

大豆等距穴播栽培法研究

常耀中 胡立成

(黑龙江省农业科学院大豆研究所)

提 要

在土质较肥沃, 水分较充足的高产栽培条件下, 大豆生长发育经常出现徒长郁闭而降低光合速率的问题, 因此, 合理摆布大豆群体, 实行等距穴播栽培, 既可造成良好的通风透光条件, 又可较明显的提高大豆产量。试验表明: 一般可增产大豆 10% 以上。

一、前 言

大豆产量的高低, 除决定于品种、肥力和水分等条件外, 还决定于绿色叶片光合面积的大小和受光面积时间的长短, 以及绿色叶片光合速率的高低。因此, 在正常栽培密度条件下, 合理摆布群体, 实行等距穴播栽培, 是关系到大豆营养面积的合理分配和改善通风透光条件以及提高光合速率的重要问题。在土质较肥沃, 水分供应较及时的高产栽培条件下, 大豆生长发育往往出现徒长郁闭, 降低光合速率而招致减产。而实行大豆等距穴播栽培, 可使穴间距离加大, 促使封行期延迟, 造成良好的通风透光条件, 使植株群体不同冠层绿色叶片, 特别是底层叶片, 减少黄枯和过早脱落, 能有效利用光能, 提高光能利用率。同时穴播是等距成穴栽培, 种粒集中增强大豆拱土能力, 达到出苗齐、全和便于田间管理。

二、经 过 和 方 法

1972—1975 年, 黑龙江省农科院大豆研究所和松花江所, 先后在所内设区和在农村基点开展了此项研究工作。在取得较明显增产效果后, 于 1978—1980 年在大豆研究所, 并于 1980 年在全省范围内组织庆安、宾县、讷河、依安等县农科所和绥化农场管理局农科所等单位进行中间试验, 一致取得较好增产效果。

一般设大区, 不设重复和小区设重复, 结合进行。1979 年以前为人工摆籽, 1980 年除小区仍为人工摆籽外, 大区种植的为垅上机械穴播。

行距为 66.7—70 厘米, 穴距 15—20 厘米, 每穴 3—4 株。但为了摸清规律和穴距的适宜幅度范围, 小区试验还增设了每穴 2 株、5 株等处理, 并与双条播相对照。

在农业措施上, 研究所内试验, 一般前茬为小麦, 有耕翻基础, 土质较肥沃, 有机质含量在 2.5—3.0%, 全氮 0.15—0.17%; 全磷 0.08—0.1%。一般秋翻前每亩撒施土

杂肥 3000—5000 斤, 掺过石或氮磷复合肥 30—50 斤。普遍进行垅上播种, 有垅管理, 生育期间进行三铲三趟, 后期并拔大草一次。

同时, 各地块根据土壤水分状况和大豆生育表现, 还及时进行灌水和用敌敌畏插棒防除大豆食心虫为害。

各中间试验土壤肥力基础和耕作栽培水平虽有不同, 但都是在较优越的栽培条件下进行的, 因而都显示出不同的增产效果。

三、结果与分析

(一) 产量构成因素与产量

试验结果看出, 大豆产量构成因素与产量的关系如表 1。

表 1 大豆穴播栽培产量构成因素和产量关系

地址	项目 年度	品 种	收获密度 (株/平方米)	种植方式	成荚数 (个/平方米)	成粒数 (个/平方米)	百粒重 (克)	产 量	
哈 尔 滨	1978	东农 72-806	15	穴 二 株	530	1414	17.4	329	114.6
			15	穴 三 株	550	1402	16.7	326	113.5
			15	单 条	445	1156	17.6	287	100.0
	1979	黑农 26	25	穴 播	743	1744	19.6	409	105.7
			25	条 播	687	1772	17.8	387	100.0
		东农 72-806	25	穴 播	553	1409	18.9	419	112.0
			25	条 播	571	1355	18.9	374	100.0
	1980	黑农 26	24	穴 播	693.6	1806	15.6	366	104.0
			26	条 播	631.8	1611	15.1	352.6	100.0
		哈 77-7594	23.2	穴 播	742	1692	15.7	376	109.6
			22	条 播	729.1	1669	15.9	343	100.0
康 全 井	1973	黑农 11	28.6	穴 播	—	—	—	364.6	104.0
			31.2	条 播	—	—	—	350.6	100.0
	1975	分枝平顶香	30.2	穴 播	—	—	—	213.8	107.4
			30.4	条 播	—	—	—	199.0	100.0
	1976	绥农 3 号	29.9	穴 播	—	—	—	242.0	107.3
			26.8	条 播	—	—	—	225.5	100.0

从表 1 资料看出:

(1) 在同样栽培条件下, 等距穴播栽培都有一定增产效果, 幅度为 4—14.6%。1980 年庆安、宾县、讷河、依安等县进行中间试验, 在 26 个地块上, 近 300 余亩平均增产 12.2%。

(2) 产量因子优越是增加产量的主要原因, 1980 年在哈尔滨试验, 利用哈 77—7594 品种, 等距穴播比双条播的, 每平方米多结荚 13 个, 增产 9.6%。

(3) 但产量构成因素和产量, 也存在着连应互补的关系。1979 年在哈尔滨试验, 利用东农 72—806 品种, 在同样密度条件下, 条播的每平方米结荚数为 571 个, 穴播的则为 553 个, 穴播比条播每平方米虽少结荚 18 个, 但由于穴播的粒荚比较大(2.71), 平方米粒数为 1409 个, 条播的粒荚比较小 (2.15), 平方米粒数仅为 1355 个, 穴播比条播的平方米反而多 54 粒, 因而增产 12%。

(二) 产量构成物质基础

1. 叶面积指数变化

叶面积指数大小和功能叶片工作时间的长短, 是增加大豆产量的重要生理指标。1979—1980 年两年调查结果: 等距穴播和双条播叶面积指数动态变化如表 2。

表 2 大豆等距穴播栽培叶面积指数变化

地址	年 度	品 种	密 度 (株/米 ²)	生 育 阶 段 播 式	盛花期	结荚期	鼓粒期	黄叶期	四期相加	产 量	
										(斤/亩)	(%)
哈 尔 滨	1979	黑农 26	25	条播	3.447	4.512	4.445	3.192	15.60	387	100
			25	穴播	2.984	4.958	4.845	2.398	15.17	409	105.7
		东农 72-806	23	条播	1.752	4.359	4.347	2.203	12.66	374	100
			25	穴播	2.513	4.694	5.622	2.723	15.75	419	112.0
	1980	黑农 26	26	条播	1.941	4.129	2.850	0.785	9.70	352.6	100
			24	穴播	2.582	4.533	3.571	1.289	11.98	366	104.0
		哈 77-7594	22	条播	1.644	3.028	3.021	1.804	10.10	243	100
			23.2	穴播	2.171	3.327	4.035	1.653	11.19	376	109.6

从表 2 看出: (1) 各处理都有同样趋势。等距穴播的叶面积指数都超过了条播的, 因而对提高光合速率增加干物质积累上起着积极作用。

(2) 从各处理看: 凡是叶面积指数最高峰在 5.00 以上的, 亩产都超过 400 斤, 而叶面积指数最高峰在 3—4 的, 亩产只能在 300 斤左右水平。从而证实了叶面积指数的大小和动态变化与大豆产量有密切关系。

2. 干物质积累

在粒茎比值不过分失调的情况下, 凡是干物质积累速度快, 而且数量相对大的都增加了产量 (表 3)。

从表 3 调查结果看出: 在不同生育阶段, 凡是等距穴播的干物质积累量都大于条播的, 这是由于等距穴播的截获水、肥、气、热条件优越, 植株生长发育健壮所致。

同时看出, 凡是每平方米干物质积累的量, 鼓粒期超过 700 克以上的, 黄叶期超过 800 克以上的, 亩产都超过 400 斤。

(三) 增产原因分析

由于等距穴播栽培合理摆布了群体结构, 使穴距间增大, 造成了良好的通风透光条

表 3 大豆不同生育阶段干物质积累变化

克/平方米

地址	年度	品 种	种植方式	生育阶段 密度 (株/平方米)	盛花期	结荚期	鼓粒期	黄叶期	成熟期
哈 尔 滨	1979	黑农 26	条 播	25	355.02	513.13	677.83	789.33	628.0
			穴 播	25	365.61	572.38	758.35	880.40	696.0
		东农 72-806	条 播	25	167.56	429.11	637.90	731.60	486.0
			穴 播	25	209.56	509.64	720.44	845.68	486.5
	1980	黑农 26	条 播	26	192.70	348.61	492.60	701.40	458.1
			穴 播	24	242.76	381.40	581.90	719.60	539.4
		哈 77-7594	条 播	22	133.38	293.44	528.80	710.40	517.1
			穴 播	23.2	190.76	307.73	632.50	711.70	485.2
康 金 井	1976	绥农 3 号	条 播	26.8	—	307.97	451.49	—	—
			穴 播	29.9	—	304.74	586.96	—	—

表 4 大豆不同播法封行期变化

哈尔滨

年 度	品 种	栽 培 方 式	封行日期(月、日)	延迟日期(天)
1979	黑农 26	条 播	7.12	—
		穴 播	7.17	5
	黑农 72—806	条 播	7.10	—
		穴 播	7.15	5
1980	黑农 26	条 播	7.15	—
		穴 播	7.23	8
	哈 77—7594	条 播	7.17	—
		穴 播	7.24	7

件，可延迟封行期，对后期的植株生长发育非常有利（表 4）。

从表 4 看出：1980 年在哈尔滨试验“黑农 26”品种等距穴播比条播的晚封行 8 天，“哈 77—7594”等距穴播比条播的晚封行 7 天。这就造成有利通风透光条件，提高光能利用率（表 5）。

表 5 大豆不同播种法光合强度变化

哈 77—7594 1980 年 哈尔滨

月 日	部 位 栽培方式	行 间		植 株 底 部		植株三分之二处	
		占自然光 (%)	增 减 (%)	占自然光 (%)	增 减 (%)	占自然光 (%)	增 减 (%)
7.24	穴 播	21.2	368.7	3.33	114.8	6.06	125.2
	条 播	5.75	100.0	2.30	100.0	4.84	100.0
8.14	穴 播	5.4	135.0	4.00	100.0	13.3	166.0
	条 播	4.0	100.0	4.00	100.0	8.0	100.0

从表 5 看出：由于等距穴播透光条件的改善，植株分布较合理的利用空间、地力和光能，不仅能使水、肥、气、热达到有机的结合，又能充分被利用，充分发挥增产效能，

从而提高产量。同时，随着光照条件的改善，也改善了田间小气候（表 6）。

表 6

大豆等距穴播与条播田间小气候比较

康金井

项 目 播 法	风 速 值(米/秒) 1975. 8. 7				气 温(℃) 1976. 7. 21			
	行 间 株 高 (1/2 处)		行 间 株 高 (1/4 处)		自然 风速	行 间 株 高 (1/2 处)		气温
	风 速 值	占自然风%	风 速 值	占自然风%		温 度 值	占气温%	
等距穴播	0.21	15.5	0.17	12.59	1.35	28.5	100.0	28.5
双 条 播	0.19	9.05	0.14	6.67	2.10	28.0	96.5	29.0
差 值	0.02	5.45	0.03	5.92		0.5	3.5	

从表 6 看出：风速对等距穴播比条播的在植株二分之一处增加 5.45%，在植株四分之一处增加 5.92%；温度在行间株高二分之一处，等距穴播比条播的增加 0.5℃。这样在大豆生育后期就防止了株间过分郁闭，通风不良，光照不足，底叶黄枯，过早脱落，甚至贪青倒伏而减产。

四、等距穴播栽培技术

1. 穴距和每穴株数

几年来，经过不断试验，基本摸清了穴距、穴株数和产量的关系。一般在黑龙江省松哈和东部黑土平原地区，在行距 70 厘米的基础上，穴距 15—20 厘米，每穴保苗 3—4 株为最佳的群体摆布，这样南部地区每平方米的保苗数为 25—28 株；北部地区的保苗数为 30—35 株。据松花江所和阿城海沟大队基点试验，行距 70 厘米，穴距 15 厘米，每穴留苗 3 株的表现明显增产；1980 年依安所试验，品种为丰收 10 号，在相同密度条件下每穴 3—4 株的亩产 380—400 斤，比双条播增产 6.3—12.1%，而每穴 2 株和 5 株的仅相当于双条播产量的 99.1—99.4%。

2. 选择适宜穴播的品种

在品种选择上以植株高大，繁茂性强，茎秆较强，结荚稠密，分枝性较弱的中、晚熟品种进行等距穴播最为适宜。试验结果表明：由于中晚熟品种一般植株高大、繁茂，在生育后期，往往容易造成徒长郁闭，穴播后造成良好的通风透光条件，因而增产明显。中早熟和早熟品种，由于繁茂性差，植株又矮小，遮阴郁闭的程度也小，穴播栽培后增产的幅度就不大，特别是在干旱情况下，由于封不上垅，反而会造成减产。1976 年松花江所进行大豆不同生态类型等距穴播试验，由于在整个生育期间，虽天气较干旱，但中晚熟品种合丰 23 和分枝平顶香等距穴播仍比双条播的增产 7.4%。

3. 等距穴播的肥、水措施

大豆等距穴播是一种较好的栽培方式，但增产的实现还必须与其他技术措施相结合，

综合运用,使穴播栽培在其他较优越综合技术措施条件下,发挥更大的增产作用。

首先在茬口安排上要保证大豆不重不迎,最好种在小麦茬和玉米茬上。耕翻土地要依前茬作物而定,一般不要连年翻地动土。小麦茬可深翻,耙后起垅机械播种;玉米茬要视墒情和耕翻基础,可不破坏土层,浅穿耙茬后原垅穴播大豆。

其次是增施粪肥。一般每亩可施有机肥 3000—5000 斤,掺施磷二铵 20 斤左右,秋翻前撒在地表翻入土中深施,或在春季穿耙整地时施入,都有较好增产效果。

再次是按需灌水。大豆需水较多,特别后期需水约占整个生育期的 60% 以上。根据研究测定,当黑土耕层含水量降到最大持水量的 65% 以下,叶片呈现萎蔫,土壤有龟裂时,就是干旱缺水的表现,可及时进行灌溉。

第四是保好苗。必须播好种和加强田间管理,以保证全苗。在田间管理措施上要保证铲趟遍数尽量做到少伤苗,保全苗。采用必要的促熟措施和防治病虫害,达到稳产、增产。

五、摘 要

几年来经小区试验和各县所中间试验结果,大豆等距穴播栽培有较明显的增产效果。增产幅度因品种、地区和自然条件而不同。1978—1980 年省院大豆所试验平均增产 10.2%;1980 年讷河、庆安、依安、宾县等县所 26 个地块进行中间示范试验,平均增产 12.2%。研究表明:在土质肥沃,肥水较充足,而且品种较繁茂的条件下,进行等距穴播栽培,增产效果才较显著。主要因为等距穴播栽培,是使每穴的株距缩小,种粒集中,对前期幼苗生育虽稍有不利影响,但在生育后期,由于穴间距离的加大,等距穴播栽培的可以减轻由于气温增高,雨水增多,植株生育加快繁茂郁闭,而造成植株个体和群体生长发育的矛盾。由于穴间距离的增大,造成良好的通气透光条件,使封行期拖后,延长中、下部叶片的工作时间,减少黄枯,提高光合速率,而增加产量。经过试验:基本明确肥水条件,密植幅度和穴距,穴株数的关系。一般行距 70 厘米,穴距 15—20 厘米,每穴 3—4 株为最佳的群体摆布,可因地制宜灵活掌握运用。

参 考 文 献

- [1] 董 钻等: 1979. 大豆品种生产力的比较研究, 沈阳农学院学报, (1): 37—47.
- [2] 常耀中等: 1984. 大豆植株生长发育规律与产量关系的初步研究, 黑龙江农业, (2): 23—33.
- [3] 常耀中等: 1978. 大豆高产规律及栽培技术, 中国农业科学, (3): 18—22.
- [4] 常耀中: 1981. 大豆高产栽培的叶面积问题, 中国农业科学, (2): 22—26.
- [5] 常耀中等: 1981. 大豆等距穴播栽培法, 黑龙江农业科学, (3): 22—25.
- [6] J. G Shannon, J. R Wilcox, and A. H probst, 1971. Response of soybean genotypes to Spacing in hill plots, crop sci (11): 477—479.

STUDIES ON THE METHOD OF HILL-PLANTING WITH EQUAL DISTANCE IN SOYBEAN

Chang Yiao-zong Hu Li-cheng

(Soybean Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract

In recent years, by field plot experiments and demonstration experiments in various counties, we firmly believe that the method of hill-planting with equal distance is effective for increasing soybean yield. The range of yield increase differs among cultivars, locations and natural conditions. In 1978-80, in the Soybean Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, the mean increase of yield by this method is 10.2%. In 1980, demonstration experiments conducted in Nehe, Qing An, Yi An, Bin counties showed an average yield increase of 12.2%.

On the basis of our experiments, it is established that the hill space and the number of plants per hill should be determined according to the plant density preplanned and available fertilizer and soil moisture. In general, the optimum population distribution should be: 70 cm row distance, 15-20 cm hill, but this should be adjusted to adapt the local conditions of different localities.