

# 玉米壮丰灵丰产试验报告

田淑芳 张吉川 周凤兰 陈泽光 张宝权

金石芬 刘金明 赵光翠 陈东明

(吉林市农科院高新技术研究所, 吉林市 132101)

**提 要** 本文从玉米壮丰灵对玉米营养生长与株型、根系生育与功能、叶片的生育与功能、冠层结构、穗部性状及产量的调控和影响等几个方面, 揭示和说明玉米壮丰灵对玉米抗倒伏、促早熟、创高产等方面的丰产机理。肯定了玉米壮丰灵可以作为我省玉米高产、稳产、优质、高效的一项有效技术措施, 在生产上广泛应用。

**关键词** 玉米壮丰灵; 丰产机理

吉林市农科院研制并生产的专用型高效植物生长调节剂——玉米壮丰灵, 经五年的试验示范, 增产增收和改善品质效果显著。目前, 已开始在我省玉米生产上应用。其初步研究材料已在某些刊物<sup>(1~4)</sup>上发表。近两年来, 我们参考有关资料<sup>(5~8)</sup>, 又在形态和生理方面做了一些试验研究, 就其丰产机理, 进行了初步研究与探讨。

## 1 材料与方 法

试验在吉林市农科院和吉林省农校的沙壤土上进行。供试品种有中单 2 号、本育 9 号、吉单 159 和掖单 13 等。试验时间为 1991~1994 年, 以 1993 年的材料为主。试验地肥力水平中上等, 田间管理同一般大田, 采用小区试验与大区对比相结合的方法。重点精细试验在本院进行, 设 3 次重复。田间观测和室内考种及生理指标分析结合产量结果进行显著性测定。喷药期是玉米大喇叭口后期, 一般是 7 月 7~10 日。一瓶玉米壮丰灵, 对清水 60 kg, 均匀喷洒在 0.2 hm<sup>2</sup> 玉米的上部叶片上。

在灌浆至乳熟期进行生理指标测定。比叶重、叶绿素含量、光合速率均测穗位叶, 测定时间在上午 8~9 时。光照强度在上午 11 时。光合速率是上午 10 时至下午 14 时测定。测定方法是: 叶面积计算公式为长×宽×0.75。用地上 5 cm 断茎收集重量法(扭力天平)测根系伤流量。叶绿素含量用酒精提取, 721 分光光度计比色测定。打孔测叶面积, 烘干称重法(90℃下烘干)测比叶重。以改良半叶法测光合速率。光照强度用银川产管形照度计测量。

## 2 结果与分析

### 2.1 壮丰灵对玉米营养生长和株型的影响

在玉米大喇叭口后期, 即由营养生长向生殖生长转化的关键时期, 喷洒壮丰灵, 适度控

制了营养生长,加速了向生殖生长转化,使玉米矮健,根深叶茂而收敛。本院 1993 年中单 2 号展示田(见表 1),株高降低 57 cm,茎粗(直径)增加 0.2 cm,穗位降低 38 cm。穗上部茎长缩短 19 cm,穗上下节都缩短,叶片与茎秆夹角小 8.14 度。改善了田间结构和通风透光条件,为高肥密植田增穗抗倒增产创造了条件。

表 1 壮丰灵对玉米株型的影响 (品种:中单 2 号)

试验处理	株高(cm)	茎粗(cm)	穗位(cm)	穗位叶夹角(度)	穗位叶面积(cm <sup>2</sup> )	倒伏率(%)
CK	331	2.47	153	33.12	874	32.0
喷壮丰灵	274	2.67	115	24.98	1049	0.5
±	-57	+0.20	-38	-8.14	+175	-31.5

## 2.2 壮丰灵对根系生育与功能的影响

根量和伤流量可以反映根系的发达程度和生理功能的强弱。同上田块,喷洒壮丰灵使气生根率提高 37.75%,增加支持和抗倒伏能力。根数、根长、根量增加。灌浆至乳熟期两次测定,45 cm 耕层每立方米根量干重平均增加 169.5 g,伤流量平均增加 1.82 g/株·小时。由此说明喷洒壮丰灵的植株根量和功能都显著优于对照(表 2)。

表 2 喷施壮丰灵对玉米根系的影响 (品种:中单 2 号)

试验处理	气生根率(%)	根干重(g/m <sup>3</sup> )		伤流量(g/株·小时)	
		8月16日	8月23日	8月16日	8月23日
CK	32.50	873.41	415.13	3.74	4.38
喷壮丰灵	70.25	1045.28	582.19	6.37	5.39
±	+37.75	+171.87	+167.06	+2.63	+1.01

## 2.3 对叶片生长及生理功能的影响

喷洒壮丰灵使叶面积增加,平均叶面积指数增加 0.4860(表 3),主要功能叶片穗位叶平均比对照大 121.5 cm<sup>2</sup>,棒三叶平均大 269 cm<sup>2</sup>。叶片增厚,平均比叶重增加 0.0491 g/dm<sup>2</sup>。叶色深绿,叶绿素含量增加 0.32 mg/dm<sup>2</sup>。灌浆至乳熟两次光合速率测定,平均提高 10 mg CO<sub>2</sub>dm<sup>-2</sup>h<sup>-1</sup>,说明了壮丰灵能提高叶片的功能和光能利用率。成熟时基部枯叶数减少 1.5 片,功能期延长。

表 3 喷施壮丰灵与对照的生理指标比较 (品种:中单 2 号)

测定时间	试验处理	比叶重 (g/dm <sup>2</sup> )	叶绿素含量 (g/dm <sup>2</sup> )	光合速率 (mg·CO <sub>2</sub> /dm <sup>2</sup> ·h)	叶面积指数
8月16日	CK	0.4729	4.4332	17.89	3.8949
	喷壮丰灵	0.5392	4.8943	37.29	4.3373
8月23日	CK	0.5211	5.0496	10.34	3.7863
	喷壮丰灵	0.5529	5.2360	11.93	4.3159

## 2.4 壮丰灵对冠层结构的影响

玉米群体结构,从群体光合作用系统来说,是指叶面积大小,叶片水平及垂直分布状况。群体结构不同,其光分布及光能利用也不同。从表 4 不同层次叶面积变化可以看出,喷施壮丰灵使主要功能叶片的穗位叶和棒三叶叶面积显著增大,叶面积指数增加。植株上部叶片稍小而收敛,中下部叶片平展,田间叶面积垂直分布合理,通风透光良好。从表 5 田间群体不同

层次光强分布可以看出,喷施壮丰灵株间、行间在 300,250,200,150,100,50,0 cm(距地面)七个不同层次上光照强度,均比对照高。各层次打株、行间平均透光率也都高于对照,七个层次平均比对照高 5.94%。

表4 不同层次叶面积变化 (品种:中单2号)

处理	日期	叶序											
		叶面积 (cm <sup>2</sup> )	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CK	8月16日	289	484	632	735	781	840	868	898	833	664	512	139
壮丰灵		242	451	603	724	814	908	961	945	885	768	620	427
CK	8月23日	271	442	606	719	803	874	896	917	911	666	565	237
壮丰灵		242	486	657	796	884	1049	985	937	870	667	604	306

表5 田间不同层次群体光分布 (品种:中单2号)

处理	项目	植株高度 (cm)								
		自然光	300	250	200	150	100	50	地面	
CK	株间光强(LX)	100000	90000	82500	37500	25000	7500	3750	2250	
壮丰灵		100000	100000	90200	52500	26500	16500	5750	4000	
CK	行间光强(LX)	100000	92500	87500	55000	30000	11500	6000	2250	
壮丰灵		100000	100000	98500	53500	32500	11000	4000	2250	
CK	株行间平均光强(LX)	100000	91250	80750	46250	27500	9500	4875	2250	
壮丰灵		100000	100000	94250	53000	29500	13750	4875	3125	
CK	株间行间平均透光率(%)	100.00	91.25	80.75	46.25	27.50	9.5	4.88	2.25	
壮丰灵		100.00	100.00	94.25	53.00	29.50	13.75	4.88	3.12	

综上所述可以看出,由于壮丰灵塑造了理想的丰产株型,改善了叶片的垂直分布和群体结构,在高肥密植田叶面积指数提高的前提下,增加了各层次的光照强度和透光度,有效地提高光能利用,并为雌穗吐丝授粉创造了有利条件。

## 2.5 对玉米穗部性状及产量的影响

据 1992 年 5 个品种 6 个典型对比田块观测(表 6),喷施壮丰灵空秆率比对照减少 2%。1991 年我院中单 2 号空秆率高达 40.3%,喷施田降至 1%。双穗率提高 6.5%,小穗率降低 4.7%,穗长增加 3.7 cm,穗粗增加 0.18 cm,穗粒数增加 95.9 粒,穗粒重增加 46.1 g,秃尖率减少 3.8%,百粒重增加 2.5 g。使玉米增穗、增粒、增重,保证了玉米产量的提高。

表6 壮丰灵对玉米穗性状及产量的影响

项目 试点	品种	处理	空秆率	小穗率	双穗率	果穗长	穗粗	秃尖率	穗粒数	穗粒重	百粒重	产量	增产百分
			(%)	(%)	(%)	(cm)	(cm)	(%)	(个)	(g)	(g)	(kg/hm <sup>2</sup> )	比(%)
验收田	中单2号	喷施	0.25	2.25	0.25	24.84	4.96	0.11	748.28	249.60	37.47	9869.61	
		CK	2.75	11.25	0	21.76	4.70	2.90	639.80	193.52	32.52	7389.04	
		±	-2.50	-9.00	+0.25	+3.08	+0.26	-2.79	+108.48	+56.08	+4.95	+2480.57	+33.57
验收田	掖单13	喷施	1.00	3.50	8.00	21.68	5.48	0.25	768.62	239.40	36.99	14134.18	
		CK	3.00	4.75	1.75	19.15	5.38	6.26	685.37	203.24	34.67	10687.86	
		±	-2.00	-1.25	+6.25	+2.53	+0.10	-6.01	+83.25	+36.13	+2.32	+3446.32	+32.25
6个典型 对比田平均	5个品种	喷施	0.49	1.91	7.51	22.56	5.31	0.81	758.45	244.50	34.40	12851.91	
		CK	2.48	6.61	1.01	18.87	5.13	4.58	662.58	198.38	31.90	10955.81	
		±	-1.99	-4.70	+6.50	+3.69	+0.18	-3.77	+95.87	+46.12	+2.50	1896.10	+17.31

由表 7 可以看出,从灌浆到成熟期内,喷施壮丰灵的处理,地上部、地下部平均干物质积累与分配量均高于对照,但各器官分配速度具有明显差异。该阶段果穗干重一直上升,上升速度以喷施田为快(见图 1),这可能是玉米壮丰灵使玉米加速灌浆的结果。灌浆期 8 月 16 日,喷施田百粒重为 8.12 g,比对照田 5 g 增加 3.12 g;8 月 23 日分别为 17.8 g 和 16.4 g,增加 1.4 g;成熟期百粒重增加 5.16 g。熟期提早 5 d,可有效地防止贪青晚熟。改善穗部性状和促进早熟,为玉米高产、稳产、优质、高效提供可靠保证。

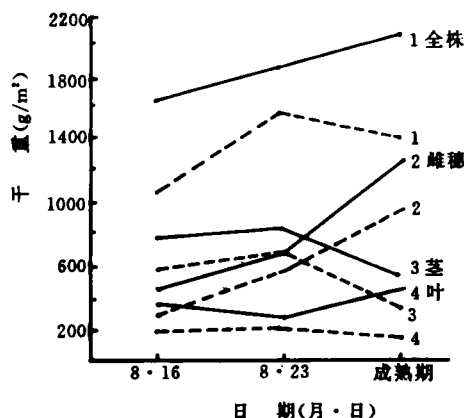


图 1 乳熟至成熟期干物质积累与分配

表 7 干物质生产与在各器官分配比较表 (品种:中单 2 号)

测定项目 处理 时间	根干重 (g/m <sup>3</sup> )	茎干重 (g/m <sup>2</sup> )	叶干重 (g/m <sup>2</sup> )	棒干重 (g/m <sup>2</sup> )	苞叶干重 (g/m <sup>2</sup> )	雌穗干重 (g/m <sup>2</sup> )	地上部生物 产量(g/m <sup>2</sup> )
8 月 16 日							
CK	873.41	492.62	205.42	271.10	104.30	18.72	1 041.64
喷壮丰灵	1 045.26	786.60	301.53	411.20	149.21	27.60	1 676.14
8 月 23 日							
CK	415.13	681.12	230.38	530.40	88.41	28.68	1 558.99
喷壮丰灵	582.19	816.96	270.31	644.64	100.46	29.07	1 861.44
成熟							
CK	—	241.82	197.47	962.13	88.41	28.68	1 448.51
喷壮丰灵	—	482.04	314.64	1304.34	100.46	29.07	2 150.55

## 参 考 文 献

- 1 吉林市农科院. 吉林省农业技术推广总站. 玉米壮丰灵专辑. 农业与技术. 1994, (1)
- 2 周凤兰等. 玉米壮丰灵的研究. 黑龙江农业科学. 1993, (5), 21-25
- 3 周凤兰等. 玉米壮丰灵对玉米生育和产量的影响. 黑龙江农业科学. 1994, (5), 13-18
- 4 吉林市农科院高新所. 高新技术专辑. 吉林市农业科技. 1995, (2)
- 5 宋风斌等. 吉林玉米栽培. 北京农业大学出版社. 1991
- 6 尹枝瑞等. 吉林省玉米高产高效栽培技术与生育生理指标研究. 玉米科学. 1994, (3)
- 7 山东农科院. 玉米生理. 农业出版社. 1987
- 8 鲍巨松等. 不同株型玉米叶面积系数和群体受光态势与产量关系. 玉米科学. 1993, (3)

## Effects of a Growth Regulator "Yumi-Zhuang-Feng-Ling" on Corn Yield

TIAN Shufang et al.

(Institute of High-New Technology, Jilin City Academy of Agricultural Sciences, Jilin 132101)

**Abstract** By the experiments in the fields combined with the determinations in the laboratories and the plot experiments combined with the large-scale demonstration, the notable regulating effect of "Ynmi-Zhuang-Feng-Ling" on the growth and development of corn (*Zea mays* L.) and the mechanism of the high and stable yield, high-quality and high efficiency of corn were revealed and explained. Moreover, the applied value, prospects and technology of "Yumi-Zhuang-Feng-Ling" in the production of the corn in Jilin Province were analysed.

**Key Words** Corn (*Zea mays* L.), Growth regulator, High-yield mechanism