

## 结论与讨论

综上所述, 在我省目前不适宜搞矮秆新品种选育。

1. 从当前生产实践看, 目前我省农业生产水平不太高, 土壤肥力较低, 灌水条件也不足。尽管矮秆的还没有达到最高密度, 因用矮秆玉米想获得高产就得增大密度。再密点, 可能产量会比高秆的高。但本试验最高密度已经是亩保苗 7,000 多株了, 每平方米要种 10.58 株, 若 70 厘米垅, 要在 1.43 米长种 10.58 株, 株距仅为 13.5 厘米, 也就是 4 寸。这样高的密度, 不好种, 也不好管理, 而且如果水肥条件跟不上去, 是难以达到的。所以再加大密度那是更困难了, 生产上是难以推广的。再就是目前我省农村烧柴紧张。矮秆玉米收获时, 去了茬子加上茎折断, 纯剩茎秆太短了。烧柴减少, 农村也是不能接受的。

2. 从生理角度上看, 尽管矮秆的株型紧凑, 叶片短而窄, 叶片与茎秆夹角小, 有利光合使用, 但不论从个体和群体上看, 矮秆的均不如高秆的叶面积大, 叶面积系数矮秆的也小, 光合产物仍不如高秆的玉米高。

3. 从遗传角度上看, 世界上矮秆玉米一

般分为两种类型, 一类是由多基因控制的, 它与普通玉米杂交后, 后代呈现数量性状的遗传方式; 另一类是由隐性单基因控制, 它与高秆株杂交的后代表现为质量性状的遗传规律。我国目前用的矮秆材料基本是隐性单基因类型。用杂种优势理论解释, 认为杂种优势是由父母本的许多有利的显性基因聚合在杂种中所引起的互补作用。一般有利的性状多由显性基因控制, 不利的性状多由隐性基因控制。由于显性对隐性的掩盖作用, 双亲显性得以互相补充, 因而表现杂种优势。要想充分发挥杂种优势作用, 就得矮秆与高秆的杂交, 这样  $F_1$  都是高秆的, 矮秆表现不出来。若  $F_1$  保持矮秆的, 实行高度密植, 达到高产之目的, 就得矮秆与矮秆的杂交。由于它们都是隐性单基因, 就表现不出杂种优势, 故矮秆的产量也不如高秆的高。再加上隐性基因多数伴随着有不良因子出现, 也会产生其它一些不良性状。所以目前我省不易搞矮秆玉米育种。

### 主要参考资料

- 〔1〕 季道藩编著, 遗传学基础。
- 〔2〕 谈家桢等著, 基因和遗传。
- 〔3〕 黑龙江省科学技术情报研究所, 黑龙江省农业科学院作物育种组, 玉米遗传与育种。

## 草木樨与玉米间作栽培利用的研究

李春景 田慧梅

(东北农学院农学系)

目前, 我省农区发展种草养畜, 一不能占用较多的土地, 挤掉粮食面积; 二不能影响粮食总产量, 以做到粮草丰收。实行粮草(玉米与草木樨)间作, 在使粮食不减或略有减产的情况下, 收到产量可观的鲜草, 以草喂畜, 以茬(粪)肥田, 用养结合。现将

1983~1985 年的试验结果总结如后。

### 一、试验方法

1983 年试验地设在我校香坊试验站。地势较平坦, 淋溶黑土, 较瘠薄。前茬 1983 年为小麦, 1984 年、1985 年为大豆。玉米品

种为中晚熟单交种——东农 247, 活秆成熟。牧草为二年生白花草木樨。设对照, 2:1, 大小垄 (1985 年改为 2:空) 等三个处理。随机区组排列, 三次重复。每小区 10 垄 (1985 年 9 垄), 垄距 0.7 米, 垄长 1983 年为 15 米, 1984 年为 10 米, 1985 年为 8 米。各处理分设割青、翻压二部分。2:1 草 3 垄, 玉米 7~6 垄 (1985 年), 草幅 30~40 厘米 (1984~1985 年)。大小垄: 玉米 10 垄 (60 厘米), 草 4 垄, 草幅 30 厘米。

另设 2:1 大区对比于旱农耕作制度试验三区 (小麦——玉米——大豆) 轮作地块上 (6 亩)。

小区三年分别于 4 月 28 日, 4 月 29 日, 4 月 30 日人工播种。玉米亩保苗 2886 株 (2:1 处理株距为 22 厘米, 其它处理株距为 33 厘米), 掩播。施肥量同, 种肥 6.6 克/垅, 追肥 6 克/垅化肥, 三铲二耪。

## 二、试验结果与分析

### (一) 争水争肥的状况

间作便于通风透光。如水、肥充足, 能发挥其“边际效应”, 促进作物生育, 提高作物产量。草木樨与玉米能否正常生育和获得较好产量, 关键仍在于它们共生期的争水、肥问题。

从水分状况来看: 三年二涝一早 (1985 年前期)。播种和整个苗期除 1985 年外各处理耕层土壤水分含量适当, 6~8 月作物生育繁茂, 是两种作物共生需水较多时期, 但正直雨季, 1983 年、1984 年此时期降雨分别在 300 毫米和 500 毫米以上, 1985 年 6 月中旬后也时有降雨。各耕层土壤水分含量相差不大 (表 1)。由于雨水充沛, 保证了作物的需要。因而, 争水现象没有发生。

表 1 玉米间作草木樨耕层土壤含水量 (%)

处 理	年 度	时 间								耕 层 (厘米)
		5 月 5 日	6 月 1 日	6 月 6 日	6 月 30 日	7 月 9 日	7 月 23 日	8 月 5 日	9 月 23 日	
对 照	1983	23.69	21.38	—	—	17.98	—	18.76	24.16	0~30
	1984	18.00	—	19.57	20.25	—	18.37	—	—	0~30
2:1	1983	24.33	19.53	—	—	17.08	—	18.22	22.50	0~30
	1984	17.97	—	18.93	20.30	—	18.63	—	—	0~30
大小 垄	1983	23.51	20.23	—	—	17.39	—	18.91	23.03	0~30
	1984	18.27	—	19.06	20.95	—	19.35	—	—	0~30

表 2 各处理土壤有机质、全氮含量比较 (1983 年)

处 理	时 期	有 机 质 (%)			含 氮 (%)		
		平 均	差 异		平 均	差 异	
对 照	播前 (4 月 20 日)	2.54			0.087		
	压前 (7 月 12 日)	2.54	0		0.074	-0.013	
	压后 (10 月 7 日)	2.65	0.11	0.11	0.069	-0.018	-0.005
2:1	播 前	2.54			0.087		
	压 前	2.38	-0.16		0.071	-0.016	
	压 后	2.66	0.12	0.28	0.077	-0.01	0.006
大小 垄	播 前	2.54			0.087		
	压 前	2.34	-0.2		0.069	-0.018	
	压 后	2.78	0.24	0.44	0.075	-0.012	0.006

养分状况: 据1983年7月12日测定(表2)生育期中, 间作处理土壤有机质和全氮含量都低于对照, 对地力有所消耗, 但不显著。尤以多年来试验中, 底、追肥的供氮量都超过亩产500公斤玉米所需氮量(土壤有机质按2.5%计, 每亩耕层供氮为8.15公斤, 而玉米500公斤需氮为12.85公斤, 需补施氮4.70公斤, 核尿素20.91公斤, 实际施尿素为27.5公斤)。因此, 在良好水分供应的配合下充分发挥了底、追肥的肥效。各处理都未出现脱肥现象, 保证了作物的正常生长。草与玉米间作未构成争水争肥问题。

## (二) 间作玉米和草的生育表现

生育初期, 草木樨生长缓慢, 当进入繁茂期, 尤遭伏雨后, 生长迅速。直到相当高度(50厘米)时青割或翻压, 玉米与草木樨高矮相间, 始终保持一定空间结构, 通风透

光。2:1间作比清种光照强度可提高50%以上(表3), 可促进光合作用的进行, 有利于玉米的生长。

玉米株高在7月中旬以前, 各处理不相上下, 而后直到成熟2:1间作两年来比对照稍矮。

玉米生长与降雨多少、气温高低有关。1983年生育前期雨水多, 气温低, 生育迟缓, 植株矮小。1985年6月中旬前干旱, 玉米生育受到影响。直到后来温度高, 水分适宜, 则起身迅速, 生长正常。1984年整个生育期, 以7、8月高温多湿, 玉米生长迅猛, 株高直线上升, 最后成熟时, 株高比1983年高出半米, 成熟提前9天。各处理表现趋势一致(表4)。

草木樨受低温影响不大, 1983年在生育过程中一直略高于玉米。7月后超高明显, 对玉米生育有一定抑制作用。此时对照的玉

表3 1985年7月11日小区间作试验光照强度

处 理	单 位	光种类 调查情况	自 然 光		底 层 光		中 层 光		底 + 中层光	
			× 2000 烛 光	× 2000 烛 光	%	× 2000 烛 光	%	平 × 2000 烛 光	均 × 2000 烛 光	%
清 种	实 测		48.49	8.33	—	14.45	—			
	换 算		59.06	10.146	100	17.60	100	13.873		100
2:1 间 作	实 测		59.09	14.36	141.53	29.37	166.88	21.865		157.60

注: 下午2.15~2.45时测, 南北垄太阳西向。

表4 玉米植株高度调查

处 理	年 度	时 间		6月	7月	7月	7月	7月	7月	8月	8月	8月	9月
		6月1日	6月18日	25,26日	4,8日	11,10日	18,17日	7月24日	31日	8,7日	15,16日	22日	13日
对 照	1983	—	14.9	22.1	32.09	53.63	70.07	—	—	202.3	206.44	206.73	—
	1984	27.70	41.23	92.2	142.6	180	196.5	237	244	248.3	249.3	—	252.3
2:1	1983	—	14.53	22.81	33.4	54.33	69.3	—	—	197.4	204.15	206.23	—
	1984	27.73	38.0	88.1	136.1	181	196	237.6	243.6	246.3	248.6	—	25.16
大 小 垄	1983	—	13.91	24.33	34.5	58.93	73.77	—	—	188.77	203.53	205.57	—
	1984	24.9	38.3	92.76	134.8	175	185.6	—	250.6	253.3	255.0	—	25.70

注: 时间一栏前者日期为1983年, 后者为1984年。

米叶片处理浓绿，叶绿素含量高。进入8月后，这种差别则消失。这说明草木樨要及时刈割，以保持相对稳定的空间结构，利于玉米生长。

### (三) 间作对玉米和鲜草产量的影响

小区试验两年结果：2:1 处理玉米略有减产，压青、割青玉米1983年分别减产8.2%、14.5%；1984年则分别减产5%、

7.7%。

大区(6亩)1984年机播，掉苗严重。虽经补苗，但生育不整齐。成熟后取大样实脱考察，2:1 处理玉米丢株11.58%，穗粒重损失率占5.4%，无效穗率为1.05%。总损失率比对照多13.43%，结果减产15.42%。如果栽培管理得当，避免不正常因素的出现，2:1 间作玉米可与清种玉米产量相等或接近(表5)。

鲜草产量与其生育状况，割青次数和草

表 5 1984 年大区玉米实脱产量及各总损失率调查

处 理	实收面积 (米 <sup>2</sup> )	实收产量 (公斤)	折合亩产 (公斤)	产 量 比 (%)	总损失率 (%)	丢 株 率 (%)	穗粒重损 失 (%)	无效穗率 (%)	备 注
2:1	548.1	634.4	514.6	84.58	18.03	11.58	5.4	1.05	2:1 比对 照 损 失 13.43%
清 种	182.7	166.7	608.4	100	4.60	1.02	0	3.58	

幅宽窄有关。小区一茬草，两年亩混收(玉米面积在内)草都在365公斤以上。大区每年收两茬草，混收草1983年为617.5公斤；1984年为549.9公斤。

试验表明：大小垄间作草幅30、40厘米的比草幅20厘米的可提高鲜草量14%以上。2:1 间作草幅40、50厘米者比草幅30厘米的增草量分别为18.45%、32.28%(表6)。

表 6 玉米与草木樨间作草播幅试验鲜草量

年 度	项 目 草 幅 (厘米)	公斤/米 <sup>2</sup>	公斤/小区	公斤/亩	公斤/亩混收	产 量 比 (%)	备 注
1983 年	20	1.73	54.50	1153.91	433.8	100	每区玉米8垄，草3垄， 草播面积为31.5米。
	30	1.99	62.53	1323.99	497.74	114.7	
	40	2.00	63.00	1334.00	501.80	115.7	
	50	2.38	74.81	1584.13	595.54	137.28	
1985 年	30	1.74	29.19	1157.25	385.73	100	每区玉米6垄，草3 垄，草播面积为16.8米。
	40	2.06	34.57	1370.69	456.89	118.4	
	50	2.30	3.56	1530.77	510.26	132.28	

宽草幅只能在2:1 间作条件下可做到，大小垄将随草幅加宽而会影响玉米的生长。

### (四) 2:1 间作玉米草木樨茬的后效

2:1 玉米、草木樨间作的后茬作物增产明显。草木樨茬垄上遗留有250余公斤/亩的

草木樨根系，经腐解和草木樨根固氮等作用，可增加土壤中的有机质含量和氮素营养，提高了地力。据测定，各土壤有机质含量，草茬比玉米茬的高，不同生育时期30厘米耕层平均含量增高范围在12.22~37.89%。碱解氮含量增高在5~15.64%(表7)。

表 7

不同茬口土壤有机质及碱解氮含量的变化

1984 年

时 间	层 次 (厘米)	有机质含量 (%)		碱解氮毫克/百克土	
		玉 米 茬	草 木 樺 茬	玉 米 茬	草 木 樺 茬
6 月 9 日	0~10	1.80	2.48	13.02	13.23
	10~20	1.98	2.77	11.79	11.34
	20~30	1.82	2.37	12.39	14.49
	(平 均) 0~30	1.86	2.54	12.4	13.02
	%	100	136.56	100	105
6 月 16 日	0~10	1.94	2.67	12.60	13.99
	10~20	1.80	2.59	13.07	14.49
	20~30	1.96	2.62	12.60	12.68
	(平 均) 0~30	1.90	2.62	12.75	13.72
	%	100	137.89	100	107.6
7 月 17 日	0~10	2.03	2.33	11.80	12.68
	10~20	1.85	2.03	12.44	14.10
	20~30	1.74	1.94	9.77	12.48
	(平 均) 0~30	1.87	2.10	11.31	13.08
	%	100	112.22	100	115.64

注：旱农耕作课题组采样，由省农科院经济作物所化验室分析。

大豆在较肥沃的草茬垄上生育繁茂，1984年7月17日调查草茬垄上的大豆株高为53.6厘米，玉米茬垄上的大豆株高为48.6厘米，相差5厘米，差异较大。秋后取样考种

草茬大豆比玉米茬大豆增产37%。2:1玉米、草木樨间作茬大豆比清种大豆增产19.17%（表8）。2:1间作茬后作产量突出，效益明显。

表 8

不同茬口大豆产量结果

1984年

茬 口	项 目	取样面积米 <sup>2</sup>	产 量 (公斤)	折合产量 公斤/米 <sup>2</sup>	产 量 公斤/亩	产 量 比 (%)	产 量 比 (%)	备 注
2:1 玉米草木樨茬		221.38	63.38	0.285	190.76	119.16	112.38	(1) 玉米草木樨茬, 大样取 18 垄, 垄长 17.5 米。
2:1 草木樨茬		73.79	25.78	0.350	232.79	145.41	137.14	
2:1 玉米茬		147.59	37.61	0.255	169.75	106.03	100	(2) 清种玉米茬取 18 垄, 垄长 15.10 米。
清种玉米茬		190.26	45.73	0.240	160.09	100	—	

### 三、结 语

(一) 间作的两种作物, 在其共生阶段需

要较多水分和养分, 由于生育季节降雨较多, 又加上施肥充足, 因此, 争水争肥现象基本上没有发生。

(二) 2:1 间作玉米产量略有减产, 但

不显著。草幅可加宽能提高鲜草产量,管理刈割方便。而大小垄玉米产量虽高,但受草幅限制产草量不高,垄小管理等不甚方便。

(三) 2:1 间作具有实用价值,既可产粮(略低),又能产草。以草喂畜,以茬(粪)肥田,可解决部分农田增粮缺肥,农区养畜缺草之矛盾。选用活秆成熟玉米品种,青贮

秸秆可解决较多饲草之不足,实行用养结合,农牧结合。

(四) 草要宽播,割茬不可过高(20厘米为宜),及时刈割以提高草的产量和质量,提高栽培管理水平,选用喜肥、耐密、活秆成熟玉米品种,增施粪肥,以肥保密,以密保产,力争玉米不减或少减产。

## 科技简讯

# 大豆再生植株诱导的研究简报

采用现代生物技术,在细胞和分子水平上定向改良大豆品种的研究引起了世界各国的关注。然而,所有这些技术都必须首先解决大豆的植株再生,为此,我们采用大豆不同遗传型、不同外植体和多种培养基,进行大豆再生植株的诱导研究。实验结果表明,采用 MS、B<sub>5</sub> 等基本培养基,附加适当浓度的激动素、6-苄基嘌呤、2,4-D,可以普遍得到愈伤组织,但一般分化比较困难。

在我们的实验中,采用大豆种子苗的上胚轴、下胚轴,以及幼胚、幼胚子叶都能高频率地产生愈伤组织,并可以分化出根、芽和幼苗,但频率很低。最近,我们采用不同时期的幼胚子叶,接种于含适当浓度的激动素和 2,4-D 的 MS 培养基上,光照 14 小时,温度在 18~25℃ 之间,培养 10 天以后开始产生愈伤组织,及时转移到分化培养基上,约 10 天左右就分化出根、芽来。

据实验观察,愈伤组织有如下几种类型:一种是质地比较疏松,呈淡黄色或淡绿色,增殖较快,一般较难分化;另一种是质地密质,呈淡绿色,表面光滑,增殖较慢,这种愈伤组织及时转移到分化培养基上,较易分化出根芽来;第三种是在疏松型愈伤组织上形成密质型愈伤组织,及时将疏松型愈伤组织切掉并转移到分化培养基上,也较容易地分化出根、芽来。

大豆再生植株诱导频率的提高,对大豆细胞突变体筛选、体细胞无性系变异与利用、原生质体培养与融合、遗传转化等生物工程的研究将起着重要的推动作用。

关于这一研究的详细结果将另行报道。

(尹光初 卢翠华 周思君 隋德志 雷勃钧 张开旺 王树林)