严峻。因此,国内外许多学者提倡发展各种形式的对环境友好的低投入农业,如生态农业、有机农业和绿色农业等。现代社会,为实现农业生产与生态环境协调可持续发展的目的,借鉴工业清洁生产的经验,农业清洁生产应成为 21 世纪农业发展模式和农业环保策略^[1]。

该文以黑龙江省宾县玉米生产为例,从种植业生产过程出发,对比传统种植模式与清洁生产模式中水、肥、药的投入情况,探讨不同模式对环境产生的影响,为实现种植业可持续发展提供一定的理论基础。

1 宾县概况

宾县位于黑龙江省腹地,松花江南岸,哈尔滨市近郊,占地面积 38.45 万 hm^2 ,自然概貌为“五山半水四分半田”。属寒温带大陆性气候区,年平均气温 4.4°C ,降水量 570 mm,无霜期 146 d。境内有 8 条河流,均由南向北汇入松花江,但都是季节性河流。多年平均降水量为 551.9 mm。宾县水资源总量为 6.67 亿 m^3 ,耕地平均水量为 4 200 $\text{m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$,人均水量为 1 138 m^3 ,是全国人均

收稿日期:2011-11-08

第一作者简介:陈京生(1971-),男,北京市人,学士,从事环境影响评价相关研究。E-mail:nongdaeia@126.com。

通讯作者:夏立江(1955-),女,北京市人,学士,教授,硕士生导师,从事环境污染化学研究。E-mail:xialj@cau.edu.cn。

Evaluation on Land Capability of Cultivated Land of Main Soybean Production Area in China

MA Xing-zhu¹, WEI Dan¹, ZHOU Bao-ku¹, YANG Jun², GUO Wei³, WANG Ping⁴, ZHAO Rui-guang⁵

(1. Soil Fertilizer and Environmental Resources Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences/Key Laboratory of Soil Environment and Plant Nutrition of Heilongjiang Province, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Agricultural Sideline Production Base in Yushu Village of Shenyang Military Area, Qiqihar, Heilongjiang 161031; 3. Rural Eenergy Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 4. Information Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 5. Management of Agricultural Sideline Production Base of Shenyang Military Area, Harbin, Heilongjiang 150090)

Abstract: Evaluation on land capability of cultivated land is to use the existing land resource reasonably by evaluating the cultivated land scientifically and understanding the application state of cultivated land and the problems. The grades situation of evaluation on land capability of cultivated land of soybean in China, fertilizer application of different areas and fertilizer technology of soybean were reviewed, which may provide basis for learning the changes of cultivated land quality, adjustment of agricultural structure, soybean production, etc., ensure the sustainable development of agriculture.

Key words: land capability of cultivated land; China; soybean; fertilization

水量的 41%,是全省人均水量的 51%,为典型的贫水县^[2]。

黑龙江省自然条件优越,土壤肥力水平较高,生产潜力大,是我国重要的商品粮生产基地。宾县属农业大县,是黑龙江省玉米主产区,现有耕地面积 18.9 万 hm^2 ,玉米年平均播种面积为 15.1 万 hm^2 ,占总播种面积的 80%,年产量为 80 万 t,此外,宾县还种有水稻、大豆等粮食作物,产量分别为 7.65 和 5.02 万 t。然而,由于近年来农民

盲目施肥,从这些地区土壤养分供应状况看,已经出现不平衡现象,不但造成肥料资源的大量浪费,也导致玉米产量不高、品质下降^[3]。此外,宾县玉米秸秆产量为 161.82 万 t,据当地农业部门估算,90%的秸秆用于燃烧,其中 30%~40%被露天焚烧^[4],污染较严重。宾县种植制度及秸秆产生量见表 1。该文选取宾县主要粮食作物玉米进行环境影响分析。

表 1 宾县农业种植制度

Table1 Farming system in Bin county

作物种类 Crop	生育期 Growth period	种植面积/ hm^2 Planting area	总产量/万 t Total yield	秸秆产生量/万 t Yield of stalk
玉米 Maize	4 月下旬~9 月下旬	93000	80.91	161.82
大豆 Soybean	5 月初~9 月下旬	34000	7.65	11.48
水稻 Rice	4 月中下旬~9 月下旬	6700	5.02	3.13

2 化肥、农药及灌溉的环境影响分析

2.1 化肥使用

化肥(氮肥、磷肥)的不合理施用是形成农业面源污染的主要因素之一。许多研究表明,氮肥和磷肥的过量施用会通过淋溶、挥发和径流等途径进入到生态环境,导致土壤有机质降低、理化性质变劣、肥力下降。此外,氮素化肥浅施和撒施后往往造成氨的逸失,硝态氮在通气不良的情况下进行反硝化作用,生成气态氮(NO 、 N_2O 、 N_2)而逸入大气,对大气造成污染^[5]。大量的化肥随农田排水或者雨水进入河流,使水中的氮、磷等营养元素富集,造成局域水生生态系统失调,污染了地表水环境。为控制化肥不合理使用对生态环境的污染,农业部组织有关专家对全国主要的农作物进行测土配方施肥。国际上公认的化肥施用安全上限为 $225 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,更为严格。国家生态示范区考核验收指标中,化肥施用强度(折纯量)控制在 $280 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

通过对黑龙江省统计年鉴及宾县农业统计资料的分析表明,黑龙江省化肥施用强度 2007 年较 2001 年增长 41%,而粮食产量仅增加 30%,远远低于化肥施用水平的增加,说明化肥利用率不高,肥料施用不尽合理。宾县玉米传统的化肥施用水平为 $407 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,处于较高的施用水平。氮磷钾分别为:261、7.5 和 $67.5 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,比例为:1.0:0.3:0.3,与我国土壤适合作物生长的最优氮磷钾 1.0:0.5:0.4^[6]相比较,重氮肥、轻磷肥及钾肥。宾县位于我国东北半湿润平原区,地下淋溶作用

较强,总氮径流失系数为 0.500,加之氮肥施用过量,增加径流失量为 $1.30 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。若采取测土配方施肥,在保证单产不变的情况下,化肥施用强度将降低为 $325 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,氮磷钾之间的比例调整到 1.0:0.5:0.4,同时,增加的径流流失量也随之减小到 $0.90 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。表明,测土配方施肥不仅可以提高肥料的利用效率,确保粮食产量能够处于较高水平,还可降低由于化学肥料施用给农田生态环境带来的不利影响。

2.2 农药使用

种植业生产过程中,农药是非常重要的农业生产资料,是防治病虫害、保证农业生产的重要手段。据有关报道,世界农作物的病虫害包括约 5 万种真菌、1 500 种线虫,使世界粮食减产 10%以上^[7]。我国每年施用的农药达 50 万~60 万 t,其中高毒农药占农药施用总量的 70%^[8]。由于农药的不合理或过量使用,会有约 70%~80%的农药作用于非靶标生物或直接进入环境,参与生态环境系统循环,造成农业环境污染以及农产品有毒物质残留超标^[9]。黑龙江省农药使用总量逐年增加,2007 年为 8.17 万 t,较 2001 年上涨 5.07 万 t,农药年施用水平为 $7.01 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,折纯量为 $1.80 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较 2001 年增长 162%。宾县玉米传统农药施用水平(折纯)为 $1.22 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,主要为杀虫剂与除草剂。应采用清洁生产措施,选用一些低毒农药及生物农药来代替化学农药,降低化学农药的施用强度,减缓其对生态环境及人体健康的破坏。

2.3 种植业生产中的灌溉

灌溉过程中的环境影响主要表现为:水资源短缺、浪费严重,即灌溉水利用效率较低、可利用的水资源遭受不同程度的污染,不合理的灌溉过程还会对地下水位造成一定的影响以及引起土壤盐渍化、加剧农业面源污染等环境问题。

宾县位于我国东北地区,灌溉方式为渠灌,以2007年全国现状灌溉水有效利用系数测算为依据^[10-11],宾县灌溉水有效利用系数为0.53。根据黑龙江省农业灌溉用水定额标准,宾县玉米的净灌溉定额为 $1\,300\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$,其毛灌溉定额为 $2\,452.83\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$,输水损失为 $1\,152.83\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$,单位面积输水损失量为灌溉水量的47%,即单位面积能被玉米所利用的水量只占灌溉总水量的50%左右。为提高灌溉水利用效率,根据2007年水利部颁布的“全国节水灌溉规划”,若对宾县现有的灌溉设施进行渠道衬砌改造,则其节水潜力能达到30%,灌溉水有效利用系数提高为0.76,输水损失也随之降低为灌溉用水量的24%。对灌溉设施的节水改造,不仅可以提高灌溉水有效利用系数,降低项目区主产作物的灌溉用水量,节约水资源,同时还可减少渠系间的输水损失,减小了灌溉过程中对环境造成的影响。

3 种植业环境影响减缓措施

针对宾县种植业存在的环境问题,特提出改进措施:调整施肥结构、积极推行测土配方施肥及平衡施肥技术,保证有机肥与无机肥配合施用,广辟有机肥源,在提高化学肥料利用率的基础上,确保作物能够均衡吸收各种营养。结合田间耕作及管理方式,合理施用农药,加强农药的安全管理,

适时、适次、有选择地施用农药,使农药对环境的污染降到最低。大力发展节水灌溉技术,根据国家制定的节水灌溉规划,因地制宜地采取节水灌溉措施,提高灌溉水利用效率及水分生产率,减少灌溉过程中的输水损失,降低由于灌溉退水所引发的农业面源污染问题。即在种植业生产过程中,应采取清洁生产措施来逐步替代传统的种植模式,保证种植业能够有清洁的投入及产出,使其对环境的影响减小到最低。

参考文献:

- [1] 莫测辉,吴启堂,李桂荣,等.关于我国21世纪农业清洁生产的思考[J].中国人口·资源与环境,2000,10(1):42-44.
- [2] 于景龙,杜冬梅.节水灌溉是宾县农业可持续发展的前提和保障[J].黑龙江水利科技,2009,37(2):172-173.
- [3] 姬景红,李玉影,刘双全,等.平衡施肥对玉米产量、效益及土壤-作物系统养分收支的影响[J].中国土壤与肥料,2010(4):37-41.
- [4] 曹国良,张小曳,郑方成,等.中国大陆秸秆露天焚烧的量的估算[J].资源科学,2006,28(1):9-12.
- [5] 朱兰保,盛蒂,周开胜.当前农村环境问题及对策[J].特区经济,2007(12):175-176.
- [6] 冯志文.化肥面源污染的评估及其对策分析——以苏中某市为例[D].扬州:扬州大学,2010.
- [7] 陈文英,毛致伟,沈万斌,等.农业非点源污染环境影响及防治[J].北方环境,2005,30(2):43-45.
- [8] 孙铁珩,宋雪英.中国农业环境问题与对策[J].农业现代化研究,2008,29(6):647-648.
- [9] 刘庆玉,焦银珠,艾天,等.农业非点源污染及其防治措施[J].农机化研究,2008(4):191-194.
- [10] 水利部.科学测算灌溉水有效利用系数,为发展节水灌溉提供决策依据[EB/OL]. [2009-2-13].中国节水灌溉网, <http://jsgg.com.cn/Index/Display.asp?NewsID=11332>.
- [11] 孔东,冯保清,郭慧滨,等.典型区灌溉水有效利用系数比较分析[J].中国水利,2009(3):25-27.

Environmental Impact Assessment of Planting of Heilongjiang Bin County

CHEN Jing-sheng, MEN Yun-yun, ZHANG Ting-ting, XIA Li-jiang

(Resources and Environment College of China Agricultural University, Beijing 100193)

Abstract: In order to realize coordinated and sustainable development of the agricultural production and ecological environment, taking Asian Development Bank (ADB) loans to agricultural development item of Heilongjiang province Bin county as example, starting from the production process of planting, agricultural chemicals (pesticides, fertilizer) inputs and the irrigation and water usage, the effects of the different ways and the amount on the environment were discussed. And on the basis, planting cleaner production, the fundamental measures to enable sustained and healthy development were put forward.

Key words: planting; fertilizer; pesticides; irrigation; slowdown measures