

# 高粱早矮密栽培法的初步研究

郑本理 许忠仁

(省农科院耕作栽培所)

## 一、试验目的

我省是高粱种植地区的北限,气候冷凉,无霜期短。高粱虽是高产作物,但因其喜温,往往遇到气温低,秋霜早的年份不能及时成熟造成减产。这是我省高粱生产上存在的主要问题,必须解决。

为了使高粱免除冷害的威胁,在低温早霜的年份仍能获得稳产高产。利用早熟矮秆密植栽培法既能获得高产稳产,又能便于实现机械化作业。在国外,如美国早已采用早熟矮密栽培法。我国如吉林省农业科学院也开始这方面的研究。但在我省实际条件下,特别是在和机械化的运用相配置方面,尚得研究。

我们着重对高粱的不同株型与密植幅度,光照状况,光能利用率,增产潜力及机械化应用等方面进行了研究。

## 二、试验处理及方法

试验是在本院栽培所试验地上进行的,供试品种为辐忻7~3,绥杂1号。以同杂2号为对照品种。这三个品种代表三种株型,矮秆类型,株高110厘米左右,其次较矮类型,株高150~170厘米,及高秆类型株高230厘米左右。每个品种设16万、20万、24万、28万株/垧四种密度。进行大区对比,其中以同杂2号生产上应用的16万株/垧的密度作为对照。

试验地面积共25亩,秋翻,秋灌水,播前耙平。耕层0~10厘米的土壤含水量为20.11%,10~20厘米为21.35%。有机质

2.3%,全N0.137%,水解N5.43毫克/100克土,全P0.079%,速效P9.43毫克/100克土,全K2.52%,速效K19.12毫克/100克土。5月6日播种,使用机引48行播种机,将行距调成40厘米双条平播,每播幅留二条60厘米宽的链轨道,便于中耕机械作业。播种时,每亩施入颗粒状的氮磷复合肥(含N26%, $P_2O_5$ 14%)30斤,7月1日追肥一次,每亩施尿素33斤。6月15日中耕深松一次,深度22厘米,人工间苗一次。9月27日用东风谷物联合收割机收割脱粒。

调查项目:在生育期间进行物候观察,定期测定株高,茎粗,叶面积,干物重,每次每处理取样5株;抽穗后测定叶倾角,光照强度,温湿度,风速及辐射热等。收获前,采点测产调查,每处理取三点,每点面积10平方米。

## 三、结果及分析

### (一) 密度与产量的关系

试验结果表明:用矮秆类型的品种进行密植比当前生产上的高秆品种同杂2号有增产效果,并且增产的效果是随密度加大而增加。如辐忻7~3在密度为16万株时,产量与对照的差异不显著,当其密度增加到20万株以上有明显的增产作用。密度20万株、24万株、28万株的三个处理比对照增产分别为11.16%、16.75%、20.75%,以28万株为最高,亩产1,081.3斤。绥杂1号的各种密度都比对照增产,增产百分率为10.95~17.03%。其产量是随密度增加而增加,当其密度增至28万株时,产量不再增加,说明该

品种适宜的密度从 24 万到 28 万株为限。在本试验中,辐忻 7~3 尚未显出密度已达到限度的情况,似乎仍可增密。但同杂 2 号的密度超过 20 万株时,产量就下降(表 1)。

表 1 高粱不同密度产量结果

品 种	密 度	16 万 株		20 万 株		24 万 株		28 万 株	
		亩 产 量 (斤)	比 率 (%)	亩 产 量 (斤)	比 率 (%)	亩 产 量 (斤)	比 率 (%)	亩 产 量 (斤)	比 率 (%)
辐 忻 7~3		905.5	101.14	999.3	111.16	1045.3	116.75	1081.3	120.18
绥 杂 1 号		993.3	110.95	1039.3	116.08	1047.8	117.03	1046.0	116.83
同 杂 2 号		895.3	100.0	982.0	109.68	774.7	86.53	699.3	78.11

从产量结构上来看,早熟矮秆类型的各处理都表现成穗数多,青穗数和无效穗数少。即使密度加大仍有很高的成穗率,都在 98% 以上,并且大穗多,小穗少,无效穗率仅占 1% 左右。因此可以说明矮秆类型通过密植能获得高产,主要是它的成穗率及穗子的大小受密度影响很小。

高秆类型的成穗数则受密度影响很大,当密度增加时,成穗率降低,青穗率和无效穗率增加,并且成穗中的小穗数多。

各品种的穗粒重随着密度的增加,都有逐渐下降的趋势,但高秆品种的下降较快。不同处理的千粒重,虽然也发生变化,但总的来看,主要是受品种特性所决定,受密度影响较小。因而各处理的穗粒重的变异主要是穗粒数发生的变异。高秆品种密度加大后,穗粒数减少 800 多粒,而矮秆品种辐忻 7~3 只减少 400 多粒(表 2)。

综上所述,提高高粱的产量主要是靠大量的成穗数和增加每穗的粒数。高秆品种的缺点是密植时成穗率低而且穗子的大小不均匀,包含小穗数太多,这是它表现群体产量不高的主要因素。种植矮秆品种对增加成穗数和使穗子比较一致则非常有利。

(二) 不同品种的生育期及所需积温

试验结果,辐忻 7~3,绥杂 1 号比同杂 2 号提早成熟 8 天,在 9 月 4 日即能达到完

同杂 2 号高粱在我省是一个高产的品种,用它的 16 万株的密度为对照已经是一个较高的标准。试验证明,矮生类型的品种,采取密植能显著的超过这个标准。

熟,成穗率占 98% 以上,青穗很少。这对霜前成熟,得到稳定的高产具有一定的保证作用。一般来说,能在 9 月上旬成熟,遭受霜害致灾的机率是很小的。

辐忻 7~3 和绥杂 1 号的生育期由播种到成熟共需 121 天,同杂 2 号则需 129 天;由出苗到成熟 105 天,同杂 2 号为 116 天,相差 11 天(表 3)。

由表 3 可见,早熟品种之所以提早成熟,主要是在拔节至挑旗阶段和抽穗至成熟阶段缩短了日数,较快地完成了拔节和灌浆,节省积温。如辐忻 7~3 在完成拔节所需日数为 14 天,而同杂 2 号则需 18 天。前者比后者节省积温 102.2℃,在灌浆期前者比后者缩短了 8 天,节省积温 123.3℃

(三) 株型与密度的关系

试验证明:高粱的种植密度与株型有着密切的关系,这种关系主要体现在倒伏,株间光照强度,光合效率等方面的差别。

1. 关于密植与倒伏问题。高粱倒伏时期主要是在抽穗后到成熟阶段。在试验中,由于同杂 2 号秆高,叶较宽,叶倾角大,因而除 16 万株的未倒伏外,其余各处理都发生倒伏。绥杂 1 号的秆较矮,叶倾角小于同杂 2 号,叶较大。只是 28 万株的处理在临收前有零星植株发生倒伏。辐忻 7~3 株型小,叶倾角小,仅 20°,所有的各种处理则无倒伏现象。

表 2 高粱各处理的产量结构

品 种 及 处 理	亩 株 数	成 穗 数			成穗率(%)	青 穗 数
		大 穗	小 穗	计		
辐 折 7~316 万	11553.3	11200.0	286.7	11466.7	99.24	66.6
7~320 万	13400.0	12966.7	183.3	13150.0	98.13	16.7
7~324 万	16000.0	15420.0	286.7	15706.7	98.17	46.6
7~328 万	18400.0	17620.0	600.0	18220.0	99.02	0
绥 杂 1 号 16 万	11046.7	10646.7	353.3	11000.0	99.57	0
20 万	13446.0	12513.0	513.0	13026.0	96.88	256.7
24 万	14640.0	13733.3	733.3	14466.6	98.82	20.0
28 万	16600.0	15420.0	980.0	16400.0	98.80	20.0
同杂2号(对照)16万	10620.0	8040.0	1646.6	9686.6	91.21	353.3
20 万	13306.6	10086.7	1933.3	12020.0	90.33	286.6
24 万	14866.6	8733.3	3420.0	12153.3	81.75	693.3
28 万	16220.0	10846.7	2533.3	13380.0	82.49	840.0

品 种 及 处 理	青 穗 率	无 效 穗 数	无 效 穗 率	穗 粒 数	千 粒 重	穗 粒 重	亩 产 量
	(%)		(%)		(克)	(克)	(斤)
辐 折 7~316 万	0.58	20.0	0.18	2080	18.87	39.26	905.5
7~320 万	0.124	233.3	1.74	1960	19.34	37.95	999.3
7~324 万	0.29	246.7	1.54	1670	19.88	33.18	1045.3
7~328 万	0	180.0	0.98	1670	17.78	29.67	1081.3
绥 杂 1 号 16 万	0	46.7	0.42	2780	16.17	45.15	993.3
20 万	1.98	153.3	1.14	2500	15.64	39.09	1030.3
24 万	0.14	153.3	1.04	2172	16.05	36.16	1047.8
28 万	0.12	180.0	1.08	1900	16.76	31.86	1046.0
同杂2号(对照)16万	3.33	580.0	5.46	2273	19.62	44.59	895.3
20 万	2.15	1000.0	7.51	2060	19.38	39.92	982.0
24 万	4.66	2020.0	13.59	1490	20.20	30.15	774.7
28 万	5.18	2000.0	12.33	1400	17.58	24.59	699.3

表 3 高粱生育期的天数及≥10℃ 的积温

阶 段	播 种 ~ 出 苗		出 苗 ~ 拔 节		拔 节 ~ 挑 旗		挑 旗 ~ 抽 穗		抽 穗 ~ 成 熟		播 种 ~ 成 熟		出 苗 ~ 成 熟	
	天 数	积 温 (°C)	天 数	积 温 (°C)	天 数	积 温 (°C)	天 数	积 温 (°C)	天 数	积 温 (°C)	天 数	积 温 (°C)	天 数	积 温 (°C)
辐 折 7~3	16	207.5	35	696.7	14	333.6	9	192.8	47	1,120.2	121	2,550.8	105	2,343.3
绥 杂 1 号	15	192.5	35	684.7	17	402.7	7	150.6	47	1,120.2	121	2,550.8	106	2358.3
同 杂 2 号	13	155.2	34	646.8	18	435.8	9	192.8	55	1,243.5	129	2,674.1	116	2,518.9

高秆类型密植后容易倒伏，主要是因为密度加大后，叶片互相遮荫，造成田间郁蔽，株际光照条件差，节间伸长，茎秆变细，茎秆强度因而减弱。当穗部增重以后，茎秆的强度支持不住，就发生倒伏。同杂 2 号 28 万株的倒伏最严重，全部匍匐地面，多数茎秆

折断，20 万株的后倒伏，局部倒伏较轻（表 4）。

2. 关于光照的变化。在光照上，矮秆类型与高秆类型很大的差别主要表现在植株中下部接受光照强度的不同。如在 7 月 12 日上午 10 点调查，当密度均为 16 万株时，观测

表 4

高秆高粱倒伏状况

品种：同杂 2 号

处 理	倒 伏 日 期	倒 伏 程 度	倒 伏 状 态
16 万	8 月 24 日	未 倒 伏	局部倒伏；茎弯曲，倾斜 50%植株匍匐，部分折断 全部匍匐地面，多数折断
20 万		轻	
24 万		重	
28 万	8 月 17 日	严 重	

表 5

高粱不同密度处理不同部位的光照状况

单位：勒克斯

处 理	缓 杂 1 号						同 杂 2 号					
	离地面 30 厘米		离地面 50 厘米		离地面 100 厘米		离地面 30 厘米		离地面 50 厘米		离地面 100 厘米	
	照 度	相对光强 (%)	照 度	相对光强 (%)	照 度	相对光强 (%)	照 度	相对光强 (%)	照 度	相对光强 (%)	照 度	相对光强 (%)
16 万	8,000	32.90	17,000	68.00	25,000	100.00	2,900	8.00	4,000	16.00	6,200	24.80
20 万	6,600	18.41	10,000	29.41	31,000	91.18	4,000	13.33	4,500	15.00	6,500	21.67
24 万	4,000	11.76	9,000	26.48	28,000	82.35	3,000	8.82	3,500	10.29	5,600	16.46
28 万	4,000	13.33	4,800	16.00	22,000	73.33	1,600	5.33	2,000	6.67	2,800	9.33

观测时间 78 年 8 月 22 日上午 10 点

表 6

高粱不同株形及密度对行间透光的影响

观测部位：行间地面

株 形 及 密 度 品 种	株 形				20 万株/亩		24 万株/亩		28 万株/亩	
	株 高 (cm)	叶 宽 (cm)	叶 基 部 倾 角	叶 中 部 倾 角	照 度 (LUX)	透 光 率 (%)	照 度 (LUX)	透 光 率 (%)	照 度 (LUX)	透 光 率 (%)
辐 折 7~3	110	6.9	20°	43°	7100	10.76	2400	3.64	1820	2.76
缓 杂 1 号	155	8.6	33°	54°	6430	9.75	—	—	—	—
同 杂 2 号	236	8.1	39°	55°	1620	2.45	—	—	—	—

部位离地面 50 厘米，缓杂 1 号的照度为 17,000 勒克斯，相对光强 68%，同杂 2 号仅为 4,000 勒克斯，相对光强为 16%（见表 5）。

高粱的株型对行间的透光影响很大，这是决定密植幅度的重要因素。辐折 7~3 的株型矮小，叶倾角小，比较适于密植。根据田间调查结果（表 6）来看，它的行间地面所接受的光照和透光率高于缓杂 1 号，更高于同杂 2 号。当它的密度增加到 28 万株时，仍然超过同杂 2 号 20 万株的照度和透光率。

3. 关于光能利用率。应用早矮密栽培法可提高光能利用率。如辐折 7~3 在生育期间（出苗—成熟）的总辐射为 260,262 大卡/亩·日，比对照同杂 2 号少 27,110 大卡/亩·日。在密度为 16 万株时，光能利用率 1.5%

低于对照，但当其密度超过 20 万株时，它的光能利用率大大提高，并超过对照。当密度为 28 万株时，光能利用率可达 2.04%。缓杂 1 号的光能利用率以密度为 24 万株时最高，密度再大，到 28 万株光能利用率反而下降（表 7）。这与其籽粒产量情况是一致的。

矮秆品种密植能提高光能利用率的主要原因它是它的株形小，密植时遮光少，植株各部位所接受的光照强于高秆，单位面积上合成的干物质较多。如在灌浆期 7 月 31 日调查，辐折 7~3 和缓杂 1 号的净光合生产率显著高于同杂 2 号。并且其干物质在各器官的分配也不同，矮秆类型形成的干物质在穗部有较大的比重，而高秆的干物质分配到穗部较少，大部分为茎部所占有（表 8）。

表 7

高粱的不同密度与光能利用率的关系

处 理	品 种	稀 7~3				缓 杂 1 号				同 杂 2 号			
		总辐射 (大卡/亩·日)	干物重 (克/m²)	折每苗干物重 (斤)	光能利用 (%)	总辐射 (大卡/亩·日)	干物重 (克/m²)	折每苗干物重 (斤)	光能利用 (%)	总辐射 (大卡/亩·日)	干物重 (克/m²)	折每苗干物重 (斤)	光能利 用 (%)
16 万		260,262	1,468.4	1,958.0	1.5	263,667	1,726.4	2,302.0	1.75	287,372	1,850.2	2,460.7	1.72
20 万		260,262	1,306.8	2,512.5	1.95	263,667	1,975.6	2,634.3	2.0				
24 万		260,262	1,915.2	2,553.8	1.06	263,667	2,257.0	3,010.8	2.28				
28 万		260,262	1,990.2	2,653.8	2.04	263,667	2,011.5	2,683.3	2.03				

表 8

高粱不同密度处理在灌浆期净光合生产率、干物重及干物质分配

品 种 及 处 理	净 光 合 生 产 率 (克/m²·日)	干 物 重 (克/m²)	各 器 官 干 物 重 及 占 总 重 的 百 分 率						穗 (克/m²)	%
			叶 片 (克/m²)	%	叶 鞘 (克/m²)	%	茎 (克/m²)	%		
稀 7~3 16 万	5.73	833.60	146.53	17.58	121.60	14.59	333.40	40.00	232.00	27.83
稀 7~3 20 万	11.13	1032.00	195.60	18.95	147.60	14.30	384.80	37.29	304.00	29.46
稀 7~3 24 万	9.20	1216.80	238.03	19.57	175.20	14.40	510.72	41.97	292.80	24.06
稀 7~3 28 万	7.43	1128.96	213.92	18.94	159.60	14.14	404.24	41.12	291.29	25.80
缓 杂 1 号 16 万	9.42	1144.64	256.32	22.40	155.52	13.59	436.80	38.15	296.00	25.85
缓 杂 1 号 20 万	11.61	1216.00	274.80	22.60	169.60	13.95	452.80	37.23	318.80	26.22
缓 杂 1 号 24 万	8.28	1425.60	331.20	23.24	209.76	14.71	518.88	36.40	365.76	25.65
缓 杂 1 号 28 万	5.58	1495.76	317.52	21.22	200.48	13.40	574.00	38.38	403.76	27.00
同 杂 2 号 16 万	4.92	893.76	166.40	18.62	106.24	11.88	467.52	52.31	153.60	18.19
(对 照)										

## 四、结 语

高粱早矮密栽培法具有显著的早熟增产作用,可早熟8天,增产10.95~20.78%。由于早熟8天,能在9月上旬达到充分成熟,对于避免遭受低温冷害,获得稳定的高产起了很大的保证作用。

早矮密栽培法的增产主要表现在能大幅度地增加密度,保证有较高的成穗率,较低的青穗率和无效穗率。

选用株型收敛的矮秆类型的高粱,适于密植,不郁蔽,不倒伏,株际能得到较强的光照,充分利用光能,不仅能得到较高的经济产量,而且还适合机械化作业。

# 农作物品种资源的抗病性鉴定

(1973—1978)

黄桂潮 霍 虹 卢官仲

(黑龙江省合江地区农业科学研究所)

为密切配合农作物抗病育种工作,几年来针对我区在低湿地区发生较重的大豆灰斑病(CERCOSPORA SOJINA HAPA)和当前生产中发病严重又无简易药剂防治的玉米大斑病、丝黑穗病、谷子白发病进行了品种资源的抗病性鉴定。本文是根据鉴定结果提出抗病材料名单,同时,对有关抗源利用及鉴定方法进行讨论。

## 大豆灰斑病

### 一、鉴定材料及方法

1976~1978年共鉴定了大豆材料609份,包括省内外推广品种、农家种、半野生种、杂交后代和外国品种。

供鉴定材料在田间按生育期顺序排列,每材料播一行,行长2米(1978年为1.5米),人工双粒点播(间苗后留一株),株距10厘米,不重复。

接种用菌种采自饶河、宝清、虎林等县病区,自病粒上分离,用高粱粒培养基扩大繁殖。接种前用混合菌种制成孢子悬浮液(每10×10视野有孢子5~15个),于7月上旬末至8月上旬分3~4次用直接喷雾法接

种,每次每平方米用孢子悬浮液75毫升。接种作业选取阴天或雨后于傍晚进行,大豆生育期间遇严重干旱时及时进行了人工灌溉。

发病调查按叶部、茎部、荚部、子实分别进行。叶部发病调查在充分发病后隔7~10天统一调查,共2~3次,以各材料的最终发病级别为评定依据。叶部发病级别按0~5级标准,全区用目测法进行记载。

茎部、荚部和子实的发病调查是在成熟期每材料在行中间连续取10株(1978年为5株)。调查茎部病斑数,计算平均一株茎斑数;调查总荚数、病荚数、计算病荚率;脱粒后调查总粒数,病粒数,计算病粒率。

### 二、结果及讨论

1. 主要鉴定结果。灰斑病为害大豆不同部位,在叶片、茎、荚和子实上均产生明显病斑。供试的609份材料中,叶部抗病(发病级在2级以下)的品种有111个,占供试品种的18.2%;茎部抗病(平均一株茎斑数5个以下)的品种有146个,占供试品种的24%;荚部抗病(病荚率15%以下)的品种有98个,占供试品种的16.1%。供试材料中叶、茎、荚都不抗病的品种共409份,占