

1959年吉林省深耕調查研究總結

吉林省农业科学院土壤肥料研究所

1959年，我省广大农民在党的领导下，認真执行了农业“八字宪法”，获得了农业生产大丰收。为了深入研究总结我省执行农业“八字宪法”进行土壤深耕的经验，我们与有关专业和单位采用了在本院内试验、农村研究基地和全省主要土壤上的大面积调查总结相结合的方法，进行了广泛的调查研究 and 总结。

1958年秋，我省普遍开展了深翻地运动，迅速扩大了秋翻地的面积。据在一些管理区、生产队的典型调查，秋耕面积占总耕地面积一般为30—60%，多的达80—90%，翻耕的深度大部为4—6寸，4寸以下的约占20—50%，有20—30达到了6寸以上，并有少数土地深耕到1尺以上，甚至2—3尺。深耕方法多系以双轮双铧犁、双轮一铧犁翻耕，少量头机耕及人工锹翻，并有较小部分土地采取了畜力及人畜结合套耕的方法。秋耕地大部耕后未行秋整地。基肥除一小部分于翻耕同时施入外，多是春季补施；施用量每公顷一般在5—8万斤左右，一些小面积高产试验田则多在20万斤以上。现在将调查研究结果报告如下：

旱田部分

一、深耕的增产效果

(一) 全省主要土壤上大面积深耕增产的趋势

根据大面积生产调查，我省各地区几种主要土壤上，深耕都表现了增产的趋势。

在中部地区土质肥沃的黑土上，深耕的增产效果非常显著。据榆树怀德两县的调查结果（表1）表明：在深耕从3寸到1尺的范围内，各种作物的产量均随耕深的增加而提高。耕深自4寸左右增加到7寸左右，一般可增产30—100%。

表1 中部地区黑土上各作物的深耕增产趋势

调查地点及范围	耕深(寸)	调查面积(公顷)	调查地块数	产量(斤/公顷)				产量百分比	
				大豆	高粱	谷子	玉米	大豆	玉米
榆公管 树社理 县十区 五个 个	2.5—3.5	356	40多块	1900—2500	3000	2500	—	—	—
	4—5	426	50多块	2500—3500	3500—4000	3500—4000	—	—	—
	5.5—6	580	50多块	3000—4500	4000—5500	3500—5000	—	—	—
	7—8	563	30多块	3500—5500	5000—6500	—	—	—	—

怀德县 四个公社	十一个 管理区	3—4	—	30	4594.8	—	—	—	100	—
		4—5	—	39	4543.3	—	—	6455.0	103.4	100
		6—7	—	36	4888.2	—	—	7658.3	111.5	118.6
		7—8	—	12	5637.5	—	—	—	128.3	—
		10	—	7	—	—	—	8990.0	—	139.2

註：(1) 榆树县的产量数字为估产数，虽未经实收，但产量已基本定型。

(2) 怀德县的材料中包括少部冲积土上的调查结果。

从榆树县所调查的一些丰产地块来分析，在16块每公顷产量达到4000斤以上的大豆地中，除4块地耕深为5—6寸外，其余的耕深均在7寸以上；在25块公顷产量达到6000—8000斤以上的高粱、谷子地中，除两块地耕深在6寸以下外，其余的耕深亦均在7寸以上。由此看来，在黑土上，每公顷要获得大豆4000斤以上和高粱、谷子6000—8000斤以上的产量，一般应进行7寸以上的深耕。

在东部地区，调查结果也肯定了深耕的增产作用(表2)，其中，在草甸黑土上，增产最显著，增产数字与中部地区黑土(淋溶黑土)相近。在酸性黑黄土上，也有较明显的增产趋势；结合其它相应的增产技术措施，耕深自5寸以下增加到7寸—1尺左右时，大豆、高粱、谷子一般每公顷可增产10—25%，玉米增产幅度更大。

表2 东部地区主要土壤各作物深耕增产的趋势 (产量: 斤/公顷)

作物	耕 深	草 甸 黑 土				酸 性 黑 黄 土			
		地块数	产量范围	平均量	%	地块数	产量范围	平均量	%
大豆	>5寸	—	—	—	—	—	2740—3062	2935	100
	5—7寸	9	2583—4000	3305	100	9	2950—3553	3168	108.0
	7寸—1尺左右	—	4416—4833	4657	140.9	—	2343—4183	3220	110.0
玉米	>5寸	—	5168—6600	5884	100	—	3660—6416	5019	100
	5—7寸	6	5812—7688	6250	106.2	20	5400—9614	7116	141.8
	7寸—1尺左右	—	6744—8250	7411	126.5	—	4676—15800	9788	195.0
高粱	>5寸	—	—	—	—	—	4566—7284	5671	100
	5—7寸	6	6442—8750	7370	100	23	3000—10000	6122	107.9
	7寸—1尺左右	—	6669—9417	8209	108.9	—	3753—11080	6534	115.2
谷子	>5寸	—	3500—6583	4778	100	—	3540—5355	4148	100
	5—7寸	5	4214—6952	5583	116.8	10	2912—6625	4499	108.5
	7寸—1尺左右	—	—	—	—	—	3147—7200	5174	124.7

在西部地区石灰性灰砂土及石灰性黄砂土上，耕深自4寸以下增加到6—8寸，也表现了一定的增产趋势，但不如其它地区显著。

(二) 典型对比条件下的深耕增产效果

为了进一步明确深耕的增产作用，我们并调查了一些其它条件相同的典型对比地块，进一步证实了深耕对促进作物生育、提高产量的显著作用。部分调查结果如表3及表4。

表 3

黑土上深耕对大豆生育和产量的影响

調查地点	耕 深	平方米 株数	株高 (公分)	莖粗 (公分)	分 枝 数/株	一株 莢数	單株 湿重 (克)	單株 干重 (克)	百粒重 (克)	产量 (斤/公 頃)	%
榆树县新庄公社 么新管理区 9 队	<4寸		57.5	0.62	2.5	33.5	69.6				
	5寸左右		80.9	0.77	3.0	54.7	124.2				
	6—6.5寸		75.3	—	3.5	75.5	188.4				
榆树县五棵树公 社民权管理区黄 家店	4.5寸	27.0							14.05	2300	63.7
	5寸	21.5							14.73	3126	100
	6—6.5寸	23.8							15.30	4417	122.5
	7.5寸	22.7							15.35	5334	147.7
	1尺	23.8							15.40	5750	159.2
怀德县范家屯公 社平頂山管理区 2 队	3寸		63.0					11.3		4508	100
	5寸		70.0					13.4		5340	118.5
	6寸		78.9					17.0		5807	128.8

表 4

各地区主要土壤上深耕对玉米、高粱、谷子生育和产量的影响

調查地点	作物	土壤	耕 深	株高 (公分)	莖粗 (公分)	穗長 (公分)	千粒重 (克)	百粒重 (克)	單株 干重 (克)	产量 (斤/公 頃)	%
怀德县范家屯公 社平頂山管理区 一队	玉米	黑土	3.5寸	143.9	—	16.2	—	—	72.38	2263	100
			5寸	150.3	—	16.5	—	—	112.8	4740	207.6
			6寸	199.0	—	23.4	—	—	130.4	5738.9	251.3
永吉县口前公社 大張家溝管理区 五队	玉米	冲积土	5寸			18.01		27.7		9614	100
			1.5—1.8尺			19.00		28.0		11339	117.9
永吉县口前公社 大張家溝管理区 五队	玉米	酸性黑 黃土	8—9寸			20.20		29.9		8434	100
			1.5—1.8尺			20.58		30.6		9471	112.3
永吉县五里河公 社五里河管理区 一队	玉米	草甸 黑土	2.5—3.5寸					29.0		5168	100
			1—1.2尺					29.0		6744	130.4
洮安县大通公社	玉米	石灰性 黃砂土	4.2寸	128		25.8				3195	100
			5.7寸	133.4		25.0				5359	164.6
榆树区五棵树公 社民权管理区	高粱	黑土	5寸					2.20		6900	100
			6—6.5寸					2.20		6900	111.3
			8.5寸					2.20		7150	115.3
洮安县大通公社	高粱	石灰性 黃砂土	6寸	187.5	1.10	16.4				2742	100
			8寸	189.3	11.8	18.7				3513	128.1
怀德县秦家屯公 社赵家管理区五 队	谷子	冲积土	3.3寸	118.7		14.8				5000	100
			6寸	120.4		19.2				7000	140.0
			6.5寸	124.4		21.1				9000	180.0
怀德县范家屯公 社胜利管理区一 队	谷子	黑土	3寸	122.1		11.9	4.18			3450	100
			5寸	132.2		14.9	4.6			4464.3	129.4

三、深耕的增产后效

深耕的增产效果，不仅表现于当年，还可不同程度的持续到以后的一定年限。例如在榆树县五棵树公社民权管理区调查，在1955年进行不同深耕的地上，以后数年只行浅耕，4年以后，到1959年仍表现了明显的深耕增产后效；而且在这几年之内，不论气象条件旱，涝或正常，也一直表现出深耕地显著增产（表5）。

表5 深耕的增产后效

1955 年耕深	1955		1956		1959				
	高粱		谷子		谷子				
	产量 (斤/公顷)	%	产量 (斤/公顷)	%	株高 (公分)	穗长 (公分)	产量 (斤/公顷)	%	
4—5寸	—	—	—	—	119.6	13.7	3533	100	—
6寸	3016	100	3302.4	100	128.0	15.5	4985	141.1	100
7.5寸	5590	185.3	3983.6	120.8	126.3	16.1	5587	153.1	112.1
9—9.5寸	7152	237.1	7437	225.1	141.4	17.1	6350	179.1	127.4

註：（1）1957、1958年末调查产量。

（2）1955年干旱，1956年有涝害，1957为丰收年。

以上都是在黑土地上的例子。据调查，在冲积土及石灰性黄砂土也同样表现了深耕的增产后效。

二、深耕对改良土壤、促进作物根系发育及防除杂草的作用

（一）深耕对土壤物理性质的影响

首先，通过深耕所起到的直接作用，是降低了原来未耕底土的容重，增加了它的孔隙度，这就引起了土壤水分、空气、温度状况及土壤微生物活动、养分转化以及作物根系发育等一系列的影响。

据6月下旬在院内小麦地上（黑土）三种不同耕深的测定结果说明：耕深越深，全层土壤容重降低也越显著，0—100厘米土层中，深耕后一般容重降低0.1—0.2克/立方厘米；100—200厘米则降低0.15—0.40克/立方厘米。由于容重的显著降低，相应的提高了土壤孔隙度，0—100厘米一般提高3—8%；100—200厘米提高约6—10%（表6）。

表6 不同耕深的各层土壤容重（克/立方厘米）及总孔隙度（%）

测定项目 耕深 (厘米)	土壤容重			土壤总孔隙度		
	24	100	200	24	100	200
0—5	1.322	1.099	1.101	53.82	58.94	60.55
5—10	1.296	1.103	1.186	51.26	58.79	57.37
10—20	1.294	1.072	1.090	52.00	59.95	55.13
20—30	1.385	1.164	1.248	48.63	56.51	54.75
30—40	1.382	1.188	1.216	48.55	55.22	56.54
40—50	1.376	1.256	1.225	48.77	52.66	51.04
50—75	1.411	1.241	1.284	48.09	53.31	48.83
75—100	1.406	1.299	1.393	48.27	51.13	48.08
100—125	1.454	1.501	1.426	46.39	44.50	47.48
125—150	1.605	1.553	1.460	40.82	42.57	46.56
150—175	1.680	1.592	1.454	38.10	41.20	45.76
175—200	1.680	1.579	1.396	38.10	41.68	47.09

在我院深耕试验地（黑土）上，测定不同深耕的土壤容重也得到与上述相同的趋势。

从我院的調查材料里还可以看到了这样一个問題：深耕地上土壤容重的降低与結合深耕大量施有机肥料有关。有机肥料对降低土壤的容重也起了一定的作用，对降低土壤真比重也有密切的关系。

据永吉县口前公社基点在酸性黑黃土上的測定，深耕比淺耕在整个作物生育期中都显著地降低了土壤容重，并相应地提高了土壤孔隙度。在作物苗期，深耕50—60厘米的与耕16—18厘米的比較，10—50厘米內各层土壤容重降低了0.1—0.39，总孔隙度提高了7.2—15.5%，毛細管孔隙度提高了2.8—4.6%，非毛細管孔隙度提高了6.2—10.7%，到作物成熟期，二者只是在0—20厘米土层内容重及孔隙度趨于接近，而20厘米以下土层內，深耕仍比淺耕的容重低0.08—0.26，总孔隙度高3.0—9.8%，毛細管孔隙度高1.7—4.5%，非毛細管孔隙度高0.1—7.2%。值得指出的是：深耕对增加非毛細管孔隙度非常显著，特别是在苗期可增高数倍。深耕降低土壤容重，提高土壤孔隙度的这种巨大作用，对于改良底土粘重、結構不良的酸性黑黃土，是有特別重大的意义。

深耕对土壤孔隙狀況的改变就引起了土壤通气、透水性的改善和保蓄水分能力的提高，从而有利于作物在整个生育期中对水分和空气的需要。

据永吉县口前公社酸性黑黃土上的測定，深耕后可显著提高原来未耕底土的含水量，从而提高了全土层的持水能力（表7）。

表7 不同耕深对土壤含水量(%)的影响

測定深度 (厘米)	耕 深 (厘米) 时 期	16—18		50—60	
		苗 期	成 熟 期	苗 期	成 熟 期
0—10		44.8	40.1	39.6	33.4
10—20		34.1	33.8	39.2	33.0
20—30		29.0	30.2	43.8	34.2
30—40		33.6	29.5	40.0	39.7
40—50		31.9	32.1	40.3	40.1
0—50 平均		32.68	33.14	40.58	36.08

深耕地不仅由于毛細管孔隙度的增加提高了土壤的持水能力，而且由于非毛細管孔隙的增加而大大提高了下层土壤的透水性，从而能够减少地表流失，接納和保蓄較多的降水，并可避免大雨后表层內土壤水分过多，因而改善了作物的土壤水分条件。

据在永吉县口前公社的酸性黑黃土上，曾用人工降雨的方法測定不同耕深地块的土壤透水性，即各在3平方米面积上，四周筑以土埂，按50公厘的降雨量于半小时內均匀噴水于地面，3小时后測定各层土壤含水量，并各以未經噴水的土壤含水量为对照。測定結果（表8）表明：深耕50—60厘米的地段，在0—40厘米土层內积蓄了充足的土壤水分，在40厘米以下直到100厘米土层內，較人工降雨前，土壤水分有了較多的增加，这意味着深耕能使过多的水分迅速向下层渗透。耕深16—18厘米的地段，則在0—40厘米土层內水分大量增加，而40厘米以下土层內增加不多，其中80—100厘米土层的水分則沒有增加。

表8 不同耕深条件下水分在土壤中的渗透狀況（以土块含水量%表示）

測定深度 (厘米)	耕 深 16—18 厘米			耕 深 50—60 厘米		
	人工降雨前	人工降雨后	增 加	人工降雨前	人工降雨后	增 加
0—20	19.00	29.25	10.25	18.10	27.85	9.75
20—40	20.65	30.55	9.9	19.40	27.35	7.85
40—60	22.10	26.05	3.95	21.95	26.80	4.85
60—80	19.60	20.75	1.15	19.70	22.20	2.50
80—100	17.85	17.75	—	16.50	19.10	2.80

由于最干旱时期（7月3日）及多雨时期（7月23日雨后）分别测定不同耕深的土壤水分，也证实了深耕对改善犁底层土壤的透水性及蓄水能力的作用（表9）。

不同耕深条件下在干旱时期及雨季降雨后的土壤水分
含量及渗透情况（以土壤含水量%表示）

表9

耕深(厘米) 测定深度 (厘米)	13			23			33			50		
	3/Ⅶ	23/Ⅶ	增加	3/Ⅶ	23/Ⅶ	增加	3/Ⅶ	23/Ⅶ	增加	3/Ⅶ	23/Ⅶ	增加
0—10	14.3	27.6	13.3	11.9	26.4	14.5	10.8	26.0	15.2	8.9	26.2	17.1
10—20	7.7	27.8	20.1	7.6	27.6	20.0	7.6	27.9	20.3	7.5	28.1	20.6
20—30	8.3	19.1	10.8	10.1	27.3	17.2	10.4	27.1	16.7	10.8	26.7	15.9
30—40	11.9	18.6	6.7	12.3	27.8	8.5	12.4	24.6	12.2	12.7	24.4	11.7
40—50	17.4	18.3	0.9	17.6	20.0	2.4	17.9	20.0	2.1	18.0	24.7	6.7
0—50平均	11.92	22.28	10.36	11.90	24.4	12.52	11.82	25.1	13.30	11.58	26.02	14.44

由于深耕增大了土壤孔隙度，特别是增大了非毛细管孔隙度，因而也改善了通气条件。例如在院内深耕试验地上测定结果表明（表10）：在雨季中，深耕显著地增大了土壤空气容量，而且耕深越深，土壤空气容量越大。毫无疑问，在雨季中，土壤空气容量的增加，对作物的正常生育是十分必要的。

表10

不同深耕条件下雨季土壤中的通气情况（8月12日测定）
（吉林省农业科学院深耕试验黑土）

深耕 (厘米)	土壤内空气体积所占%									
	0—5	5—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—75	75—100	100—125	125—150
30—35	28.15	19.22	21.02	20.89	25.15	10.25	19.48	14.99	6.39	11.54
50	25.39	37.75	33.59	23.28	30.10	20.51	13.32	14.13	11.27	7.09
100	31.33	26.61	21.25	36.21	35.22	27.15	22.20	17.94	12.40	16.82
150	31.12	28.78	29.37	29.31	25.96	33.47	22.22	21.01	20.30	13.08

深耕也有促使地温升高的趋势。如在永吉县口前公社基点上，于5月17日到5月4日四次调查的结果表明：深耕50—60厘米比16—18厘米地温平均约高0.5℃左右，其中30厘米土层在中午及下午则高出1℃以上。

又在院内的测定，深耕地较深层的地温也有稍高一些的趋势。在小麦高产试验田5月22日—23日、6月16—17日、7月11—12日三次调查（24小时平均），80、160、240厘米土层的地温，深耕150和200厘米的比100厘米的约高1℃左右；在5—40厘米土层的地温，前者较后者也略高（约高0.4℃左右）。深耕试验地（大豆）在6月16—17日、7月6—7日、7月11—12日、8月21—22日调查（每两小时测定一次，平均），30、40、80、160厘米土层的地温，耕深50、100、150、250厘米的比30厘米约高0.5—1℃左右，并有随耕深增加而逐渐升高的趋势。

（二）深耕对土壤微生物活动的影响

吉林省农业科学院曾经对深耕100厘米、分层施有机肥700万斤/公顷和耕深30厘米、耕层内施有机肥30万斤/公顷的大豆地，调查了各类土壤微生物的数量在不同土层内的分布（表11），耕深100厘米、每公顷施有机肥700万斤的与耕深30厘米、每公顷施有机肥30万斤的相比较，前者在大豆整个生育期内，各土层中各类微生物总数显著增多，细菌增加2—5倍，放线菌增加0.3—14倍，霉菌增加2—123倍；而且后者各类

微生物的数量分布,表现上层多,下层少,并随着土层的加深数量逐渐减少;而前者则上、下层微生物数量的分布趋于接近。

表11

深耕施肥对土壤中各大类微生物数量分布的影响

(单位:万/克干土)

处 理	取样深度 (厘米)	细 菌				
		播 种 前	开 花 期	结 荚 期	成 熟 期	收 获 期
耕深30厘米公顷 施有机肥料30万 斤	0—30	8462	11753	1420	732	171.4
	30—50	2220	1033	649	95	162
	50—75	602	167	130	59	24
	75—100	340	101	58	13	18
耕深100厘米公 顷施有机肥料 700万斤	0—30	15885	10570	1120	574	1671
	30—50	11417	9100	1766	531	1936
	50—75	17100	9232	2600	295	1580
	75—100	16977	9612	1912	96	1888

放 线 菌					霉 菌				
播种前	开花期	结荚期	成熟期	收获期	播种前	开花期	结荚期	成熟期	收获期
41	145	694	186	763	1.6	6.50	3.10	5.5	2.7
22	135	91	81	117	1.0	0.50	0.20	0.35	0.17
1	21	10	54	50	0.4	0.02	0.02	0.33	0.02
2	11	20	20	43	0.1	0.01	0.006	0.01	0.0008
173	1128	600	123	540	28.5	10.9	3.5	5.4	92
199	1103	567	123	625	71.2	0.9	3.0	6.2	104
127	1258	642	101	567	75.8	5.6	4.3	4.4	62
290	978	634	108	131	35.8	6.8	3.1	2.5	82

值得注意的是:深耕结合施多量有机肥料,对土壤中几种主要微生物生理群的数量分布产生了很大的影响。耕深100厘米每公顷施有机肥料700万斤的与耕深30厘米每公顷施有机肥料30万斤的相比较,前者在0—100厘米土层中,在作物整个生长期内,好气性纤维分解菌增加0.5—265倍,硝化菌增加1.6—268倍,氨化菌增加9.4—19倍,分解有机磷的细菌增加2.7—54倍。而且各微生物生理群的数量分布上,在前者也扩大了它们的分布范围,在下层中有了显著的增加。如好气性固氮菌,后者只0—30厘米表土层中有较多数量存在,以下土层中则随深度增加而急剧减少,在50—75厘米土层中仅有极少数,75—100厘米土层中则基本上未发现;而前者则一直到75—100厘米土层仍有相当数量存在。其它微生物生理群也有类似的趋势。

(三) 深耕对土壤养分状况的影响

据永吉县口前公社基点酸性黑黄土上,在大量施肥条件下,深耕能促进养分转化,提高土壤中特别是下层的速效养分含量。如每公顷同样施土粪80万斤时,于5月10日测定,深耕50—60厘米的与浅耕16—18厘米的比较,0—40厘米土层内,平均水解氮高1.08毫克/百克干土,速效磷高2.05毫克/百克干土,速效钾1.10毫克/百克干土。特别是深耕对下层土壤的熟化起了较显著的作用。如在20—40厘米土层内,前者水解氮高1.28—1.62毫克/百克干土,速效磷平均高2.15毫克/百克干土,速效钾高1.54—2.63毫克/百

耕 深 (厘米)	水 解 N					速 效 P ₂ O ₅					速 效 K ₂ O				
	0—10	10—20	20—30	30—40	平均	0—10	10—20	20—30	30—40	平均	0—10	10—20	20—30	30—40	平均
16—18	14.68	10.56	6.48	5.02	9.19	21.00	17.64	9.22	2.95	12.70	48.92	13.72	10.56	11.62	21.20
50—60	15.24	11.43	7.76	6.64	10.27	25.07	17.46	8.24	8.24	14.75	50.44	12.44	13.16	13.17	22.31

(四) 深耕对作物根系发育的影响

深耕破坏了坚实的犁底层, 疏松了底层土壤, 改善了水、热、通气条件, 微生物活动及养分状况, 这就使作物根系得到充分的良好的发育, 从而便利其向纵深发展, 扩大其吸收水分、养分的范围。

据在榆树县新庄公社新庄管理区一队调查, 深耕45—50厘米比浅耕16厘米的高粱, 根系发育茁壯, 营养根及支持根数量均有所增加, 因而地上部生育也好。

据院内调查, 深耕结合多量分层施肥, 小麦根系达到的深度及其集中分布层的深度均随加深耕层(结合施有机肥)而加深。其中耕深100和200厘米的比耕深24厘米的根系集中分布层加深了17—29厘米, 耕深40—45厘米的亦较耕深24厘米的加深2厘米。在深耕试验中, 于收获后调查, 大豆根系在土层中的分布, 也是随耕层的加深而增加了在底层土壤中的分布比例。

表13 深耕对大豆根系分布的影响 (各深度土层中根系干重所占%)

耕 深 (厘米)	类 别	土 层 (厘 米)							备 考
		0—10	10—20	20—30	30—40	50—75	75—100	100—125	
35	細 根	65.46	20.98	10.03	2.65	0.42	0.56	0	0—25公分土层内 施有机肥30万斤/ 公顷
	粗 根	56.62	14.70	15.97	9.62	3.09	0	0	
	平 均	61.04	17.84	13.00	6.14	1.76	0.28	0	
50	細 根	55.42	25.64	4.64	11.92	1.08	0.62	0.77	耕层内施有机肥 500万斤/公顷
	粗 根	54.13	21.29	4.62	15.51	2.81	0.66	0.99	
	平 均	54.78	23.42	4.63	13.72	1.95	0.64	0.88	
100	細 根	40.83	38.38	7.37	7.94	3.78	0.57	1.14	0—50厘米土层内 施有机肥500万斤/ 公顷, 50—100厘 米土层内施有机肥 200万斤/公顷
	粗 根	52.57	28.77	8.71	7.47	2.18	0.30	0	
	平 均	46.70	33.58	8.04	7.71	2.98	0.44	0.57	
100	細 根	55.14	22.79	7.79	8.85	2.72	1.30	1.10	0—50厘米土层内 施有机肥500万斤/ 公顷
	粗 根	53.27	21.52	7.73	12.13	2.92	2.88	0	
	平 均	54.21	22.16	7.76	10.49	2.82	1.84	0.70	

(五) 深耕对防除杂草的作用

深耕能把地表的杂草的种子深埋, 把多年生杂草的根子切断, 因此, 能有效地防除田间杂草。在榆树、怀德等地都调查到经连年深耕在苣荬菜很多的田地(“苣荬菜塘”)上基本上消灭了苣荬菜为害的情况。在永吉县口前公社基点上, 于5月底对不同深耕田块的杂草数量进行调查的结果, 也充分说明, 深耕能大大减少多年生杂草的数量, 而且耕得愈深, 效果愈大。

综上所述, 深耕对改变土壤物理性状、加强土壤微生物活动、改善土壤水分和养分条件, 促进作物根系发育、防治杂草等都有良好的作用, 这些也就是深耕增产的基本原因。

三、有关深耕增产的几个主要问题

以上的调查结果充分说明，深耕肯定能够增产。但这一措施在实际运用中，是否能够充分发挥其增产优越性，则与有关措施的配合有密切关系。兹就几个有关问题论述如下：

(一) 必须看土深耕，掌握好土在上、不乱土层的原则

这就是说，必须根据土壤腐植质的情况确定深耕的方法。根据调查，在腐植质层深厚、肥力较高的黑土上，进行较深的（7寸—1尺）全翻地是可以的；而在腐植质层薄、下层肥力低的土壤上，则必须严格掌握，不把下面肥力低的土块大量翻到表面来。在调查中就曾发现一些因翻乱土层，因而造成作物生育不良，招致减产的情况。如永吉县桦皮厂公社苏登河管理区就有一块原为菜园表层肥力较高的地，因翻乱土层，翻后的表层土壤中的养分含量较未翻乱者显著降低，因而高粱苗期生育显著不良（表14）。

表14 深耕时翻乱土层对土壤肥力及作物生育的影响

耕 深 (厘米)	土 层 (厘米)	腐植质 (%)	速效养分(毫克/百克干土)			苗期调查 株 高 (厘米)	幼苗生育状况
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
6—8(籽种)	0—10	2.523	12.04	28.34	19.65	46.7	叶色绿
	10—20	2.507	6.33	15.22	15.34		
	20—30	2.133	5.12	1.91	11.37		
50—60	0—10	2.144	4.44	6.38	11.15	34.2	幼苗发锈率达13.8%
	10—20	2.112	6.72	6.74	11.93		
	20—30	1.910	5.90	4.11	11.98		

又如在永吉县口前公社大张家沟管理区四队一块腐植质层很薄、肥力很低的酸性黑黄土上，深耕50—60厘米者，也由于翻乱土层而较浅耕16—18厘米者显著地降低了土壤表层的养分含量，因而高粱苗期生育不良，最后减产30.7%。

在西部地区石灰性黄砂土上，在调查中也同样发现因将下层白干土翻到上层，造成作物生育很缓慢而减产的现象。

即使是在表层肥力较高的黑土上，如果将大量肥力低的底层黄土翻到上层，也同样会造成减产。如在我院深耕30厘米并分层大量施肥的玉米地上，土层不乱的每公顷产量为15570斤，土层翻乱的为13706.6斤，产量减少12%；又在深耕40—50厘米表层施有机肥料10万斤的地上，大豆土层不乱的每公顷产量为4092斤，土层翻乱的仅为2720斤，产量减少33.5%；土层不乱的谷子每公顷产量为9818斤，土层翻乱的7802.2斤，减产21%；在怀德县范家屯公社王家学坊管理区一队，深耕30厘米每公顷施有机肥料10万斤，但土层翻乱了玉米较深耕30厘米每公顷施有机肥料仅5万斤的，每公顷减产556.6斤（10.1%）。又在该公社和平管理区红专农场，深耕30厘米每公顷施有机肥料6万斤的谷子地上（草甸黑土），未翻乱土层的公顷产量为8300斤，而翻乱土层的只有3650斤，减产56%。从以上这些例子还可以看出，在翻乱土层的情况下，即使施用大量肥料，也难以避免减产。

(二) 良好的翻耕、整地质量是发挥深耕增产优越性的必要条件

在调查中发现有些深耕地缺苗和出苗不齐，幼苗生育不好，因而有部分田块最后表现减产，主要是由于翻耕、整地质量不好，保墒不良。造成这种情况的原因有：翻地时期过晚（表层已上冻）；翻耕时土壤过湿；翻前未处理好茬子；翻耕时未严格掌握操作技术；秋耕后未进行秋耙。同时在春翻地时打畦播种，也是造成保墒不良的原因。

(三) 深耕的增产效果与土壤紧实度及镇压的关系

深耕能疏松原来耕底层土壤，改变其过于紧实的情况，改善其水分、空气通透性，从而经过土壤微生物活动有利于营养物质转化，便于作物根系的发育，扩大作物吸收养分的范围，这肯定是好的。但是，也并非土壤越松越好。土壤过松时，上层水分在春季干旱气候条件下易于散失，下层水分不易沿毛细管上升供应作物需要，根系的发育及对水分、养分的吸收也都会受到影响，因而就会影响到作物的良好生育。深耕地如不采取镇压等措施促使土壤适当沈实，在土壤过松的情况下，首先会对保墒、保苗及作物生育产量，产生不良影响。这些曾在我院的深耕地镇压试验以及在院内的各深耕地块上所进行的调查里可以明显地看到。

表15 深耕地上土壤紧实度对小麦生育产量的影响

耕 深 (厘米)	土壤松 紧情况	各层土壤容重 (克/立方厘米)						株高 (厘米)	穗长 (厘米)	每株小 穗数	千粒重 (克)	产 量	
		0—5 厘米	5—10 厘米	10—20 厘米	20—30 厘米	30—40 厘米	40—50 厘米					斤/公顷	%
45—50	松	1.09	1.21	1.29	1.25	1.74	1.30	24.40	3.20	4.3	21.51	1123.6	100
	较松	1.26	1.33	1.28	1.29	1.32	1.27	37.18	3.82	5.0	23.3	1685.4	150
	紧	1.44	1.37	1.45	1.29	1.24	1.25	34.45	3.92	5.2	23.00	2520.6	224.3

(吉林省农科院)

表16 深耕地上镇压对大豆等作物生育与产量的影响

作 物	深 耕 (厘米)	镇压处理	株 高	茎 粗	分株数 或穗长	穗 重 (克)	百粒重 (克)	产 量	
								斤/公顷	%
大 豆	45	未 压	85.56	0.64	2.1		14.06	3636.4	100
		表层镇压	87.91	0.71	2.6		13.54	4093.0	112.5
		分层镇压	86.44	0.71	2.7		13.74	4156.0	114.5
玉 米	45	未 压			18.87	203.38	34.13	13223.2	100
		表层镇压			19.73	216.99	34.06	14569.6	110.2
		分层镇压			20.26	235.43	37.21	15993.0	120.9
高 粱	45	未 压	223.85	1.364	21.48		2.32	7610	100
		表层镇压	225.26	1.442	20.67		2.44	8580	112.7
		分层镇压	219.81	1.506	20.75		2.42	8385	110.2
谷 子	45	未 压	165.38	0.61			0.259	8711.4	100
		表层镇压	164.48	0.63			0.262	9880.0	113.4
		分层镇压	164.02	0.65			0.256	10250.6	117.7

(吉林省农科院)

(四) 施肥对深耕增产的效果

增施粪肥，是充分发挥深耕熟化土壤及增产的重要条件。据在怀德县南崴子公社温家河口管理区红專农场调查，在每公顷施用有机肥10万斤的一块玉米地上，耕深56—83厘米与深耕17—20厘米比较，每公顷产量分别为7800及7200斤，前者较后者增产600斤(8%)；在另一块玉米地上，耕深66—83厘米的，每公顷施有机肥20万斤，耕深17—20厘米的，每公顷施有机肥10万斤，公顷产量分别为8400及5512.5斤，前者较后者增产29%。可见结合增施粪肥大大提高了深耕的增产效果。

结合深耕进行分层施肥，把全部粪肥中适当的一部分施入土壤下层，对熟化下层土壤，增加作物产量是有利的。但是必须正确的掌握粪肥在各层土壤中的分配比例，不可使表层肥料过少，否则即会对深耕的

增产效果产生不良影响。据永吉县口前公社深耕试验可以看出以下几点：

第一、同样施肥量而耕翻深度不同时，则适当深耕到1尺左右有显著增产效果，深翻过深（到1.5尺），由于肥料分散，当年无明显的增产；第二、同样施肥量，同样耕深，由于肥料在土层中分配数量的比例不同，增产效果也不一样，越是表层肥料多的，增产效果越大，底层肥料比例过大则增产效果小或减产；第三、在一般肥力较高的土壤上，施用当前农村中中等质量肥料每公顷20万斤左右，耕深约1尺左右，且肥料大部分配于表层者，当年增产效果最大。在这样情况下，没有必要耕翻过深，但在增加施肥量的条件下，可适当加深。

在结合深耕施肥时，于表层中应分配较多的肥料，才有利于发挥深耕的增产作用。这一原则的正确性，从我院用P32研究小麦根系吸肥深度的试验中也得到了证实。根据这一试验，在100厘米土层中，小麦根系自0—20、20—40、40—60、60—80、80—100厘米各土层内吸收养分的比例分别为：47.4%、30.2%、14.7%、5.7%、1.5%。这一结果表明：小麦在40—60厘米深度尚能吸收相当数量的养分，因而有必要结合深耕向土壤下层适当施肥；但是小麦在土壤中的吸肥比例，是上层多，下层少，随土层加深可吸肥量逐渐减少，因而在结合深耕进行分层施肥时，也必须掌握上多下少的原则。

（五）深耕增肥应与灌溉、密植等措施正确地结合

从我院试验农场的一块小麦地产量情况来看，结合进行灌溉才能充分发挥深耕增肥的增产效果。1959年小麦生育期较干旱，在未灌溉情况下，深耕多肥较浅耕少肥增产662.4斤/公顷，而在灌溉情况下，前者较后者增产1926.8斤/公顷。

此外，深耕增肥与适当密植结合，才能更充分发挥其增产效果。如在榆树县五棵树公社民权管理区麻大屯一块高粱地上调查，在同为每公顷5万株的密度下，深耕45厘米公顷施肥20万斤与深耕23厘米公顷施肥6万斤的产量各为每公顷7300斤及5200斤，前者增产2100斤，而深耕45厘米公顷施肥20万斤的，密度增至8万株/公顷时，产量即达到每公顷9000斤，较前述耕23厘米公顷施肥6万斤的增产3800斤（以上产量数字均系估产）。

从在榆树县怀家公社义合管理区调查的一些高粱不同地块生育产量情况，也可以看出随深耕增肥而相应地适当密植的良好效果。如其中浅耕17厘米、公顷施肥量较差的基肥5万斤、密度5万株/公顷的高粱，公顷产量仅5000斤，而在耕深100厘米、公顷施基肥6万斤，并进行追肥的情况下，密度提高到12.3万株/公顷，得到了11000斤的公顷产量。

深耕结合增施粪肥创造了深厚的肥沃土层，扩大了作物吸收营养的范围，因而给增加密植程度创造了条件。但即使是在深耕足肥，充分满足作物根系发展及吸收营养的需要的条件下，作物的密植程度也终究有其一定的限度；过分密植时，由于株间光照过度减弱，光合作用强度降低，植株生育细弱，根系不但不能更好地向深层伸展，反而发育不良，结果就会造成倒伏和减产。在我院小麦高产试验田中进行密度试验的结果表明：当平方米株数为800、1000、1100株时，公顷产量各为8060、7070、8420斤，这说明，密度超过每平方米800株时，即已影响到稳定的增产，而当平方米株数增至1500以上时，产量即显著下降，而且密度愈增加，产量即愈降低。

五、对我省目前生产上进行深耕的一些意见

根据1959年研究的结果，结合过去的一些有关研究资料，对我省目前生产上的深耕工作提出如下的意见：

（一）关于深耕深度和深耕方法

土地的适宜耕翻深度应根据土壤性质、栽培作物、经济条件等多方面情况加以确定，一般在各种措施适当配合的情况下，深耕1.5—1.8尺（50—60厘米）最为适宜，但结合我省目前生产上的劳畜力、农具及粪肥等条件考虑，除高产试验田外，一般推行7寸—1尺左右的深翻。并需根据各地区不同土壤的条件

采用合理的深耕方法。在腐植質較深厚、肥力較高的黑土（淋溶黑土、草甸土等）、黑沙土、灰沙土（草甸栗鈣土）、黑灰土（強生草灰化土）、冲积土等土壤上，除上翻下松外，有机耕条件的也可根据腐植質层厚度进行分层翻轉。而在腐植質层較薄、肥力較低的酸性黑黃土（生草灰化土）、石灰性黃砂土（栗鈣土）、黃土（棕壤）以及暗碱土等土壤上，則基本上需按照腐植質层厚度确定翻轉深度，其下进行深松，并应特別注意結合增施糞肥及其它土壤改良措施进行改良土壤。

（二）精耕細整，保證翻耕整地質量

在我省冬季少雪，春季少雨多风干旱的气候特点情况下，精耕，細整地有其突出的意义。

（1）适期翻耕：除小麦、亞麻植应早期伏耕，以便使土壤有較長的熟化時間，并接纳較多秋雨外，晚秋作物茬也应尽量提早翻耕时期。此外，掌握在土壤湿度适宜时进行翻耕亦极重要，应避免土壤在过湿的情况下翻耕，以免影响翻耕質量。

（2）翻前处理好茬子：特别是对高粱（苞米）茬，一般应于翻前破茬或刨掉后捡出；在翻轉深度达到6寸以上的情况下，也可矮割莖再拖，压茬后翻耕。

（3）严格掌握翻地操作技术，保證翻耕質量：作到好土在上，不乱土层，不漏耕、跑茬，耕幅、耕深一致，无立壁露茬。特别是要掌握好有壟地的翻地技术，采取畜力双輪一铧犁一犁翻壟台、一犁翻壟溝，單双铧犁配合翻以及机耕时作到按壟跑等方法，使每铧翻土量一致，保證翻后无溝台現象。

（4）及时、适时秋、春整地：

秋翻地一般必須及时秋耙。西部等春旱严重地区尚需做好秋鎮压。准备冬播或次春播种小麦、亞麻的地块，还必須在秋天整到可以播种的状态。播种大田作物的地块，春季应在化冻2—3寸时及时耙、耨，以保墒。此外，为了保墒保苗一般应避免于春整地时打壟然后播种的作法（应采用播种机手播或犁溝种，中耕时再起壟）。

（三）加强鎮压措施，克服深耕地的土壤过松

除做好播前鎮压外，应加强播后鎮压工作，在播种中耕作物的深耕地上，可提倡加重苗行鎮压。对耕的較深（1尺以上）的地块，最好是作到秋耕后进行蓄水灌溉，以便促使土壤得到适当沉实。

（四）結合輪作及輪施底肥，进行輪流深耕

我省秋耕時間短，目前劳畜力，农机具及糞肥不足，全部耕地秋耕并施底肥难以作到。而根据1959年及过去几年的調查研究，在我省主要土壤上，一次深耕后其后效可維持2—3年左右，在深耕时結合施用較多糞肥及細致进行中耕管理的条件下，以后1—2年不翻或淺耕播种作物，也可得到較好的产量，甚至比連年翻耕的还要好。根据我院及九站、白城兩所1955—57年在榆树、怀德、梨树、永吉、鎮賚等县調查及在院、所內試驗的結果，深耕后第二、三年不翻播种，高粱增产10.7—32%，谷子增产10.8—29%，小麦增产12.06%。同时，这样作可以减少劳畜力消耗，降低作业成本。据調查每公頃可减少畜工30—33个，人工12—14个，降低成本30—40%。因此，有必要結合輪作及輪施底肥进行輪流深耕。同时，也有利于合理集中使用糞肥，使之发挥更大的高产效果。

在合理輪作及輪施底肥安排輪流深耕时，应把高粱、谷子、小麦等对土壤紧实度反映較为敏感（較喜欢紧实一些的土地条件）的作物，安排在不进行深耕的年份里，在它們收后进行深耕，而把大豆、玉米等作物放在深耕后播种的年份里，特別應該利用小麦茬等伏耕的优点（土壤有較長時間熟化，可大量接纳秋雨，并能使土壤有較長時間适当沉实，避免土壤过松）进行小麦茬的伏耕。

至于結合輪作及輪施底肥进行輪流深耕的方式，在大豆（苞米）——高粱——谷子三年輪作地区，可三年深耕一次，在大豆（苞米）地上深耕并施底肥；以大豆为主的兩年輪作（大豆、高粱或谷子）地区可兩年深耕一次，在大豆上深耕并施底肥；在大豆——高粱——苞米——谷子四年輪作地区，可兩年深耕一次（在大豆和苞米上）或四年中大豆上深耕一次，苞米上淺翻耕一次，結合深耕及翻耕施底肥。至于甜菜、馬鈴薯等作物可代替大豆、苞米的位置，小麦在大量施底肥的大豆之后代替高粱、谷子的位置。

水 田 部 分

一、深耕与增产的关系

(一) 不同深耕深度下的水稻生育产量表现

根据延边地区大面积调查结果归纳分析(表17),可以看出一个总的趋势:即结合增施粪肥及适当密植的条件下,从深耕3—4寸到1尺,一般随着耕层的加深而相应地提高了产量;但耕深继续增加至2—3尺,并不表现比耕深7寸至1尺有更大的增产效果。

为了进一步明确深耕的增产作用,我们还调查了几组其它条件相同的对比田块,结果表明(表18):在保证翻、整地质量好的前提下,适当地加深耕层,进一步显示增产效果。

表17 不同耕翻深度水稻的增产趋势

耕深(寸)	地 块 数	产 量 (斤/公顷)		
		范 围	平 均	%
3—4	7	6784—10907	9247	100
5—6	9	8550—12903	11173	120.8
7—10	3	12703—13333	12986	139.3
13—30	2	12403—12942	12673	137.1

表18 耕深与水稻生育产量的关系

调 查 地 点	耕 深 (寸)	株 高 (厘米)	穗 长 (厘米)	各种穗数 %			每穗粒数	千粒重 (克)	产 量 (斤/公顷)	%
				大	中	小				
延吉县朝阳公社 东丰生产队	3—4	76.0	15.1	23.4	40.7	35.9	39	23.0	8215	100
	4—5	72.6	13.0	31.4	32.8	35.3	43	23.2	10200	124.2
延吉县朝阳公社 太东管理区8队	5	69.5	—	23.1	41.0	48.4	40	23.7	9010	100
	6	73.1	—	29.8	47.7	35.8	46	23.7	10592	117.1
延吉县朝阳公社 太东管理区7队	4	87.3	—	44.3	36.1	19.6	51	20.9	12056	100
	5—5.5	80.9	—	44.4	35.7	20.2	53	23.0	12941	107.0
延吉县朝阳公社 太东管理区7队	4	72.5	11.2	23.5	27.4	49	38	23.8	7925	100
	5—6	68.7	11.8	15.5	30.6	49.9	44	24.7	8321	105.0
延吉县朝阳公社 太东管理区8队	3—4	61.7	10.7	2.1	23.0	74.9	32	21.7	5242	100
	5	67.0	11.9	11.7	32.8	55.5	40	22.4	6517	124.3
汪清县西崴子公社 2队	3.5	93.0	—	—	—	—	79	23.9	10969	100
	6	99.0	—	—	—	—	72	24.7	11370	103.6

(二) 深耕在改善土壤物理、化学性质及促进水稻根系发育等方面的作用

根据我们在怀德县南崴子人民公社基点冲积性水田土上的测定,深耕后使犁底层土壤的容重从1.2—1.3克/立方公分降低到1.0—1.1克/立方公分(表19)。在我院8块地的测定结果也表明:在长期耕深5—6寸的情况下,耕层以下2—3寸坚实的犁底层的土壤容重一般可达1.4—1.5克/立方公分,经深耕之后,可降到1.1—1.25克/立方公分。

表19 怀德县南崴子公社冲积土水田不同深耕的各层土壤容重(克/立方公分)(6月4日测定)

取样深度(厘米)	0—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60
耕 深						
1.8 尺	0.98	0.94	1.05	1.07	1.03	1.11
6 寸	1.12	0.95	1.22	1.29	1.24	1.26

深耕结合分层施肥可以改善土壤化学性质及提高土壤肥力(表20)。

表20 深耕结合分层施肥对土壤化学性质及养分状况的影响 (吉林省农业科学院)

处理 项目 土层 深度 (厘米)	耕深2.4尺结合分层施基肥60万斤/公顷							
	代换性 盐基 总量 (%)	腐植质 (%)	全 N (%)	全 P ₂ O ₅ (%)	全 K ₂ O (%)	水解N (毫克/100 克)	速效P ₂ O ₅ (毫克/100 克)	速效K ₂ O (毫克/100 克)
0—20	8869	1.9637	0.1516	0.1600	2.1503	4.4620	9.28	16.12
20—30	8851	1.8349	0.1257	0.1483	2.2107	6.8758	7.32	15.97
30—50	8994	1.6194	0.1370	0.1237	2.1767	5.6546	6.87	15.94
50—70	9325	1.2336	0.0895	0.1232	2.1418	3.9246	9.24	12.47
70—90	9566	1.0093	0.0820	0.1209	1.9399	2.7154	10.88	10.75

耕深5寸多施基肥30万斤/公顷

代换性 盐基 总量 (%)	腐植质 (%)	全 N (%)	全 P ₂ O ₅ (%)	全 K ₂ O (%)	水解氮 (毫克/100克)	速效P ₂ O ₅ (毫克/100克)	速效K ₂ O (毫克/100克)
7.736	1.9064	0.1214	0.1133	2.4117	6.0916	5.84	12.13
7.496	1.2304	0.0941	0.1043	2.5103	3.8206	3.18	11.45
8.428	1.1090	0.0710	0.0984	2.4764	3.8576	6.67	9.81
8.830	1.0758	0.0427	0.0805	2.3871	2.3960	8.23	7.53
8.427	0.7176	0.0663	0.0923	2.2858	2.3748	7.08	9.84

和旱田的情况一样,水田深耕也能提高春季地温,加速土壤解冻。据在我院水稻组观察,如耕深2.4尺的,4月25日即化冻到1.5—2.1尺深,而与其相邻的耕深5尺多的田块,到5月7日才化冻到上述深度。深耕的这一作用,当对提早土壤微生物活动及养分转化有良好作用。

根据在延边地区调查30块不同深耕地上水稻根系分布状况的结果,深耕打破坚实犁底层,适当疏松底土后对促进根系发育有良好作用。一般浅耕3—4寸的,稻根密集层也往往限制在同样的深度,到5寸左右,根量即很少;当深耕加深至5—7寸时,稻根的密集层亦向下伸展到5—7寸;在结合较多量分层施肥深耕到8—9寸以上时,稻根密集层亦可达到8—9寸。

此外,农民也反映:深耕能减少杂草,特别是对减少鸭舌草等恶性杂草有显著作用。

(三) 其它措施适当配合与发挥深耕优越性的关系

调查结果也表明,深耕须根据土壤情况,结合改良措施和增施粪肥,栽植适宜密度等才能发挥最大的增产效果。

延吉县朝阳公社太东管理区二队在沙质土上深耕5寸,并施入大量甸泥的田块,较相邻耕3寸,未施甸泥的,每公顷增产1287斤。又在粉沙壤质冲积土,秋耕5—6寸,每公顷施基肥6.5—7.5万斤的两块田,平均公顷产量10433斤,而每公顷施基肥15万斤的一块田,则公顷产量为11911斤,增产1478斤。另在该管理区八队的沙壤质冲积土上,秋耕6—7寸,未施基肥的公顷产量为8075斤,而每公顷施肥75万斤的,

則公頃產量為10329斤，增產2254斤。在草甸土上，秋耕5—6寸，未施基肥的公頃產量9010斤，而每公頃施基肥5—6萬斤的，則公頃產量為10552斤，增產1542斤。同上公社東豐生產隊，在均為耕深5—7寸的條件下，4塊未施基肥的稻田平均公頃產量9929斤，而6塊公頃施基肥4—8萬斤的稻田，則平均公頃產量11280斤，較前者增產1352斤。上述材料表明：在深耕5—7寸情況下，結合深耕每公頃增施有機基肥5—7萬斤，每公頃約可增產1500斤左右，特別是在肥力較低的沙壤土上，可增產2000斤以上。此外，根據和龍縣頭道公社龍源管理區農民反映，沙質土稻田結合深耕施用草炭，對改良土壤提高產量效果甚大，比施用勻泥好。據在三組對比地塊上的調查，每公頃施用草炭10萬多斤，約可增產2000—3000多斤。

結合深耕採取適當的施肥方法亦甚重要。在和龍縣頭道公社龍源管理區，一塊深耕2尺多的試驗田，每公頃施基肥20萬多斤，但大部施於下層，表層施肥很少，結果產量很低，每公頃只收6840斤；而相鄰的同樣深耕田塊，每公頃施基肥10萬斤，表層又追施硝酸銨270斤，得到了每公頃10573斤的產量。

以上事例說明：必須根據土壤情況，結合適宜的施肥、改良土壤等措施，才能充分發揮深耕增產的優越性。

（四）關於深耕深度問題的討論

前述的一些調查結果已說明：根據土壤特性結合適宜的施肥、土壤改良、密植等措施，深耕自3—4寸增加到5—7寸，7寸—1尺，肯定能夠增產；深耕到1尺以上，甚至2尺以上時，還有一些繼續增產的例子。但是深耕到1尺以上，2—3尺時，也有一些不再繼續顯著增產，甚至比7寸—1尺減產的例子。當然，這里面有一部分可以肯定是由於施肥、密植等其它措施掌握不當所致。但是，在水田中深耕到怎樣的程度才能最大限度地發揮增產優越性？有無必要耕到1尺以上，甚至2—3尺？根據1959年的調查結果，尚難作最後的肯定結論，有待於今後繼續研究闡明。但是，也看到一些有關的現象，值得今後注意。

首先，從水稻根系分布的深度來看：根據在延吉縣朝陽公社太東管理區二隊的調查，結合分層施肥耕深1.6—1.8尺的，根系密集層仍與耕深8—9寸的近似，只達到8—9寸，再向下去根系分布狀況也與耕深8—9寸的差不多。又據在我院水稻組的調查，結合分層施肥耕深2.4尺的大面積高產田，與耕深5寸多的基本田相較，根深2.4尺的，在0—6寸土層內根量為94.67%，6—9寸土層內根量為2.56%，耕深5寸多的，則相應地各為93.61%及0.94%；即不論耕深2.4尺或5寸，儘管耕深差異很大，但稻根都同樣密集於表土層，90%以上的根系都分布在0—6寸的範圍內。再向下去時，不論在根系絕對重量上或在其占全層根量的%上，一般都無大出入。在深耕3—3.1尺的小面積高產試驗田，由於分層施肥的數量較多，根系分布的比例，在6寸—1.5尺土層內有較顯著的增加；再向下去時，根量也急劇減少。

根系繼續向下分布的受到限制，可能與地溫狀況有關。據在我院水稻組大、小面積高產試驗田及基本田上測定，7—8月份2.4尺深度土層的温度只在18℃左右，比9寸處約低2—3℃以上。在延邊調查時農民也反映：水田深層地溫冷涼，耕得很深，稻根也不會大量向下扎。

水田土壤的特性，也是影響深耕的因素。我省水田大部為沖積土，其下部常有一層較粗的沙層，耕得過深時，將不透水層破壞，招致漏水。在我院水稻組調查，自6月20日到30日，深耕2.4尺的大面積高產試驗田，由於破壞了下面的不透水層，每日平均耗水量達285.83公方/公頃，而耕深5寸多的基本田則僅為29.89公方/公頃。此外，在泡田耕地時，前者也多費了水，比一般淺耕田塊至少多費兩倍的水。

翻耕過深時，不便于用牛整地，用工量過大，從作業成本來考慮也是不合算的。如我院水稻的大面積高產試驗田整地每公頃共用人工70個、牛工5個，而一般田塊整地每公頃平均只用人工18.6個、牛工4個。

根據上述一些調查結果來看，從大面積豐產的要求出發，聯繫目前農村的勞畜力、工具、肥料等情況，一般應採取5—7寸的深度，並提倡在尽可能多的面積上實現深耕7寸—1尺。此外，對1尺以上的深耕，應繼續進行小面積的試驗。

二、保證翻整地質量的翻耕、整地技術措施

我省水田過去多習慣於春耕。農民反映：經冬春凍化後，土易散碎，耕時省力且易于保證整地質量。

有些农民并认为，水田秋耕不易保证质量；次春土堡干硬，不易整地，整地质量较差，插秧费工，秧苗返青也慢。但据我们在延边地区调查的结果，在沙壤及壤质土壤上，一般是秋耕比春耕好。

据我们了解，某些秋耕地是有比春耕地秧苗返青稍晚的现象，但以后的生育状况大部分仍是前者较后者好一些。秧苗返青稍晚的现象，多发生于秋季翻耕当时土壤湿度大，翻地质量不够好的情况下。根据在我院水稻组沙壤及壤质冲积土上的调查，土壤水分含量在15—23%范围内，翻耕质量很好，水分达到28%时，翻后质量即很差。至于农村中一部分在土壤湿度较大情况下用铁翻的，经人的踏压，翻后质量更差。所以有的群众反映：在晚秋土地将上冻前翻耕比早翻的质量好些。这是由于：晚秋将上冻前翻的，一方面土壤已不过湿，另一方面翻后土壤很快就能冻上，土块不致在上冻前被风吹干，次春经一冻一化，土壤即发酥而易于散碎。

此外，农民反映：在壤土的水田上，秋耕地冬灌好，次春易于整地，整地质量也较好，从而秧苗返青也快；但灌水应以没过垡片为度，以免地冷浆，影响稻株生育。又低洼冷凉黑粘土（草甸土）地则不可冬灌，否则会招致减产。在这些土地上因排水不良，秋耕时又往往因土壤过湿难以保证质量，因此最好不进行秋耕，而留待春耕。但在冬季少雪，排水较好的壤土水田，秋深耕后进行冬灌是有良好效果的。

增加翻、整地次数，做到精耕细整，保证质量是提高产量、发挥秋深耕优越性的重要措施。农民反映：在未进行秋耕的稻田，春耕两次比一次有良好的效果。一般在灌水泡田15—20天后，插秧前，再水耕一次，这样可使土壤细发，对保证整地质量及促进秧苗生育有良好影响。而且在耕二遍时还能消灭一部分杂草，至于耙两遍，也是农民固有的一项好经验；即在提早泡田耙一遍之后，继续泡田，使残留土块泡熟“发”好，在插秧前再耙一遍，并随耙随插。这样不但能提高整地质量、消灭杂草，还能保证“混水插秧”，有利于秧苗成活返青。但水耙两次应提早灌水泡田，必须注意不使田地插秧前中途断水，以免造成田面板结需再重耕。泡田时期、方法，对保证整地质量亦甚重要。根据群众经验，泡田一般至少应在水整地前5—6日即开始，以免泡田过晚，不能泡透，而致耙时不易碎土。又泡田时水不宜过深，以半淹半露为宜。

三、对当前生产上水田深耕的意见

（一）深耕深度

在大面积生产上，应采取不浅于5—7寸的深耕深度，使用畜力新式犁（步犁、双轮双铧犁、双轮一铧犁）翻耕。并应随着机耕条件的发展，不断地在尽可能多的面积上实现深耕7寸—1尺。对于一部分灰化土或棕壤类型的水田（黄粘土），黑土层薄的，应按黑土层深度翻耕，或结合增施粪肥，逐渐加深，不能一下把大量底土翻上。地表下不很深即为砂石层的水田，也不应耕得太深，需在砂石层以上留下2寸土不耕，以免破坏不透水层，造成漏水漏肥。至于耕层含砂石较多，本来就有些漏水、漏肥的砂质土，则更不应深耕，而需增施甸泥和草炭、绿肥等有机质肥料加以改良。对于地下水位高、低洼冷凉、排水不好、质地过于粘重的黑粘土（草甸土）等土壤，应采取措施降低地下水位，改良过于粘重的特性，单纯深耕效果不大。因此目前勿需耕得太深，而应在今后随着采取开沟排水、加砂等土壤改良措施，相应地逐步加深耕层。

（二）适当安排翻地顺序及时期，并提倡多次耕耙，把深耕和精耕细整结合起来

在一般土壤上，秋耕比春耕增产，而且秋耕有利于次春实现早播早插，因此应尽可能增加秋耕面积。但结合目前农村劳畜力、工具及秋季的农活等条件考虑，对秋耕面积也应适当的安排。根据1959年在延边地区协助群众制定秋耕计划的经验，在目前条件下，秋耕面积一般以占水田总面积的30—50%为宜，今后并应随着机耕条件的发展，逐步做到大部分水田进行秋耕。对各种土壤的水田应进行排队；在秋季，先应翻耕肥力既较高、土质又不过粘过沙，排水较好的田块，然后再翻耕粘性略大、排水略差的田块，这样就能保证多数田块不在土壤过湿的情况下翻耕；而少数土壤较粘、排水较差的田块，由于翻得较晚，翻后很快就能冻上，也能避免土堡在上冻前即变干而影响次春整地。在冬季少雪，无霜期不过短而水源充足地区，有冬灌经验的，对少数翻耕过早、翻时土壤湿度较大、翻后质量不太好的壤质土田块，还可进行冬灌，借以

保証次春整地質量。至于部分地下水位很高、排水很不好的低窪冷涼粘土地，和一些沙性大、土层薄、肥力低的沙質土田块，可不进行秋耕，而留到春天耕。并在耕翻基础上，进行多次耕耙，把深耕和精耕細整密切結合起来，以充分發揮深耕增产作用。

(三) 深耕应結合增施糞肥

增施糞肥乃是充分發揮深耕熟化土壤和增产优越性的重要条件，因此深耕应結合增施糞肥。一般結合深耕每公頃应施用基肥 7—15 万斤。基肥应尽可能于秋耕同时施入。但根据目前农村条件，秋耕地全部于翻耕同时施基肥有困难，因此，可根据条件和可能，安排部分田块在秋耕前运入糞肥。另一部分田块則需于冬季运送糞肥；这部分田块如能进行冬灌，就能克服翻后不便大車拉糞进地的困难。对于其中不适于冬灌或做不到冬灌的土地，可考虑在秋耕时留下一些車道不进行秋耕，而于送糞后次春补翻。其中用拖拉机秋耕的土地，在做不到全面秋耕的条件下，也可秋耙出一些車道来（每隔 15 米寬一趟），以便冬季送糞。

輪翻耕作法試驗总结

吉林省农业科学研究所

东北地区过去的耕种方法一般是翻种与耨种相結合。也就是土壤不連年进行翻耕，在翻种的基础上施行耨种，一、二年之后再翻种一次，即“一翻兩耨”或“一翻一耨”的方式。这种方式可以节省劳力，并且对一些小粒种子的作物，如谷子、高粱等采用耨种方法播种，因土壤比較緊密，具有出苗整齐、成熟期早的优点。

用新式农具耕种，要求年年翻耕。这对那些生育期長、收获晚、畜力不足的地方是有困难的。这一情况为我们提出了一个新的课题：使用新式农具不連年翻耕，結合耙耨播种行不行？

根据我所 1954 年在榆树县大豆增产技术的調查，在該县民权村經過新式农具耕种过的地，第二年不繼續翻耕，而用旧农具耨种，或用新式农具破耨平播的产量，不但比一般年年用旧农具耕种的增产，甚至与用新式农具年年翻耕的地比較也有增产的趋势，且土壤結持力較紧，团粒数較多。

在馬尔采夫新耕作法中，也指出了以耙耨播种代替連年翻耕土壤不仅可以提高作物产量，而且也能恢复土壤結構、增进地力。如在 1954 年 8 月召开的馬尔采夫新耕作法全苏會議上，馬尔采夫的报告里說：“我們認為，降低土壤肥力和破坏土壤結構的不是一年生物物本身，而是每年翻耕耕作层。如众所知，例如，將深耕过的土壤撩荒一、二年，

上面長滿了一年生植物，在一兩年后土壤肥力就会显著地提高，土壤重新变为肥沃，它在这一段时间內，好象是摆脱了我們在土壤形成过程中的干扰和我們的耕作而得到‘休息’一样。”

根据以上生产試驗和苏联的先进經驗与理論基础我所于 1955 年开始进行輪翻耕作法試驗研究。

这次試驗不仅在目前农村畜力不足的情况下使用新式畜力农具有现实意义，也可以为将来耕作制度提供基本資料。

一、試驗方法与基本情况

試驗地的土壤为松花江沿岸冲积土，質地系砂質土壤，土壤的真比重 2.6—2.7 之間，容积量为 1.164—1.388，孔隙度为 50—55%，地势較平，肥力中等。

在大豆——高粱——谷子三年輪作，及大豆——小麦——包米——谷子四年輪作順序的基础上，以連年翻耕为对照，逐年增設一年、二年、三年耙耨及隔年耙耨播种（1954 年翻耕，1955 年耙耨，1956 年翻耕，1957 年耙耨）等处理。小区面积为 1,000—1,500 平方公尺，重复兩次，各年度供試作物及处理如表 1。