

东北中低产田现状与综合治理对策

郭文义¹, 魏丹², 周宝库², 王英², 陈雪丽²

(1. 黑龙江省克山县向华乡 39012 部队, 齐齐哈尔 161000; 2. 黑龙江省农业科学院土壤肥料与环
境资源研究所, 黑龙江省土壤环境与植物营养重点实验室, 哈尔滨 150086)

摘要:就东北黑土区中低产田的等级、类型划分以及治理措施进行了简要综述。东北黑土区中低产田可划分为
高中低三个等级, 其划分标准为高产田: 粮食产量 $> 6\,000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 中产田: 粮食产量 $4\,000\sim 6\,000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,
低产田: 粮食产量 $< 4\,000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。中低产田包括 7 种类型: 侵蚀型、易涝型、干旱型、盐碱型、风沙型、瘠薄型
和低温及其它类型。提出了中低产田的治理对策与措施, 分析了中低产田的增产潜力为 112.4 亿 kg(2010 年)
~ 161.8 亿 kg(2030 年)。

关键词: 东北中低产田; 现状; 对策

中图分类号: S156 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2008)06-0052-4

Current Situation and Comprehensive Control Strategies of the Mid-low Yield Land in Northeast

GUO Wen-yi¹, WEI Dan², ZHOU Bao-ku², WANG Ying², CHEN Xue-li²

(1. Army of 39012 of Xianghua Village in Keshan County, Qiqihaer 161000; 2. Soil Fertilizer
and Environmental Resource Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, The
Key Laboratory of Soil Environment and Plant Nutrition of Heilongjiang Province, Harbin
150086)

Abstract: The degree, types and comprehensive control strategies of mid-low yield land in northeast mollisols were
mainly introduced. Mid-low yield land of northeast mollisols could be classified to high, middle and low three de-
grees. The standards of classification was that high yield land yield $> 6\,000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, middle yield land was $4\,000$
 $\sim 6\,000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, low yield land was $< 4\,000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$. Mid-low yield land could be classified in to 7 types in-
cluding erosion type, flooding type, drought type, saline-alkali type, aeolian type, impoverish soil type and low tem-
perature and other types. Appropriate comprehensive control strategies were used and analyzed the potential yield
of mid-low yield land would be from 1 1240 million per hectare(2010 year) to 16180 million per hectare(2030
year).

Key words: Northeast mid-low yield land; current situation; strategy

由于东北黑土区漫坡漫岗的地形因素和耕层疏松等土壤条件, 加之自然灾害、耕种结构不合理及管理不善的人为因素, 造成土地生产能力下降, 在该区形成了 1 600 多万 hm^2 的中低产田, 占总耕地面积的 66.7%^[1], 严重影响了粮食产量, 制约着该地区

经济快速发展。因此中低产田改造成为目前亟待解决的问题。

1 东北中低产田现状

应用资源遥感调查的实际面积, 参考相关省份的调查资料分析结果表明, 辽宁、吉林和黑龙江省的中低产田面积分别为: 346.19 万 hm^2 、361.83 万 hm^2 和 905.95 万 hm^2 ; 分别占各省耕地面积的 63.8%、60.1%、67.0%^[2-3]。中低产田的主要土壤类型为白浆土、风沙土、退化黑土、侵蚀黑土和盐碱土。东北地区中产田粮食产量为 $4\,000\sim 6\,000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$; 低产田粮食产量在 $3\,000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 以下^[6]。

收稿日期: 2008-03-31
基金项目: 国家科技支撑计划项目(2006BAD25B05); 黑龙江省重点攻关项目(GB06B107-3); 黑龙江省杰出青年基金项目(JC200622)
第一作者简介: 郭文义(1964-), 男, 陕西省大同市人, 学士, 农艺师, 主要从事农副业基地经济管理工作。E-mail: gwy0725@163.com.
通讯作者: 魏丹(1965-), 研究员, 从事环境工程研究。E-mail: wd2087@163.com.

1.1 黑土区高中低产田划分的标准

高、中、低产田应当根据耕地基础地力,决定耕地基础地力的地力条件、土壤属性以及使地力基础发生变化的经济技术投入等多种因素来划分。依据土地本身的障碍因素及其影响程度来和多年平均单位面积粮、豆产量水平划分为高、中、低产田^[7]:

1.1.1 高产田 能为作物提供良好的生长环境条件,使作物生理和生长功能得到充分发挥;地势平坦,坡度在 $0.9 \sim 1.5^\circ$,部分不超过 3° ;黑土层大于 20 cm,水、肥、气、热四性协调;障碍因子较少的耕地;黑土区旱田耕地近五年三大作物平均单产稳定在 $4\,500\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 以上(黑龙江指标);水田耕地在 $7\,500\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 以上为高产田。

1.1.2 中产田 坡地形地貌即岗地或低洼地,岗地坡度在 $3^\circ \sim 8^\circ$;有明显的水土流失现象;黑土层一般在 15 cm 以上;土壤的水、肥、气、热条件不稳定;低洼地排水不畅;近五年三大作物年均单产旱田为 $3\,750 \sim 4\,485\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,水田为 $6\,000 \sim 7\,485\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 的耕地为中产田。

1.1.3 低产田 多分布在坡度 $8^\circ \sim 10^\circ$ 的坡岗地及平原的洼地,有盐化、碱化、沙化、高寒、冷凉问题,土壤特点为肥力瘠薄,黑土层薄,存在土壤侵蚀和排水不良又无农田工程,管理粗放;近五年三大作物平均单产旱田低于 $3\,750\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,水田低于 $6\,000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 的耕地为低产田。

为了简便起见,根据东北地区粮食生产能力,可采用的高、中、低产田划分标准:高产田:粮食产量 $> 6\,000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,中产田:粮食产量 $4\,000 \sim 6\,000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,低产田:粮食产量 $< 4\,000\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

1.2 黑土区主要中低产田类型

根据不同地表类型,坡度大小及肥力状况可将黑土区主要中低产田划分为侵蚀型、易涝型、干旱型、盐碱型、风沙型、瘠薄型和低温及其他类型^[8-9]。

1.2.1 侵蚀型(坡耕地) 该类型中低产田主要分布在典型黑土区丘陵漫岗地形部位,坡度一般为 7° 以下,并以 $2 \sim 5^\circ$ 居多,坡长较长,一般为 $1\,000 \sim 2\,000\text{ m}$,最长达 $4\,000\text{ m}$;汇流面积大,径流冲刷能力强,水土流失严重。由于土壤侵蚀作用,使黑土层变薄,地力减退,土壤结构恶化,造成粮食产量低而不稳,且面积在进一步增加。

1.2.2 易涝型 主要分布在三江平原,松嫩平原,包括平地及低洼地白浆土、草甸土、沼泽土、盐碱土等。土壤质地粘重,持水性强,渗透性弱,加之 7~9 月三个月降水的高度集中和长达 9 个月的冰冻期,往往形成秋涝、春涝相接,岗涝、洼涝并现,洪涝、渍涝交织的涝区特征。

1.2.3 干旱型 主要分布在黑龙江省西部的松嫩

平原、丘陵漫岗黑土区及以暗棕壤、草甸白浆土、壤质草甸土为主的岗坡地和高平地。作物生育期降水不足,是导致干旱的主要原因。其次是土壤结构不良,保水能力低,透水速度快。

1.2.4 盐碱型 主要分布在松嫩平原和三江平原,其特点是低洼易涝,表土含有苏打盐类,作物产量低而不稳。

1.2.5 风沙型 土质疏松、瘠薄,养分含量低,跑水、跑肥,风蚀严重,旱灾频繁。

1.2.6 瘠薄型 主要分布在风沙土区、盐碱土区和白浆土区。

1.2.7 低温及其他类型中低产田 按类型可分三种,一是障碍型冷害,二是延迟型冷害,三是混合型冷害,冷害主要分布在活动积温 $2\,100^\circ\text{C}$ 以下的区域。

2 东北中低产田的治理对策和技术措施

制约黑土区产量的主要限制因子有旱、涝、风沙、盐碱、侵蚀(土壤流失)^[10]、低温早霜等;频繁的自然灾害以及农田基本建设基础薄弱等也是形成中低产田的主要原因^[11-12]。

2.1 侵蚀型中低产田治理措施

大力加强水土保持工作,促进生态环境的改善。水土保持要本着“预防为主,全面规划,综合治理,因地制宜,加强管理,注重实效”的原则。

首先,以小流域治理为单元,综合运用工程、林草、耕作三大措施的优化组合,实行山、水、林、田、草的综合治理,将水土流失量控制在 $200\text{ t}\cdot(\text{km}^2\cdot\text{a})^{-1}$ 以下。在此基础上,大力加强林草植被建设,在使林草植被分布均匀的情况下,实行网、带、片、乔、灌、草相结合,全面提高林草覆盖率。丘陵状台地至少要达到 $33.7\% \sim 41.8\%$;波状起伏台地至少要达到 $21.0\% \sim 25.3\%$ 。缓倾斜平坦台地至少要达到 $7.2\% \sim 10.6\%$,森林覆盖率达到 20% 促进生态环境的改善^[13]。

其次要加强基本农田建设,改善不合理的耕作制度,把防治水土流失改善生态环境与提高农业生产力结合起来。通过在坡面上修筑梯田,变坡面为平面,使年内和年际间分布不均匀的降雨得到拦蓄、调节和利用,达到稳定持续地提高作物产量的目的。据测算,黑土区修筑水平梯田单产可增加 $300\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,修筑坡式梯田单产可增加 $187.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。调整作物种植结构,实行轮作、耕作、施肥、植物保护、合理密植和田间辅助措施“六制”配套的水土保持耕作制度,使粮食产量稳步增长^[14]。

第三要优化调整农业产业结构,促进土地的合理利用。结合农业结构调整,根据土地利用现状,通

过评价与分类,确定各业用地比例,优化资源配置。要因地制宜加强退耕还林,还草工程,大力发展畜牧业,经济林果业,提高经济效益,保证农民生活必需,减轻土地压力。通过土地利用结构调整与配置水保措施,因地制宜发展林果业,改善生态环境,提高土地利用效率,经济效益十分可观^[15]。

第四,可以推广生物篱技术。在坡耕地的沟沿上种植经济灌木林,如枸杞、沙棘、黑穗醋栗及李子、沙果等小果树,树下种植矮棵牧草或其它绿化用草。既增加经济收入,又防止水土流失,改善生态环境,提高土地的持续生产能力。

2.2 易涝型中低产田治理措施

临近江河受洪涝泛滥影响的中低产田,首先建成或加固堤坝,在涝区内部建立完善的排水系统,以加速地表径流,增强排涝能力。对土质粘重,有渍涝危害的中低产田,采取鼠道、暗管等地下排水措施,以排除过饱和的土壤水分。在治水的同时采取改土措施,如浅翻深松、秸秆还田、绿肥改土等,以恢复土壤物理性状,提高土壤的抗涝能力^[19]。大力营造农田防护林调节农田水分,改善小气候,从而更好地改造低洼易涝地。对地形平缓、土质粘重的重涝型中低产田,可以改造成水田发展水稻。实践证明,以稻治涝可以使低产田改造一步到位,是建设旱涝保收高产稳产农田的有效措施^[17]。

2.3 干旱型中低产田治理措施

凡是有水源条件的易旱中低产田,在平整土地的基础上,可以发展旱灌,增产效益显著。特别是喷灌,具有简单、节水、适应性强的特点,是抗旱的有力措施。在旱耕地上,根据不同土壤类型,采用深松、免耕少耕,实施耙茬整作等耕作方法,是增加土壤需水量,改善土壤水肥气热状况,提高土壤抗旱能力的重要措施^[18]。积极营造防护林具有明显的保墒抗旱作用。

2.4 盐碱型中低产田治理措施

采用深沟密网的排水系统,可以加速排出地表

径流和降低地下水位,控制盐碱化的发生发展。耕作方面实行浅翻深松,实施绿化,草炭改土和秸秆还田以增加土壤有机质含量。在作物种植方面,采用耐盐作物及耐盐品种,加大植树种草力度,改善生态环境^[19]。总之,导致中低产田的因素很多,因此必须采取综合措施,即工程措施、农业措施和生物措施相结合,充分应用改造中低产田行之有效的先进科技成果和新技术,才能达到改造中低产田的目的。

2.5 风沙型中低产田治理措施

大力营造防风林,农田防护林,以涵养水源防风固土^[20]。采取合理轮作制度,推行以深松为基础,以少耕免耕为原则的耕作制度;发展旱灌,多施有机肥以培肥地力^[21]。在作物品种上,可选择耐寒、耐瘠薄的杂粮作物和经济作物。

2.6 瘠薄型中低产田治理措施

该类型土壤的改良主要以土壤培肥和平衡施肥为主,同时秸秆堆沤造肥还田、秸秆喂奶牛过腹牛粪厩肥还田、玉米草木樨间种轮作及机械灭茬还田培肥措施,均能使中低产田肥力明显提高^[21]。

2.7 低温型中低产田治理措施

根据农业气候划区,选择积温保证率在85%以上的作物品种,防止越区种植,树立科学种田思想;以市场为导向调整作物结构,根据气候特点种植早熟作物,如亚麻、甜菜、马铃薯等经济作物;采取适当的农技措施,促使作物早熟,如地膜覆盖、科学中耕、管排水技术等;掌握气候特点,做好霜冻的预报工作,减少霜冻损失;选中高产早熟良种^[22]。

3 中低产田的增产潜力分析

黑龙江、吉林和辽宁三省的中低产田治理成为高产田可以分别增产24.4亿、16.6亿和13.0亿kg,合计54.0亿kg(见表1)。其潜力分析可归纳为:

表 1 东北地区高产田粮食作物目标总产量(折算)

省 份	新增高产田面积/ 万 hm ²	水稻增产/ 亿 kg	玉米增产/ 亿 kg	大豆增产/ 亿 kg	小麦增产/ 亿 kg	增产总计/ 亿 kg
黑龙江省	446.21	9.4	9.0	5.30	0.65	24.4
吉 林 省	240.22	3.2	12.6	0.81	0	16.6
辽 宁 省	196.43	3.5	8.8	0.58	0.14	13.0
合 计		16.1	30.4	6.70	0.80	54.0

3.1 依据水资源利用,合理调整种植结构

东北区地下水可开采量342亿m³·a⁻¹,其中平原地区为243亿m³·a⁻¹。三江平原地下水可开采量49.6亿m³·a⁻¹,现有机井27504眼,年供水量16亿m³。松嫩平原地下水可开采量90亿m³·a⁻¹,现有机井59276眼,年供水量23亿m³,尚余潜力

63亿m³·a⁻¹。辽河平原地下水可开采量65亿m³·a⁻¹,现有机井85000眼,年供水量62.5亿m³,尚余潜力2.5亿m³·a⁻¹^[23-24]。

根据土壤资源和水资源潜力,在2002年的基础上,稳定和适当增加大豆的种植面积,扩大高产作物水稻、玉米面积,减少小麦面积。根据地表水与地下

水资源潜力分析,并考虑节水灌溉技术的应用,东北地区到 2010~2030 年,通过中低产田改造和开荒,扩大水稻种植面积 100 万~180 万 hm^2 ,即由 2002 年的 269.4 万 hm^2 扩大到 369.4 万~449.4 万 hm^2 ,因此发展旱田灌溉面积 133.33 万~266.67 万 hm^2 是可行的。水田及灌溉旱田增产均以 2 100 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 计算,到 2010 年和 2030 年,由此可新增产粮食生产能力分别为 50 亿 kg 和 94 亿 kg 。三江平原地区种植春小麦和大豆产量低,发展玉米和水稻,可增产 16 亿 kg 。

3.2 采用综合治理措施改良中低产田

黑龙江省三江平原低湿地水稻改良试验,使水稻平均单产提高 20%~30%,以水稻产量平均提高 15%即 1 036.7 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ (三省水稻平均产量 6 911 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$) 计算,2010 年可以增加水稻产量 26.0 亿 kg ;2030 年可以增加水稻产量 31.1 亿 kg ^[23-24]。

黑龙江省在松嫩平原北部和三江平原推广玉米“大双覆”,即大垄双行覆膜增温技术,使玉米产量提高 25%~40%。海伦试区 67 hm^2 玉米覆膜大小垄连片种植产量达 12 712.5 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。根据 2002 年统计,东北三省玉米播种面积占总播种面积的 49.6%,吉林省玉米产量较高,平均产量在 6 431 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,黑龙江省和辽宁省的玉米平均产量分别为 4 353 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 和 5 626 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,都属于中低产田的产量范围。在此基础之上提高产量 15%,根据 2002 年三省的玉米播种面积推算[中低产田占 (63.8%+60.1%+67.0%)/3=63.6%],预计 2010 年,东北三省中低产田中玉米可增产 31.7 亿 kg 。

黑龙江省在松嫩平原北部和三江平原推广大豆垄三栽培法(即垄体深松、垄下分层深施肥、垄上双条精密播种),从 1987 年到 1993 年仅在黑龙江垦区累计推广面积 295 万 hm^2 ,比“六五”平均单产提高 41.7%,累计增产大豆 9.7 亿 kg ^[18]。黑龙江省、吉林省和辽宁省的大豆平均产量分别为 1 803 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、2 694 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 和 1 825 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。在此基础之上提高产量 15%是可行的,根据 2002 年东北三省的大豆播种面积推算(中低产田占 63.6%),预计 2010 年,东北三省中低产田中大豆可增产 5.0 亿 kg 。

综上所述,到 2010 年和 2030 年,东北区中低产田的粮食增产潜力在 112.4~161.8 亿 kg 。

参考文献:

[1] 刘兴士,何岩,邓伟.东北区域农业综合发展研究[M].北京:科学出版社,2003.

[2] 黑龙江省统计局.黑龙江省统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,1995、1998、2000、2002、2003.

[3] 吉林省统计局.吉林统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2003.

[4] 辽宁省统计局.辽宁统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2003.

[5] 中国农业年鉴[M].北京:中国农业出版社,2001.

[6] 中国区域经济统计年鉴[M].北京:中国财政经济出版社,2000.

[7] 张晓玲,徐保根.中低产田成因类型划分方法的研究[J].资源科学,1999,21(4):35-38.

[8] 于磊,张柏.中国黑土退化现状与防治对策[J].干旱区资源与环境,2004,18(1):99-103.

[9] 王崎,崔玉明,白凤玲,等.黑土地地区防治水土流失的对策研究[J].黑龙江水专学报,2002,29(2):82-84.

[10] 刘绪军,李喜云,陆晓鑫,等.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.

[11] 马树庆,郭顺姬,白亚梅,等.东北区农业气候土壤资源潜力及开发利用研究[J].地理科学,1995,15(3):243-247.

[12] 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.

[13] 徐晔春.东北黑土退化原因及防治方法[J].吉林农业,2001(2):20-21.

[14] 李艳杰.黑龙江垦区中低产田状况及治理措施[J].黑龙江农业科学,2001(3):43-49.

[15] 刘兴士.松嫩平原退化土地整治与农业发展[M].北京:科学出版社,2001.

[16] 刘丙友.典型黑土区土壤退化及可持续利用问题探讨[J].中国水土保持,2003(12):28-29.

[17] 范建荣,潘庆宾.东北典型黑土区水土流失危害及防治措施[J].水土保持科技情报,2002(5):36-38.

[18] 高素华,郭建平.提高中国三北地区气候资源利用率的对策研究[J].资源科学,1999,21(4):51-54.

[19] 杨丕康,姜殿文.松嫩平原中低产田的改造[J].土壤,1996(3):160-162.

[20] 王占哲.松嫩平原黑土区农业持续发展研究[M].北京:科学出版社,1996.

[21] 迟凤琴.有机物料在风沙土中的腐解规律及土壤有机质调控的研究[J].黑龙江农业科学,1999(5):1-4.

[22] 马树庆,袁福香.东北地区主要粮豆作物气候生产潜力实现率及其提高途径[J].农业系统科学与综合研究,1999,15(2):203-208.

[23] 胡细银.中国东北区粮食生产潜力研究[J].预测,1990,9(5):38-45.

[24] 陈峪,黄朝迎.气候变化对东北作物生产潜力影响的研究[J].应用气象学报,1998,9(3):314-320.