

# 低水分玉米生产配套技术研究

赵 明 王国琴 尹枝瑞 王振宝

(吉林省农科院玉米所,公主岭 136100)

**提 要** 1993 年至 1995 年,对低水分玉米生产的各种技术措施进行了 3 年研究。结果表明:在吉林省中晚熟玉米种植区种植的中熟、中晚熟耐密型品种,产量较稀植型高,并且该类型品种通过田间站秆扒皮、庭院小站子降水等措施综合运用,冬初售粮时子粒水分可降到 18%~20%,比对照水分降低 6%左右。

**关键词** 玉米;子粒水分;降水技术

种植晚熟玉米品种是吉林省近十余年来获得高产的主要措施之一。晚熟玉米品种在气候条件正常年份产量较高,但收获脱粒时水分大,影响储藏和运输。机械烘干要消耗大量能源,并增加成本,也不宜做淀粉加工原料。特别是在低温年份,成熟不好不仅严重影响子粒品质,而且产量较低。因此,需要研究一套高产、稳产、优质(水分低、成熟度好)、低耗(自然降水)的玉米生产综合技术。我们于 1993~1995 年期间,从品种、田间和庭院降水等方面开展了这方面的研究工作。

## 1 材料与方 法

试验是在吉林省玉米主产区的吉林省农科院试验地、公主岭市刘房子镇向阳村五社和弯沟一社进行的。

### 1.1 试验品种

种植生育期较短的耐密型品种。耐密型中熟品种为掖单 51、四单 19 和吉单 141 等;中晚熟品种为吉单 209、西玉 3、掖单 20 等;晚熟品种为西单 2 等。上述耐密型品种密度均为 5.5~6.0 万株/hm<sup>2</sup>。中晚熟稀植型品种为吉单 159、丹早 208 等,密度为 4.5~5.0 万株/hm<sup>2</sup>。用晚熟品种和中晚熟稀植型品种做对照,比较产量水平和子粒含水量。

### 1.2 田间站秆扒皮晾晒

1993 年只进行一期(第四期),1994~1995 年分四期进行。中熟品种吐丝后 35 d、中晚熟和晚熟品种吐丝后 40 d 为第一期,以后每隔 5 d 进行一期,分别为第二、三、四期,用不扒皮的做对照,比较每期扒皮的降水效果以及对子粒产量的影响。具体做法是:于吐丝期在田间选标准植株和果穗挂牌,标记吐丝期,做取样测水用。每期扒皮及收获测子粒水分时,每处理取 3 个标准穗,每穗取果穗中部子粒 100 粒,称鲜重,烘至衡重称干重,计算水分,每次取穗测水分均用同期未扒皮的做对照。

### 1.3 庭院降水

将小面积示范田收获的果穗,做如下方式处理:小站子(直径1.0~1.2 m,高1.5~1.8 m),长站子(宽1.5~1.8 m,高1.2~1.5 m),人工摆长垛(宽1.2~1.5 m,高0.7~0.8 m),自由堆放(直径2.5~3.0 m,最高0.7~0.8 m)。在秋末冬初脱粒售粮前,从每种方式的中心部位取果穗测水分(取3穗,每穗100粒,称重,烘干并计算水分),比较四种存放方式的降水效果。

### 1.4 小区试验与小面积示范相结合

耕种、施肥、管理等与常规试验及大面积生产田相同。

单位面积产量,按18%标准水计算。

## 2 结果与分析

### 2.1 产量水平与子粒含水量

在中晚熟玉米种植区域内,种植中熟、中晚熟耐密型玉米,密植是生产高产、低水分玉米的基本措施之一。在本试验中,2个中熟耐密型玉米品种,3年平均产量8 850 kg/hm<sup>2</sup>(18%标准水,本文下同),收获时子粒水分31.1%;3个中晚熟耐密型玉米品种,平均产量为9 408 kg/hm<sup>2</sup>,水分34.8%。中熟耐密型玉米的产量比中晚熟稀植型玉米(8 290 kg/hm<sup>2</sup>)高6.8%,水分比中晚熟稀植型玉米(33.4%)低2.3个百分点。与晚熟耐密型玉米(产量9 295 kg,水分39.1%)相比,产量低4.8%,子粒水分也明显低,低8个百分点;中晚熟耐密型玉米与晚熟耐密型玉米相比,产量大体持平(高1.2%),水分低3.4个百分点(见表1)。

表1 熟期、耐密性不同品种的产量水平和收获时子粒含水量

类型	品种	1993年		1994年		1995年		1993~1995年(平均)	
		产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	水分 (%)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	水分 (%)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	水分 (%)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	水分 (%)
中熟耐密	掖单51	9 177	30.8	7 626	28.6	9 900	34.2	8 901	31.2
	四单19	9 869	31.3	7 397	26.2	9 132	35.5	8 799	31.0
	平均	9 523	31.1	7 512	27.4	9 516	34.9	8 850	31.1
中晚熟耐密	吉单209	10 396	32.1	8 378	30.0	10 682	38.0	9 819	33.4
	掖单20	10 371	35.9	8 063	33.4	10 443	39.3	9 626	36.2
	西玉3	-	-	7 572	35.9	9 985	39.3	8 779	37.6
平均	10 384	34.0	8 004	33.1	10 370	38.9	9 408	34.8	
晚熟耐密	西单2	-	-	9 522	35.1	9 068	43.0	9 295	39.1
中晚熟稀植	丹早208	9 600	32.8	7 268	29.2	-	-	8 434	31.0
	吉单159	8 240	34.1	7 818	33.4	8 379	39.6	8 146	35.7
	平均	8 920	33.5	7 543	31.3	8 379	39.6	8 290	33.4
中熟密比中晚熟稀增减		+6.8	-2.4	-0.4	-3.9	+13.6	-4.7	+6.8	-2.3
中熟密比晚熟密增减		-	-	-22.1	-7.7	+4.9	-8.1	-4.8	-8.0
中晚熟密比晚熟密增减		-	-	-13.9	-2.0	+14.4	-4.1	+1.2	-4.3

在中晚熟耐密型品种中,有的品种密植时子粒含水量低,其产量水平与子粒含水量均优于晚熟耐密型玉米。如吉单209和掖单20,产量在9 626~9 819 kg/hm<sup>2</sup>,比晚熟耐密品种西单2(9 295 kg/hm<sup>2</sup>)高4.3%~5.6%;水分在33.4%~36.2%,比西单2低2.9~5.7个百分点。晚熟品种在气候条件正常年份,产量水平高,而在生育后期遇到低温或秋霜早的年份,成熟不好,产量低,子粒含水量大。说明在中晚熟种植区种植晚熟品种,其产量水平与子粒含水量易受年际间气候条件影响,因此,种植面积不宜过大。

### 2.2 田间站秆扒皮的降水效果及对子粒产量的影响

### 2.2.1 不同时期扒皮的降水效果

田间站秆扒皮是降低玉米水分的辅助措施。扒皮越早,降水效果越好。中熟品种在吐丝后 35 d、中晚熟和晚熟品种在吐丝后 40 d 扒皮的(一期),到收获时子粒含水量比未扒皮的少 3.8~5.3 个百分点;中熟品种在吐丝后 40 d、中晚和晚熟品种在吐丝后 45 d 扒皮的(二期),比未扒皮的少 3.5~3.7 个百分点;中熟品种在吐丝后 45 d、中晚熟和晚熟品种在吐丝后 50 d 扒皮的(三期),比未扒皮的少 3.2~3.8 个百分点;中熟品种在吐丝后 50 d、中晚熟和晚熟品种在吐丝后 55 d 扒皮的(四期),比未扒皮的少 2.0~2.2 个百分点(表 2)。

表 2 玉米不同时期站秆扒皮降水效果

时期	品种	1994 年			1995 年		
		扒皮(%)	CK(%)	增减(百分点)	扒皮(%)	CK(%)	增减(百分点)
一期	掖单 51	23.6	27.5	-3.9	29.2	34.2	-5.0
	吉单 209	25.2	30.8	-5.6	30.6	39.0	-8.4
	西玉 3	31.1	34.5	-3.4	34.1	39.3	-5.2
	掖单 20	32.9	35.2	-2.3	-	-	-
	西单 2	-	-	-	37.2	39.9	-2.7
	平均	28.2	32.0	-3.8	32.8	38.1	-5.3
二期	掖单 51	22.8	25.6	-2.8	29.2	34.2	-5.0
	吉单 209	26.3	31.2	-4.9	31.6	34.2	-2.6
	西玉 3	32.5	37.4	-4.9	37.0	41.0	-4.0
	掖单 20	33.2	34.7	-1.5	-	-	-
	西单 2	-	-	-	37.3	40.5	-3.2
	平均	28.7	32.2	-3.5	33.8	37.5	-3.7
三期	掖单 51	25.2	28.6	-3.4	31.6	34.2	-2.6
	吉单 209	26.8	30.0	-3.2	32.0	39.0	-7.0
	西玉 3	32.1	35.9	-3.8	36.0	39.3	-3.3
	掖单 20	33.1	35.4	-2.3	-	-	-
	西单 2	-	-	-	37.8	39.9	-2.1
	平均	29.3	32.5	-3.2	34.4	38.1	-3.8
四期	掖单 51	25.1	27.1	-2.0	31.2	34.2	-3.0
	吉单 209	-	-	-	32.7	34.2	-1.5
	西玉 3	-	-	-	36.7	41.0	-4.3
	掖单 20	32.5	34.4	-1.9	-	-	-
	西单 2	-	-	-	40.4	40.5	-0.1
	平均	28.8	30.8	-2.0	35.3	37.5	-2.2

注:1993 年第四期扒皮的 5 个品种收获时子粒含水量在 28.5%~32.8%,比未扒皮的(30.8%~35.9%)平均少 2.3 个百分点。

### 2.2.2 不同时期扒皮对产量的影响

田间站秆扒皮早了减产。中熟品种吐丝后 35 d、中晚熟和晚熟品种吐丝后 40 d 扒皮的比未扒皮的平均减产 2.1%~3.7%;中熟品种 40 d、中晚熟和晚熟品种 45 d 扒皮的平均减产 1%左右;中熟 45~50 d、中晚熟和晚熟品种 50~55 d 扒皮的,对产量基本没有影响(见表 3)。

### 2.2.3 适宜扒皮时期

确定适宜扒皮时期,既要本着降水效果好,又要兼顾产量基本不受影响的原则。研究表明:中熟品种适宜扒皮时期在吐丝后 45~50 d 期间,中晚熟和晚熟品种在吐丝后 50~

55 d 期间。扒早了减产,扒晚了降水效果差。

表 3 玉米不同时期站秆扒皮对产量的影响

时期	品种	1994 年			1995 年		
		扒皮(kg/hm <sup>2</sup> )	CK(kg/hm <sup>2</sup> )	增减(%)	扒皮(kg/hm <sup>2</sup> )	CK(kg/hm <sup>2</sup> )	增减(%)
一期	掖单 51	8 423	8 153	+3.3	9 635	9 659	-0.2
	吉单 209	7 800	7 905	-1.3	10 350	10 467	-1.1
	西玉 3	7 076	7 898	-10.4	10 464	10 646	-1.7
	掖单 20	7 778	7 767	+0.1	-	-	-
	西单 2	-	-	-	8 205	9 287	-11.7
	平均	7 769	7 931	-2.1	9 664	10 015	-3.7
二期	掖单 51	7 589	7 098	+6.9	9 855	10 170	-3.1
	吉单 209	8 148	8 468	-3.8	10 664	10 677	-0.1
	西玉 3	7 152	7 677	-6.8	11 089	11 145	-0.5
	掖单 20	7 650	7 667	-0.2	-	-	-
	西单 2	-	-	-	9 650	9 776	-1.3
	平均	7 635	7 728	-1.0	10 315	10 442	-1.3
三期	掖单 51	7 530	7 955	-5.3	9 855	9 659	0.0
	吉单 209	8 183	8 108	+0.9	9 989	10 467	-4.6
	西玉 3	6 809	6 677	+2.0	10 793	10 646	+1.4
	掖单 20	8 582	8 576	+0.1	-	-	-
	西单 2	-	-	-	8 784	9 287	-5.4
	平均	7 776	7 829	-0.6	9 805	10 015	-1.1
四期	掖单 51	7 129	7 209	-1.1	9 783	10 070	-2.9
	吉单 209	-	-	-	10 757	10 677	+0.7
	西玉 3	-	-	-	11 040	11 145	-0.9
	掖单 20	8 249	8 250	0.0	-	-	-
	西单 2	-	-	-	9 705	9 776	-0.7
	平均	7 689	7 730	-0.6	10 321	10 417	-1.0

注:1993 年第四期扒皮的 5 个品种平均产量为 9 747 kg/hm<sup>2</sup>,比未扒皮(9 753 kg/hm<sup>2</sup>)平均减产 0.1%。

### 2.3 庭院降水措施的作用

庭院降水措施效果最好的是小站子,其它依次是自由堆放、长站子、人工摆长垛。中熟和中晚熟品种在秋末冬初脱粒时,采取这几种降水措施时子粒水分含量依次是 20.5%、22.1%、23.0%和 24.9%(见表 4)。

表 4 庭院降水方法比较\*

(子粒水分:%)

熟 期	品 种	小站子		自由堆放		长站子		人工摆长垛	
		1993 年	1994 年	1993 年	1994 年	1993 年	1994 年	1993 年	1994 年
中 熟	掖单 51	19.5	18.5	23.3	20.1	22.5	21.6	25.0	23.2
中晚熟	丹早 208	21.6	20.9	22.8	22.6	23.2	21.8	25.3	26.5
	吉单 159	20.5	22.1	22.3	21.6	25.2	23.9	26.2	22.9
	平均	20.5	20.5	22.8	21.4	23.6	22.4	25.5	24.2
	总平均	20.5		22.1		23.0		24.9	

\* 表中水分为秋末冬初脱粒送粮时子粒水分含量。

庭院自由堆放降水效果较好,因为大部分果穗堆放较薄,晾晒散水作用好,但在收获后降雨多的年份,影响降水效果。长站子及人工摆长垛降水作用较差,主要是因为站子较宽,人工手摆长垛外层果穗排列紧密,使水分不易散失。

### 2.4 综合措施对降水的作用

综合措施包括选用生育期不同的品种、田间站秆扒皮和庭院降水三项。依秋末冬初脱粒送粮时的子粒含水量,各项措施综合运用时的降水效果顺序是:第一位,中熟品种+扒皮+小站子,水分为18.1%;第二位,中熟品种+不扒皮+小站子,水分为19.6%;中晚熟品种+扒皮+小站子,水分为19.3%;第三位,中熟品种+不扒皮+自由堆放和中熟品种+不扒皮+长站子,水分为21.7%~22.1%;中晚熟品种+不扒皮+小站子和中晚熟品种+不扒皮+自由堆放,水分为22.4%;第四位,中熟品种+不扒皮+长垛和中晚熟品种+不扒皮+长站子,水分为23.6%~24.1%;第五位,中晚熟品种+不扒皮+长垛,水分为25.4%(见表5)。

表5 综合措施的降水作用\*

(1993~1994年)

综合降水措施	子粒水分(%)				
	掖单 51	吉单 141	吉单 197	四单 19	平均
中熟品种+小站子+扒皮	17.5	18.2	18.3	18.4	18.1
中熟品种+小站子+不扒皮	19.0	19.3	19.3	20.6	19.6
	吉单 159	吉单 180	丹早 208	吉单 209	平均
中晚熟品种+小站子+扒皮	19.4	20.1	19.0	18.7	19.3
中晚熟品种+小站子+不扒皮	22.1	22.6	21.3	23.7	22.4
	掖单 51				
中熟品种+不扒皮+自由堆放	21.7				
中熟品种+不扒皮+长站子	22.1				
中熟品种+不扒皮+长垛	24.1				
	吉单 159	丹早 208	平均		
中晚熟品种+不扒皮+自由堆放	22.0	22.7	22.4		
中晚熟品种+不扒皮+长站子	24.6	22.5	23.6		
中晚熟品种+不扒皮+长垛	24.5	26.2	25.4		

\*表中水分为秋末冬初脱粒送粮时子粒水分含量。

由上可见,种植中熟或脱水快的中晚熟品种,采取田间站秆扒皮和庭院小站子置放,在秋末冬初脱粒售粮时,水分可以降到18%~20%,不扒皮的水分降到20%~22%;中晚熟品种不扒皮时,长垛和长站子置放的水分为24%~26%。三项措施综合运用,降水效果最好可达6%左右。

### 3 小结与讨论

在吉林省中晚熟玉米种植区,种植中熟、中晚熟耐密型玉米,合理密植,产量水平分别比当地中晚熟稀植型玉米品种(适宜密度条件下)高6.9%和15.7%;与晚熟耐密品种相比分别减产3%和增产5%。收获时子粒含水量,中熟品种比中晚熟稀植型品种低3.7个百分点,比晚熟品种低8个百分点;中晚熟耐密型品种与稀植型品种大体相似,比晚熟品种低4个百分点。上述熟期品种,在子粒灌浆后期采用田间站秆扒皮晾晒和最佳庭院降水措施(小站子),到秋末冬初售粮时,可将子粒含水量降到18%~20%,比常规的一般做法(中晚熟品种,不扒皮,长站子或长垛置放)子粒水分在24%~26%的多降6个百分点。

生育期长的品种,一般产量较高,但子粒含水量也大,其产量水平与子粒含水量在年际间波动较大,这在我国北方地处寒冷地区的吉林省来说是一个实际问题。本试验研究结果表明:种植中熟或中晚熟耐密型品种,合理密植,可使高产量与低水分的矛盾得到解决。在生产实践中,以掖单51为代表的中熟耐密型玉米品种,在中晚熟种植区中的公主岭等县市

种植了几年,该品种密植时产量高,成熟早,子粒含水量低,虽有丝黑穗病和叶部病害,目前仍有一定种植面积。新育成的中熟耐密型品种四密 25,在本区也有一定种植面积。这类品种在有的年份产量水平可能稍低,但子粒水分低,与晚熟水分高的玉米品种相比,不论在储运晾晒及减少损失等方面都有优越性。在中晚熟品种中,产量水平与生育后期子粒脱水速度相差较大,在选用品种时,应将高产与脱水快相结合。

田间站秆扒皮晾晒,是北方玉米制种田较常用的降水措施,有关部门在大面积玉米商品粮生产中也曾提倡过。该项措施的降水作用是肯定的,并且扒皮时期很重要,扒早了降水效果较好,子粒减产,扒晚了对产量影响较小,降水效果欠佳。因此,适宜的扒皮时期为:中熟品种在吐丝后 45~50 d、中晚熟和晚熟品种在吐丝后的 50~55 d 期间。

庭院小站子(直径 1.0~1.2 m)降水作用明显,应大力提倡,其它长站子、摆长垛应取消。

在一个种植区域内,种植品种的生育期、粮食收购时所规定的水分应该是相对稳定的。如果粮食收购部门能够稳定地执行优质、优价的收购政策,就能调动农民种植优质(包括低水分)玉米品种和采用综合措施降低水分的积极性,避免过多地种植生育期长的品种,生产出大量高水分玉米,影响收购、储存和调运,推动玉米生产向高产、优质、低耗方面发展。

## A Study on Productive Technique of Low Moisture in Maize Grain

ZHAO Ming, WANG Guoqin, YEN Zhirui and WANG Zhenbao

(*Maize Institute, Jinlin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100*)

**Abstract** Study on productive technique of low moisture in maize grain was made during 1993 to 1995. The results showed, in the plant area of medium-late maturing varieties of Jinlin province, the grain yield of planting medium, medium-late maturing and proper high density varieties was higher than that of planting lower density varieties, through used integ rative measures, such as husk removal on standing stalk in field and reduce moisture in maize grain on small piles in courtyard, the grain moisture of these varieties was 18%~20% and less 6% than that of control(CK) when the grains was sold at the start of winter.

**Key words** Maize, Grain moisture, Technique of reducing moisture in grain

(责任编辑:张 瑛)