

吉林省中部地区谷子栽培技术初步研究

董桂芳 尹枝瑞

(吉林省农业科学院)

谷子是我省中部地区主要粮食作物之一，它营养价值高，小米是群众爱吃的粮食，谷草是耕畜不可缺少的优质饲草。当前虽然单产较低，但每年播种面积仍占粮豆总面积的15%左右。

根据谷子生产上存在的问题，七十年代我们曾对播种期、播幅、施肥和倒伏等方面进行了一些试验。取得一些结果，经过整理，供生产和研究部门参考。

一、播 期 问 题

我省地多人少，为了错开农时，使玉米等主要作物适时早播，考虑到谷种耐低温，不易粉种的特点，常把谷子播期安排在大田作物开犁时间即4月上旬播种，这从生产全局来看是合适的，但从谷子本身的生物学特性来说，是不适宜的。

谷子虽然是比较耐旱的作物，但在出苗后的50—80天（穗分化开始到抽穗阶段，需水较多。此阶段降水的多少，直接影响到谷穗的大小，籽粒的多少。据我院、山西长治、河北承德等地分析，此阶段总降水量150—200毫米是构成谷子丰产的气象因素之一，过少或过多都会造成减产。我省4月上旬播种的谷子，穗分化一般在6月中旬的末期开始，抽穗在7月中旬末期，据我省主产区（中西部地区）20年资料统计，此阶段降水量为126.2毫米，对谷子增产有一定的影响。为了协调谷子穗分化到抽穗阶段需水量多与我省谷子主产区此阶段降水量少的矛盾，如把4月上旬种谷改为5月上旬种谷，使穗分化到抽穗阶段赶在雨季，常年降水量为186.7毫米（6月末~7月末），基本上满足了谷子孕穗期间对水分的要求，能够获得好收成。为此，1974年在怀德县凤响公社平顶山12队进行了播期试验，结果是5月上旬种谷产量高，子实增产11.2%，谷草增产11.3%（见表1）。其中增产很重要的原因之一是晚播谷在穗分化到抽穗阶段降水量比早播谷多21.8毫米（前者为158.5毫米，后者为136.7毫米）。

表1 不同播期产量比较

项 目 处理	实际株数 (万/亩)	实际穗数 (万/亩)	秆 高 (cm)	穗长占总穗数的%			籽实产量		谷草产量	
				25cm以上	20—24cm	19cm以下	市斤/亩	%	市斤/亩	%
早播(7/4)	4.0	3.9	120	27.12	30.61	42.37	368.2	100.0	467.3	100.0
晚播(6/5)	3.3	2.9	135	47.73	43.18	9.09	409.9	111.2	519.8	111.3

5月上旬种谷，不仅解决了植株对水分的需要，还可以错开大田作物间苗的时间，做

到谷子适时间苗。我省生产队安排间苗，一般先间玉米、高粱苗，后间谷苗，这从全局增产来看是对的，但这样做，早播的谷苗往往要拖到6~7片叶时才能间，此时已长出次生根5~6条，间起来不仅费工，易带土，造成垄台起埂，而且留下的苗伤根，还要有一个缓苗过程，苗长的弱。而5月上旬种的谷子，当间完玉米、高粱苗时，谷子恰好4片叶左右，根小，次生根只1~2条，正是间苗的适宜期，间起来省工，并能及早地调解苗与苗、苗与草之间争水、争肥、争光的矛盾，避免了养分的白白消耗，为苗期生育创造了良好的条件。此外，5月上旬地里的杂草种子大部分已发芽，通过开沟播种可以除掉苗眼内大部分杂草。

我们认为，在机耕面积大或劳畜力充足、有可能在5月5日前种完玉米、大豆、高粱的社队，为了进一步提高谷子的单位面积产量，应从谷子本身的生物学特性出发，从减少苗眼杂草考虑，在保墒保苗的前提下，把谷子的播期放在5月5日~5月10日，由“开犁”种谷改为“收犁”种谷较好。

二、播幅问题

过去谷子原垄耩种，苗眼窄(1~2寸)，亩保苗数少(3万株左右)，产量低。因此，有人认为加宽播幅是提高谷子产量的重要措施之一，一个时期里，甚至在一些较低产的社队里也推广“大垄”谷子。采用扣种或二犁挤的方法播种，使苗眼宽度达5~6寸。这种方法对增加谷子株数，增加施肥量，提高产量起到了一定作用。但“大垄”谷子本身存在一些难以解决的问题，如复土深浅不一，苗眼不易压实，在墒情差、春雨少的年份，出苗不齐，不易保全苗。另外，间苗费工，中耕时根部培不上土，后期易倒伏等。为了明确不同播幅、播法对产量的影响，我们在怀德县平顶山大队中等肥力地上作了不同播法、在院内高肥力地上作了不同播幅的对比试验。

从播幅看(见表2)，不同播法的播幅差异是明显的。在墒情较好的1974年，“大垄”谷保住了苗，平均每平方米保苗数为192株，播幅为18厘米。耩种用旁拉子复土，踩底格子，平均每平方米保苗数为176株，播幅为11.5厘米。没有踩底格子耩种的谷子，平均播幅为8.9厘米。踩底格子可把种子踩入土中，复土时不能把种子兜回，是耩种谷子加宽苗眼的关键，它可使苗眼宽度增加三分之一。

表2 不同播法与播幅、苗数的关系

项 目	队 别	一 队		二 队		三 队		四 队		平 均	
		播 幅 (cm)	苗 数 /M ²	播 幅 (cm)	苗 数 /M ²	播 幅 (cm)	苗 数 /M ²	播 幅 (cm)	苗 数 /M ²	播 幅 (cm)	苗 数 /M ²
大	垄	23.6	266.0	15.6	132.5	15.1	167.0	17.8	202.3	18.0	192.0
耩种、踩底格子		12.8	226.0	10.6	164.8	10.2	118.7	12.3	194.4	11.5	176.0

从生育调查看(见表3)，保苗株数相同，生育前期大垄和5寸播幅的植株长势好于宽耩和3寸播幅的，其原因是前者苗眼宽，单株所占营养面积大，通风透光条件较好。生育中期调查，播幅3寸和5寸的，植株长势相近，有的宽耩略好于大垄，这可能与“大垄”谷子苗眼过宽，中耕时培不上土，影响支持根发育造成的。一般，“大垄”谷子的支

持根比宽杯的少1~2轮。

表3 不同播法(幅)生育调查

时 间	地 点	处 理	项 目	株 高	叶 片 数	叶 面 积	地 上 部 干 重
				(cm)	(个)	M ² /亩	克/M ²
23/6	平 顶 山 大 队	大 垄 宽 杯		41.6	10.2	299.9	31.2
				40.1	9.3	256.7	24.9
8/7	"	大 垄 宽 杯		79.0	13.3	1122.2	185.4
				90.5	13.8	1278.7	252.0
21/6	院 内	3 寸	31.5	9.4	223.8	25.6	
		5 寸	35.9	9.9	299.1	28.4	
13/7	"	3 寸	98.8	15.6	1888.9	234.0	
		5 寸	100.5	15.9	2018.9	256.5	

注:大垄,宽杯亩保苗4万株;3寸、5寸亩保苗6万株。

从产量看(见表4),在密度大体相同条件下,大垄和宽杯的,3寸和5寸播幅的,子实与谷草产量二者差异一般只在5%左右。

表4 不同播法(幅)产量比较

地 点	处 理	项 目	株 数 万株/亩	秆 高 (cm)	穗 长 (cm)	籽 粒 产 量		谷 草 产 量	
						市斤/亩	%	市斤/亩	%
平 顶 山 一 队	宽 杯 大 垄		4.8	158.0	17.1	402.9	106.5	747.2	103.2
			4.9	148.0	15.2	378.4	100.0	724.0	100.0
二 队	宽 杯 大 垄		4.0	148.9	17.2	581.7	105.2	898.1	87.2
			4.0	158.3	16.5	553.0	100.0	1029.7	100.0
三 队	宽 杯 大 垄		4.4	168.0	18.6	530.9	96.6	786.9	101.3
			5.0	160.0	14.7	549.7	100.0	753.2	100.0
四 队	宽 杯 大 垄		4.9	133.3	16.0	493.1	105.6	600.4	100.7
			4.7	136.7	16.8	466.8	100.0	596.3	100.0
院 内	3 寸		5.0	149.0	21.8	535.4	99.4	909.4	104.4
	5 寸		4.7	170.2	24.1	538.9	100.0	871.1	100.0

因此,我们认为宽杯、踩底格子、10厘米左右的播幅不论在中等肥力或高肥力地块上,对谷子生育来说都是够用的。至于有些社队反映,“大垄”谷产草多,经调查看到,谷草产量的高低与种植密度有关。如果在宽杯条件下,同样保持“大垄”谷的密度,完全可以获得较高的谷草产量。

三、施肥问题

一般习惯都用氮素化肥在拔节期间追施。此时，有的年份降水量较少，追肥后起不到应有的作用。根据谷子吸肥规律及我省自然降水分布情况，就中部地区合理施用化肥问题进行了试验。

在怀德县凤响公社平顶山2队和12队中等肥力的田块上，肥料为硝铵。在亩施13斤过石、7斤碳氨作种肥的基础上，设口肥20斤、穗肥20斤、口肥、穗肥各10斤三个处理。谷子品种：2队为公谷29号；12队为公谷6号。

从产量结果（见表5）看，以10斤硝铵作口肥、10斤硝铵作穗肥（7月13日施入），比用20斤硝铵全部作口肥或全部追肥的子实增产10~36%，谷草比全部作追肥的增产11~16%。

表5 氮肥不同施用时期产量比较

队	处	项	实际株数 万株/亩	实际穗数 万穗/亩	秆高 (cm)	大、中穗占 总穗数%	籽实产量		谷草产量	
							市斤/亩	%	市斤/亩	%
二 生 产 队		口肥20斤	4.5	4.5	158	57.3	597.1	127.5	1105.8	124.3
		追肥20斤	6.1	5.5	154	37.0	468.5	100.0	889.2	100.0
		口肥10斤、追肥10斤	5.9	5.8	159	44.4	639.9	136.6	1035.5	116.5
十二 生 产 队		口肥20斤	3.9	3.7	143	89.1	556.1	109.1	681.6	104.9
		追肥20斤	3.1	2.9	140	84.1	509.7	100.0	649.8	100.0
		口肥10斤、追肥10斤	2.9	2.9	140	93.0	613.5	120.4	721.8	111.1

把20斤硝铵分两次施用增产的原因是，中部地区春季一般墒情比较好，硝铵作口肥施入很快就会溶解，待种子发芽后，根系可直接吸收利用，弥补了低温条件下农肥肥效发挥慢，满足不了植株前期对氮素养分的需要。

从生育调查结果（见表6）看，口肥对促进前期生育效果明显，植株长势显著优于不施口肥的，口肥10斤和20斤的，植株长势差异不大。

表6 二队口肥效果生育调查

项	株高 (cm)	叶片数 (个)	叶面积 (cm ² /10株)	地上部 干重(克 /10株)
口肥20斤	77.3	13.5	2440.7	22.4
追肥20斤	66.8	12.7	1996.3	16.1
口肥10斤追肥10斤	73.1	14.2	2328.1	25.3

在抽穗前15天左右即7月10日~15日追肥，此时我省已进入雨季，肥料施入后很快就会溶解在根际周围的土壤里，根系易吸收，避免了养分的流失。此时正值谷穗发育阶段，是增加花数、提高成粒数的关键时期。

为此，我们认为在当前化肥量不充足的情况下，一定数量的氮肥在中等肥力地块，应口、穗肥等量兼施；在地力较差的地块，前期苗长不起来，应重施口肥少施追肥；而在高肥力地块上，苗前期生育旺盛，应少施口肥重施追肥。

四、倒伏问题

目前，我省种植的谷子品种，在亩产达600斤左右时，常因倒伏而减产，其幅度为10~30%。

(一) 倒伏原因

1、**生育期间的降水量** 我省谷子主产区在中部和西部地区，倒伏多发生在降水量较多的中部，西部地区除由于灌水不当外，倒伏甚少。就中部地区而言，倒伏多发生在生育期多雨的年份，少雨的年份则不倒伏。我院栽培试验区，品种和栽培措施相同，1974年倒伏较重，1975年则基本未倒。从谷子拔节到抽穗阶段降水量，1974年为136.7毫米；1975年为100.1毫米。两年的谷子长相差别也较大，以公谷6号亩保苗4万株的为例，其植株长相见表7。

表7

年份	秆高 (cm)	穗长 (cm)	叶面积指数	2—6节间长度 (cm)
1974	179.2	24.6	4.67	55.7
1975	150.8	24.9	4.33	44.0

表8

种植方式	秆高 (cm)	穗长 (cm)	茎粗 (cm)	叶面积指数	2—6节间长度 (cm)
谷子、玉米4比2间作	184.2	23.8	0.54	5.33	72.6
谷子清种	179.2	24.6	0.57	4.67	55.7

2、**种植方式** 谷地串带玉米的，每亩2000株以上的倒伏严重；谷子、玉米4比2间种的，倒伏经常发生；清种的倒伏轻。我院1974年栽培试验地中也有类似情况。谷地间、串种玉米后，由于玉米遮阴，光照条件发生变化，谷子株高增加，茎秆变细，基部节间加长，叶面积指数加大，最后倒伏，以公谷6号保苗4万株为例，见表8。

3、**种植密度** 高产田块（亩产600斤左右的）密度大时，茎秆细而高，基部节间长，上部节间短，叶片集聚于顶端，加之穗子比较重，常形成“头重脚轻”现象，造成茎部倒伏；密度小的则倒伏轻。以1974年我院公谷6号品种的密度试验为例，见表9。

表9

密度	秆高 (cm)	穗长 (cm)	茎粗 (cm)	叶面积指数	2—6节间长 (cm)	10—13节间长 (cm)
3万/亩	108.1	31.0	0.63	3.64	49.1	50.6
4万/亩	177.4	24.6	0.57	4.67	55.7	49.4
5.3万/亩	162.3	24.7	0.54	5.31	61.2	43.5

注：表内秆高为20株平均数字，田间观察5.3万株的植株高，但由于有一部分过于矮小的植株，所以平均数字较小。3—4万株的，植株较正齐，没有小株。

4、**施肥** 用氮肥作口肥，用量较多的，追施氮肥较早的，比较容易发生倒伏。

我省现有推广品种公谷6号，株高超过170厘米，底部3~7节间长而细，上部10~13节间短，叶片集聚于上部的长相易发生倒伏。高产不倒伏的植株长相是，株高为150~160厘米，底部节间短而粗，上部节间稍长，叶片分布比较均匀。

(二) 减轻倒伏的措施

1、**苗期镇压** 根据华北地区麦田压青苗可减轻倒伏的经验，我们对谷苗做了镇压试

验, 探索其减轻倒伏的可能性。

镇压工具有木碾子, 重量约为37克/厘米²; 石碾子, 重量约为115克/厘米²; 人工踩, 重量约为315克/厘米²。镇压时期分3叶期、5叶期、7叶期、11叶期和14叶期。由于生育期间自然降水量较少, 对照区未发生倒伏, 但从试验结果可以看出, 在11叶期(6月16日), 株高50~60厘米时, 人工踩苗眼, 有降低株高的效果。14叶期镇压, 对产量影响较大。现仅就公谷6号品种, 11叶期人工镇压的结果作一说明。

(1) 生育期间外部形态的变化: 镇压后, 植株大部分倾斜, 少数匍匐于地面, 经过1~2天即直立起来, 叶片颜色变淡。10天后(6月26日)调查, 由于植株生育迅速减缓, 株高比对照区矮11.7~26.8%。15天后, 叶片颜色恢复正常。抽穗后, 对可见绿叶作了调查, 叶长减少5.5%, 叶宽也有减少趋势, 叶面积指数为4.59, 对照区为4.65。

(2) 株形的变化: 经过镇压后, 植株变矮, 底部节间变短, 顶部节间长, 这种株形与少雨年份、清种、密度较小、倒伏程度轻的株形相类同(见表10)。

表10

项目 处理	秆高 (cm)	穗长 (cm)	茎粗 (cm)	3-7节 间长 (cm)	11-13节 间长 (cm)
镇压区	149.2	20.4	0.54	46.7	28.7
对照区	153.1	24.0	0.55	52.6	27.0

(3) 对产量的影响: 镇压区亩产802.7市斤, 由于对照区未倒伏, 比对照区减产11.87%。由此可见, 镇压对谷子前期生育起到了一定控制作用, 在采用综合措施的基础上, 加上生育前期镇压, 有使谷子减轻倒伏而获得高产稳产的可能。

2、调整密度

谷子高产田种植多大密度比较适宜, 在生产上还是一个没有完全解决的问题。目前我省亩保苗大致是3万到7万株。调查中我们看到, 在不倒伏的情况下, 这样一个密度范围都能获得较高的产量, 如果发生倒伏, 密度大的, 倒伏较重而减产, 在和玉米间种时更是如此。我们初步认为, 由于高产田(亩产600斤以上的)内谷子单株生育繁茂, 种植密度应比400~500斤的稍稀一些, 这样才能形成一个比较合理的叶面积指数, 达到既高产又稳产。基点和院内的试验证实了这一点。1974年怀德基点, 谷子亩产450~500斤的田块(未倒伏), 亩保苗7万株比4万和5.3万株的增产5~21%, 而发生倒伏的亩产600斤左右的田块, 4万和5.3万株的比7万株的产量高17%左右。1974年和1975年院内栽培试验田的密度试验(亩产600~900斤), 3~4万株比5.3万株的增产3.6~5.4%; 与玉米间种的, 3万株比4万、5.3万株的分别增产17.9~21.3%。叶面积指数测定结果, 无论清种还是间种, 4.1~4.6是比较适宜的。

我省中部地区谷子生产上存在的问题是, 中低产田的植株高度不够, 苗眼杂草较多, 单株产量低; 高产田的倒伏问题影响产量的稳定和进一步提高。根据我们几年的试验结果认为, 中低产田应采用中熟品种, 改“开犁谷”为“收犁谷”, 重施底、口肥, 氮素化肥口肥、追肥各半, 播幅宽4寸左右, 亩保苗株数5万左右。高产田应选用耐肥抗倒伏品种, 轻施口肥, 追穗肥, 亩保苗4万株左右, 可试用苗期镇压, 以减轻倒伏。