

论吉林省中部地区土壤 肥力现状与培肥途径

杨国荣 于天德 刘仲臣

尹煦昌 刘成祥 张 宽 孙宏德

(吉林省农业科学院土壤肥料研究所)

提高土壤肥力是实现农业现代化中的重大课题

自从1978年以来,在我国农业战线上广泛而深入的开展了如何实现我国农业现代化的大讨论,学术思想十分活跃,提出了各种观点和建议,其中提高土壤肥力是特别引人注目的重大课题。

一个时期以来,在世界范围内,由于人口的不断增长和近代工业的发展,对人类食物供应和生活环境提出了一系列世界性的问题。例如,由于忽视生态平衡,盲目发展农业生产所带来的严重后果——森林破坏,草原退化,水土流失,地力减退,环境污染等,引起了人们的严重关注。据联合国粮农组织统计,从1957~1977年的二十年中,世界人口由28亿增加到40亿,即增加40%,耕地面积在这二十年内仅增加1.3亿公顷,大体相当世界现有耕地15亿公顷的9%。扩大的耕地面积所增产的粮食仅能供养4亿人口,另外8亿人口的粮食供应主要依赖集约化耕种和提高粮食单位面积产量。为了解决粮食问题,合理利用土壤资源,充分发挥土壤的生产潜力,已经成为一个世界性战略问题,引起了许多国际组织和国家的重视。1978年6月在加拿大召开的第11届国际土壤学会,讨论中心议题就是“不同气候条件下,适宜的土壤利用制度”。就世界五大气候区内主要土壤类型、特性、分布、当前利用及存在问题等进行了讨论,并提出了保持土壤肥力,提高作物产量的建议。

我国在实现农业现代化过程中,首先把查清土地、土壤资源作为合理利用土地,挖掘土壤生产潜力的基础工作来抓是有远见的措施。最近党中央提出要搞好“国土整治”和“国土保护”问题。做到管立法、管规划,这将对我国一千万平方公里国土的总体规划、综合利用和合理开发起到不可估量的作用。

我国是一个人口多、耕地少、国土大、底子薄的国家。人口多、底子薄要求我们尽快实现农业现代化;国土大,劳力多提供了我们解决困难的有利条件。按科学规律办农业,就是要从我国实际情况出发,找出实现我国农业现代化的途径。

“民以食为天”,十亿人口的大国,粮食问题不论是平时还是战时,都是一个放松不得的大问题。总结建国三十年来,抓农业、抓粮食的方向并不错,关键是错在单一抓粮

食，而忽视了全面发展。为了急于把粮食搞上去，盲目扩大耕地，毁林、毁草，挤林挤牧，无限制地扩大耗地作物，挤了养地作物，破坏了用地养地的轮作制度；轻视农肥，不注意培养地力，以致造成我国目前不少地方土壤肥力下降的情况。这种情况如果不改变，随着不断增加商品粮生产的要求，将会带来更加严重的后果，值得引起高度重视。

建设我省商品粮基地的指导思想

在实现我国农业现代化中，为了把粮食搞上去，全国选定了12片建设商品粮基地。我省中部松辽平原的榆树、农安、九台、德惠、双阳、怀德、梨树、伊通、扶余九县，被选定为第一批重点建设的商品粮基地。

（一）中部商品粮基地的农业生产条件

全区9县占全省46县市的五分之一。这个地区土壤肥沃，自然条件较好，耕地集中。农业生产技术水平较高，粮食高产稳产，历来就是我省提供商品粮较多的地区。全区总土地面积403万顷，占全省总土地1865万顷的21.6%。耕地181万顷，占全省总耕地405万顷的44.7%。区内垦殖率为49%，是全省耕地集中区。地处松辽平原中部，海拔平均为150~250米，多为起伏漫岗地形。年降水500~600毫米，年平均气温4~5℃，大于10℃活动积温2700~3000℃，无霜期135~140天。夏季高温、多雨，适于各种作物生长，处于半湿润气候区。

全区土质肥沃，在181万顷耕地中主要土壤有大黑土和黑钙土共109.54万顷，占本区耕地的60.47%，占全省这两类黑土129.24万顷的84.76%。此外还有河淤土、草甸土、棕壤、淡黑钙土以及山地砂石土、白浆土、风沙土、盐碱土共10种，是全省肥沃土壤的集中分布区。

全区粮豆面积为160万顷，占全省粮豆总面积的44.4%，是我省粮豆的集中产区。1979年粮豆总产量占全省的51.5%，平均亩产5,715斤，高于全省平均亩产5,013斤的14.0%。人均占有粮食1,563斤，高于全省人均占有量的28.9%。人均耕地4.7亩，其中人均粮豆面积4.0亩，人均商品粮食高于全省的60%。粮豆征购数占全省征购数的60.6%，商品率高达33.5%。由此可见这一地区拥有半数的耕地，半数以上的肥沃土壤，生产半数以上的粮食，承担半数以上的征购任务，是我省举足轻重的农业区。因此，抓好这一商品粮基地的建设，不论对提高我省人民生活，还是对全国作出更大的贡献，都具有重要意义。

（二）商品粮基地建设的指导思想

我们认为建设好我省中部商品粮基地，不仅是多打粮食。而是关系到贯彻发展农业的总方针和农业现代化的方向问题。

1、狠抓粮食生产的同时补上全面发展这一课

目前，各地普遍存在着农、林、牧不能协调发展的矛盾，主要表现在农、林、牧用地的矛盾，有人认为既然是商品粮基地，就得突出抓粮食，一切为粮让路，这就是我省建国三十年来“以粮为纲”的老路。如不改弦易张，要想在今后二十年内把中部建设成粮丰林茂、牧业兴旺的商品粮基地是不可能的。

从现在看，我省中部由单一抓粮改变为农、林、牧全面发展，不是一个简单的变化，存在着严重的认识问题、政策问题和科学技术问题。这就是为什么我省中部不少农、林、

牧相结合的典型经验很难推广普及的关键所在。

农安县是七十年代初期发展起来的造林先进县。到1980年秋，全县共造林4.27万顷，森林复被率达8%。但农安县七十年代的十年（1970~1979）平均总产为8.93亿斤，比六十年代的十年（1960~1969）平均总产5.69亿斤增长56.9%。充分说明即使造林占用4~5%的耕地（指农田防护林网），只要在提高单位产量上稍加措施，就会弥补上“损失”。而林业确给农业带来较大收益，农安县前岗公社从1968年开始占用11%的耕地，建造农田防护林，起到了保护农田、增产增收的作用，到1979年止，他们粮食亩产超过6000斤。前岗公社搞间伐，每年每户平均分木材0.5立方米，利用树梢、树叶解决了部分燃料，使10%玉米秸秆可以用来制造堆肥，改进了农肥质量，促进了秆稞还田，有效改善了农业生产的水、肥、气、热条件，促进和保护了农业生产。因此商品粮基地应当把林业搞起来，使覆被率达到12~15%，拿出4~5%的耕地造好防护林网。

能否尽快把商品粮基地的牧业发展起来，关键是粗饲料和饲草问题，因为大牲畜是以饲草为主，养猪、养羊、养兔、养禽，都需要有足够的青干饲料。我省目前不论是公养畜或私养畜，还都是副业性的，今后要大发展就得搞专业养畜，必须首先解决青、干、粗饲料的供应问题。我省榆树县闵家公社、农安县新刘家公社和长岭县三青山公社都有种绿肥、牧草养畜、养猪的经验，这就联系到我省商品粮地区能否拿出小部分耕地种植绿肥、牧草，首先解决食草动物的冬、春干贮饲料以及养猪的常年饲料。

2、要靠提高单产把粮食搞上去

多年来我省在提高粮食产量上，习惯于扩大耕地面积。“不种千顷地难打万石粮”的思想根深蒂固，忽视在提高单产上下功夫，所以耕地面积“暗中”扩大。以农安为例，原统计耕地28.7万顷，经1979年土壤普查为36.2万顷，多出25.9%的耕地（全省各县经土普后耕地面积一般都多25~40%）。1979年全县粮豆总产10.6亿斤，按新耕地数计算，平均亩产只有3690斤水平（亩产246斤）。这说明单位面积增产潜力很大。如果在农安现有耕地36.2万顷中，保持粮豆面积26.6万顷，比现在统计数23.4万顷略有增加。到1985年粮食亩产达到4,950斤（亩产330斤）则总产量可以达到13.2亿斤，比1979年提高25%，每年递增4~5%，只要措施得当是完全可以实现的。

3、要作到合理利用土地，逐步建立起良好的生态平衡

安排好农、林、牧业用地，是建立良好生态平衡的基础。以农安为例，经土壤普查之后，查清现有耕地比原统计多了25.9%，林地3.16万顷，比原统计少37.4%，草原3.82万顷，比原统计多65%。目前存在的矛盾是粮食单产过低，林业比重太小（占土地5.99%）牧业发展由于草原退化，饲草不足，受到限制。因此，在土地利用的方向上，应当是在努力提高单产的前提下，一部分耕地给林给牧。用来造一部分农田防护林，以保护农业；用一部分“帮忙地”种一些牧草、绿肥，发展畜牧业，扩大肥源，培肥土壤，以牧业支援农业。初步设想在36.2万顷现有耕地中保持农业用地32.3万顷，多出的3.9万顷，拿出1.7万顷耕地造农田防护林，连同已有的农田防护林1.4万顷，共计3.1万顷，约占耕地面积32.3万顷的9.6%，基本达到前岗公社的林业水平。此外在耕地之外，利用荒山、沟谷和沙荒再造片林1.33万顷。这样耕、荒地新造林合计为3万顷，加上已有林地3.16万顷，共为6.16万顷，占全县土地52.7万顷的11.6%，基本达到中部地区森林覆被率标准。把其余的2.0万顷用来清种绿肥牧草，相当现有耕地的5.5%，再利用20%的瘠薄地清种绿肥，提

供饲料，以促进畜牧业发展。加上利用间、串、套、复方式种绿肥，占耕地15%，合计为6万顷，即达到占耕地20%，可五年轮种一遍绿肥。

其次是在农业用地中，合理安排粮食作物与经济作物用地的比例，粮食作物中养地作物与耗地作物的比例。这是关系到用地养地的问题。如在农安32.3万顷耕地之中，除粮豆面积26.6万顷外，其余5.7万顷用来种植经济作物（安排甜菜2万顷、葵花3万顷，薯类0.7万顷），保持粮食作物与经济作物8：2的比例。只要做到因地制宜，统筹安排，就可以建立起以培肥地力为中心的良好生态系统。

我省商品粮基地土壤资源与肥力演化

（一）土壤资源及评价

中部商品粮地区，是我省肥沃土壤的集中分布区，全区主要土壤十类，其中适种大豆、高粱、玉米的大黑土84.08万顷，占全区耕地的46.42%，占全省大黑土的100.76万顷的83.4%。有适种玉米甜菜、葵花的黑钙土25.46万顷，占全区耕地的14.1%，占全省黑钙土28.48万顷的89.4%。全区这两类肥沃黑土共109.54万顷，占全区耕地的60.47%，此外还有高肥力的冲积土、河淤土16.38万顷，中肥力棕壤、淡黑钙土21.5万顷，合计高、中肥力的土壤147.43万顷，占全区耕地土壤的81.5%。低产的山地沙石土、白浆土、风沙土、盐碱土四种面积33.05万顷，占耕地土壤的18.26%，低于全省低产土壤占耕地26%的水平。全区各县土壤分布面积数字列入下表（表1）。

表 1

吉林省中部地区的主要土壤

单位：万顷

土壤 县 别	耕地面积 (1978年)	高 肥 力 土 壤				中肥力土壤		低 肥 力 土 壤				说 明
		大黑土	黑钙土	冲积土	草甸土	棕壤	淡黑钙土	山沙石地	白浆土	风沙土	盐碱土	
全省数	205.1	100.76	28.48	44.07	20.92	40.15	53.45	20.50	36.13	14.44	25.39	一、九县耕地土壤面积为180.93万顷(1)高肥土壤合计125.92万顷,占总耕地69.6% (2)中肥力土壤合计21.51万顷,占总耕地11.9% (3)低肥力土壤合计33.05万顷,占耕地18.26% 二、各县尚有小面积其它土壤未列入
榆 树	29.26	17.93	—	1.19	—	0.40	—	—	7.03	—	0.40	
农 安	28.73	2.95	19.84	1.31	—	—	—	—	—	—	4.17	
九 台	16.12	10.76	—	0.81	1.15	0.75	1.14	1.14	1.12	—	0.06	
德 惠	21.42	15.47	1.78	1.43	—	—	—	—	—	—	1.69	
双 阳	8.30	5.50	—	0.21	0.77	2.63	—	0.99	0.14	—	—	
怀 德	22.20	13.95	3.62	1.67	—	—	1.73	0.19	—	1.74	1.36	
梨 树	19.14	4.08	0.22	0.76	0.27	5.60	0.42	1.12	0.68	2.84	3.41	
伊 通	9.05	1.28	—	0.80	0.47	5.46	—	1.14	0.33	—	—	
扶 余	26.90	12.15	—	4.23	1.23	—	4.52	—	—	1.27	1.98	
县 合 计	181.12	84.08	25.46	12.42	3.96	14.73	6.73	4.87	9.28	5.83	13.07	
各土占全省土壤%	44.7	83.4	89.4	28.2	18.90	36.7	12.7	23.8	25.7	4.04	51.5	

全面评价土壤肥力的高低，要根据水、养、气、热、性五项指标评定，但一般常以土壤腐殖质含量和全氮含量为代表性指标。这是因为土壤质地在同一母质范围内变异较小，

而其它物理性又与土壤腐殖质的含量组成有直接关系，所以常把土壤腐殖质和全氮含量作为评价的指标。我省商品粮地区的主要土壤如大黑土、黑钙土、草甸土、冲积土、不论从全省范围、东北范围和全国范围来看，都是肥力较高的土壤。为了在比较中鉴别，举各地几类代表土壤加以对比（见表2）。

表2 各地主要土壤耕层的肥力指标

项 目 土 壤	腐殖质 %	酸碱度 (PH)	全 量 养 分 %			代 换 量 me/100克	说 明
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
吉林大黑土	2.44	6.7	0.170	0.108	2.62	28.07	榆 树 县
吉林黑钙土	2.07	8.0	0.127	0.103	2.81	27.10	农 安 县
吉林冲积土	2.04	6.6	0.103	0.090	—	—	怀 德 县
辽宁棕壤	1.44	6.2	0.085	0.085	2.08	22.45	沈 阳 市
黑龙江大黑土	4.09	—	0.220	0.190	—	—	海 伦 县
华北淤黄土	0.87	7.4	0.080	0.160	2.04	—	河 北 吴 桥 县
西北黄绵土	0.96	7.6	0.070	0.040	1.65	—	宁 夏 盐 池 县
江南红壤	1.24	5.5	0.090	0.060	—	—	江 西 南 昌 市

从表2可以看出，除黑龙江大黑土肥力指标高于我省大黑土之外，其它各地主要代表性土壤的基础肥力指标均低于我省水平，因此，应当说我省中部商品粮基地的土壤条件是很好的。不仅60%以上的黑土潜在肥力很大，就是21%的中肥力土壤和18%的低产土壤，只要经过培肥改土可以成倍增加产量。

（二）土壤肥力演化趋势与现状

土壤作为一种自然体和劳动对象，自从垦为耕地后，破坏了原来的物质平衡。特别是作为土壤肥力指标的腐殖质在开垦后，经过耕种促进了腐殖质的矿化分解，所释放的养分被作物吸收，如不及时补充，总的含量必然是下降的趋势。关于这个问题，在最近一个时期已经成为人们所共同关心的问题。

根据国内外长期定位观测资料证明，在耕种条件下，土壤腐殖质自然矿化速度，大体是每年平均下降0.018%，其变化幅度为0.01~0.03%。详见表3。

腐殖质矿化速度，既受当地环境条件影响，也受耕作制度的左右。在老耕种区也和腐殖质的组成有关，矿化速度较慢。在新开荒区矿化速度较快。根据上述资料提供的数据，一种含有腐殖质1~3%的土壤，如果不在利用中很好的补充更新，有百年时间土壤腐殖质就可以大部分被消耗掉。以厚层黑土为例，新开荒的地块，腐殖质含量一般在4%以上，而同样黑土的耕地目前的腐殖质还不到3%，下降了1%左右，如不大力增施有机肥，长此以往将会造成严重的恶果。

土地利用管理不当是加速土壤肥力下降的另一个原因。在我省中部商品粮地区，由于地形的起伏，造成表土冲刷是十分严重的。在大黑土区已有17.88万垧表土被冲刷形成“破皮黄”，占大黑土的21.27%。此外，本区还有水土流失严重的白浆土9.28万垧，山地沙石土4.87万垧。总起来说，土壤受侵蚀面积已达32.44万垧，占全区181万垧的17.70%，据了解“破皮黄”黑土、白浆土、山地沙石土，在开垦时都有20~30厘米的黑土层，有机质含量一般在3~5%，但由于不注意保持水土，使沙石层、白浆土层或黄土层都露

出地表。据我省水土保持部门调查，片状侵蚀每年至少要冲失0.5~1.0厘米的土层，这样30~40厘米的表土，有50年左右就可以被冲完。对这部分耕地土壤，首要的问题是采取经济有效措施来保持水土，在保土的基础上培肥地力。

表3 在耕种条件下土壤腐殖质的变化

调查地点 (土壤)	项目	始年及含量		终年及含量		阶段(年)	年均变化量 (%)	说明
		年份	含量(%)	年份	含量(%)			
吉林农安(黑钙土)	腐殖质	1959	2.35	1980	2.13	20年-2.30	-0.011	县土普资料耕地
黑龙江 赵光农场 (大黑土)	腐殖质	1950	9.38	1975	7.00	25年-2.38	-0.0095	开荒地
	全氮	1950	0.507	"	0.330	" -1.77	-0.007	
	全P ₂ O ₅	1950	0.317	"	0.220	" -0.097	-0.003	
黑龙江牡丹江地区(白浆土)	腐殖质	1962	8.64	1972	5.57	10年-3.07	-0.031	开荒地
东 德	腐殖质*	1878	2.72	1953	1.70	75年-1.02	-0.02	空七区*腐殖质 =全N×20推算
	全氮	1878	0.538	1853	0.085	" -0.051	-0.007	
平 均	腐殖质						-0.018	4点平均
	全氮						-0.007	2点平均
	全P ₂ O ₅						-0.003	1点数据

关于基础肥力和有机肥料在粮食生产和培肥中的作用

(一) 基础肥力与粮食生产

我们在无肥条件下或肥料试验无肥对比区种植作物，也都收到相当数量的产量，这就是基础肥力对粮食生产的作用。现就中部地区主要土壤的基础肥力与粮食生产的相关数据列入表4。

表4 土壤基础肥力与产量的关系

土壤	肥力等级	作物	施 肥 处 理 (斤/亩)	产 量 (斤/亩)	肥 力		肥 料		说 明
					斤/亩	占 %	斤/亩	占 %	
大黑土	中肥力	小麦	无肥(对照) 硫酸+过石+硫酸 800 880 320	4.500 6.880	4.500 —	65.4 —	— 2.380	— 34.6	榆树土 (盆栽)
	低肥力	小麦	无肥(对照) 硫酸+过石+硫酸 800 880 320	3.100 6.050	3.100 —	51.2 —	— 2.950	— 48.8	
黑钙土	高肥力	玉米	无肥(对照) 碳酸+过石 800 400	10.050 10.240	10.050 —	98.0 —	— 190	— 1.9	白(田间)
	中肥力	玉米	无肥(对照) 碳酸+过石 800 400	5.050 6.810	5.050 —	74.5 —	— 1.780	— 25.8	长(田间)
	低肥力	玉米	无肥(对照) 碳酸+过石 800 400	2.424 5079	2.424 —	42.7 —	— 2.655	— 52.3	长(田间)
平 均						66.4		32.7	

从表4可以看出，土壤基础肥力对作物产量的影响很大，约有65%以上的产量由土壤提供，而化肥增产作用，一般只占30%左右。特别是高、中肥力土壤，基础肥力可以决定65~68%的产量；就是低肥力的土壤，也能决定40%的产量。可见，培肥土壤、提高地力具有何等重要的作用。根据一些水稻吸肥规律的研究结果，水稻生长从土壤中吸收的氮素，占吸收总量的三分之二，从肥料中吸收的氮素只占三分之一。一般在移栽后15天内，主要是吸收肥料中氮素。移后15~30天内，从土壤中和肥料中吸收的氮素量相等。移栽30天后，（生育中期不追肥）植株吸收氮素以土壤氮为主。水稻对土壤氮素的吸收，随生育期进展而增加，说明了改善和增加土壤氮素是水稻高产稳产的基础。

（二）有机肥料对作物产量和培肥土壤的作用

我国是一个施用有机肥料较好的国家。五十年代到六十年代，施用化肥很少，主要靠增施有机肥料。近年来，我国化肥用量有了较大增长，如1979年全国化肥用量达到5,200万吨，平均亩施70斤。我省1980年化肥用量虽低于全国水平，亩施肥量也达到50斤，为作物生长提供了大量养分，使作物产量有了大幅度增长。在大量化肥使用情况下，怎样评价有机肥料的作用，是一个新的问题。根据我国的实践经验，我们认为：还是要坚持以有机肥料为主，有机肥与化肥配合施用的原则，继承我国施用有机肥料的优良传统。从物质循环来看，把植物从土壤中吸收的各种养分，经过人畜利用（或造肥）再归还给土壤，是最经济的途径。很多国家由于劳力少，不能充分利用有机肥料，这是一项很大的资源浪费。但从养分含量和对作物增产效果来看，有机肥料的养分含量较低，对作物增产的作用也是有限的（表5）。所以，今后大量供应养分，大幅度增加产量，还必须增施化肥。我们坚持以有机肥为主，是从培肥地力，改善土壤环境条件来考虑的，这种作用是化肥所难以代替的。

表5 有机肥料的增产效果

有机肥料	项目	质 量 粪 : 土	施 用 效 果		增产效果 斤粮/吨肥	说 明
			施用吨/亩	增产斤/亩		
土 粪	1 : 5	—	—	30 (粮豆)	1965年土肥所资料	
草 炭	纯腐熟	—	—	27 (粮豆)		
农 肥	优 质	5	277	55 (大豆)	1976年长春所资料	
农 肥	优 质	—	—	50 (粮豆)	1980年白城所资料	
马 粪	优 质	10	352	35 (玉米)	1965土肥所资料	
平 均 数		—	—	41斤		

从表5看出，一吨农肥能增产25~50斤粮食，大约相当10斤化肥的增产量。由于农肥来源有限，大幅度增加也有一定困难，今后从培肥地力角度来施用有机肥，就必须改善现有积肥方法，以提高有机质含量和全氮含量为主要目标。目前我省一些地方所造低质“土粪”是起不到培肥地力的作用的。

关于有机肥料对增产和培肥的作用，目前在很多国家有争论。特别是日本，全国平均亩施化肥水平已超过200斤以上，水稻亩产达到600斤，是否还要有机肥和化学肥配合施用，是有不同看法的。从厩堆肥无用论到有机农业争论不休。这是由于土壤有机质和土壤

肥力演化是长期缓慢的过程，一定时期也难以被认识清楚。争论是难免的。

我们最近看到东德一份通过长期定位观测的试验材料，是和我国长期施用有机肥料的实践经验相一致的，可做有机肥料培肥地力的理论依据。东德试验材料指出：有人认为在广泛农业技术化与合理化浪潮中，应该停止使用有机肥料；而使用单纯的化学肥料。这样一种措施如果推行，势必出现产量逐年下降的结果。现将东德长期试验材料的有关部分列入表6和表7。

表6 长期黑麦栽培试验土壤全氮及产量变化表 (1879~1953年)

处 理	土 壤 全 氮 N %				谷 物 产 量 (斤/亩)			
	1879年 开 始	1953年 (75年后)	始末减量	(75年) 年均减量	前十五年平均 (1879—1893)	后十五年平均 (1939—1953)	前后差数	相差%
不 施 肥	0.136	0.085	-0.055	-0.0007 (7 PPm)	3,620	1,900	-1720	-47.5
N、P、K	0.136	0.091	-0.042	-0.0006 (6 PPm)	5,400	3,920	-1280	-24.6
施 厩 肥	0.136	0.132	-0.04	-0.0005 (0.5 PPm)	4,600	4,560	-40	-0.8

表7 长期定位试验马铃薯产量变化表 (1953~1963年)

处 理	1955年		1961年		差 额 (公斤/亩)	说 明
	公斤/亩	相 对 数	公斤/亩	相 对 数		
对 照 (无 肥)	18,000	100	9,000	100	-9,000	厩肥30吨/亩
N ₁ P ₁ K ₁	27,000	150	22,000	244	-5,000	N ₁ P ₁ K ₁ = (低量) 为 60 54 180
N ₂ P ₂ K ₂	30,000	167	28,000	311	-2,000	
厩 肥	22,000	122	19,000	211	-3,000	N ₂ P ₂ K ₂ = (高量) 为 100 72 120 (公斤/亩)
厩+N ₁ P ₁ K ₁	30,000	167	32,000	356	+2,000	
厩+N ₂ P ₂ K ₂	31,000	172	40,000	433	+2,000	

从表6可以看出：(1)作为土壤肥力指标的全氮含量只有在长期施用有机肥时才能得到补充。从而保证了谷物产量的高指标；(2)长期单纯施用化肥和不施肥同样都不能保证土壤全氮的补给，从而引起地力减退造成减产，不施肥区减产近50%，施化肥区减产近25%。这是因为只有有机肥才能不断补充土壤腐殖质和全氮含量，而化肥却起不到对氮素补充和培肥的作用；(3)单施化肥只能在短期内表现增产(前15年)，而且这种增产是以土壤中腐殖质和氮储量的减少为代价取得的。当土壤中由于长期不施有机肥，腐殖质和全氮减少时，化肥的增产作用就减退了。七十五年中，前十五年比厩肥区增产，后十五年就比厩肥区减产。

从表7可以看出：产量下降最大的是无肥区，经9年后，马铃薯亩产从18,000公斤降到9,000公斤。低量化肥比高量化肥下降幅度还要大些。即使在高化肥区(亩施100公斤氮)也达不到厩肥加低量化肥处理的指标。在施厩肥系统中，单施厩肥虽然不能保持开始产量水平，但一经化肥配合施用，即出现上升趋势，达到增产32,000和40,000公斤的最高产量。因此，可以得出这样的结论：长期的高产稳产只有在配合施用有机肥、化肥时才有可能。

提高我省中部土壤肥力的途径和措施

(一) 狠抓补充“活性”土壤腐殖质这个中心环节

土壤腐殖质含量和质量,是土壤肥力高低的重要标志。土壤有机质不仅是土壤氮、磷的主要给源,又是改善土壤水、热、气、性的物质基础。我省大黑土和棕黄土,同为黄土性成土母质形成的土壤,一个肥一个瘦,差别就在有机质含量不同。增加土壤有机质,不仅指的是土壤有机质绝对含量的高低,而且是要不断补充和更新“活性”腐殖质。在生产上我们都认为开荒地 and 种撩荒地有劲,就是因为生荒和撩荒过程中积累了大量“活性”有机物。在开垦后易于分解矿化释放养分供应作物生长。一般开荒初期土壤腐殖质有个急剧下降过程,后来逐渐趋向稳定,这就是因为在生荒地中有很多“活性”腐殖质易于分解,以后剩下“老化”的腐殖质不易被微生物分解也就稳定了。所以,我们不能满足于我省大黑土、黑钙土、草甸土目前含有2.5%左右的腐殖质,而是应当千方百计的通过各种途径增施有机肥,补充更新土壤中活性强的腐殖质。对目前我们各种增加有机肥料的途径都要根据这个目的进行改革。例如,目前我省采用土底粪帽以土代肥的积肥方法所制成土粪,粪土比小于1:10,有机质含量不到3%含氮量不到0.3%(不如一般黑土),对补充土壤“活性”腐殖质就没有很大作用。

(二) 实行“三改一突破”,提高有机肥料质量,扩种绿肥

1、改革目前造土粪方法,废除目前拉土拌粪办法,恢复过去用土、用青草垫猪圈造过圈粪的办法,降低掺土在5倍以下。科研资料证明,猪尿掺3~4倍土能使氮素损失降到5%以下。猪粪不拌土损失也不大,造优质猪过圈粪,可保持含有有机质在10%以上。逐步用秸秆、青草、和少量肥土垫大牲畜圈,造有机堆肥。使掺土比例压缩在5以下,使有机质含量提高到15%以上。因为有了大量化肥供应养分,应强调有机农肥集中轮施(可以两、三年施一次粪),使之起到改土培肥作用。

2、大力发展秸秆还田,改革秸秆还田方法,多造堆肥和沼气肥。秸棵还田是今后我省培肥土壤的一项重要措施。据调查,目前中部地区的很多社员已经能够拿出5~10%、有些社队可以拿出20%以上的秸棵还田,如进一步采取得力措施,秸棵还田的数量还会逐步增加,成为我省提高土壤腐殖质的一项带有普遍意义的重大措施。为了充分发挥秸棵还田的作用,仍应以秸秆造堆肥的方式为主,以提高堆肥质量。如怀德县七家四队用秸秆作暖心肥使有机质含量提高到14.4%,经发酵后,其肥效优于直接还田。此外,利用秸秆大造沼气肥,既解决农村能源,又增加优质农肥数量。在能源解决较好,大量秸秆还田的社队也可以积极试验,并逐步采用秸棵直接还田。

3、改革草炭造肥法。我省草炭资源丰富,仅耕地附近可以利用的资源就有6亿立方米。我省中部商品粮九个县,初步统计的约有草炭资源6,427万吨,占全省草炭的十分之一,平均每垧耕地占有草炭35.5吨,这是一个很大的肥料资源。我们认为,目前主要应提倡用草炭垫圈、垫厕所、造草炭堆肥,简单有效。每个大牲畜一年可造草炭肥30吨,一头猪可以造过圈肥15吨,其质量优良,有机质含量一般可以达到30%以上,也是我省提高农肥质量的有利条件,应充分加以利用,不要停留在造腐殖肥的水平。

4、应把推行绿肥、牧草当作提高土壤肥力,增加土壤“活性”腐殖质的一项战略性措施来抓。先谈一下抓好绿肥的作用:

(1) 种好绿肥是促进农牧结合的纽带。在农区，对解决猪、禽的常年饲料及部分耕畜饲料，在农牧区，对解决食草动物的冬贮饲料，避免冬春由于饲料不足造成牲畜瘦弱死亡，保证畜牧业的发展，以建立合理的农牧结构，有着重要的作用。

(2) 种绿肥是一项最经济有效的农田建设措施。农田建设的内容从山、水、田、林、路、村到培肥改土的建设，都有一个共同的目的，就是从各方面把土搞好，为作物创造良好的水、养、气、热、性条件，为高产稳产打下基础，而种草正是为了肥田。特别在坡耕地实行草带种草，既保持水土又能肥田。我省长岭县1971年把种草肥田列为改变长岭全貌和农田基本建设内容来抓，1972年，全县种草木樨15万亩，占耕地的5.6%，是个大发展。如果把支援农田建设的经费，拿出一部分用来支援发展绿肥生产（每亩种子、过石费25元），就可以收到明显的效果。

(3) 种好绿肥是增加土壤“活性”腐殖质和氮素最可靠的途径。我省不同土壤上清种草木樨，每垧地可收新鲜绿色体和根茎2.5~5万斤，麦槎复种可以收鲜草和根茎2.5万斤。2:2间作垧产鲜草2.5~3.5万斤，其中根茎约占0.7~1.5万斤。这些新鲜的有机质翻压到土壤中以后，经矿化腐解，释放一部分养分供作物利用，残留的一部分或重新合成土壤“活性”腐殖质。这些新鲜有机物，翻入土中后对补充、更新“老化”的土壤腐殖质，是十分重要的。通过绿肥翻压后作物增产的事实，说明了新鲜绿色体和根系的腐解，对作物供给了丰富的氮、磷养分。翻压绿肥后，土壤物理性的改善，说明了土壤“活性”腐殖质形成。从省内各地测定的数字来看，种一年绿肥后的土壤可以增加土壤腐殖质0.10~0.18%，增加全氮0.026~0.050%似乎偏高一些。如按鲜草木樨含有机质16.5%计算，全株翻压绿肥量2.5~5.0万斤，按半数矿化、半数积累，相当每垧地增加有机质2060~4120斤，约相当20厘米耕层土重600万斤的0.035~0.070%。如按鲜草含氮量为0.53%，则加入土壤中的全氮量为每垧66斤。相当20厘米耕层土重600万斤的0.001~0.002%，至少可以补充原有有机质的矿化值。所以，种绿肥是搞活地力的关键一环。

(4) 种好绿肥是提高作物单产的有效措施。根据中部种绿肥的肥田效果，全株翻压后第一年增产粮豆50~100%，第二年增产15~20%。基本可以做到“翻压千斤草，增产百斤粮”。如收头槎草2万斤/垧，用来沤肥或养畜，仍可积一垧优质农肥。第二槎草1万斤加上根茎1万斤，共计2万斤，每垧地即可增产2千斤粮。如果只是根茎翻压，每垧地也能增产1千斤粮，第二槎草可用于造肥和饲料。如果提早播种收两槎草加上根茎，每垧地产草可以养10头猪，积一垧地的优质猪粪；沤一垧地绿肥，根茎肥田一垧，一举三得。

下面，再谈一下播种绿肥的可能性：

(1) 充分利用地多人少的条件发展绿肥。我省中部商品粮区，从全省来看是地少人多区，但与辽宁、关内各省相比，我省中部地区人均耕地4.5亩，人均粮豆4亩，比辽宁人均耕地多一倍，而辽宁省1980年种绿肥250万亩，我省则只有42万亩，说明还有很大潜力。

(2) 因地制宜、确定清种和间、串、套、复的比例。在中部商品粮区，除了肥沃土壤外，还有18.26%（约33万垧）的低产土壤，这些土壤肥力很低，可以通过种绿肥培肥地力，每年利用这些低产土壤轮种草木樨，把人力、物力集中在好土上，提高单产以增加

总产，在低产土壤上清种绿肥，每年占三分之一，约为10万垧，使清种占耕地5~6%。此外，利用玉米、葵花、小麦等槎口搞间、混、套、复种草木樨，每年维持耕地20%的绿肥面积，五年轮一遍，将对养畜、积肥和肥田起很大作用。

(3) 切实抓好典型、推动全面。农安县新刘家公社新高生产队，从1973年开始在省、地、县科委、农业局的支持下；省农科院土肥所与当地领导配合开展科研，对这个生产队发展绿肥做了全面安排。目前，这个生产队每年播种绿肥面积占耕地25%，其中清种面积占8~10%，间、串、套、复绿肥面积占耕地15~17%。农田建设、林、渠、路等占去耕地约8%，加上清种绿肥占地，共计减少了耕地15%。但粮食却从1974年总产51.3万斤，到1980年增加到79.3万斤，并没有因农田建设和种绿肥占地而使粮食减产。这个生产队的经验引起了各级领导的重视，它充分说明了只要各地踏踏实实的做好典型示范，搞好规划，确定适宜的种植比例，解决发展中的科学技术问题，提高绿肥产量，搞好绿肥综合利用，使当地群众收到实惠，并采取一定的优惠政策，给群众以支持，在中部商品粮地区发展绿肥是完全可以搞起来的。