

# 东北黑土区土壤资源现状与存在问题<sup>\*</sup>

魏 丹<sup>1,2</sup>, 杨 谦<sup>1</sup>, 迟凤琴<sup>2</sup>

(1. 哈尔滨工业大学, 哈尔滨 150001; 2. 黑龙江省农科院土肥所, 哈尔滨 150086)

**摘要:**介绍了东北黑土区土壤资源利用现状及存在的问题, 分析了 50 年来东北黑土农田生产力和生态系统的变化。当前东北黑土退化主要表现在: ①土壤肥力下降; ②水土流失严重; ③出现盐化、碱化、酸化等障碍; ④理化性质恶化; ⑤中低产田面积扩大。东北黑土区已形成 300 亿 kg 粮食生产能力和 200 亿 kg 商品粮的供应能力。是国家重要的商品粮基地。

**关键词:**东北黑土区; 现状; 问题

**中图分类号:** S 155. 27      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1002 - 2767(2006)06 - 0069 - 04

## The Soil Resource Conditions and the Problems in Northeast Black Soil Regions

WEI Dan<sup>1,2</sup>, YANG Qian<sup>1</sup>, CHI Feng qin<sup>2</sup>

(1. Harbin Institute of Technology, Harbin 150001; 2. Soil and Fertilizer Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural sciences, Harbin 150086)

**Abstract:** The soil resource conditions and problems were introduced and the change of field production and ecological system of the northeast black soil regions in passed 50 years was analyzed. Problems of black soil degradation were the soil quality descends, the soil erosion severity, saline - sodiced and acidation, physical and chemical characteristics degradation and areas of lower yield enlarged. It is the important merchandise food base in China because grain yield is 30 billion kg / year and commodity grain is 20 billion kg /year in the regions.

**Key words:** The black soil ; conditions; problem

黑土是地球上最珍贵的土壤资源, 它具有质地疏松、肥力高、供肥能力强的特点<sup>[1~3]</sup>。是我国重要的商品粮基地<sup>[4~6]</sup>。目前东北黑土区面临着土壤质量下降<sup>7</sup>, 养分库容降低, 水土流失严重, 土壤抵御自然灾害能力降低, 这将直接威胁到国家粮食安全。因此通过对黑土区土壤利用现状和面临的问题进行研究, 对保护黑土资源、提高粮食综合生产能力具有重要的意义<sup>[8]</sup>。

### 1 东北“黑土区”定义

东北“黑土区”是指分布在东北平原及周边、海拔 600 m 以下低山、丘陵和平原以“黑土”为主的地区。土壤形成过程的基本特点是具有显著的有机质

积累过程(生物富集作用), 土壤的腐殖质层厚度一般在 20 ~ 100 cm 之间, pH 呈中性, 主要为黄土状母质。东北三省黑土区总土地面积 7 684 万 hm<sup>2</sup>, 其中平原区约占全国平原面积的 1/3, 有耕地 2 204 万 hm<sup>2</sup>。黑土区主要包括松嫩平原、三江平原、大兴安岭山前平原、辽河平原。北达黑龙江右岸、东延伸至小兴安岭和长白山山间谷地以及三江平原, 南抵辽宁千山, 西连内蒙古高原<sup>[11]</sup>。

### 2 黑土区土壤类型及土地利用现状

#### 2. 1 黑土区主要土壤类型

黑土区主要土壤类型包括黑土、黑钙土、棕壤、暗棕壤、白浆土、草甸土。辽宁省以棕壤为主, 吉林

<sup>\*</sup> 收稿日期: 200 - 09 - 08

基金项目: 黑龙江省科技厅重点自然科学基金项目( C010006)

第一作者简介: 魏丹( 1965 - ), 黑龙江省人, 女, 研究员, 哈工大在读博士, 主要从事植物营养和土壤肥力研究; E - mail: wd2087@163.com。

省以草甸土、黑钙土为主,黑龙江省以黑土、黑钙土、草甸土为主。黑土区土壤总面积 7 684.78 万  $\text{hm}^2$ , 其中黑土面积占 7.7%, 黑钙土面积占 6.2%, 棕壤面积占 3.5%, 暗棕壤面积占 30.8%, 白浆土面积占 6.9%, 草甸土面积占 15.1%, 其它土壤面积占 29.8%<sup>[3]</sup>。

黑土区耕地总面积 2 044.76  $\text{hm}^2$ , 其中黑土耕地占 20.2%, 黑钙土耕地占 13.8%, 暗棕壤耕地占 7.8%, 白浆土耕地占 7.6%, 草甸土耕地占 22.9%, 其它土类耕地占 27.7%。

## 2.2 黑土区土壤利用现状

黑土区生物资源丰富,盛产大豆、春小麦、玉米、水稻、谷子、甜菜和亚麻,是我国重要的商品粮和糖麻生产基地。其中大豆、甜菜和亚麻生产在全国都有举足轻重的地位。

**2.2.1 农作物种类与品种** 黑土区农作物以大豆、春小麦和玉米为主,其次是水稻;经济作物主要是甜菜和亚麻。不同年代大豆、春小麦和玉米的种植比例不同。

**2.2.2 土地生产力出现指数性提高** 黑土农田生态系统土地生产力 50 年代与 60 年代比较变化很小,到 70 年代就出现了较大幅度的提高,进入 80 年代则成倍的增长,而到 90 年代则出现指数性的提高。这反映了科学技术水平的提高,生产力与生产关系的变化,使科技贡献率由建国初期的 10% 以下提高到目前的 43%。

**2.2.3 农田系统稳定性处于相对稳定阶段** 黑土农田生态系统稳定性主要考虑系统受到外界干扰或冲击,保持生产力的程度,用此说明系统产量的可靠性和恒定性,也是系统自我调节、自我组织和自我适应等特性的集中反映<sup>[9]</sup>。系统稳定性分析主要从农田系统生产力(见图 1、图 2)、每年灾害影响的程度(见图 3)和粮食商品率(见图 4)等方面年际间变化,反映黑土农田生态系统的稳定性<sup>[10]</sup>。

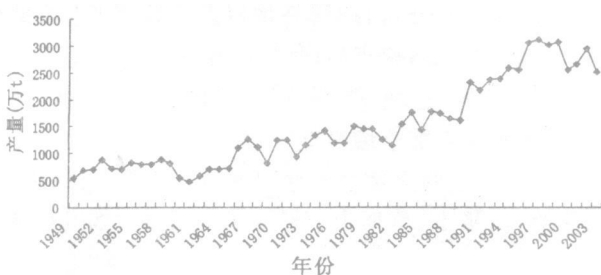


图1 黑龙江省1949~2004年粮食总产量(万吨)变化

根据图1和图2分析,黑龙江省80年代和90年代粮食总产与单位面积产量的变化趋势基本一致,总

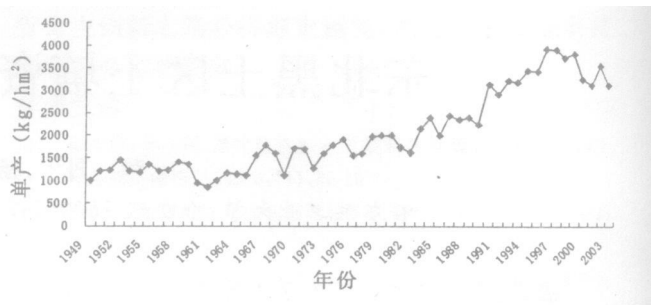


图2 黑龙江省1949~2004年粮食单位面积产量变化

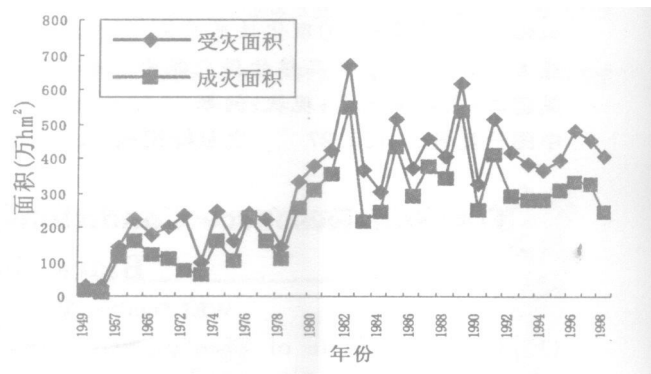


图3 黑龙江省1949~2004年受灾和成灾面积比较曲线

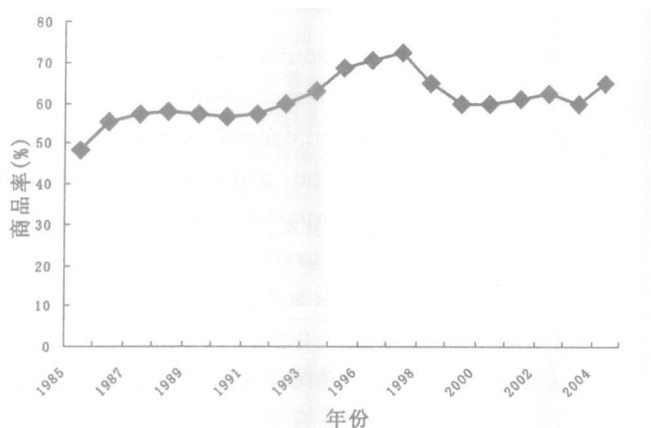


图4 黑龙江省不同年代商品率变化

体是呈增加趋势,从粮食总产的年际变化特征看,80年代波动的幅度较大,90年代以后,由于粮食总产出现了跨越式的提高,粮食总产年际间变化 200 万 t 左右波动,变幅较小。粮食单位面积产量年际间变化,波动幅度比粮食总产波动幅度大,按 5 年的时间序列计算,1980~1984 年波动幅度在 400  $\text{kg}/\text{hm}^2$  之间,1985~1989 年波动幅度在 500  $\text{kg}/\text{hm}^2$  之间,1990~1994 年波动幅度在 500  $\text{kg}/\text{hm}^2$  之间,1995~1998 年波动幅度在 400  $\text{kg}/\text{hm}^2$  之间<sup>[4]</sup>。

在 80 年代以前,黑土农田生态系统受灾和成灾面积比较小,而且年际间的波动幅度较小;80 年代以后,灾害性天气发生频繁,主要是旱、涝和低温,受灾和成灾面积不断扩大,年际间波动幅度较大;90

年代以后,受灾的程度没有减少,但是,成灾面积占受灾面积比例减小,成灾面积占受灾面积比例由 80% 减少为 60%。

根据不同年代商品率(见图 4)的分析,黑土农田生态系统商品率呈增加趋势,也就是系统的开放程度增大。系统商品率的变化是随着粮食总产量和市场的变化而变化,也反映了黑土农田生态系统对国家的贡献。

综上所述,黑土农田生态系统稳定性是处在相对稳定阶段,60 年代以前,系统处于开发的初期,生态系统的稳定性较好;60 年代到 80 年代,黑土农田生态系统处在最活跃时期,人类的经营方式粗放,索取欲望膨胀,投入产出严重失调,生态环境恶化,系统处在无序状态,稳定性较差;90 年代以后,人们生态意识的提高和科学技术的进步,黑土农田生态系统进入相对稳定的阶段,但是,对自然灾害的抗御能力还是很弱。

### 3 东北黑土区土壤面临的问题

在黑土区土壤资源的利用过程中,存在着黑土肥力退化、水土流失、土壤盐渍化、旱涝灾害、土壤沙化、土壤酸化等一系列影响黑土区土壤质量、土地生产力发挥和黑土资源持续利用等方面的问题。这些问题又对东北粮食安全生产构成了重要威胁<sup>[11]</sup>。

#### 3.1 土壤肥力下降

3.1.1 东北地区土壤有机质数量和质量明显下降,耕层有机质含量明显减少 黑土一经开垦耕种,由于生态条件的急剧变化,有机质迅速矿化,含量不断下降<sup>[12]</sup>。吉林垦前自然黑土表层有机质含量多在 40~60 g/kg 之间,而目前全省耕地黑土有机质基本稳定在 20~30 g/kg 之间。

3.1.2 腐殖质层厚度渐趋浅薄 自然黑土腐殖质层厚度一般多在 30~70 cm 之间,小于 30 cm 的比较少见。目前由于多年耕种和土壤侵蚀的发展,第 2 次普查结果已有近 40% 的面积腐殖质层厚度不足 30 cm。目前由于多年的耕种和土壤侵蚀的发展,黑土层已渐浅薄<sup>[13, 14]</sup>。

#### 3.2 水土流失严重

本区土壤侵蚀有水蚀、风蚀、冻融侵蚀和重力侵蚀,尤以前两种为主。据第二次土壤侵蚀遥感调查数据显示,东北黑土区水土流失面积已达  $7.43 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,占全区土地总面积的 36.7%,在黑土区 49 个市县中都有分布,由于土壤侵蚀,造成黑土有机质含量下降,春季风灾肆虐的地区,每年要刮走富含营养的肥沃表层 1~2 cm,折合流失的表土 8~16

t/667m<sup>2</sup>(土壤容重按 1.2 t/m<sup>3</sup> 计算),则每年流失全氮 16~32,全磷 12~24,全钾 16.8~33.6 kg/667m<sup>2</sup>(土壤全氮含量按 0.2%、全磷 0.15%、全钾 0.21% 计算),造成黑土区许多优质高产田变成中低产田<sup>[15, 16]</sup>。

#### 3.3 土壤盐碱化、旱涝、土壤沙化和土壤理化性质恶化

3.3.1 土壤盐碱化 在东北黑土区,盐碱化土地主要分布在松嫩平原,此外还有零星分布的次生盐碱化土地。松嫩平原是我国土地盐碱化与次生盐碱化最严重的地区之一<sup>[17, 18]</sup>。松嫩平原盐碱地总面积约  $3.24 \times 10^6 \text{ kg}$ ,占土地总面积的 20%,且以每年  $2 \times 10^4 \text{ kg}$  的速度快速增长,新增的盐碱化土地主要来自于草原盐碱化,其次是由于不合理利用造成的耕地盐碱化和沼泽湿地盐碱化<sup>[19]</sup>。

3.3.2 旱涝灾害 黑土区是雨养性农业,由于雨量偏少 500~600 mm,集中在 7~9 月,形成旱涝交替灾害。以黑龙江省为例,30 年的时间受灾面积增加了 14 倍。至于风灾则是年年发生,危害程度亦有加重的趋势。受风蚀危害严重的西部干旱地区,每年受风蚀危害的面积达 73 万 hm<sup>2</sup>,造成了对水分的贮藏和调节能力的下降,使得水资源的利用效率降低,加重干涝危害<sup>[20]</sup>。

3.3.3 土壤沙化 我国东北黑土区的风沙地主要分布在松嫩平原西部,面积达  $5.96 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,目前以  $1 \times 10^4 \text{ hm}^2$  的速度扩张。黑龙江省目前有风沙土面积  $4.29 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,其中耕地面积  $1.46 \times 10^5 \text{ hm}^2$ <sup>[21]</sup>。与第二次全国土壤普查相比,目前黑龙江省风沙土面积增加了 1.7 倍。另外,江河两岸由于沙化、沙埋、沙压,使两岸流沙正以惊人的速度吞噬沿江两岸的草地,从 1985~1991 年间流沙面积增长近 4 倍。

3.3.4 土壤酸化 根据黑龙江省农科院土肥所(2005~2006 年)研究结果表明:目前土壤酸化现象日趋严重,黑土的酸化现象集中表现在黑龙江省东部和东北部地区的草甸黑土和白浆化黑土地带。白浆化黑土水浸 pH 变异幅度一般为  $5.77 \pm 0.35$ ,盐浸 pH 变异幅度一般为  $4.86 \pm 0.45$ (n=12);水解酸  $9.11 \pm 3.56 \text{ Cmol/kg}$ ,盐基饱和度  $84.13 \pm 12.5\%$ (n=12)。潜在酸和盐基饱和度都比较高,是白浆化黑土的特征之一。

3.3.5 土壤理化性质恶化 据第二次全国土壤普查<sup>[4]</sup>,开垦 40 年的黑土地,土壤容重由  $0.79 \text{ g/cm}^3$  增加到  $1.06 \text{ g/cm}^3$ ,总孔隙度由 69.7% 下降到

58.9%, 田间持水量由 57.5% 下降到 41.9%, pH 则降至 6.0 左右。开垦 80 年的黑土与开垦前相比, 土壤容重由  $0.79 \text{ g/cm}^3$  升高到  $1.26 \text{ g/cm}^3$ , 总孔隙度由 69.7% 下降到 52.5%, 最低通气度由 22.3% 减至 14.5%, 田间持水量由 57.7% 下降到 26.69%, 水稳性团粒总量由 58.0% 减至 35.8%。同时土壤的物理性粘粒增多, 有的黑土地块质地由轻壤土变成中壤土, 蓄渗能力降低, 供肥力减弱。

### 3.4 中低产田面积扩大

东北黑土区的中低产田主要分布在白浆土、风沙土、盐碱土、退化黑土、侵蚀黑土上。由于自然灾害、耕种结构不合理及管理不善等人为因素, 造成土地生产能力下降。黑土区的主要中低产田包括以下几种类型: 侵蚀型(坡耕地)中低产田、盐碱型中低产田、易涝型中低产田、干旱型中低产田、风沙型中低产田、瘠薄型中低产田和低温及其它类型中低产田<sup>[22~24]</sup>。

## 4 黑土地保护势在必行

东北黑土区是当前我国最具增产潜力的区域<sup>[25]</sup>, 据报道, 预计在未来 20~25 年的时间内, 全国需新增粮食潜力 4 000 万 t, 东北黑土区可增产粮食 2 500 万 t, 占全国需新增粮食的 60%。但这一切得依靠后备土地资源的开垦、中低产田的改造、退化黑土的修复等。因此遏制黑土退化, 对农田黑土进行保育, 对保障目前及今后相当长时期我国的粮食安全有非常重要的战略意义。

### 参考文献:

- [1] 陈恩凤, 周礼恺, 武冠云. 土壤肥力实质的研究 II. 黑土[J]. 土壤学报, 1984, 21(3): 229 237.
- [2] 丁瑞兴, 刘树桐. 黑土开垦后肥力演变的研究[J]. 土壤学报, 1980, 17(1): 20 30.
- [3] 何万云, 张之一, 林伯群. 黑龙江省土壤. 北京: 农业出版社, 1992. 6 72.
- [4] 黑龙江省统计局. 黑龙江省年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 1978-2004.
- [5] 吉林省统计局. 吉林省年鉴[M]. 长春: 中国统计出版社, 1978-2004.
- [6] 辽宁省统计局. 辽宁省年鉴[M]. 沈阳: 中国统计出版社, 1978

- 2004.

- [7] 赵其国, 孙波, 张桃林. 土壤质量与持续环境 I. 土壤质量的定义及评价方法[J]. 土壤, 1997, (3): 113 120.
- [8] 岳红光, 沈波, 刘运河. 保护黑土资源 建好东北粮仓[J]. 吉林水利, 1999, (1): 42 45.
- [9] 王建国. 松嫩平原农业生态系统研究[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 1996.
- [10] 孟凯. 农田黑土生态系统特征[J]. 生态农业研究, 1993, 1(3): 63 68.
- [11] 孟凯, 张兴义. 松嫩平原黑土退化的机理及其生态复原[J]. 土壤通报, 1998, 29(3): 100 102.
- [12] 辛刚, 颜丽, 汪景宽, 等. 不同开垦年限黑土有机质变化的研究[J]. 土壤通报, 2002, 33(5): 332 335.
- [13] 汪景宽, 王铁宇, 张旭东, 等. 黑土土壤质量演变初探 I. 不同开垦年限黑土主要质量指标演变规律[J]. 沈阳农业大学学报, 2002, 33(1): 43 47.
- [14] 汪景宽, 张旭东, 王铁宇, 等. 黑土土壤质量演变初探 II. 不同地区黑土中有机质、氮、硫和磷现状及变化规律[J]. 沈阳农业大学学报, 2002, 33(4): 270 273.
- [15] 王玉玺, 解运杰, 王萍. 东北黑土区水土流失成因分析[J]. 水土保持科技情报, 2002, (3): 27 29.
- [16] 孟凯, 张兴义, 隋跃宇. 农田黑土水分调节能力分析[J]. 中国生态农业学报, 2001, 9(1): 46 48.
- [17] 李取生, 裴善文, 邓伟. 松嫩平原土地次生盐碱化研究[J]. 地理科学, 1998, 18(3): 268 271.
- [18] 王志春, 李取生, 李秀军. 松嫩平原盐碱化土地治理与农业持续发展对策[J]. 中国生态农业学报, 2004, 12(2): 161 163.
- [19] 盛连喜, 马逊风, 王志平. 松嫩平原盐碱化土地的修复与调控研究[J]. 东北师大学报自然科学版, 2002, 34(1): 30 35.
- [20] 孟凯. 松嫩平原黑土区农业水分供需状况分析. 农业系统科学与综合研究, 2000, 16(3): 228 231.
- [21] 沈善敏. 东北北部黑土水分状况之研究 II. 黑土水分保证及春旱预测预报. 土壤学报, 1980, 17(3): 203 216.
- [22] 刘绪军, 李喜云, 陆晓鑫. 论黑龙江省黑土区水蚀坡耕型中低产田改造的途径[J]. 防护林科技, 2002, (2): 47 49.
- [23] 韩青科, 朱万清, 万贵科. 论黑河市中低产田改造[J]. 黑龙江水利科技, 1998, (2): 13 15.
- [24] 于磊, 张柏. 中国黑土退化现状与防治对策. 干旱区资源与环境, 2004, 18(1): 99 103.
- [25] 刘兴土, 何岩, 邓伟. 东北区域农业综合发展研究[M]. 北京: 科学出版社, 2002.

欢迎刊登广告, 代办发行