

低湿地台田大豆机械化 耕种技术研究*

赵作民

(黑龙江省农业科学院耕作栽培所)

提 要

台田是低湿地抗涝的有效措施,本文报导了低湿地弃耕条件下台田大豆机械化的耕种技术,其中包括深松筑台,旋耕播种等技术环节和相应地配套机具。为低湿地开发和改变大豆低产面貌找到了有效途径。

关键词 低湿地;台田;大豆

前 言

目前,世界不少地区对低湿地进行了开发利用研究,形成了“洼地农业”。如墨西哥谷地琴纳帕农业系统的“旱水结构”,日本泻县、秋田县的围海造田和北海道的“洼地客土”造田等。我国共有低湿地 1.2 亿亩,约占全国总耕地面积的 20%左右。我国开发利用低湿地历史悠久,后稷齐民要术中提出:“若水旱不调,宁燥不湿”等论述。现在我国在水利工程、暗管排水“围湖造田”等方面都有过多方探讨。如华北地区低洼地的“条田”都是调控水分的抗涝措施。黑龙江省有低湿地 3600 多万亩,主要集中在三江平原及江河两岸阶地,具有潜在肥力高和增产潜力大等特点。但是由于土壤水分过大,土壤冷浆粘朽,限制了潜在肥力的发挥,不仅不利作物生育,甚至影响农时季节,仅只进行粗放耕种,成为典型的“低产田”。六十年代台田在黑龙江省曾出现过,但因人工筑台田工程量大,耗费人力,加之质量不高而未能推广。为了发挥低湿地增产潜力,提高土地利用率和生产率,在当前人口增加,耕地逐渐减少的情况下,挖掘低湿地的增产潜力,是当前农业生产上急待解决的问题。

1986~1990 年我们进行了低湿地台田大豆机械化耕种技术的研究。

* 参加本项技术研究的同志有:杨树存、佟超、张荣芳、李章模、马孝贤、刘东辉、聂希安、王俊印、马玉祥等同志。此试验研究在许忠仁院长直接指导下进行的特此致谢。

本文于 1989 年 10 月 4 日收到。 This paper was received on Oct. 4, 1989

一、试验方法和条件

在水利工程解决前题下,关键解决土壤中水的问题,既以调节土壤水为核心,以机械化为手段,综合“深松、耕翻、旋耕、垄作、平作、密植,深施肥和化学除草”,等多项技术于一体,形成“深松筑台,旋耕播种和窄行栽培”的综合配套技术。低湿地台田的规格是:播前筑台,台面宽 110cm,台底宽 140cm,台高 26cm,沟宽 40—70cm,台面上条播 3 行大豆,行距 35cm,以早熟品种晚播密植耕种法,每平方米保苗 45—50 株(图 1)。

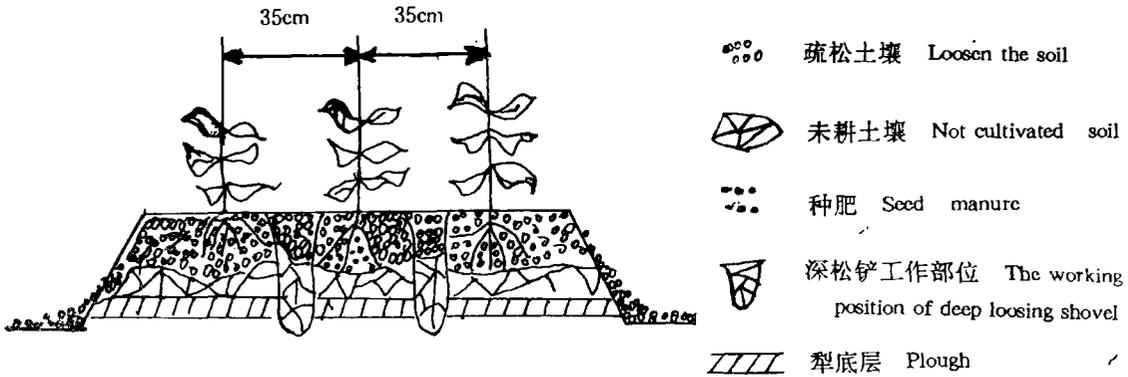


图 1 台田剖面图

Fig. 1 The tangent plane figure of the plat flat form face

试验田设在致涝的弃耕地上,以垄作为对照,进行大区对比试验。1987 年在巴彦县榆树乡丰田村泥河沿岸低湿地上进行了台田机械化耕种试验,5 月 10 日播种大豆品种为超早熟漠河 1 号,同时在木兰县吉兴乡进行了台田人工模拟试验,5 月 12 日播种,品种为黑农 32 号。1988 年又在巴彦县红光乡丰玉村多年弃耕低湿地上进行台田大区对比试验,6 月 22 日播种,品种为哈 81—81。1989 年在呼兰县大用乡小路村大区对比,5 月 26 日播种,品种为合丰 26 号、同年在呼兰县许堡乡朱井村、阿城市新乡乡团结村和巴彦县西集镇新宏村进行了大面积台田试验示范。1990 年在阿城市新乡乡进行了低湿地台田机械化耕种技术试验研究;5 月 10 日播种,品种为哈 833—1。

二、试验结果

(一)大豆产量结果

大豆“台田”产量对比试验是边试验边示范边推广,四年累计面积 12,199.2 亩,与垅作大区对比结果,“台田”大豆每亩增产 30.7~54.3kg,增产幅度为 27.7~63.9%(表 1)。在低湿弃耕地上“台田”大豆增产效果最明显。

(二)对大豆生育影响

从三年试验对比调查看,“台田”大豆地上部和地下部生育均好于垅作,特别对大豆根系发育更为有利(表 2)。

表 1 不同耕种方法与大豆产量结果

单位:(公斤/亩)

Table 1 Different methods of culture and soybean yield

unit (kg/mu)

年度 Year	台田 Plat form fields (公斤/亩)(kg/mu)	垄作 Ridge culture (公斤/亩)(kg/mu)	台田增产 Yield on increase plat form fields		试验地点 Experiment site
			(公斤/亩)(kg/mu)	%	
1987	178.5	139.8	38.7	27.7	木兰县吉兴乡 Jixing township Mulan county
1987	137.4	106.7	30.7	28.8	巴彦县榆树乡 Yushu township Bayan county
1988	105.5	67.0	38.5	57.4	巴彦县红光乡 Hongguang township Bayan county
1989	139.2	84.9	54.3	63.9	呼兰县大用乡 Dayong township Hulan county
1990	166.2	110.0	56.2	33.8	阿城新乡乡 Xinxiang township Acheng

表 2 不同耕种方法对大豆生育的影响

Table 2 Affection of different methods of culture on soybean growth

项目 Item 年度 Year	处 理 Treatment	株 高 Plant hieght (cm)	株 鲜 重 Fresh plant weight (g)	株 干 重 Dry plant weight (g)	根 鲜 重 Fresh root weight (g)	根 干 重 Dry root weight (g)
1987、9、10	台 田 Plat form field	51.0	38.3	20.1	3.78	1.76
	垄 作 Ridge culture	49.0	32.5	17.9	3.18	1.50
1988、9、7	台 田 Plat form field	52.8	31.6	11.7	3.03	2.00
	垄 作 Ridge culture	36.1	16.8	6.4	1.58	1.10
1989、8、26	台 田 Plat form field	68.1	24.5	7.6	2.09	0.42
	垄 作 Ridge culture	52.5	16.4	4.7	1.69	0.35

(三)土壤理化性影响

1. 协调土壤“三相”比例

机械化台田的突出作用改善了耕层结构,协调土壤“三相”比例,为大豆根系发育提供了良好的生育环境,0~30cm 土层以液相比例下降幅度最大,显示了台田的良好排涝性能(表 3)。

2. 降低土壤容重和水分、增强渗透性

据测定 0~30cm 土层内,台田土壤容重比垄作降低 $0.12\text{g}/\text{cm}^3$,特别是 20~30cm 内容重的降低,对改善低湿地耕层结构有其重要意义。台田土壤疏松,有利于大豆生长发育。从土壤含水量看:0~30cm 土层台田比垄作平均低 4%,其中 0~10cm 减少 6.5%,10~20cm 减少 2.4%,20~30cm 减少 3.1%。渗透速度测定 0~10cm、10~20cm、20~30cm 土

层台田比垄作分别快 5.24 倍、8.78 倍和 3.11 倍(表 4)。

表 3 不同耕种方法土壤三相比例

Table 3 Proportion of three states of soil in different methods of culture

项 目	年 土 壤 层 次 处 理	1987~1989 年九期次平均值 Average value of 1987~1989 nine dates			
		0~10cm	10~20cm	20~30cm	\bar{x}
总孔隙度 % General porosity	台 田	57.78	55.49	53.40	55.89
	垄 作	52.94	50.45	49.49	50.96
容积含水率 % Water content of volume	台 田	24.05	30.43	36.84	30.44
	垄 作	34.84	39.89	42.79	39.17
土壤空气 % Soil air	台 田	34.73	25.06	16.56	15.45
	垄 作	18.10	10.56	6.70	11.79
土壤固相 % Solid state of soil	台 田	41.22	54.51	46.60	44.11
	垄 作	47.06	49.55	50.51	49.04

表 4 不同耕种方法土壤容重、水分和渗透性变化

Table 4 Unit weight, water content and water penetration capacity of soil under different cultural methods

项 目 处 理 层 次 Layer Treatment	土壤容重(g/cm ³) Soil unit weight				土壤含水量(%) Water content of soil				土壤渗透性(t ²) Soil penetration capacity			
	0~10	10~20	20~30	\bar{x}	0~10	10~20	20~30	\bar{x}	0~10	10~20	20~30	\bar{x}
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm	
台 田 Plat form fields	1.04	1.14	1.20	1.13	23.2	29.7	31.1	28.0	7.50"	19.04"	82.09"	36.20"
垄 作 Riage culture	1.17	1.26	1.31	1.25	29.7	32.1	34.2	32.0	39.30"	167.39"	255.02"	151.30"

注:为 3 年 9 个期次平均值 Note: Average value of nine observations in three years

3. 提高地温

据在巴彥和呼兰县三年定点测定,台田地温明显高于垄作,5~25cm 土层平均提高地温 1.0°C,其中 5~10cm 平均增高 1.25°C,15~20cm 平均增高 0.58°C,25cm 平均增高 0.6°C(表 5)。

因为台田疏松,便於热空气进入冷气排出,有利于土壤微生物活化,加速土壤养分释放。使大豆根瘤增加,提高了质量。

表 5 不同耕种方法土壤温度(°C)

Table 5 Soil temperature under different cultural methods

年 Year	项 目 处理 Items Treatment	土壤温度°C Soil temperature						测时气温 Measuring time temperature	试验地点 Experimental sites
		5cm	10cm	15cm	20cm	25cm	̄		
		1987、5、20	台田 Plat form fields	17.0	14.0	13.2	9.3		
	垄作 Ridge culture	15.3	13.3	12.5	9.0	7.0	11.4		
1988、7、1	台田 Plat form fields	24.9	23.7	22.1	22.1	20.3	22.6	25.8	巴彦县红光乡 Hongguang township Bayan county
	垄作 Ridge cul fure	24.1	22.6	21.4	20.5	19.7	21.7		
1989、7、27	台田 Plat form fields	26.7	22.6	21.4	20.9	20.2	22.4	27.1	呼兰县大用乡 Dayong township Hulan county
	垄作 Ridge cul fure	24.8	21.3	20.6	20.5	19.8	21.4		

4. 促进养分释放

台田土壤活化表现在化学性质方面,主要是速效养分增加,据 1989 年 6 月 10 日在呼兰县大用乡大豆生长季节测定结果:0~30cm 耕层台田速效氮平均含量 16.38mg/100g 土比垄作 13.47mg/100g 土增加 2.91mg/100g 土,提高 21.6%,台田速效磷平均含量 2.90mg/100g 土比垄作 2.28mg/100g 土增加 0.62mg/100g 土,提高 27.2%。台田速效钾含量 15.70mg/100g 土比垄作 13.37mg/100g 土,增加 2.33mg/100g 土,提高 17.4%。

(四)台田配套机具

通过选型配套,研制出了一套比较适用的台田农具。

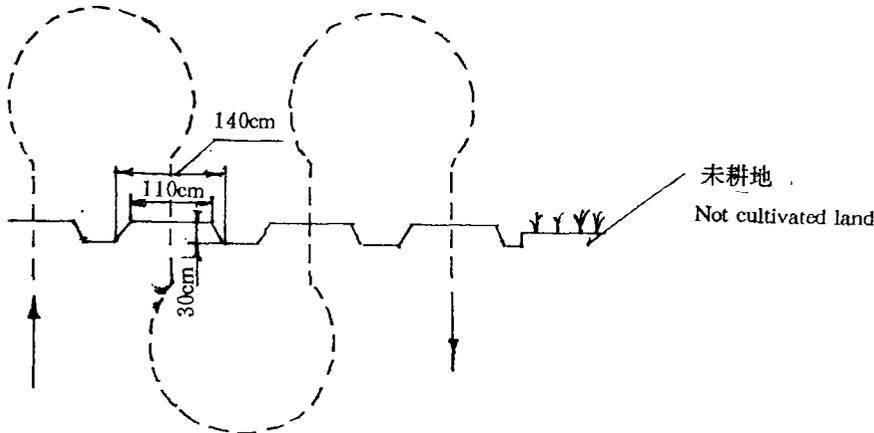


图 2 台面尺寸及机组作业行走路线图(非投影图)

Fig. 2 The size of plat form surface and the working route of machine units (Not projective geometry)

1. 深松筑台机

先后在巴彦利用 1S-370.735 型深松机,在呼兰利用 1S3 型深松机,改制成深松筑台机,与东方红-75 或洛阳 802 拖拉机配套。改制方法是在深松机后梁上,安装自行设计的两个支臂,配置 ILF-440 重型翻转四铧犁左右旋犁铧各一个,前部深松铲进行 30~40cm 深松,后部犁铧进行 27~30cm 翻土筑台和开沟(图 2)。

2. 旋耕播种机

将南昌 IG-125A 型旋耕机和 2BF-1012 型谷物播种机组装在一起,成为旋耕播种机。改制方法是通过专用机架把播种箱固定在旋耕机的前梁上,去掉播种机两个行走轮,换上一个专用地轮驱动,三组行距 35cm 条播开沟器播种大豆。配套动力为东方红-75 或轮式 654 型拖拉机。

三、结 论

本项技术研究是在低湿致涝弃耕地晚播不利条件下进行的。农机农艺紧密配合,农艺部分综合了多项耕法技术成果于一体,农机部分配套了相应的机具。初步形成了“深松筑台—旋耕播种—窄行密植”的低湿地台田机械化耕种技术体系。

低湿地“台田”改善了耕层构造,协调了土壤“三相”比例,可改造低湿地低产田,从而开发了低湿地大豆的增产潜力,其社会、经济、生态效益显著。

STUDY ON THE MECHANIZED CULTURAL TECHNIQUE IN LOW-WET LAND BY“PLAT FORM FIELD” METHODS

Zhao Zuomin

(The Tillage Cultivating Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Science)

Abstract

“Plat form field” is the effective measure to overcome water logging in the low-wet land. This artical reports the machanized cultivating technique by “platform field” soybean culture method in the low-wet field. The technique covers deep digging, building platform, rotary tillage seeding and using appropriate complete sets of implements. The methods was an effective way to increase soybean production in the low-wet land and would change the features of soybean production in the low-wet land area.

Key words Low-wet land; Plat form field; Soybc in