

少耕法机械化的试验研究

——原垄与耙耱播种试验报告·

(1979—1981)

吉林省少耕法机械化试验研究协作组

随着耕作机械化的发展,在我省用五铧犁翻地的面积逐年增加,有的县每年要求翻地面积达到80%以上。在多年用木犁浅耕的基础上,用五铧犁深耕,打破了犁底层,加深了耕层,收到了增产的效果,这是翻地面积不断扩大的一个重要原因。没有翻过的地要翻,翻过的地也要翻。翻地面积的扩大,增加了生产的投资和成本,以及能源的消耗,在客观上也发生一定的困难,主要是秋翻的作业季节短,要把耕地全部翻过来有困难,质量也难以保证。同时,在生产实践中也发现,翻地虽有它的优点,也有缺点,如保墒不如原垄好,小苗往往“发锈”作物生育有延迟的现象。在生产实践中还发现,在深翻(20厘米以上)的基础上,进行原垄播种,产量不减,甚至有增产趋势,耙耱播种也收到良好效果。这给人们展示了一种新的前景:可以减少翻地面积,节省生产投资、成本和能源的消耗,摆脱秋翻季节适耕期短的被动局面。为了进一步证实这种前景的可靠性和起到一定的示范作用,在省科委和农机局组织领导下有关科研、教学、生产部门在我省中部黑土和河淤土上进行联合试验,试验的重点是检验在深翻地基础上原垄播和耙耱播的效果和可行性,以及它们的技术要点。经过三年的试验,收到了预期的效果,现总结如下。

一、试验方法及基本情况

本试验是在榆树县环城公社桂家大队(黑土),怀德县凤响公社平顶山大队(黑土),南崴子公社大榆树大队(东辽河东岸河淤土),吉林市农科所(九站松花江西岸河淤土)等基点进行的,这几个试验点基本上可以代表我省中部平原黑土地区和沿江河地区的农业生产特点。列入本试验的机械化耕作方法有以下三种:

1、连翻平播——简称连翻(对照):即每年秋季用五铧犁深翻20厘米以上,翻耙结合,冬季送农肥,春季扬开,耙入表土10~12厘米,用BZ—6播种机平播,苗眼加重镇压,中耕时起垄。

2、原垄机播——简称原垄:在具有深耕基础的耱地上,冬季送农肥(桂家、九站未施农肥)春季扬开,人工刨掉玉米耱或高粱耱,拣净拉出,大豆耱不刨,用BZ—6播种机

* 本文由何奇镜、胡庆浩、杨士昭执笔整理

原垄播，苗眼加重镇压。

3、耙耢平播——简称耙耢： 在具有深耕基础的耢地上，冬季送农肥、春季扬开，不刨耢子，播前（或秋季）用缺口重耙，耙深10~15厘米，用BZ—6播种机平播，苗眼加重镇压，中耕时起垄。

供试作物：玉米、高粱、大豆、谷子，均为当地优良品种。

试验小区行距67或70厘米，12行区，长100米以上，对比法排列或随机排列，重复2~6次。用化肥做口肥和追肥，施用量不超过当地的用量，大榆树点为当地的一半，桂家点追肥量为当地的80%左右。田间管理按当地习惯，三铲三耪，及时间苗，防治病虫害。翻、

表1 不同耕法的产量比较 单位：斤/亩

试验地点	土 类	1979			1980			1981		
		连 翻 (ck)	原 垄	耙 耢	连 翻 (ck)	原 垄	耙 耢	连 翻 (ck)	原 垄	耙 耢
玉 米										
大榆树	河淤土	1186	1198 0.8	1120 -5.8	1075	1101 2.4	1099 2.2	938	914 -2.5	954 2.7
九 站	"							726.1	703.3 -2.4	738.3 1.7
平顶山	黑 土	645	649 0.6	646 0.2	646.4	653.9 1	601.2 7	765	723 -5	830 8
桂 家	"	615	655 6.5	639 3.9	615	675 9.8	—	703.5	680.5 -3.9	672.1 -5.1
大 豆										
大榆树	河淤土	303	311 2.6	312 3.0	241	271.3 12.6	259 7.5	295.9	288.3 -2.6	303.5 2.6
九 站	"				363.3	317.4 2.2	366.7 0.9			
平顶山	黑 土	133	126 -5.3	139 4.5	218	228 5	—	256	260 8.5	—
桂 家	"				282	303 7.4	303 7.4	306.3	309.1 0.9	307 0.3
高 粱										
大榆树	河淤土	769	754 -2	432 -4.8	435	495 13.8	483 11	792.6	839.3 5.9	—
九 站	"	494.4	505 2.1	455.6 -7.9	681	645.7 -5.2	704.9 3.5	381.7	406 6.4	413.6 8.4
平顶山	黑 土	433	408 -1.2	439 1.4	635.4	647.2 1.9	645 1.9	447	477 6.7	470 5.1
谷 子										
大榆树	河淤土	319.8	398 24.5	415 29.8	318.6	370.6 16.3	360 13.0	388	455.8 17.5	436.4 12.5
九 站	"				476.4	517 8.5	—			
平顶山	黑 土	397	40.2 1.3	396 0.3	437.6	451 3.1	429 -2	325	342 6.2	346 6.5

耙、播、压、趟都用拖拉机，除草、追肥、收获、脱粒用人工（桂家机械追肥）。观察记载作物物候期，定点调查作物生育状况，定位测定土壤理化特性。产量计算以定位观测点的标本产量，秋收前采10~20平方米3~4点的测产，和全区脱粒产量，三者统一计算。

试验期间，1979年各点4~9月的降雨仅为常年同期的68.3~74%是早年。1980年榆树继续干旱，为常年同期降雨的81%。特别是作物需水最敏感的7月11日至8月10日，仅降雨69毫米，为常年同期的34%。怀德降雨接近常年，而九站降雨为常年的124%，偏涝。1981年榆树降雨正常，怀德平顶山为常年的87.7%，偏旱；大榆树为常年的115.6%，偏涝；九站降雨为常年的133%，是涝年。

二、试验结果与分析

（一）不同耕法的产量效果

不同耕法的试验结果表明：在具有深耕20厘米的玉米、大豆、高粱槎上，（1979年都是一年不耕翻的，1980、1981年多数是连续二年或三年不耕翻的）。采用原垄播和耙槎播，与连翻相比，作物产量数理统计差异不显著，但有增产趋势，见表1。

为了便于分析，把65个数据按不同作物不同耕法的产量效果分类整理列入表2。

表2 不同耕法产量数据情况分析 单位：个

项 目	玉 米		大 豆		高 粱		谷 子	
	原 垄	耙 槎	原 垄	耙 槎	原 垄	耙 槎	原 垄	耙 槎
合 计	10	9	9	7	9	8	7	6
减 产	4	2	2	—	3	2	—	2
增 产	6	7	7	7	6	6	7	4
平均增产%	1.66	1.64	3.47	3.74	3.16	2.28	11.06	9.92

表2材料表明：

玉米：原垄播的10个数据中，增产的6个占60%，增产幅度为0.6~9.8%；减产的4个占40%减产幅度为2.4~5%。耙槎播的9个数据中，增产的7个占78%，增产幅度为0.2~8%；减产的2个占22%，减产幅度为5.1~5.8%。

大豆：原垄播的9个数据中，增产的7个占78%，增产幅度为0.9~8.5%；减产的2个占22%，减产幅度为2.6~5.3%。耙槎播的7个数据中，全部增产，增产幅度为0.3~7.5%。

高粱：原垄播的9个数据中，增产的6个占66%，增产幅度为1.9~13.8%；减产的3个占33%，减产幅度为1.2~5.2%。耙槎播的8个数据中：增产的6个占75%，增产幅度为1.4~11%；减产的2个占25%，减产幅度为4.8~7.9%。

谷子：原垄播的7个数据都增产，增产幅度为1.3~24.5%，平均增产11.06%。耙槎播的6个数据中：增产的4个占66.8%，增产幅度为6.5~29.8%，减产的2个占33.2%，减产幅度为0.3~2%。

以上情况表明：在一般情况下，在我省中部黑土和河淤土上原垄播和耙槎播是可行的。

(二) 不同耕法的作物生育状况

表3 不同耕法作物生育情况

基点	项目	1979				1980				1981			
		调查日期	连翻	耙耨	原垄	调查日期	连翻	耙耨	原垄	调查日期	连翻	耙耨	原垄
桂家	玉 米				大 豆				玉 米				
	株高	29/6	13.83	14.16	13.07	18/6	11.17	11.38	11.54	1/6	15.26	15.40	15.93
	叶数		3.53	3.70	3.70						3.86	3.83	4.12
	株高	1/7	66.20	67.04	66.89	16/7	46.36	47.49	47.18	24/6	52.10	56.07	60.61
	茎粗		8.50	9.10	9.00						7.56	7.91	8.56
	株高	26/7	229.60	224.70	226.40	8/9	63.81	65.24	67.92	3/8	236.99	240.02	240.68
	茎粗		19.60	16.70	16.20						23.72	23.99	24.82
九站	高 梁				高 梁				玉 米				
	株高	7/6	20.50	18.90	20.40	19/6	27.50	32.58	34.43	10/6	30.00	33.73	33.39
	"	23/6	55.40	54.80	56.70	6/7	58.28	68.80	69.38	24/6	74.55	83.61	85.58
	"	14/7	171.1	162.10	186.40	11/7	109.50	125.75	127.75	11/7	160.60	171.13	169.32
	"	18/9	246.50	240.60	245.70	21/7	197.0	211.25	211.25	1/8	242.60	245.90	238.70
	"					1/8	285.30	276.00	283.40				
	"				19/8	259.50	264.50	272.20					
大榆树	玉 米				玉 米				玉 米				
	株高	12/6	37.2	38.4	37.0	14/6	31.9	35.1	35.3	31/5	16.8	18.38	16.7
	叶数		6.4	5.9	5.7		6.94	7.31	7.54		4.8	4.6	4.4
	茎粗		10.3	11.9	10.9		5.72	6.16	6.58		3.5	3.6	3.2
	株高	20/6	51.0	53.2	54.5	28/6	81.2	88.26	91.6	12/6	38.5	48.2	45.5
	叶数		8.0	8.1	8.1		11.7	11.7	12.4		7.8	8.5	8.5
	茎粗		16.2	16.4	15.9		17.83	17.86	20.09		7.6	8.9	8.9
	株高	30/6	99.8	106.9	105.8	11/7	145.2	151.9	153.7	26/6	89.28	106.2	94.9
	叶数		12.2	13.1	12.7		16.25	16.47	16.59		12.53	10.85	12.95
	茎粗		24.6	25.4	23.6		25.98	24.9	27.12		18.8	20.8	20.6
	株高	10/7	158.2	164.9	158.1	19/9	265.6	267.1	267.1	12/7	168.1	199.9	193.5
	叶数		16.7	16.6	16.9						17.1	17.58	17.47
茎粗		29.9	29.3	28.1		23.5	22.28	23.46		26.4	25.9	26.4	
株高	20/7	233.2	240.7	239.9					28/7	244.0	250.4	245.4	
叶数		19.8	19.6	19.7						21.25	21.25	20.8	
茎粗		32.8	31.4	29.7						24.7	24.2	24.2	

株高：厘米 叶数：个 茎粗：毫米

表3 材料表明：原垄播和耙耨播的作物在生育前期优于连翻，一般表现为植株较高、叶数较多、生长整齐，起身早。而连翻作物在拔节后生长较快。最后，不同耕法的作物，在生育上基本趋于一致。

据九站点调查：玉米抽雄、高粱抽穗提前，原垄和耙耨的叶色较浓，单株鲜、干重和根系鲜、干重，均优于连翻，如表4。

表 4

不同耕法植株根系的鲜干重 单位: 克/株 (九站)

处理	高粱植株		玉米植株						高粱根系		玉米根系	
	80.6.23		81.6.10		81.7.6		81.7.15		80.6.23		81.6.10	
	鲜重	干重	鲜重	干重	鲜重	干重	鲜重	干重	鲜重	干重	鲜重	干重
连翻	3.10	0.54	5.33	0.53	330	30.1	740	73.2	0.54	0.20	3.02	0.36
原垄	8.80	1.40	9.55	1.14	380	34.5	845	85.6	1.68	0.72	4.48	0.57
耙耨	8.80	1.40	7.28	0.86	450	38.8	900	96.0	1.46	0.64	3.50	0.42

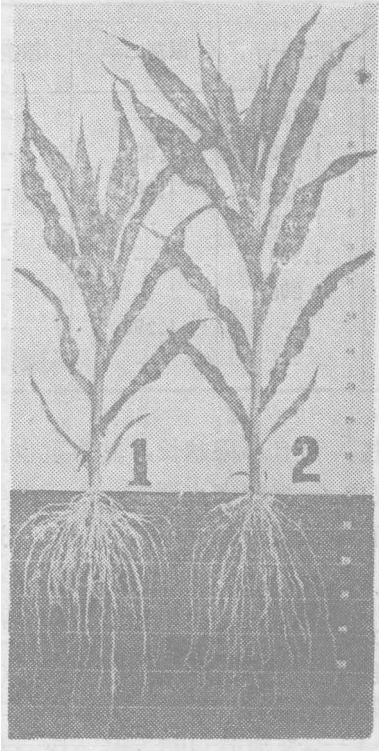


图 1 不同耕法的玉米根系

1 为连翻平播的根系 2 为原垄播的根系

据大榆树点挖根冲洗观察, 原垄播的玉米根细、老、韧性强, 不易折断, 不易脱皮, 须根少, 与土壤接触紧密, 不易冲洗; 而连翻平播的玉米根粗、脆、易折断, 呈乳白色, 易脱皮, 须根多而密, 与土壤接触较松, 容易冲洗, 见图 1。

据大榆树点对玉米和高粱的灌浆速度调查见表 5, 原垄播和耙耨播比连翻平播的玉米和高粱粒重增加快, 水分降低也快。连续三年调查趋势基本一致。九站点两年的调查也有同样趋势。

试验表明: 原垄播和耙耨播的玉米、高粱, 成熟期一般可提早 3~5 天。尤以高粱显著。对抗御低温冷害有利。

据国内外有关报导, 原垄播和耙耨播的作物, 后期容易脱肥。关于这点, 在各点的三年试验中, 没有表现出来。不同耕法的作物, 生育比较一致, 这可能与追肥有关。

表 5 不同耕法不同作物的灌浆速度 单位: 干重 克/百粒或千粒(大榆树)

处 理	作 物	1979								
		7/8	22/8	17/8	30/8	3/9	15/9	16/9	23/9	
连翻 耙原	玉 米	7.6	12.8	15.2	19.3	19.3	25.6	27.1	28.4	
		10.3	14.2	18.1	20.3	20.7	26.7	28.6	29.3	
		8.9	13.6	17.2	18.4	19.6	26.6	29.3	30.1	
连翻 耙原	玉 米	1980								
		25/8	6/9			10/9		16/9		
		11.9		20.1		24.3		28.6		
		14.1		22.2		25.0		29.3		
		14.5		23.9		25.6		29.9		
连翻 耙原	高 粱	1981								
		25/8	1/9		6/9		10/9		19/9	
		12.43		14.25		16.20		20.40	21.90	
		12.91		19.05		20.05		21.72	23.90	
		15.31		19.80		20.16		21.78	23.40	

(三) 不同耕法的土壤物理特性和微生物状况

(1) 不同耕法的土壤容重 土壤容重是表示土壤紧密度的一个指标。土壤紧密度对土壤中的水、肥、气、热状况和作物生育有密切关系，过紧或过松的土壤都对作物生长不利。据马寿等的研究我省中部黑土和河淤土的适宜容重，苗眼部位为1.1~1.3克/厘米³之间。不同耕法的土壤容重测定结果如表6。

表6 不同耕法耕层(0~20cm)的土壤容重 单位:克/厘米³

基 点	测 定	日 期	连 翻	耙 耨	原 垄一年	原 垄二年	原 垄三年
桂 家	1979	10.17	1.130	1.130	1.110	—	—
	1980	10.14	1.240	1.270	1.290	1.350	—
	1981	7.17	1.112	1.202	1.242	1.301	—
九 站	1979	10.16	1.305	1.320	1.320	—	—
	1980	9.25	1.299	1.278	1.308	—	—
大 榆 树	1979	7.12	1.183	1.245	1.295	—	—
	1980	4.27	1.138	1.270	—	1.290	—
	1981	9.27	1.280	1.360	—	—	1.380

从表6可以看出，原垄土壤容重大于连翻和耙耨，而且年限越长，其容重也越大。除极少数外，一般相差0.1左右，大部分在适宜范围之内。据桂家点调查，由于冬季冻融作用，原垄地的土壤容重，播前比头年秋收后一般可减少0.06~0.09克/厘米³。这种作用甚至与耙耨作用相类似，见表7。

表7材料表明，秋翻地后，再经过冬季冻融作用，耕层土壤的容重减少很多，以至在

表7 收获后至第二年播种前不同耕法土壤容重的变化 单位:克/厘米³(桂家)

层 次	连 翻			耙 耨			原 垄 一 年			原 垄 二 年		
	秋收后	春播前	差 值	秋收后	春播前	差 值	秋收后	春播前	差 值	秋收后	春播前	差 值
1979~1980												
0—5	1.13	0.98	-0.15	1.03	1.01	-0.02	1.13	1.02	-0.11	1.02	1.02	0
5—10	1.13	0.96	-0.17	1.06	0.99	-0.07	1.13	0.93	-0.15	1.08	0.98	-0.10
10—15	1.14	0.97	-0.17	1.23	1.00	-0.23	1.14	1.00	-0.14	1.17	1.04	-0.13
15—20	1.11	1.03	-0.08	1.19	1.14	-0.05	1.11	1.14	+0.03	1.16	1.14	-0.02
平均	1.13	0.99	-0.14	1.13	1.04	-0.09	1.13	1.04	-0.09	1.11	1.05	-0.06
1980~1981												
0—5	1.14	1.06	-0.08	1.21	1.06	-0.15	1.07	1.10	+0.03	1.18	1.16	-0.02
5—10	1.20	1.02	-0.18	1.23	1.13	-0.10	1.24	1.21	-0.03	1.31	1.18	-0.13
10—15	1.30	1.07	-0.23	1.33	1.24	-0.07	1.30	1.20	-0.10	1.36	1.24	-0.12
15—20	1.30	1.15	-0.15	1.31	1.36	+0.05	1.27	1.29	+0.02	1.32	1.29	-0.03
平均	1.24	1.08	-0.16	1.27	1.20	-0.07	1.22	1.20	-0.02	1.29	1.22	-0.07

播前显得过松。过去曾有反映，有的秋翻地播种时播种深度不易掌握，往往播种偏深，以至造成出苗不齐和缺苗断条，这可能是原因之一。

(2) 不同耕法的土壤温度 土壤温度也是衡量耕法的重要标志之一。不同耕层土壤温度调查趋势是：原垄播与耙耱播的土壤温度略高于连翻平播，见表8。

表8 不同耕法的日平均地温 单位：℃

处 理	1979	1980	1981	备 考
桂 家(月、日)	5.7~15	5.11~23	5.12~15	深度：厘米
连 翻	12.27	16.13	21.32	5~10
耙 耱	12.11	16.10	21.09	"
原 垄	12.36	16.55	22.04	"
平 顶 山(月、日)	6.11~17	6.17~20	7.1~4	
连 翻	19.84	20.11	22.61	5~30
耙 耱	—	—	—	
原 垄	19.71	20.66	22.98	"
大 榆 树(月、日)	6.14~16	6.4~9	5.6~10	
连 翻	17.33	17.81	11.65	5~25
耙 耱	17.46	17.85	11.89	"
原 垄	17.42	17.66	12.26	"
九 站(月、日)	5.24~31	5.19~27	6.10~18	
连 翻	22.92	16.18	22.44	5~25
耙 耱	—	—	22.60	"
原 垄	22.91	16.52	22.61	"

耕层土壤的增温效应，对整个生育期间的积温是可观的。据平顶山点1979年六、七月共20天调查，5、10、20、30厘米，4层日平均累计积温，原垄播比连翻平播多39℃。如果把超过的积温按日平均22℃折成天数，那么等于原垄播的生育期比连翻平播的增加了1.77天。若按两月推算，则为5.31天。从物候期观察记载，七月下旬玉米抽雄期，原垄播的早5~6天，二者十分吻合，这对促早熟十分重要。九站点，1981年6月10~18日测定，原垄播和耙耱播的积温，也分别比连翻平播多4.01℃和3.83℃。其它点也有类似趋势。

九站点1981年6月18日调查，一天内温度的时变化是：午前2、4、6、8时，原垄和耙耱略低于连翻；10时以后开始上升，超过连翻，12、14时差异达到最高峰；16时开始下降，到次日2时，三种耕法趋于一致。原垄和耙耱的昼夜温差较大，日平均温度也比连翻的增加0.42~0.59℃。

原垄播与耙耱播的上述土壤温度变化状况，有利于作物的生长发育，加快了灌浆速度，提早了作物成熟期。

(3) 不同耕法的土壤水分 土壤水分多少，也是衡量不同耕法的重要指标之一。试验结果如表9。

表9

不同耕法的土壤水分

(%)

地点	耕法	1979年			1980年			1981年			平均	位次
		次数	平均	变异系数	次数	平均	变异系数	次数	平均	变异系数		
大榆树	连翻	11	19.96	7.90	8	22.37	7.16	6	22.12	8.25	21.48	3
	原垄	11	20.79	11.23	8	22.61	7.14	6	22.62	6.80	21.75	1
	耙耨	4	19.93	3.59		—		6	22.12	6.68	21.57	2
桂家	连翻	8	18.69	9.38	2	22.19	23.39	8	24.19	7.21	21.69	2
	原垄	8	17.85	14.99	2	22.40	13.32	8	23.85	4.72	21.37	3
	耙耨	8	17.64	18.77	2	22.65	13.02	8	24.59	6.25	21.49	1
九站	连翻	8	11.44	26.29	9	18.52	12.53	8	19.93	9.25	16.63	2
	原垄	8	11.22	13.30	9	18.53	9.42	8	19.68	9.53	16.48	3
	耙耨	3	12.60	17.83	9	20.87	13.39	8	19.54	8.27	17.09	1

表9表明,不同耕法的土壤水分变化规律不一致,但差异不大。三年来,各点春播前后均有降雨,土壤墒情较好,各耕法都能一次获得全苗,未表现出明显差异。大榆树点1979年冬季水分调查发现,由翻地到封冻,连翻地土壤水分,始终不如原垄地的多。九站点1979年夏季严重干旱时期(7月24日)调查,连翻地的土壤水分为7.12%,而原垄播地为10.04%,多2.92%,显然优于连翻。

(4)不同耕法的土壤微生物和呼吸强度 九站点在河淤土上,对不同耕法的土壤微生物和呼吸强度进行了测定,如表10。

表10

不同耕层土壤微生物测定

1981、6、25、九站

耕法处理	真菌总数 10万/克干土			细菌总数 百万/克干土			放线菌总数 百万/克干土			各类菌总计 百万/克干土
	0-10	10-20	0-20 (cm)	0-10	10-20	0-20 (cm)	0-10	10-20	0-20 (cm)	
连翻	9.50	9.95	19.45	29.78	22.64	52.42	36.94	38.59	75.53	129.895
原垄	12.54	11.05	23.59	41.77	20.73	92.50	37.65	30.86	68.51	133.369
耙耨	10.46	10.79	21.25	39.03	40.30	79.33	35.64	29.72	65.36	146.815
耕层土壤呼吸强度 CO ₂ mg/100克土										
	6月13日			7月3日			8月27日			0-20
连翻	32.10	52.84	84.94	25.21	51.20	76.41	34.61	40.03	74.64	235.99
原垄	41.75	19.25	61.10	51.10	28.50	79.60	27.82	34.73	62.55	203.25
耙耨	51.44	31.15	82.79	34.51	79.64	114.15	36.56	36.36	72.92	269.86

从表10材料看到,连翻平播表层(0~10厘米)的真菌总数、放线菌总数都少于下层(10~20厘米)。原垄播则相反,是表层多于下层。耙耨播除细菌外,其它菌数也是上层多于下层。从6月13日、7月3日土壤呼吸强度测定结果来看,与微生物测定结果其趋势基本一致,即连翻表层呼吸强度不如下层,而原垄上层优于下层。

土壤呼吸强度是随着土壤微生物多少和活动强弱而变化的,土壤微生物多、活动强,土壤呼吸强度就大,反之则小。从作物生育调查结果看,7月中旬前,连翻作物生育较迟

缓，以后才开始好转。看来与翻乱土层，表层土壤微生物活动减弱有关。7月中旬随地温的增高和降水的增多，土壤微生物活动逐渐恢复，养分供应情况转优，深耕的初效开始发挥，但推迟了作物的生育。

上述土壤微生物，呼吸强度，以及作物生育状况三者间关系调查结果，基本相吻合。同时也证明豆茬、玉米茬翻耕后，上下土层交换会打乱土壤微生物区系分布的推论。

(四) 不同耕法的经济效益

一种耕法是否可行，不仅要看增产效果，还要看经济效益。在目前能源供应比较紧张的情况下，节能效果应成为衡量耕法效果的重要指标。三年来，从桂家、平顶山、大榆树三个点调查结果看，原垄播、耙茬播两种耕法的节能潜力是很大的，见表11。

表11 不同耕法的节能节资效果

调查项目	桂 家			大 榆 树			平 顶 山			平均减少		
	连翻	耙茬	原垄	连翻	耙茬	原垄	连翻	耙茬	原垄	连翻	耙茬	原垄
作业次数(次)	6	7	5	8	7	5	8	6	5	0	1~2	3~4
减少		2	4		1	3		2	3			
每亩作业量(标亩)	5.7	4.0	2.6	5.9	4.9	3.5	4.8	3.0	2.6	0	1.5	2.57
减少		1.7	3.1		1	2.4		1.8	2.2			
每亩耗油(公斤)	3.876	2.72	1.768	1.77	1.47	1.05	3.05	1.90	1.55	0	0.87	1.44
减少		1.156	2.109		0.3	0.72		1.15	1.50			
每亩成本(元)	3.42	2.40	1.56	5.9	4.9	3.5	4.32	2.70	2.34	0	1.20	2.08
减少		1.02	1.86		1.0	2.4		1.62	1.98			

表11表明，实行原垄播在当年比连翻可减少作业3~4次，每亩地减少作业2.57标亩，可降低油耗1.44公斤，降低作业成本2.08元。实行耙茬播，在当年比连翻可减少作业1~2次，每亩减少作业量1.5标亩，可降低油耗0.87公斤，降低作业成本1.21元。

怀德县平顶山大队有耕地1.2万亩，几年来每年只秋翻地40~50%，在不翻地上进行原垄播，每年可节约柴油10吨，节约机耕费一万元。据《吉林日报》1981年10月29日报道，榆树县在环城、恩育等公社的原垄播试验田的庄稼比连翻庄稼长势好，产量高，每亩可节约机耕费近二元，据推算若推广原垄播全县每年可减少秋翻地200万亩，节约机耕费近四百万元左右。又据在舒兰县调查，1981年该县采用原垄和耙茬播的面积为8.9万亩，不仅增产了粮食，每亩还可节约机耕费1.5元，共可节约机耕费13万元，我省中部平原商品粮基地各县，适于机耕面积约3000万亩，若实行连翻耕法，每台东方红-75型拖拉机及其配套机具，由于受翻地面积大而适耕期短的限制，一年只能耕种1500亩地，需要投放拖拉机及五铧犁各二万台，每套需投资一万五千六百元，合计三亿一千二百万元。若实行原垄播，每台东方红-75型拖拉机至少可耕种3000亩地，拖拉机和五铧犁的投放量可减少一万台套，减少投资一亿五千六百万。同时也为调整生产单位拖拉机型号的结构创造了条件。由于机具投放量减少，机库、油库、农具库、修理厂房的建设，相应的驾驶员、修理工、管理人员的培训也大大减少。实行原垄播代替连翻耕法可使每台东方红75型拖拉机作业面积提高近一倍，可大幅度地提高农村社队现有配套机具负担的作业面积，对加速我省中部商品粮基地建设有重大意义。

三、原垄播和耙耨播耕法的几个技术问题

1、耨子处理问题 实行原垄播和耙耨播碰到的第一个问题是如何处理耨子？可根据不同的前茬而定，豆茬就不存在问题。谷茬(包括糜茬)和高粱茬比较难办，可以进行翻地。在我省中部地区这两者的面积不超过总播种面积的30%，翻是没有问题的。玉米茬若进行耙耨，通过三年的试验证明，对播种和以后的作业不会产生不良影响，若能把播种机的开沟器加以改革，提高播种机的通过性能，那就更好。玉米茬地若进行原垄播，在目前还没有相应的播种机的情况下，用BZ—6播种机播种，可采用播前刨耨子的办法，化冻够深就开始刨，在中部地区人力是不成问题的，农民也有刨耨子的经验，刨耨子还可以解决目前烧柴不足的问题。从长远看，应该加速研制能在留耨地上播种的播种机。

2、施肥问题 实行原垄播和耙耨播遇到的施肥问题有两个，一是基肥怎么施，二是追肥问题。施基肥主要是原垄播的问题，不翻不耙施基肥有困难。对此可采用轮施基肥的办法。实行原垄播并不是不再进行翻地，而是二年或三年翻一次，不翻的年份进行原垄播。因此可在翻地年份集中施农肥，即把在连翻情况下二年或三年的施肥量在翻地时一次施入，每年的平均施肥量相等。施基肥的作用主要是补充土壤有机质，作物当年所需的养分主要靠化肥来补充，因此实行原垄播和耙耨播一定要在播种时施足化肥口肥。从中部地区当前化肥品种和施用量来看，当前氮肥多磷肥少，只要氮磷协调，数量上是够用的。据国内外的一些报导，原垄播和耙耨播的作物后期容易脱肥，由于我们在试验中都施用化肥追肥，没有看到这种现象。看来只要合理的施用口肥和及时追肥可以克服这个缺点。

3、杂草问题 实行原垄播和耙耨播的地块，若头年的前耨除草不净，往往头遍地时草荒比较严重。这里荒与不荒主要决定于前茬的铲耨基础，若前耨除草基础好，就不存在这个问题。其实连翻是否草就少，也要看前耨的铲耨基础，若前茬除草不净，连翻造成整个耕层的草籽混杂，翻地后也不能解决草荒问题，这在生产上也是有很多教训的。所以不能笼统的说原垄和耙耨的地就荒，连翻的草就少，要看前茬铲耨基础。若除草的基础较好，原垄播和耙耨播不会发生草荒，但必须抓紧头遍地的除草。因此实行原垄播或耙耨播，必须选择草比较少的地块，较荒的地实行秋翻地。翻地对多年生杂草有较大的抑制作用，多年生杂草多的地可连翻若干年，待多年生杂草基本上得到控制以后再实行原垄播或耙耨播。不论采用何种耕法，在化学除草剂还不能普遍应用的情况下，要避免草荒，基本的措施还是及时铲耨。

4、原垄播和耙耨播的年限问题 目前的原垄播和耙耨播都是在深耕的基础上进行的，还不能免去翻地。那么原垄播和耙耨播可以连续多长时间？从三年的初步试验结果来看，原垄播连续二年没有造成减产。因此在中上等肥力的黑土河淤土上原垄播一年是可行的，耙耨连续二、三年也是可行的，翻地的间隔时间是否还可以再延长？由于这次试验的年限短，还不能拿出确切的根据，若翻地的间隔时间能够再延长一些，那么能源的消耗还可以进一步减少，经济效益会更大，这是今后应该解决的任务。

5、其它技术问题 为了使原垄播和耙耨播获得成功，除了处理好上述几个问题外，还有一个问题就是要保证作业的适时和质量。耙耨的时间从防旱保墒出发，最好在秋天进行，但目前秋耙耨有困难，一般岗平地可在春季剥浆前，洼地在剥浆后随耙耨随播种。要特别注意作业当时土壤水分不要过大否则链轨压过的地方容易产生硬坷垃，影响播

种质量和保苗，耙耨的深度应不小于10厘米。要特别注意控制播种深度防止过深。原垄播完全是在前一年原垄基础上来进行的，要保证垄距的规格化，接合行不能过宽过窄，机车的行走路线要与前一年的路线一致，播种要播的正。原垄播和耙耨播都是在深耕的基础上进行的，翻地的深度不应小于20厘米，翻地时扣垡要严，五铧犁最好带前小铧，以保证翻地质量。

四、结 语

1、以连翻为对照，原垄播和耙耨播各作物的产量差异不显著，还略有增产趋势。说明在我省中部黑土和河淤土上，有深耕基础的耕地上实行原垄播和耙耨播是可行的。其他地区在条件相近的情况下，也是可行的，在一定年限内也可原垄播与耙耨播相结合。

2、实行原垄播和耙耨播，可以减少作业环节，节约能源，减少投资，降低生产成本，增加收益，经济效果显著。

3、实行原垄播和耙耨播要选好茬口和地块。最好是豆茬，其次是玉米茬，原垄播的玉米耨可人工刨除。不论草多草少的地块都要注意抓紧头遍地的除草。原垄播的基肥可以轮施。一定要做到用化肥作口肥和保作证追肥。注意提高耕、耙和播种等作业的质量。