

# 我省耕地土壤肥力的演化趋势 及其培肥途径

程恒昌 赵聚祥

(省农业局) (省农业科学院)

我省位于祖国东北,属寒温带地区,春、夏、秋三季偏短,冬季长,大地冻结期间微生物活动近乎停止,有利于有机物质的积累。中国科学院林业土壤研究所调查,黑土地带的植物每年地上部分积累的干物质,每亩达631.2斤,地下部分积累的干物质达1,693斤。地上地下共积累干物质2374.2斤。植物覆盖较为严密,有利水土保持,全部植物残体基本留在原地积累,营养元素几乎没有流失。元素循环属生物小循环,收入大于支出。这一循环的长期交替,土壤有机质大量积累,肥力日趋上升,形成了我省以黑土为主体的土壤地带。据一些单位开垦前的调查,我省黑土有机质含量平均在7~8%,高的达10%以上。土壤理化性质良好,垦后土地生产能力较高。

但从我省耕地开垦以来土壤肥力逐渐发生很大变化。据国营农场总局概算,1978年播种粮豆2593.6万亩,总产524,995万斤。这些产量要从土壤中消失氮素18534.8万斤,磷素8620.7万斤,钾素10770万斤。而当年通过施有机肥、草炭和化肥、种绿肥、秸秆还田以及大气降水等途径归还给土地的氮素为9567.7万斤,磷素6085.6万斤,钾素4932.8万斤。土壤养分收支逆差氮素为8967.1万斤,磷素为2535.1万斤,钾素为5837.2万斤。三元素的归还率氮为51.26%,磷为70.59%,钾为45.8%。全省概算,1979年粮豆总产292.5亿斤,据分析大约从土壤中吸走氮、

磷、钾20.25亿斤,而从农肥、化肥等归还的只有11.84亿斤,年亏8.4亿斤。多数地方施肥水平低,满足不了作物的需要,土壤有机质和肥力比开垦初期普遍有所下降。双城县1976年全县土壤普查分析,开垦160多年的黑土,在平均每年施农家肥料1000~2000斤的情况下,耕地土壤有机质为2.5~2.88%,比未开垦的黑土(荒地格子)下降一半多。赵光农场的黑土,开垦初有机质为8.34%,在基本不施农家肥料的情况下,种植七年后,土壤有机质降为7.52%,小麦亩产由245斤降至201斤;开垦十四年的耕地有机质降为6.73%,亩产小麦164斤;种植四十年后的耕地有机质降为4.59%,亩产小麦126斤。有机质和养分下降与产量的下降成正相关。牡丹江地区在白浆土上定位测定,1962年至1972年间(开垦初到十年后),有机质由8.64%,下降到5.57%,全氮由0.48%下降到0.32%,全磷由0.216%下降到0.138%。八五四农场白浆土开垦初期有机质为7%,种植二十年,有机质下降为4.5%。据在我省西部碳酸盐黑土区调查,开垦前,土壤有机质含量一般在3~4%,耕种二十年之后,在亩施肥1000~1500斤的情况下,有机质下降到2%左右,耕层全磷量略有增加;在不施肥或施肥很少的情况下,有机质下降到1.0~1.5%,碳酸盐黑土pH值由开垦时的7.5增加到8左右,全盐量由0.07%增加到0.10%,演化为石灰性黑黄土,进而变

成石灰性黄土。

总的看,目前我省南部、中部大多数土壤有机质只有2~4%,北部约为3~7%,少数水土流失严重的地方,土壤有机质只有1%左右。不仅有机质数量减少,腐殖质的质量也在变坏,对土壤肥力作用大的胡敏酸含量也随之减少;而对土壤团粒结构起着破坏作用的富里酸含量,却有明显增加。胡敏酸与富里酸的比值存在变小的趋势。省农科院土肥所分析的赵光农场耕种四十年的黑土,胡敏酸与富里酸的比值变化是,荒地为2.36;耕种十年为1.64;耕种四十年为1.12。水稳性团粒结构破坏,总孔隙度降低,土壤容重增加,耕性不良,土地生产能力降低,这是影响我省粮食单产提高的重要因素。

造成我省耕地土壤有机质含量减少,性质变坏,肥力下降的主要原因是:(一)有机肥的施用水平低。全省多年平均施有机肥每亩不足1000斤左右,粪肥质量较差。形成拚地力,“吃老本”入不抵出。据测定,亩产400斤,约消耗有机质100斤左右,氮素12斤,磷素4斤。而每年施1000斤有机肥,补给土壤的有机质只有40~70斤,氮素7~3斤,磷素2.0~2.5斤。每年主要养分指标都有1/3左右的亏损。(二)风蚀和水蚀严重,据克拜地区调查,开垦七十多年的岗地黑土,由于暴雨后地表迳流大,引起土壤冲刷,黑土层已被侵蚀30~70厘米。平均每亩每年流失肥沃表土0.4~1.0厘米,流失总量4~8吨。相当于流失有机质120~240斤;氮素22斤;磷素32斤;钾素48~64斤。另据肇东县观察,每年在春播至六月末之间约有4~5次六级以上大风,在地面覆盖率不到10%的情况下,一次五、六级风可剥蚀地表肥土0.2厘米。1978年5月中旬一场八级大风尽剥蚀表土0.8厘米。(三)从耕作方面看,在翻、扣、耙结合,深翻与浅翻深松结合、垅平作结合的新旧农具相结合的耕作制度下,大大减少了轮施底肥的培肥措施。据绥化县调查,许多机械翻地、播种、起垅的地块,

均不能施入有机底肥。以上情况看,必须引起严重重视,这是关乎培肥增产粮食迅速实现农业现代化的重要问题。为扭转耕地土壤肥力不断下降的趋向,须从两个方面入手:

### (一) 积极采取保护措施。

(1) 建议制定《土壤保护法》,保护耕地土壤不被污染、破坏。

(2) 严格执行现有的《水土保持法令》,采取相当的工程、生物、耕作等措施,搞好水土保持,防止水土流失。

(3) 在风沙危害较严重的地方,应按林业部门的整体规划,尽快的营造好国有防护林带,减低风沙危害,社队要按“土、水、肥、林、路”综合治理的方针,营造好农田防护林,控制风沙危害。

(4) 建立保持与提高耕地土壤肥力的用养结合的耕作、轮作与轮施底肥的耕作制度。做到用养结合,培肥地力,提高土地生产能力。曙光农场建立“三、三”制的三轮(轮作、轮耕、轮施肥)体系,整个耕地每三年轮施一次底肥,收到培肥地力的效果,1975年以来粮食连年增产。在全面实现机械化的过程中,同时要狠抓施用有机肥,搞好轮施底肥。并在化学除草逐步普及的前提下,减少耕作次数,防止土壤结构不必要的人为破坏。

(5) 加强土壤培肥科学研究。建立土壤肥力监测系统,设土壤肥力中心监测站,附设土壤肥料中心化验室;按土类分设黑土、黄土、白浆土、盐碱土、风沙土以及黑壤土等六个监测站。长期定点观测耕地土壤肥力的消长演化趋势,掌握变化规律,提供培肥的科学依据。

(6) 搞好土壤普查,摸清土壤资源底细,利用好土壤普查成果。

### (二) 培肥地力, 提高土地生产力。

(1) 提高有机肥料的施用水平。在一、

二年内我省亩施有机肥的数量,应力争由1000斤左右提高到2000斤。否则难以维持当前生产的供求平衡。

据调查,我省各地现在人粪尿的利用率只有30%;猪粪只有40%左右;大牲畜粪尿也不足50%。只要认真贯彻党在农村中的有关政策,加强粪肥基本建设,实行圈养猪,坚持搞好专业积肥队伍常年积肥,在一、二年内各种农家粪的回收利用率达到60%左右是完全可能的。积肥潜力很大,全省平均亩施优质农肥2000斤左右的期望,是可以努力达到的。呼兰县康金公社前进大队、林甸县东升公社建国大队和集贤县沙岗公社农丰大队等地由于大力发展畜牧业,大搞高温造肥,大量深施有机肥,都取得显著的增产效果。

(2) 合理开发利用草炭资源。我省草炭资源十分丰富,据近几年来我省草炭利用研究协作组调查和概算,总贮量约为120~150亿吨。分布在大小兴安岭的山间平原,谷地与鸡爪沟和松花江、嫩江、牡丹江、乌裕尔河等大小河流两岸以及各地的低湿地带的五十多个县。我省多为中、高位草炭,有机质含量一般在30~50%,全氮含量0.7~2.4%,全磷含量0.2~0.47%,有效养分和马粪相似,是培肥地力的好材料。我们应该对草炭广为利用。

在草炭利用上,切忌乱开滥用而造成资源浪费。其次,要推广草炭垫圈造肥,草炭拌人畜粪便堆积造肥;草炭与化肥混合制造颗粒肥,腐殖酸肥,尽力减少草炭直接下地,节约利用这一资源,充分发挥草炭培肥地力的作用。绥棱县泥尔河公社跃进大队,从1968年开始平均亩施草炭肥5000~6000斤,现在,耕层加厚了,耕地有机质含量达到7~8%,比邻队高1~2%。1973年以来,亩产连续过400斤。

(3) 积极种植绿肥。这是我省近几年发展起来的一项新培肥地力措施。据测定,一亩草木樨的根瘤大约可固定空气中氮17.3斤,相当于43斤硝酸铵,干草含氮量2%左

右,含磷0.15%,每亩绿肥植株和根系大约可提供氮素30斤,磷素5斤,相当于80斤硝酸铵和27斤过石的肥效,等于我省目前平均施用化肥水平的四倍,施农肥水平的6~8倍。安达农业试验站1973年试验,种植一年草木樨,在亩产鲜草4000斤情况下,有机质增加0.94%,全氮增加0.012%,而且连续三年都保持较高的水平。现在麦、草套种,玉米间、套种绿肥,在地多人少,产量很低的地方实行草田轮作等经验都是可行的。

(4) 搞好秸秆还田。近几年来,我省有些国营农场和人民公社生产队在秸秆还田方面,取得很好的效果。据牡丹江农场管理局调查,1975~1976年连续两年实行玉米秸秆还田的地块,土壤有机质含量增加0.15%;全磷含量提高0.04%;土壤孔隙度增加3.9%;土壤容重下降10%;土壤水分增加8%。八一农大对白浆土耕地实行秸秆还田效果测定,土壤微生物增加16倍,好气性纤维分解菌增加8.5倍,土壤酶活性增强,土壤呼吸强度增加,供肥能力提高,粮食单产增加30%以上。木兰县利东公社安东大队自1963年以来,坚持“玉米秸过三圈”的造肥还田,1979年测定,耕地土壤有机质含量为5.51%,比邻近三合、三胜大队高2~3%;有效氮为43.7PPM,比他们高18~23PPM;有效磷为15.2PPM,比他们高4~5PPM;土壤容重为1.0,减少到0.1~0.3。

(5) 搞好城粪下乡。我省城市人口一千多万,每年产的粪便,垃圾及工业废弃物约200多亿斤,是一个较大的肥源。但现在城市粪便流失很大,应积极改进设施,增设积肥净化厂和城市废弃物处理设备,积肥造肥支援农业。

(6) 不断提高化肥的施用水平。特别是在有机肥施用水平提高,大面积推广秸秆还田之后,耕地土壤的C/N会失去平衡,应以较高的氮肥调节C/N;补给磷肥活跃微生物活动。

只要我们从思想上真正把用地养地这件

事重视起来,在措施上因地制宜抓住关键环节,我省耕地土壤有机质和肥力下降的问题,在十年之内就会有较大的转变。“北

大仓”的风貌就会现出更大的丰彩。农业搞上去对国家对人民的贡献也就会更大。

# 大豆低产原因和挖掘大豆增产潜力的主要途径

黑龙江省山河农场农林科

大豆在我省垦区是仅次于小麦的主栽作物,历年的种植比例皆占30%左右。随着机械化水平的不断提高,栽培技术的不断改进,单位面积产量也随之增加,对农场的经济效益日趋举足轻重。因此揭示当前大豆生产中的主要矛盾,探讨挖掘大豆的增产潜力,对加速我国四化建设,促进农垦事业的发展,有着重要意义。

在多年的生产实践中看到:大豆的增产潜力很大。从我场的年度考证看,1959年单产就有较高地号出现,如一分场十号地2250亩,平均亩产253.3斤,一分场四队从1963~1965连续三年亩产266斤;1974年全场近77,562亩大豆,平均亩产244.5斤,其中有九个生产队达到266斤,有4万多亩在266~300斤之间;1975年十一个队,1979年有七个队达到260斤;1980年全场93,875亩,平均亩产211.8斤,有22,350亩达到和超过300斤,其中有1,335亩达402斤。

但由于年度间气象条件的差异,人们对大豆生育环境要求的认识不同,导致在栽培上采取的主要措施不一致,管理水平有高有低,所以我场的大豆单产升降幅度很大,高时240斤以上,低时仅91斤,增产潜力远远没有挖掘出来,单产一直在200斤左右徘徊。就其内外因素分析,从三个方面揭示其存在

的主要矛盾,在生产实践中以六项改进措施予以解决,近二年已初步取得成效。

## 一、影响大豆产量的主要因素。

### 1. 当地自然条件对大豆生长影响很大。

我场地处高纬度(49°15')地区,年平均气温在-0.7℃,无霜期仅105天左右,常年降雨量500毫米,多集中在七、八月,五月风大次数多,最大强度曾达21米/秒,由于受季风气候的高冷空气压的影响,气温变化剧烈,热量条件不稳,年际间的积温差值在550℃之间(1800~2350℃)。总的特点是:春季化冻晚,风大地皮干,入夏常少雨,秋雨多连绵,九月霜来早,十月地封严,构成了作物生育期长与自然无霜期短的主要矛盾。据我场地区资料统计,在大豆生育期间,低温冷害出现的频率是五年二次。如果大豆播的晚,不仅有上不成的籽实,就是成熟的籽实也因有效积温不够,热能不足使粒重下降,从而导致不同程度的减产。根据黑河三号大豆喜温、喜肥需水多和易炸荚的特性,结合我地区气候特点,在整个生产过程中立足于抗低温促早熟上,单产才能稳得住上得去。