

吉林省中部地区玉米少耕法研究报告

II. 少耕有效年限试验报告

佟培生 李 勇 何奇镜

(吉林省农业科学院综合研究所, 公主岭 136100)

提 要 在公主岭黑土同一地块连续 13 a 实行少耕法, 其土壤理化性状变化对玉米产量未见不良影响, 不仅没有减产, 还有明显的增产效果, 但杂草群落变化较大, 值得重视。实行少耕, 节省多项作业次数, 减少大量能源和机耕费, 降低生产成本, 减少劳动力, 减轻劳动强度, 生态效益、经济效益十分显著。

关键词 玉米; 少耕法; 有效年限; 产量

少耕法的有效年限是国际耕作研究会的重点研究课题之一, 许多专家都在探讨这个问题。我国少耕法的研究始于 70 年代末, 但少耕法的有效年限问题, 至今尚未见报道。吉林省农科院自 1979 年开始在机械化少耕法研究中积累了一些资料, 都是在玉米—玉米—谷子—大豆—高粱等作物的轮作基础上获得的。由于不能使用除草剂, 必须中耕、起垄和锄草, 因而干扰了土壤环境, 不能确切反映少耕年限的效果。为了探明少耕法的确切年限及其对土壤和生态环境的影响问题, 自 1983 年开始在本地区普遍实行的玉米连作基础上进行跟踪试验, 以化学药剂代替机械除草, 排除中耕对土壤环境的干扰。

1 试验方法

本试验是在公主岭黑土上进行的, 设连年耕翻和连年少耕两种处理。小区面积 $252(8.4\text{ m} \times 30\text{ m})\text{ m}^2$, 4 次重复, 对比排列, 以连耕为对照。连耕区每年秋天耕翻 1 次, 用复式犁深耕 20~25 cm, 秋翻、秋耙、春整地, 机播后加重镇压苗眼。少耕区(开始试验前与连耕区具有同样深耕基础)不耕翻, 每年用播种机在留茬行间播种, 播后镇压苗眼。连耕区与少耕区均在播种前或播种后喷施化学除草剂。不中耕, 不铲草, 不培土, 不起垄, 平作到底, 其施肥水平为二铵 $125\text{ kg}/\text{hm}^2$, 追尿素 $350\text{ kg}/\text{h}$, 其它田间管理统一进行。秋收时采点测产, 每小区取 20 点, 每点 10 , 测定土壤理化性。

2 结果和分析

2.1 少耕年限对玉米产量的影响

表 1 数据表明: 在同一地块连作玉米情况下, 连续 13 a 少耕的产量比连耕平均增产 4%。其中有 3 a 减产, 占试验年数的 23%, 平均每年减产 3.53%, 减产幅度为 2.53%~4.58%; 有 10a 增产, 占试验年数的 77%, 增产幅度为 0.64%~13.94%, 平均每年增产

表 1 连耕与少耕玉米产量比较

年度	连耕产量 (kg/h)	少耕产量 (kg/h)	以连耕为 100 少耕增减产(%)				
			%	-	+	+++	
1983	9 375.0	9 050.0	96.53	-3.47			
1984	7 947.0	7 998.0	100.64		0.64		
1985	6 245.0	6 465.0	103.52		3.52		
1986	7 950.0	8 430.0	106.04			6.04	
1987	7 620.0	8 107.5	106.40			6.40	
1988	7 715.0	8 076.5	104.53		4.53		
1989	8 722.5	9 105.0	104.39		4.39		
1990	9 305.5	8 879.5	95.42	-4.58			
1991	8 831.5	9 515.5	107.93			7.93	
1992	10 894.0	11 050.0	101.43		1.43		
1993	8 250.0	9 400.0	113.94			13.94	
1994	8 935.0	10 175.5	113.88			13.88	
1995	7 828.0	7 630.0	97.47	-2.53			
合计	109 618.5	113 880.5	1 352.12	-10.58	14.51	20.37	27.82
平均	8 433.0	8 760.0	104.00	-3.53	2.90	6.79	13.91
总年数	13	13	13	3	5	3	2
年数%	100	100	100	23	38.5	23	15.5

++ 为增产显著, +++ 为增产极显著

6.37%。在增产的 10 a 中,有 5 a 平均增产 2.90%,增产幅度为 0.64%~4.53%;有 3 a 平均增产 6.79%,增产幅度为 6.04%~7.93%;有 2 a 平均增产 13.91%,增产幅度为 13.88%~13.94%。增产年数多、幅度大,减产年数少、幅度小。总之,没有因为少耕年限的延长,造成玉米显著减产。也就是说,在现有栽培条件下(施肥水平、高产品种等),耕翻并不一定是决定产量的因素,少耕年限还有潜力。由于不耕翻,节约能源投资,经济效益是十分显著的。此结果与 1979~1985 年所得结果基本一致。

2.2 少耕年限对土壤容重的影响

表 2 连耕与少耕土壤容重比较

g/c

深度 (cm)	1983 年			1986 年			1992 年			1995 年		
	连耕	少耕	增减	连耕	少耕	增减	连耕	少耕	增减	连耕	少耕	增减
0~5	1.197	1.217	0.020	0.996	1.129	0.133	1.060	1.06	0	1.215	1.110	-0.105
6~10	1.247	1.294	0.047	1.216	1.346	0.130	1.150	1.25	0.125	1.220	1.330	0.110
11~20	1.239	1.359	0.120	1.150	1.387	0.237	1.315	1.38	0.065	1.130	1.390	0.260
21~30	1.228	1.415	0.187	1.232	1.359	0.127	1.270	1.39	0.120	1.110	1.450	0.340
0~30	1.228	1.321	0.094	1.149	1.305	0.156	1.198	1.27	0.070	1.169	1.320	0.155

表 2 数据表明:少耕区 0~30 cm 耕层内的土壤容重(紧实度)明显大于连耕区,但少耕区本身变化不大。1983~1995 年 13 a 间的 4 次调查为 1.321、1.305、1.27 和 1.320 g/c,而连耕区为 1.228、1.149、1.198 和 1.169 g/c。根据马骞、佟培生等对土壤紧实度试验资料,在本地黑土区耕层内土壤容重保持在 1.3~1.4 g/c 的产量最高。可见,少耕区的土壤紧实度始终处于最佳状态,而连耕区的土壤紧实度并不理想。多年少耕区土壤容重变化不大,与本区冬春土壤冻融作用有关。

2.3 少耕年限对土壤团粒结构的影响

表 3 少耕与连耕土壤团粒比较

耕法	深度(cm)	团粒级别(mm)							合计	相差
		>5	5~3	3~2	2~1	1~0.5	0.5~0.25	<0.25	>5~0.25	
连耕	0~10	0.26	0.41	1.57	2.58	10.98	18.49	65.75	34.29	
13 a	11~20	0.34	0.86	1.48	3.11	9.99	32.61	51.61	48.39	
	21~30	0.45	1.03	2.43	8.23	16.20	28.22	43.44	56.56	
	0~30	0.35	0.77	1.83	4.64	12.39	26.44	53.60	46.42	
少耕	0~10	2.91	0.77	2.93	4.64	14.72	28.25	44.87	54.22	19.93
13 a	11~20	0.19	1.44	2.54	4.88	12.74	25.70	52.70	47.49	-0.90
	21~30	0.13	0.65	2.20	5.44	11.39	25.34	57.57	45.19	-11.37
	0~30	1.07	0.95	2.56	4.99	12.95	26.43	51.71	48.95	2.53

上述数据由吉林省农科院土壤测试中心提供。土样为 1995 年 10 月采自院内的黑土。

表 3 数据表明:少耕区耕层内水稳性土壤团粒多于连耕区 2.53%, 表层(0~10 cm) 则多 19.93%, 而下层(21~30 cm) 又少于连耕区 11.37%。这与少耕区多年不耕翻根残物积于表层较多有关。中层(11~20 cm) 相差不显著(0.90%)。少耕 13 a 未使土壤团粒受到破坏, 而是略有增加。

2.4 少耕年限对土壤 pH、有机质的影响

表 4 少耕与连耕土壤 pH、有机质比较

深度 (cm)	pH			有机质(%)		
	连耕	少耕	增减	连耕	少耕	增减
0~10	7.65	6.50	-1.15	2.65	2.70	+0.05
11~20	7.91	7.60	-0.31	2.48	2.18	-0.30
21~30	7.32	7.40	+0.08	2.49	2.37	-0.12
0~30	7.63	7.17	-0.46	2.54	2.42	-0.12

上述数据由吉林省农科院土壤测试中心提供。

表 4 数据表明,少耕区(0~30 cm) 的 pH 值比连耕区小 0.46, 表层(0~10 cm) 小 1.15, 中间层(11~20 cm) 小 0.31, 下层(21~30 cm) 则大 0.08。少耕区 pH 值变化对土壤酸碱度起到调节缓冲的作用, 使土壤向中性发展, 对作物生长有利无害。少耕区 0~30 cm 的有机质比连耕区减少 0.12%, 主要是 11~20 cm 减少 0.3%, 而 0~10 cm 则有所增加。这是少耕区多年不耕翻, 根残物有所增加的结果, 它影响了 pH 值、N、P、K 等养分相应变化。

2.5 少耕年限对土壤全量养分的影响

表 5 连耕与少耕全量养分比较

深度 (cm)	N			P			K		
	连耕	少耕	增减	连耕	少耕	增减	连耕	少耕	增减
0~10	0.172	0.162	-0.010	0.053	0.054	0.001	2.05	2.04	-0.01
11~20	0.150	0.136	-0.014	0.047	0.041	-0.006	2.08	2.02	-0.06
21~30	0.151	0.153	0.002	0.044	0.043	-0.001	1.97	2.19	0.22
0~30	0.157	0.150	0.007	0.048	0.046	-0.002	2.03	2.08	0.05

表 5 数据表明:少耕区 0~30 cm 全钾多于连耕区, 全磷、全氮与连耕区相差无几;少耕区 0~10 cm、11~20 cm 的全氮和全钾少于连耕区, 而 21~30 cm 则多于连耕区。少耕区 11~20 cm、21~30 cm 的全磷少于连耕区, 这与磷作口肥施于上层, 又多年不翻耕有关。

2.6 少耕年限对土壤速效养分的影响

表 6 连耕与少耕速效养分比较

mg/kg

深度 (cm)	碱解 N			P			K		
	连耕	少耕	增减	连耕	少耕	增减	连耕	少耕	增减
0~10	122.45	124.4	1.95	12.5	29.5	17.0	90.0	89.7	0.3
11~20	101.40	101.5	0.10	5.8	7.6	1.8	79.9	66.2	13.7
21~30	110.80	101.4	-9.4	10.8	4.7	-6.1	87.3	84.1	3.2
0~30	111.55	109.1	-2.45	9.7	13.93	4.23	85.7	80.0	5.7

上述数据由吉林省农科院土壤肥料测试中心提供。

表 6 数据表明:少耕区全层(0~30 cm)的磷多于连耕区 4.23 mg/kg,尤其上层(0~10 cm)显著多于连耕区 17 mg/kg,上层的碱解氮也多于连耕区 1.95 mg/kg,这与少耕区多年施肥在表层又多年未耕翻有关。土壤有机质、碱解氮和磷富积于土壤上层,对作物生长有利而无害,也是少耕的特点。

3 小 结

前述少耕法试验资料表明:在公主岭黑土上连续 13 a 不耕翻,利用现有玉米品种,在施二铵 125 kg/hm²,追尿素 350 kg/h 条件下,不仅没减产,还有明显的增产趋势,其有效期还有延长的可能。

实行少耕法,减少了许多作业环节,节约大量能源,降低生产成本,减轻了劳动强度,生态效益、经济效益十分明显。

在同一地块,连续 13 a 实行少耕法,土壤理化性状变化对玉米产量未见有不良影响。但土壤杂草群落变化是值得重视的环节。选择除草效果好的除草剂,补以适当人工除草,是取得成功的重要环节。本试验将为我省黑土地地区制定现代化耕作制度提供科学依据。

少耕法是农业技术上的一次新革命,它是在新的生产条件下的新产物,它改变了传统耕法的许多作法,使整个农业生产焕然一新,并向传统耕法理论提出新的挑战,值得进一步深入研究。

(责任编辑:任 禾)

(上接第 7 页)

9 颜振德·水稻超高产栽培几点体会·水稻超高产育种和栽培论丛,1994

10 黄庭旭,等·水稻超高产育种问题的初探·福建稻麦科技,1998(2):5~7

Studies on Super Rice Breeding in Jilin Province

I·Yield Compositions of Different Type Rice Variety and the Target of Super Rice Breeding

Zhang Sanyuan Li Che Shi Yuhai et al·

(Rice Research Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100)

Abstract The yield composing factors and characteristics correlated with different type variety bred in last decade were analyzed:①The varieties bred in Jilin are mainly multi_ type;②The yield is positively correlated plant high with between;③The panicles of mid_ early mature and middle mature varieties per ha·are decreased, and the grain weight and numbers per panicle are increased, for late mature variety, the panicles per ha·are increased, and the grains is decreased;④The grain weight of different type variety is all increased compared with CK, but the setting rate of mid_ early mature and middle mature is higher than that of late mature type·According to the analysis of yield compositions, the different morphological index of super rice breeding in Jilin was stated·

Key words Rice, Type, Variety, Yield, Super yield

(责任编辑:任 禾)