

降低寒地玉米子粒水分的高产技术研究

李艳杰 史纪明 鞠成梅

(黑龙江省农垦科学院作物所,佳木斯 154007)

摘要:经3年的研究,降低寒地玉米子粒水分的有效措施:一是选择优良品种适区种植。二是农艺技术:催芽播种,增施钾肥,适时早播,大垄双行及扒皮、割晒、去顶,成熟后站秆晾晒等。各单项技术使用可以降低子粒水分0.6~6.1个百分点,综合农艺措施可以降低子粒水分4~9个百分点。上述研究为寒地玉米高产低含水率配套技术形成提供了重要科学依据。

关键词:玉米;子粒水分;高产技术

中图分类号:S 513.04

黑龙江省玉米种植面积近267万 hm^2 ,由于纬度高无霜期短,又由于一些地区跨区种植,收获季节玉米子粒含水率大多数 $>35\%$ 。造成玉米子粒脱水难、贮藏难、销售更难。每年用于烘干、晾晒等费用达20亿元之多,大量“水苞米”因品质差卖不上好价,降低了种植玉米的效益,限制了玉米生产的发展。为了解决这一问题,我们从1996年起开展了降低寒地玉米子粒水分的高产技术研究,通过品种选择,栽培技术措施多方面试验及配套技术示范,取得了初步成果,现汇报如下。

1 试验材料与方法

1.1 品种选择

选用不同熟期的品种14个,设克山农场、宝泉岭农场为辅助点,在蜡熟期、完熟期分别测子粒水分(每个品种取正常生长株5株,每穗取中部子粒混合,测水。下同)计算脱水速度。

1.2 覆膜玉米不同播期降低子粒水分效果

品种:四单19,密度6万株/ hm^2 (下同)。设4月11日~5月5日5天一期播种。

1.3 增施钾肥对子粒水分、产量的影响

品种:龙单13,密度6万株/ hm^2 。设施钾、不施钾两个处理。

1.4 收获前处理技术

品种:东农248,密度6万株/ hm^2 。设乳熟末、蜡熟中、蜡熟末去顶和割晒及对照共7个处理。又设蜡熟末扒皮、割晒,蜡熟中去顶,对照4个处理。

成熟后站秆晾晒降水效果:设13个玉米品种,在田间延迟至10月15日后收获,收获时调查掉棒、垂棒、倒伏率。

1.5 不同垄作方式、密度对玉米子粒水分影响

品种:张玉2号,四单19,龙单13,密度6万、7.5万株/ hm^2 。设大垄140 cm双行,小垄70 cm单行,覆膜和直播两种。

1.6 玉米降水综合农艺技术

品种:东农 248,密度 6 万株/hm²(喷健壮素者 7.5 万株/hm²)。设催芽播种,催芽 + 钾肥 + 去顶,催芽 + 钾肥 + 健壮素,钾肥 + 割晒,直播不施钾为对照共 5 个处理。去顶、割晒时间蜡熟末。健壮素用量 450 mL/hm²,在玉米可见叶 14~15 叶喷。

以上试验设在院内栽培轮作区内,每公顷均施氮磷肥(二铵、尿素)纯量 248 kg,钾(氯化钾)纯量 22 kg,N:P:K=2:1:0.3。3 次重复随机排列,小区面积 16.8 m²。其中 1.2、1.3、1.4、1.6 为完熟期测水,1.5 为收获时测水。收获后按 18%水分折产,进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 品种选择

对 14 个玉米品种 2 次测水,计算脱水速度(表 1)看出,在某地种植不同熟期的品种,表现为同一熟期组的品种脱水速度相似,不同熟期组的品种脱水速度:早熟品种 > 中晚熟品种 > 中熟品种,分别为 0.8、0.66、0.55(%/d,下同)。1997、1998 年两年结果一致,中熟品种脱水速度最慢。从产量及脱水速度综合比较,参照辅助点结果,早熟组中卡皮脱尔表现突出,熟期较早脱水较快,两年产量超 9 000 kg/hm²。中熟、中晚熟组中表现好的是四早 11、龙单 13 两品种,不但产量高,脱水速度均高于同熟组的平均速度。为此,以上 3 个品种应在适区内大力推广。适区种植标准:在当地适期播种,保证能有 95%成熟率的品种或者是所需活动积温($\geq 10^{\circ}\text{C}$)比当地活动积温少 150~200 $^{\circ}\text{C}$ 的品种。如在 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2 500~2 700 $^{\circ}\text{C}$ 地区,选用直播品种熟期不能超过东农 248。

表 1 不同熟期品种子粒脱水速度比较(1998 年)

(%、%/d、kg/hm²)

品 种	8 月 27 日	9 月 11 日	两次 之差	脱水 速度	熟期组 平均	产量	站秆晾晒	
	子粒含水率	子粒含水率					含水率	垂棒率
早熟 卡皮脱尔	35.1	23.5	11.6	0.73		9 081	14.2	0
佳试 26	40.0	26.8	13.2	0.83	0.80	7 530	15.6	57.1
克单 8	40.0	26.1	13.9	0.87		7 202	16.0	28.6
友玉 3	39.5	27.4	12.1	0.76		8 501	15.2	71.4
中熟 B9701	38.8	31.4	7.4	0.46		8 604	18.1	28.6
东农 248	37.5	29.6	7.9	0.49	0.55	7 881	17.0	28.6
四早 11	39.0	29.3	9.7	0.61		8 963	19.0	0
绥 307	40.2	29.8	10.4	0.65		8 396	19.2	57.1
中晚熟 合玉 17	43.5	34.6	8.9	0.56		9 179	19.9	57.1
龙单 8 号	44.0	32.6	11.4	0.71		10 247	17.7	57.1
四早 6 号	45.8	36.3	9.5	0.59	0.66	9 444	22.4	0
龙单 13	46.1	33.5	12.6	0.79		10 609	17.9	0
四单 154	49.0	38.4	10.6	0.66		12 077	23.5	28.6

注:①子粒脱水速度(%/d)=前后两次子粒含水率之差/相隔天数;②10 月 15 日调查各品种倒伏率、掉棒率为零;③统计分析,各品种产量差异达极显著、显著。

2.2 覆膜玉米不同播期降低子粒水分效果

从表 2 看出,3 年趋势一致,播期越早,成熟时子粒水分越低,其中 1997 年 15/4 比 30/4 播种的降低子粒水分 10 个百分点,效果明显。从两年的产量结果看,产量高峰值在 4 月 15 日~20 日,基本和最低子粒水分同步。由此说明,在适宜播种时期内早播对降低子粒水分和提高产量有利。

表2 1996~1998年不同播期玉米子粒水分状况 (日/月、%、kg/hm²)

年 份		播 期					
		11/4	15/4	20/4	25/4	30/4	5/5
1996	水分	-	-	-	34.8	37.8	38.1
	产量	-	-	-	14 213	11 763	11 868
1997	水分		30.0	33.7	34.8	40.0	42.0
	产量		11 979	11 951	11 591	11 555	11 099
1998	水分	29.0	29.2	31.2	32.9	-	-
	产量	11 132	11 192	11 151	10 914	-	-

2.3 增施钾肥对玉米子粒水分、产量的影响

增施钾肥可提高玉米叶片的叶绿素含量、根系活力和光合速率,以致提高子粒生长速率,促进早熟,增加产量这已为众多研究成果所证实,本试验也重演了这一结论。两年结果(表3)表明:增施钾肥降低子粒水分2.9~3.5个百分点,增产12.7%~13.4%,统计分析差异显著。

表3 玉米施钾子粒水分测定结果 (%、kg/hm²、g)

处 理	1997			1998		
	水分	产量	百粒重	水分	产量	百粒重
N P K	35.6	9 725	35.7	36.0	9 335	34.0
N P	39.1	8 576	34.9	38.9	8 286	33.4

注:增施钾肥纯量每公顷22 kg,与二铵种肥施入,种侧3~5 cm,深9~10 cm。每公顷施氮磷肥纯量248 kg,尿素在6~7叶时追入。

2.4 玉米收获前处理技术对子粒降水的影响

从表4、表5测定结果可知,玉米收获前去顶、割晒、扒皮均有降低子粒水分作用。去顶的适宜时期为蜡熟中期,降水3个百分点,增产6.2%。割晒的适宜时期为蜡熟末期,降水4个百分点,增产8.5%。3种方法中扒皮降水效果最好,降水6.1个百分点,增产5.6%。需要提请注意的是,秋季雨水多的年份不宜搞割晒降水,效果不好。

表4 收获前处理产量子粒水分变化(1997年)

处 理	百粒重 (g)	产量 (kg/hm ²)	子粒 含水率 (%)	比对照 降水百分点
乳熟未去顶	25.4	8 122	27.4	5.7
蜡熟中去顶	27.9	8 594	30.1	3.0
蜡熟未去顶	26.3	8 267	31.5	1.6
乳熟未割晒	22.7	7 619	27.7	5.4
蜡熟中割晒	24.7	7 962	28.4	4.2
蜡熟末割晒	25.6	8 781	29.1	4.0
对照	25.4	8 093	33.1	0

表5 收获前处理产量与子粒水分(1998年)

处 理	产量 (kg/hm ²)	增产 (%)	子粒含水率(%)	
			9月11日测	9月18日测
扒皮	8 577	5.6	24.2	22.4
去顶	8 325	2.5	27.9	25.9
割晒	8 232	1.3	28.5	24.6
对照	8 123	0	29.2	28.5

注:去顶——用刀削去穗上部二片叶以上的部分。

玉米成熟后延迟收获站秆晾晒降低子粒水分效果明显。经测定(表1)不同熟期品种子粒水分降至14%~23%,大多接近安全贮藏水分。此外,从9月11日~10月15日期间降水幅度分析中晚熟组品种降水最多,为13.9~15.6个百分点。但要推广站秆晾晒技术,必须选择秆强不倒、不掉棒、不垂棒的玉米品种以及第二年原垄卡种大豆的地块。

2.5 不同垄作方式、密度对子粒水分的影响

从表6测定结果可知:同一品种相同密度,大垄种植均比小垄种植子粒水分低0.6~2.1

个百分点,大垄栽培通风透光好是主要原因。同一品种相同种植方式,密度低比密度高子粒水分低 0.7~2.3 个百分点。通过产量、效益分析均表现为大垄双行种植高于小垄种植,其中紧凑型玉米张玉 2 号更适合大垄密植。试验结果还发现四单 19 综合性状优于张玉 2 号,是目前我省第二积温带覆膜最佳选择品种。

表 6 不同垄作方式、密度子粒水分(1998 年)

(%, kg/hm²)

处 理 (万株/hm ²)		张玉 2 号(覆膜)		四单 19(覆膜)		龙单 13(直播)	
		含水率	产量	含水率	产量	含水率	产量
大垄	6.0	29.6	9 842	30.1	11 204	33.4	9 221
	7.5	31.6	10 223	31.2	11 594	34.6	9 119
小垄	6.0	31.6	9 711	31.6	11 022	34.8	8 508
	7.5	32.3	8 910	33.3	11 286	36.3	8 793

2.6 玉米降水综合农艺技术结果

两年试验结果表明(表 7),各种处理对降低子粒水分都起到了作用。催芽播种比对照降低水分 2.0~5.3 个百分点,提高产量 8.2%(2 年平均,下同)。催芽+K 肥+去顶、催芽+K 肥+健壮素、K 肥+割晒分别比对照降水 4~8、4.1~9.0、4~5 个百分点,提高产量 15.7%、11.3%、7.2%,表现出综合措施比单项技术有更显著的降水作用。

表 7 玉米综合农艺降水技术水分测定结果

(%)

年 份	处 理					测定水分时间
	催芽	催芽+K 肥+去顶	催芽+K 肥+健壮素	K 肥+割晒	对照	
1997	31.1	29.1	29.0	29.1	33.1	9 月 25 日
1998	39.7	37.0	36.0	40.0	45.0	8 月 27 日

注:凡催芽处理,1997 年与对照同期播种,1998 年比对照提前 5 d 播种。

3 结 论

(1)试验结果说明,降低寒地玉米子粒水分的各项措施都有一定效果,降水幅度 0.6~6.1 个百分点(增 K 肥降水 2.9~3.5 个百分点,下同),适时早播 3.7~10,催芽 2.0~5.3,去顶 3.0,割晒 4.0,扒皮 6.1,大垄 0.6~2.1。综合农艺措施降水效果明显,降水幅度 4~9 个百分点。

寒地种植玉米要高产,低含水率必须重视品种选择,杜绝越区种植,并根据当地实际情况,综合采用农艺措施,做到各项措施实施到位。

(2)推荐几种高产低含水率种植模式:①直播种植,选择合适品种、适期早播(或催芽)、增施钾肥、扒皮(或割晒);②覆膜种植,选择合适品种、大垄双行、适期早播、增施钾肥;③在有条件地区推广站秆晾晒,目前理想品种是卡皮脱尔、四早 11、龙单 13。

(3)1998 年在 852 农场、宝泉岭农场设玉米高产低含水率配套技术示范点,面积 66.6 hm² 和 13.3 hm²。按课题组年初提供的方案实施,经收获时测定,852 农场用降水技术措施地块,玉米产量 8 985 kg/hm²,子粒水分 21.2%,比对照地块增产 14.1%,降水 6.8 个百分点;宝泉岭农场玉米产量 6 015 kg/hm²,子粒水分 26.1%,比对照地块增产 32.8%,降水 4.9 个百分点。