

# 我国中低产田发展现状及改良进展

刘 峥 宇<sup>1</sup>, 王 根 林<sup>2</sup>, 王 红 蕾<sup>2</sup>

(1. 绥滨县绥滨农场, 黑龙江 绥滨 156200; 2. 黑龙江省农业科学院, 黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘 要:**在对我国中低产田发展现状及改良进展进行简要介绍的基础上,对导致中低产田低产的原因及未来发展方向进行了综述;并针对我国不同类型中低产田土壤应进行土壤改良和修复的现状,提出了在遏制土壤退化方面应积极采取生物技术、化学技术、物理技术、土壤培肥技术等综合改良措施培育高肥力良田,对保障目前及今后相当长时期我国的粮食安全具有非常重要的战略意义。

**关键词:**中低产田;土壤改良;进展

**中图分类号:**S 156 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)15-0188-03

我国人口众多,对粮食的需求量大,人均耕地面积仅为世界平均水平的三分之一,农业基础薄弱,抵御自然灾害能力不强,粮食安全的战略地位更加突出。而中低产田是造成粮食产量低而不稳的主要原因,对中低产田进行改良可以改善农业生产条件和生态环境,提高土地产出率,增加农民收入,对于确保粮食稳步增长具有重要而深远的意义。

## 1 我国中低产田发展现状

中低产田既是阻碍农业发展的不利因素,也是农业进一步发展的潜力因素。目前我国中低产田面积为 8 379 万  $\text{hm}^2$ ,占全国耕地总面积的 65.08%。以东北

地区为例,东北地区是全国主要的商品粮生产基地,也是当前我国最具增产潜力的区域。据报道,预计在未来 20~25 a 的时间内,全国需新增粮食潜力 4 000 万 t,东北地区可增产粮食 2 500 万 t,占全国需新增粮食的 60%。目前辽宁、吉林和黑龙江的中低产田面积分别为 346.19、361.83、905.95 万  $\text{hm}^2$ ,占耕地面积的比例分别为 63.8%、60.1%和 67.0%。在土壤资源开发利用过程中,由于环境因素(光照、温度、降水、地形地貌、土壤障碍类型等)和综合农业技术措施(农田水利设计、作物布局、耕作制度、施肥措施等)等配合不协调,造成该地区水土流失、土壤肥力退化、土壤盐渍化、沙化、酸化和旱涝灾害等一系列现象频繁发生,已成为影响该地区土壤质量、土地生产力发挥和资源持续利用的障碍,对东北粮食安全生产构成了严重威胁。因此,针对不同类型中低产田土壤进行改良和修复,遏制土壤退化,培育高肥力良田,对保障目前及今后相当长时期我国的粮食安全

**第一作者简介:**刘峥宇(1988-),男,本科,研究方向为农村经济与区域发展。E-mail:liyumeiwxyl@126.com

**责任作者:**王根林(1971-),男,研究员,研究方向为土壤肥科学。E-mail:wanggenlin2005@163.com

**收稿日期:**2013-04-05

## Effects of Different Levels of N-P-K Base Fertilizers on Loquat Flowering Branches

WU Ge-e<sup>1</sup>, LONG Zhang-lie<sup>1</sup>, ZOU Bo<sup>1</sup>, WU Ru-jin<sup>1</sup>, SU Zhou-qun<sup>2</sup>, WU Xiu-qiong<sup>3</sup>

(1. Qiandongnan National Polytechnic, Kaili, Guizhou 556000; 2. Qiandongnan Cash Crop Technology Extension Station, Kaili, Guizhou 556000; 3. People's Government of Geyi Town of Taijiang County, Geyi, Guizhou 556307)

**Abstract:** Taking 'Taicheng No. 4' loquat as material, the effects of different levels of N-P-K base fertilizers on loquat flowering branches were studied with '3414' fertilizer field test. The results showed that application of fertilizer per plant of  $\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_2$  (Urea 0.45 kg + Calcium magnesium phosphate 1.72 kg + Potassium chloride 0.35 kg) + 50 kg of cow dung had the best effect, with larger stem diameter, more leaves, higher rates of flowering branches and fruit-setting branches no matter of centre flowering branches, lateral flowering branches or picking mark flowering branches compared to the control. Specifically, the yield of single plant was 25.1 kg, which was 14.5 kg higher than that of the control. The application level of base fertilizer was equivalent to 50 kg cow dung + 1.4 kg compound fertilizer for each plant.

**Key words:** loquat; base fertilizer; flowering branch; growth amount; flowering characteristics; fruiting characteristics

具有非常重要的战略意义。

## 2 我国中低产田低产原因

影响我国中低产田低产原因很多,但归结起来主要表现在二方面:一是自然条件的限制,如土壤贫瘠、土层较薄及障碍层存在、自然灾害(洪、涝、旱、风、低温、早霜)发生频繁等。在北方地区如新疆哈密,形成中低产田的原因是耕层瘠薄,沙性大,土壤养分缺乏,耕地无水源保证<sup>[1]</sup>。在黑龙江垦区,影响中低产田单产不高、总产不稳的主要原因是自然灾害频繁和基础设施薄弱<sup>[2]</sup>。在南方如广东省,中低产田的主要障碍因素是耕层浅薄、瘦瘠缺素,干旱缺水或过砂、过粘、过酸等<sup>[3]</sup>。二是人为因素的影响。主要表现在:农民经营管理不善,采取掠夺式经营,对土地只种不养,造成土地肥力和产量下降;过渡开垦,把不适宜开垦的土地(如坡耕地)开垦为耕地;国家对农业基本建设的投入,特别是对农田水利建设的投资力度不够;肥料投入比例过大,施肥结构不合理。在北方地区如内蒙古阿荣旗,由于掠夺式的耕作方式,使生态平衡遭到破坏是形成大量中低产田的主要原因<sup>[4]</sup>。在青海省兴海县,中低产田低产的主要原因是耕作土壤普遍缺磷,肥力不足,耕作粗放,作物布局不合理,水利设施不健全<sup>[5]</sup>。东北地区如黑龙江、吉林、辽宁,由于种植结构不合理、耕作措施不规范等出现水土流失、土壤盐碱化、沙化、酸化等障碍<sup>[2]</sup>。造成中低产田低产的原因虽然是多方面综合作用的结果,但只要多方面综合协调利用各项措施,就能够将限制因素控制在最小限度,从而发挥土壤最大增产潜力。

## 3 我国中低产田改良进展

近年来,利用土壤改良和农业增产相结合的工程措施与耕作培肥等技术相配套的综合措施来改良治理中低产田,成为主要趋势和手段。通过有针对性治本措施和广谱性治标措施相结合,能够有效消除土壤障碍因素,增强耕地综合生产能力,达到改土培肥、提高地力水平、增产增收,实现农业可持续发展的目标。

### 3.1 生物技术改良

王文等<sup>[6]</sup>在全盐含量为 0.49% 的盐碱土壤中种植白茎盐生草(*Halogeton arachnoideus*)发现,种植白茎盐生草 1 a 后,0~20 cm 土层中盐分减少 2.434 t/hm<sup>2</sup>,同时,土壤 pH 值下降,土壤水分含量较裸地提高 2% 以上,达差异显著水平。沈艳等<sup>[7]</sup>研究发现,种植耐盐牧草对碱性土壤 0~20 cm 土层的 ESP、pH、代换性 Na<sup>+</sup> 含量均有不同程度的降低作用。

### 3.2 化学技术改良

目前,丹东市约有 70%~80% 耕地属于微酸性和酸性土壤。土壤偏酸是丹东地区粮油作物产量偏低的重要原因之一。程根力<sup>[8]</sup>利用石灰进行酸性土壤改良,经过

2 a 多的试验表明,在土壤 pH 5.5~6.2 范围内,每 667 m<sup>2</sup> 施石灰 25.0~100.0 kg,可增加玉米产量 45.5 kg,水稻增产 70.7~112.5 kg,大豆增产 16.9~53.2 kg。娄锋等<sup>[9]</sup>对酸化土壤进行深耕前地表撒施风化的生石灰粉处理,施入量为 1 hm<sup>2</sup> 在 1 100~1 500 kg 之间,然后进行深耕,10 d 内不能浇水。3 a 后化验土壤酸碱度,根据土壤酸碱度再适量施用。这样,既达到降低土壤酸化的效果,又能提高土壤中钙的含量。王辉等<sup>[10]</sup>发现施用碱渣可以显著提高土壤 pH、土壤交换性盐基和盐基饱和度,降低土壤交换性酸和交换性铝含量,并使土壤中钙、镁养分保持合理比例。同时,施用碱渣还提高了茶叶中茶多酚、儿茶素、咖啡碱、氨基酸和叶绿素含量,降低了茶叶中铅含量,使茶叶品质得到改善。王立志等<sup>[11]</sup>利用脱硫石膏改良山西省后备盐碱耕地。发现施用脱硫石膏后均明显提高了土壤 EC 值,尤其是脱硫石膏用量为 30 t/hm<sup>2</sup> 最为明显。脱硫石膏用量为 22.5 t/hm<sup>2</sup> 配合使用风化煤或农家肥不仅能够降低土壤 pH,也在一定程度上控制了土壤含盐量。

### 3.3 物理改良

灰漠土是新疆主要的低产土壤之一,改良其“白、板、干”的障碍特性是提高灰漠土土壤肥力和肥料效率的关键。唐光木等<sup>[12]</sup>对灰漠土进行生物黑炭处理后发现,玉米株高、茎粗、地上部茎秆和地下部根的生物量明显增加,根冠比降低。而追施氮肥对玉米农艺性状影响不大,说明施用生物黑炭提高了土壤养分的有效性,特别是氮肥的有效性,因此在不施用氮肥的情况下也能提高玉米的生理指标和生物量。而秸秆还田、羊粪和腐植酸肥料的效果要低于生物黑炭<sup>[12]</sup>。马守臣等<sup>[13]</sup>利用粉煤灰加牛粪改良煤矸石污染土壤。粉煤灰和牛粪用量在 70 g/kg 时,对大豆株高、叶面积和单株根瘤数均有显著影响。宁夏引黄灌区盐渍化耕地面积已占总耕地面积的 49% 以上,土壤盐渍化问题受到了广泛关注。通过施加脱硫废弃物和改良剂后,对土壤进行灌水淋洗,可显著降低碱化土壤中的  $n(\text{Na}^+ + \text{K}^+)/n(\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})$ 。当脱硫废弃物+改良剂施用量分别为 2.5、0.5 t/667m<sup>2</sup>,灌水定额为 100 m<sup>3</sup>/667m<sup>2</sup> 时,对碱化土壤的改良效果最佳<sup>[14]</sup>。

### 3.4 土壤培肥改良

长期以来,关于白浆土的改良主要集中在二方面,一是改良白浆土不良化学性质,一般多集中培肥表层土壤,如增施磷肥、增施有机肥、秸秆还田等;二是通过机械作业改良白浆土心土的不良物理性质,如深松、超深松等。深翻熟化可以增强土壤的通透性,通过雨水淋溶,降低土壤的盐碱化程度。而深翻结合施肥,特别是施有机肥,不但能改善土壤结构,使土壤含水量和通气状况大大改善,而且增强土壤微生物活动,加速土壤熟

化过程,使难溶性营养物质转化为可溶性养分。同时,在有机肥腐化过程中还能产生酸性物质来中和盐碱,降低土壤盐碱度<sup>[15]</sup>。王珍等<sup>[16]</sup>利用粉碎后不同长度秸秆及氨化处理秸秆进行土壤改良。研究发现,秸秆粉碎处理后加入土壤较未粉碎秸秆更能改良土壤结构,降低土壤容重,提高土壤持水、供水能力。

### 3.5 综合技术改良

黑龙江省针对不同类型中低产田,采取相配套综合措施进行土壤改良。如在探索解决北部中低产田大豆多年重迎茬种植严重减产问题上,建设麦豆轮作、玉豆轮作示范区,建立合理轮作制,以麦救豆,深松改土消减土壤障碍层,利用秸秆还田增加土壤有机质以培肥土壤,选育抗病品种和种子包衣等综合措施。在西部风沙型中低产田治理中结合防风林建设发展旱灌,推行以少耕免耕为原则的耕作制,在作物品种上选择耐寒、耐瘠薄的杂粮作物和经济作物等措施<sup>[2]</sup>。在中部侵蚀型中低产田治理中,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。

### 4 中低产田改良建议

中低产田改良不单纯是提高当年产量,而是着眼于根本性的土壤改良,提高耕地综合生产能力的基本建设。针对不同类型中低产田采取综合措施,清除或减轻制约产量的土壤障碍因素,提高耕地基础地力等级,改善农业生产条件,优化农业生态环境。因此,改造中低产田,必须建立有利于粮食增产的自然生态环境保护机制,既要有效开发利用农业资源,又要严格保护农业自然资源,确保农业资源的永续利用,实现农业可持续发展。

### 参考文献

- [1] 苏宏斌,张庆庭,倪克文. 哈密地区中低产田调查及改造意见[J]. 新疆农业科学, 2000(4): 37.
- [2] 郭文义,魏丹,周宝库,等. 东北中低产田现状与综合治理对策[J]. 黑龙江农业科学, 2008(6): 52-55.
- [3] 游通焰. 明溪县中低产田障碍因素和改良技术[J]. 土壤肥料, 1996(6): 26-29.
- [4] 裴殿阁. 呼伦贝尔盟阿荣旗中低产田土壤养分现状与改良培肥措施[J]. 内蒙古农业科技, 1997(4): 17-18.
- [5] 陈翔兰. 中低产田及其改良措施[J]. 山西农业, 2007(6): 13-15.
- [6] 王文,张德刚. 白茎盐生草对盐渍土的改良效果[J]. 草业科学, 2011, 28(6): 902-904.
- [7] 沈艳,兰剑,谢应忠. 碱化土壤施用脱硫废弃物对几种牧草种子产量和质量的影响[J]. 种子, 2012(6): 20-23.
- [8] 程根元. 低产土壤的改良建议[J]. 北京农业, 2011(1): 11-13.
- [9] 姜锋,田光利,张佃文. 东港区花生田土壤酸化现状调查及改良利用[J]. 花生学报, 2011(3): 50-54.
- [10] 王辉,徐仁扣,黎星辉. 施用碱渣对茶园土壤酸度和茶叶品质的影响[J]. 生态与农村环境学报, 2011, 27(1): 75-78.
- [11] 王立志,陈明昌,张强,等. 脱硫石膏及改良盐碱地效果研究[J]. 中国农学通报, 2011, 27(20): 241-245.
- [12] 唐光木,葛春辉,徐万里. 施用生物黑炭对新疆灰漠土肥力与玉米生长的影响[J]. 农业环境科学学报, 2011, 30(9): 1797-1802.
- [13] 马守臣,吕鹏,李春喜. 不同改良措施对煤矸石污染土壤上大豆生长的影响[J]. 生态与农村环境学报, 2011, 27(5): 101-103.
- [14] 陈永伟,马琨,胡景田,等. 脱硫废弃物改良盐碱地对水稻生长发育及土壤的影响[J]. 宁夏大学学报, 2011, 32(3): 288-291.
- [15] 陈明昌,张强,程滨,等. 土壤施有机添加剂和硫磺对小白菜生长和养分吸收的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2005, 11(6): 793-799.
- [16] 王珍,冯浩,吴淑芳. 秸秆不同还田方式对土壤低吸力段持水能力及蒸发特性的影响[J]. 土壤学报, 2011, 48(3): 533-539.

## Development Status and Improvement Progress of Low Yield Farmland in China

LIU Zheng-yu<sup>1</sup>, WANG Gen-lin<sup>2</sup>, WANG Hong-lei<sup>2</sup>

(1. Suibin Farm of Suibin County in Heilongjiang, Suibin, Heilongjiang 156200; 2. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** On the basis of a brief introduction of the development status and improvement progress of low yield farmland at present in China, the reason leading to low yield and direction of future development were both reviewed; according to the situation that low yield farmland in China should be improved and repaired, it put forward that some comprehensive measures including biotechnology, chemistry technology, physics technology, and soil fertilizer improvement should be taken to cultivate fertile farmland with high fertility, and it had very important strategic significance on the protection of our country's food safety at current and future for a long period.

**Key words:** low yield cropland; soil improvement; status; progress