

研究报告

大豆浅翻深松高产栽培技术体系的初步研究

张洪全

(黑龙江省农科院合江农科所)

摘要 本文阐明了在三江平原区域采取浅翻深松耕作措施,可有效地改善土壤耕作层及心土层的物理性质,增加了土壤全量及速效养分,抗涝防旱效果显著,促进大豆生长发育,综合其它高产技术,显著提高大豆产量,为三江平原区域低湿地大豆单产水平提高找到了有效途径。

关键词 大豆 浅翻深松

中图分类号 S565.105

三江平原区域特点土壤低湿易涝,质地粘重,通透性差,一遇过多降水则产生内涝,造成土壤耕性不良。采取浅翻深松耕作措施可改善土壤理化性质,发挥土壤增产潜力。

1 试验基地的自然条件及试验方法

试验基地设在宝清县尖山子乡东红村,于1991~1993年开展了本项试验,试验地土壤为草甸黑土,耕层有机质含量5~7%,全氮0.41%,全磷0.16%,全钾1.78%。5~9月份 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温平均为2570 $^{\circ}\text{C}$,日照时数1175小时,无霜期110~135天,年平均降雨量500~600毫米,7、8、9三个月降雨量占全年59.8%,雨期集中易出现内涝,有时有春旱发生。

1991年在所内采用大区对比方法,以平翻20厘米为对照,浅翻深松指浅翻15~18厘米,深松在浅翻基础上每隔35厘米深松30~40厘米,结合优良品种(合丰25),科学施肥,合理轮作,精细整地,病虫草防治,先进播法等多项技术于一体形成大豆浅翻深松高产栽培技术体系。

结果与分析

1 浅翻深松对改善土壤物理性质的影响

1.1 浅翻深松创造适宜的土壤紧实度改善了土壤“三相”比

耕作方法不同对土壤耕层和心土层松紧状况的影响不同,浅翻深松耕作措施不仅具有耕翻的作用,而且还有破除犁底层和疏松心土层的效果。

浅翻深松处理土壤耕层0~20厘米和心土层20~30厘米,土壤容重比平翻分别降低0.135克/立方厘米、0.114克/立方厘米,总孔隙度分别增加3.79%、3.39%,改善了土壤通透性,浅翻深松耕作措施改善了土壤“三相”比,0~20厘米耕层和20~30厘米心土层分别比平翻固相减少5.13%、3.66%,液相减少1.96%、1.98%,气相增加7.1%、5.64%。

2.1.2 浅翻深松抗涝、防旱、保墒

表 1 浅翻深松对土壤物理性质的影响

土壤 层次(cm)	项目		容 重		总孔隙度		固 相		液 相		气 相		含水量	
	处理		(g/cm ³)		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)	
			浅翻深松	平 翻	浅翻深松	平 翻	浅翻深松	平 翻	浅翻深松	平 翻	浅翻深松	平 翻	浅翻深松	平 翻
0~20			1.018	1.153	61.75	57.96	38.89	44.02	30.28	32.24	30.84	23.74	31.52	29.46
20~30			1.192	1.306	55.30	51.91	46.81	50.47	35.50	37.48	17.69	12.05	30.93	29.96

注:表中数值为 1991~1993 年 15 次调查的平均值

浅翻深松处理比平翻土壤容重降低,总孔隙度增加,土壤结构改善,增加了土壤透水和蓄水能力,有利于土壤抗涝保墒,表 1 表明 0~20 厘米耕层和 20~30 厘米心土层浅翻深松处理土壤含水量分别比平翻区增加 2.06%、1.03%,有较好的保墒作用。1992 年 6 月份降雨量达到 150 毫米,浅翻深松处理土壤水分渗透量大(表 2),1992 年 6 月 20 日调查浅翻深松区 0~30 厘米土体蓄水量比平翻少 13.33 毫米,降低 12.8%,说明浅翻深松处理能够提高对过多降雨的下渗能力,而 1992 年 7、8 两月干旱情况下如 1992 年 7 月 9 日调查浅翻深松区 0~30 厘米土体蓄水量比平翻多 7.49 毫米,提高 9.6%,说明浅翻深松能增加土壤的抗旱保墒能力。

表 2 浅翻深松对土壤蓄水量的影响 (mm)

处 理	层 次	日期	
		1992 年 6 月 20 日	
		0~30 厘米	
		1992 年 7 月 9 日	
		0~30 厘米	
	浅翻深松	90.88	
	平 翻	104.21	
	差 值	-13.33	
		7.49	

2.1.3 浅翻深松提高土壤温度

浅翻深松协调了土壤的“三相”比,土壤的热容量增大,减少了土壤的散热性,提高土壤温度(表 3),0~15 厘米土层浅翻深松处理较平翻提高 0.3~1.5℃。

表 3 浅翻深松对土壤温度的影响 (℃)

时 间	土壤层次	处理	0~5cm			5~10cm			10~15cm		
			浅翻深松	平 翻	差 值	浅翻深松	平 翻	差 值	浅翻深松	平 翻	差 值
			17.8	17.0	0.8	16.5	16.1	0.4	15.8	15.5	0.3
7 时			23.2	22.1	1.1	21.5	21.0	0.5	19.6	18.9	0.7
10 时			27.9	26.9	1.0	25.8	24.3	1.5	22.9	21.7	1.2
14 时											

注:表中数据为 1991~1992 年 6 月份 8 次调查的平均值

2.2 浅翻深松对土壤养分含量的影响

表 4 表明浅翻深松处理能够促进土壤养分的释放,浅翻深松同平翻相比,土壤的速效性氮、磷、钾,全量氮、磷、钾的含量均有增加,如结荚期速效性氮、磷、钾浅翻深松区土壤分别比平

翻区增加 0.71 毫克/百克土、6.035 毫克/百克土、1.0 毫克/百克土。

表 4 浅翻深松对土壤养分含量的影响

生育期	项 目	速效性 mg/100g 土				全 量 %	
		碱解氮	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
花期 结荚期	浅翻深松	13.581	20.978	18.1	0.182	0.179	2.582
	平 翻	13.467	15.378	17.1	0.157	0.177	2.373
	浅翻深松	12.782	21.016	17.8	0.184	0.178	2.358
	平 翻	12.072	14.981	16.8	0.150	0.175	2.335

注:表中数据为 1991 年所内试验结果

2.3 浅翻深松对大豆生育及产量的影响

浅翻深松加深了耕作层,打破了犁底层,改善了土壤耕层构造,协调了耕层土壤“三相”比,使土壤水分、气体交换及热量状况有了显著的改善,促进土壤养分释放,从而为大豆生长发育提供了良好的土壤环境,促进大豆根深叶茂,提高叶面积指数,增加干物质及养分积累,提高产量。

2.3.1 浅翻深松利于根系发育

盛花期对大豆根系的调查结果表明(表 5),浅翻深松处理根长、侧根数、根瘤数、根干重分别比平翻增加 6 厘米,7 条/株,16 个/株,11.8 克/平方米,浅翻深松可显著增加根量、根干重,促进根瘤数增加,有利于大豆地上部生长发育。

表 5 浅翻深松对大豆根系的影响

处	项 目	根 长 (cm)	侧根数 (条/株)	根瘤数 (个/株)	根干重 (g/m ²)
	浅翻深松	24	21	51	80.8
	平 翻	18	14	35	69.0
	差 值	6	7	16	11.8

注:表中数值为 1991~1992 年花期平均值

2.3.2 浅翻深松对大豆养分积累的影响

表 6 浅翻深松对大豆各生育期养分积累的影响

生育期	N 的积累量 (kg/mu)			P ₂ O ₅ 的积累量 (kg/mu)			K ₂ O 的积累量 (kg/mu)		
	浅翻深松	平翻	差值	浅翻深松	平翻	差值	浅翻深松	平翻	差值
分枝期	0.606	0.530	0.076	0.105	0.102	0.003	0.305	0.256	0.049
始花期	2.606	2.081	0.525	0.438	0.313	0.125	1.891	1.127	0.764
结荚期	11.677	8.465	3.212	2.876	2.050	0.826	9.476	6.841	2.635
鼓粒期	14.641	11.628	3.013	3.673	2.781	0.892	9.887	7.166	2.721

注:表中数据为 1991 年所内试验结果

1991 年所内试验对不同处理植株氮、磷、钾含量进行化验分析并计算养分积累量(表 6),表 6 表明浅翻深松处理各生育期植株氮、磷、钾的积累量均高于平翻处理,说明浅翻深松处理

能够促进大豆的养分积累。

2.3.3 浅翻深松对大豆地上部生长发育的影响

表 7 表明浅翻深松能够促进大豆地上部的生长发育,浅翻深松处理株高、茎粗、单株叶面积在分枝期分别比平翻处理多 1.8 厘米、0.06 厘米、16.1 平方厘米;始花期分别多 4.1 厘米、0.03 厘米、68.1 平方厘米;结荚期分别多 8.2 厘米、0.09 厘米、163.4 平方厘米;鼓粒期分别多 6.1 厘米、0.01 厘米、97.1 平方厘米。表 7 也可看出大豆群体叶面积指数浅翻深松处理在分枝期、始花期、结荚期、鼓粒期分别比平翻区增加 0.0506、0.1431、0.4938、0.5260,干物质积累在分枝期、始花期、结荚期、鼓粒期分别比平翻区增加 5.2 克/平方米、13.9 克/平方米、102.7 克/平方米、107.1 克/平方米。

表 7 浅翻深松对大豆地上部生长发育的影响

处 理	项 目 生 育 时 期	株 高	茎 粗	单株叶面积	叶面积	干物重
		(cm)	(cm)	(cm ²)	系 数	(g/m ²)
浅 翻 深 松	分枝期	12.9	0.35	131.5	0.4017	30.2
	始花期	31.8	0.45	387.7	1.2333	81.2
	结荚期	55.2	0.75	901.9	3.0673	346.7
	鼓粒期	76.4	0.77	1144.2	3.4699	965.8
平 翻	分枝期	11.1	0.29	115.4	0.3511	25.0
	始花期	27.7	0.42	319.6	1.0902	67.3
	结荚期	47.0	0.66	738.5	2.5735	244.0
	鼓粒期	70.3	0.76	1047.1	2.9439	857.7

2.3.4 浅翻深松对大豆产量的影响

大豆浅翻深松高产栽培技术体系试验与示范、推广相结合,三年的产量结果列于表 8,三年累计试验面积 2 015 亩,浅翻深松区大豆每亩平均比平翻区增产 31.7 公斤,增产幅度为 19.8%,说明在三江平原区域采取以浅翻深松为主体的综合配套技术体系增产效果显著。

表 8 不同耕作措施与大豆产量结果

年 份	面 积 (mu)	浅翻深松 (kg/mu)	平 翻 (kg/mu)	浅翻深松增产效果	
				幅度(kg/mu)	%
1991	15	251.5	225.9	25.6	11.3
1992	1000	173.7	131.1	42.6	32.5
1993	1000	208.2	187.4	20.8	11.1
合 计	2015				
加权平均		191.4	159.7	31.7	19.8

2.4 大豆浅翻深松高产栽培技术体系的主要内容

2.4.1 合理轮作 小麦→小麦^翻→大豆^{浅翻深松}→或小麦^翻→玉米^{浅翻深松}→大豆^翻,前秋在麦茬、玉米茬浅翻 15~18 厘米、深松 30~40 厘米,耙耨整平土地,秋起垄或春季随播随起垄。

2.4.2 播种 于 5 月 10 日~15 日播完,品种为合丰 25 号,播前种子粒选,机械垄上双条播,为保证亩保苗 2~2.2 万株,播种量要达到 60~75 公斤。

2.4.3 科学施肥 有条件可亩施优质农家肥 4 000 公斤作为底肥,种肥亩施磷酸二铵 15 公

斤,硫酸钾 5~10 公斤,化肥侧深施种下 6~7 厘米,播前硼钼微肥拌种,于花期叶面喷施尿素每亩 1 公斤或追尿素 5 公斤,于鼓粒期叶喷尿素 0.75 公斤/亩。

2.4.4 加强田间管理及时三铲三趟

2.4.5 防治病虫害 于大豆苗期,杂草 3~4 叶期用捕杀特 1.5 公斤/公顷兑水 200 公斤或用拿捕净 1.25 公斤/公顷,加克莠灵 1.25 公斤/公顷兑水 200 公斤,机械苗带喷洒一次防除禾本科及阔叶杂草,于大豆分枝期至花期亩用 50%可湿性粉剂抗蚜威 0.01 公斤兑水 15 公斤叶喷,或用 40%氧化乐果乳油每亩 0.04 公斤、1000 倍液叶喷防治大豆蚜虫,于大豆结荚期亩用 50%多菌灵可湿性粉剂 0.05~0.07 公斤或加 25%敌杀死乳油 0.03 公斤兑水 30 公斤配成混合液叶喷防治大豆灰斑病和食心虫。

2.4.6 适期收获 人工收割在大豆黄熟期,机械收割在完熟中期,割茬低,田间损失不超过 3%。

3 小结

3.1 浅翻深松耕作措施对土壤耕层、心土层起到降低土壤容重、改善土壤“三相”比,提高土壤温度、增加土壤库容,增强土壤渗水、保墒作用,促进养分释放。

3.2 浅翻深松耕作措施改善了土壤的生态环境,促进大豆根系及植株地上部生长,增产幅度达 19.8%。

3.3 大豆浅翻深松高产栽培技术体系突出了浅翻深松耕作措施的主体作用,综合近年科研成果形成以浅翻深松为主体的合理轮作、优良品种、先进播法、科学施肥、一次防除杂草、及时防治病虫害等一整套的高产栽培技术体系,对实现三江平原区域低湿地大豆高产、高效、优质起到推动作用。

Preliminary Study on the High Yielding Cultural Technique System of Surface Ploughing and Deep Digging for Soybean

Zhang Hongquan

(Hejiang Agricultural Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract This paper illustrated, on Sanjiang plain, surface ploughing and deep digging could effectively improve the physical property of plough layer and subsoil, increase the total and rapidly available nutrients, resist waterlogging, prevent drought and promote the growth of soybean and could obviously increase the yield of soybean with the combination of other high yielding techniques. This provided a effective way for raising the unit yield level of soybean on low-wet land of Sanjiang plain.

Key words Soybean, Surface ploughing and deep digging