

# 玉米自交系和杂交种耐低温性的初步研究

姜明玉 高宪章

(黑龙江省农业科学院作物育种所)

我省地处高纬度,气候冷凉无霜期短,玉米常受低温早霜的危害。近十年来,我省玉米常受延迟型冷害,由于生育期的推后,遭受早霜危害而减产,粮食总产量波动很大,所以开展了玉米种子低温发芽性和幼苗耐低温性的研究。

## 一、材料与方法

试验主要研究玉米种子在低温条件下的发芽性和不同生态条件对幼苗和植株生长发育的影响。

低温发芽试验,选用不同籽粒类型自交系30份及其亲本单交种20份。试验在冰箱低温条件下(6~7℃)进行。以室温(15~18℃)条件发芽作对照,供试种子在发芽皿中冷水浸泡4小时后,放入冰箱低温条件下进行发芽(当种子胚根突破种皮长出0.5厘米为发芽),从种子发芽开始,每隔一天记载发芽粒数,直至全部发芽或不能发芽为止。

不同生态条件对玉米生长发育的影响。选用28份材料,其中自交系17份,杂交种11份。我们采取异地鉴定方法,从哈尔滨开始,每北上一个纬度设一个异地鉴定点,即在哈尔滨、绥化、海伦三点进行,在生育期间,田间记载出苗期,抽丝期和成熟期,并统计播种至出苗、出苗至抽丝,抽丝至成熟各阶段的生育日数和活动积温。

## 二、试验结果

### 1. 玉米自交系和杂交种的耐低温发芽

性。

从鉴定的30份自交系中看出,在室温条件下,不同籽粒类型间发芽所需的积温,差异并不大,硬粒型品系平均发芽积温为82.7℃,中间类型品系平均积温为84.3℃,马齿型品系平均发芽积温为86.5℃,不同类型间差1.6~3.8℃。在冰箱低温条件下,不同类型间的差异较大,硬粒型品系平均发芽积温,71.7℃,中间型品系平均发芽积温90.1℃,马齿型品系平均发芽积温81.3℃。不同类型间差8.8~18.4℃,在两种不同的温度条件下,不同材料发芽所需的积温不同,许多份材料在冰箱低温条件下发芽所需积温要比在室温条件下低,如白双<sub>14</sub>、458、7109、北7<sub>11-2</sub>、牛<sub>11</sub>、来金来<sub>0</sub>、吉<sub>63</sub>、吉<sub>69</sub>、557<sub>11D</sub>、大风<sub>9</sub>、BuP<sub>44</sub>、528<sub>-1</sub>、红玉米、永三、波<sub>127</sub>、嫩<sub>29</sub>、C<sub>123</sub>、A638、瓦<sub>73</sub>、A619、长<sub>3</sub>等,但有的材料在低温条件下发芽时间明显延长,如扁大黄、甸<sub>11A</sub>、九双<sub>172</sub>、大风<sub>72</sub>、NY<sub>160</sub>、瓦<sub>742A</sub>等,低温条件下发芽积温较室温条件下发芽增加积温5.2~33.2度。

从表1中结果还可以看出,低温发芽性的强弱与自交系生育期的长短无关,如吉<sub>60</sub>、A619、长<sub>3</sub>、A638、557<sub>11D</sub>等自交系均属于晚熟和中晚熟品系,但低温发芽性很强,在低温条件下发芽所需积温均在70度以下,而早熟自交系7109、维尔<sub>44</sub>、永三、扁大黄、北711-2、甸<sub>11</sub>、九双<sub>172</sub>等,发芽所需积温都在81度以上。

玉米单交种的低温发芽性,在鉴定的20

表 1 玉米自交系、杂交种的耐低温发芽性

	品 系 名	发 芽 积 温 (℃)			杂 交 种 名 称	发 芽 积 温 (℃)		
		室 温	冰 箱	差 数		室 温	冰 箱	差 数
F 型	白 双 <sub>14</sub>	54.8	53.0	1.8	白双 <sub>14</sub> ×528-1	54.8	67.5	- 12.7
	MV <sub>458</sub>	84.0	67.5	16.5	7109×北 711-2	54.8	53.0	1.8
	7109	84.0	83.0	1.0	桦 <sub>94</sub> ×557 <sub>11</sub> D	69.8	53.0	16.8
	北 711-2	99.2	97.0	2.2	甸 <sub>11</sub> ×九双 <sub>172</sub>	84.0	75.0	9.0
	牛 <sub>11</sub>	84.0	47.5	36.5	甸 <sub>11</sub> ×波 <sub>127</sub>	99.3	112.5	- 13.2
	北 大 黄	148.5	—	—	甸 <sub>11</sub> ×NY <sub>150</sub>	84.0	90.0	- 6.0
	扁 大 黄	49.8	83.0	- 33.2	牛 <sub>11</sub> ×O <sub>3</sub>	69.8	75.0	- 5.2
	来金来 <sub>220</sub>	69.8	67.5	2.3	九双 <sub>172</sub> ×永三	69.8	90.0	- 20.2
	桦 <sub>94</sub>	69.8	75.0	- 5.2	NY <sub>150</sub> ×红玉米	69.8	67.5	2.3
	平 均	82.7	71.7	11.0	来金来 <sub>2</sub> O×A <sub>110</sub>	54.8	97.0	- 42.2
SD 或 SF 型	甸 <sub>11</sub> A	114.8	143.5	- 28.7	大风 <sub>72</sub> ×C <sub>123</sub>	69.8	83.0	- 13.2
	557 <sub>11</sub> D	84.0	67.5	16.5	大风 <sub>72</sub> ×吉 <sub>63</sub>	84.0	75.0	9.0
	O <sub>3</sub>	54.8	75.0	- 20.2	北大黄×A638	84.0	67.5	16.5
	九双 172	99.3	127.5	- 28.2	瓦 <sub>73</sub> ×ROH43	114.8	83.0	31.8
	大风 <sub>72</sub>	84.0	97.0	- 13.0	大风 <sub>9</sub> ×瓦 <sub>742</sub> A	84.0	90.0	- 6
	吉 <sub>63</sub>	84.0	75.0	9.0	大黄 <sub>46</sub> ×A619	54.8	60.0	- 5.2
	吉 <sub>69</sub>	69.8	60.0	9.8	扁大黄×吉 <sub>69</sub>	54.8	120.0	- 65.2
	大风 <sub>9</sub>	84.0	75.0	9.0	大黄×ROH <sub>43</sub> <sup>Ht</sup>	54.8	60.0	- 5.2
	平 均	84.3	90.1	- 5.8	红玉米×大风 <sub>72</sub>	69.8	60.0	9.8
					牛 <sub>11</sub> ×嫩29	69.8	75.0	- 5.2
D 型	528-1	84.0	75.0	9.0	平 均	72.6	77.7	- 5.1
	BUP <sub>44</sub>	99.3	90.0	0.3				
	红 玉 米	84.0	67.5	16.5				
	永三	99.3	90.0	0.3				
	波 <sub>127</sub>	84.0	75.0	9.0				
	嫩 <sub>29</sub>	84.0	75.0	9.0				
	NY160	84.0	104.0	- 20				
	C <sub>123</sub>	84.0	83.0	1.0				
	A638	84.0	67.5	16.5				
	瓦 <sub>73</sub>	69.8	67.5	2.3				
	瓦 <sub>742</sub> A	114.8	127.5	- 12.7				
	A619	69.8	67.5	2.3				
	长 <sub>3</sub>	84.0	67.5	16.5				
	平 均	86.5	81.3	5.2				

份单交种中，在不同条件下发芽积温差异不大，室温条件下发芽积温为 72.6℃，冰箱低温条件下为 77.7 度，从整个试验材料来看，杂种发芽积温略低于其亲本自交系积温，说明抗低温性与杂交种的生活力有关。

2. 玉米自交系、杂交种对异地条件的反应。

不同自交系对异地条件反应不同 (表 2) 鉴定的 17 份自交系在哈尔滨是 5 月 21~23

表 2 不同玉米自交系杂交种对异地条件的反应

	播种—— 出苗天数		出苗—— 抽丝天数		抽丝—— 成熟天数	
	自交系	杂交种	自交系	杂交种	自交系	杂交种
哈 尔 滨	16.0	15.4	61.6	58.3	37.4	38.8
绥 化	19.6	19.2	68.4	66.1	39.5	39.8
海 伦	19.7	19.1	71.2	67.5	43.5	38.9

日出苗，而在绥化、海伦都是在5月21~24日出苗。从播种至出苗的天数，同一材料，除哈尔滨由于气温偏高所需天数较少（16天）外。绥化为19.6天，海伦为19.7天、绥化、海伦两点分别比哈尔滨延迟了3.6天或3.7天、海伦和绥化基本相近。在出苗到抽丝阶段，哈尔滨平均是61.6天，绥化平均是68.4天，海伦平均是71.2天，后两个点与哈尔滨相比拖后7~10天。抽丝至成熟阶段，南北相差更大，哈尔滨是37.4天，绥化39.5天，海伦是43.5天，绥化比哈尔滨延迟了2.1天，而海伦比哈尔滨则延迟了6.1天。这段生育天数多少决定该品种的成熟期的早晚。从表中结果可以看到，有的材料在抽丝到成熟阶段，哈尔滨到海伦几乎没有什么差异，如早大黄、BuP44、北7<sub>11-2</sub>、垦<sub>44</sub>等，说明这些材料在抽丝到成熟阶段并不须高温，在低温条件下就可以满足生长和发育的需要。

玉米杂交种的鉴定结果表明，在玉米不同的生长阶段所需要天数，杂交种比自交系

略有减少，特别是在出苗到抽丝阶段较为明显。在抽丝到成熟阶段，所需要的天数，有的材料在海伦的天数比在哈尔滨还少，如早大黄×大风<sub>71</sub>、458×早大黄、桦<sub>94</sub>×557<sub>11D</sub>、甸<sub>11</sub>×44、北7<sub>11-2</sub>×自31等。

3. 亲本自交系的耐低温性对其杂交种的影响。

耐低温性强的亲本自交系，所组配的第一代，杂交种的耐低温性亦强。从第一表中可以看到，发芽积温在70℃以下的杂交种有8个，除7109×北711-2、桦<sub>94</sub>×557<sub>11D</sub>两杂交种之外，其它6个杂交种亲本都有一个较耐低温的自交系参与，而且在低温条件下的发芽积温有趋向于两亲之间的中间值，还有的杂交种在低温条件下，所需积温超过最低亲本，这给培育耐低温的玉米杂交种提供了理论依据。

从异地鉴定的不同生育阶段（表3）来看，杂交种的不同生育阶段，基本上倾向于生育阶段短的亲本。

表 3 玉米自交系、杂交种感温性鉴定结果

类别	自交系或杂交种	播种至出苗天数				出苗至抽丝天数				抽丝至成熟天数			
		哈尔滨	绥化	海伦	平均	哈尔滨	绥化	海伦	平均	哈尔滨	绥化	海伦	平均
自交系	早大黄	17	20	20	19	53	61	62	58.7	40	42	40	40.7
	大风 <sub>71</sub>	15	19	19	17.7	69	78	78	75	39	43	—	
	458	15	20	20	18.3	55	62	62	59.7	37	35	41	37.7
	大风 <sub>72</sub>	16	20	20	18.7	71	75	74	73.3	38	45	—	
	M14	17	19	20	18.7	67	75	72	71.3	38	40	—	
	桦 <sub>94</sub>	15	19	19	17.7	60	67	79	68.7	38	39	47	41.3
	557 <sub>11D</sub>	16	19	20	18.3	68	71	71	70	37	44	—	
	甸 <sub>11A</sub>	16	22	20	19.3	59	61	73	64.3	35	36	43	38
	红玉米	16	19	20	18.3	64	69	72	68.3	36	38	47	40.3
	44	17	20	19	18.7	57	67	70	62.7	34	38	37	36.3
	OH43	16	22	20	19.3	68	70	71	69.7	39	39	—	
	北7 <sub>11-2</sub>	16	19	20	18.3	53	61	62	58.7	40	42	40	40.7
	自31	16	19	20	18.7	64	78	67	69.7	36	—	—	
杂交种	36	16	20	20	18.7	59	65	73	65.7	37	40	51	42.7
	94	15	19	19	17.7	60	67	79	68.7	38	39	47	41.3
	垦 <sub>44</sub>	17	19	20	18.7	56	64	69	63.0	37	36	37	36.7
	冬黄	16	19	19	18	65	72	77	71.3	36	36	49	40.3
	L. S. D 0.05				0.19				4.88				4.22

续表

杂	早大黄×大风 <sub>11</sub>	15	19	19	17.7	61	69	71	67	38	38	35	37
	458×早大黄	15	19	19	17.7	51	64	66	60.3	39	40	33	37.2
	大风 <sub>11</sub> ×M <sub>14</sub>	16	19	19	18	65	73	75	71	38	35	—	
	桦 <sub>24</sub> ×557 <sub>11</sub> D	15	20	19	18	57	67	69	64.3	38	36	37	37
交	甸 <sub>11</sub> ×44	15	19	19	17.7	55	64	59	59.3	40	43	46	43
	大风 <sub>11</sub> ×OH <sub>43</sub>	16	19	20	18.3	64	71	71	68.7	41	44	—	
	嫩单3号	16	19	18	17.7	57	65	69	63.7	39	39	39	39
	北 <sub>111</sub> -2×自 <sub>31</sub>	14	17	19	16.7	60	65	67	64	42	41	40	41
种	36×94	14	19	19	17.3	58	65	67	63.3	39	39	39	39
	垦 <sub>44</sub> ×冬黄	17	22	20	19.7	53	60	65	59.3	38	41	38	39
	甸 <sub>11</sub> ×红玉米	16	19	19	18	60	64	64	62.7	35	42	43	40
	L. S. D 0.05				0.23				2.11				2.73

三、结 语

根据现在材料通过低温发芽试验和异地感温性鉴定结果，可以得出，种子的发芽性和幼苗的耐低温性并非一致，即低温发芽性强的材料苗期并不一定耐低温，同时从玉米自交系、杂交种的生育阶段分析，不同材料对异地生态条件的反应不一样，具体表现在不同生育阶段反应不同。根据我省的自然条

件，玉米在出苗后处在低温条件下生长，易遭受到延迟型冷害，致使秋霜前不能正常成熟，这是影响我省玉米产量的重要原因。所以，我们省的玉米育种目标应是：早熟、高产、抗灾力强、适应性广。为了解决我省粮食单产不高，总产不稳的问题，从选育耐低温防冷害的玉米杂交种入手，全面开展各生育阶段的耐低温遗传、生理、抗低温栽培技术等项研究，是很重要和必要的。

麦茬耙茬播麦研究效果初报

孙百揆 韩寿勋 王桂英

(黑龙江省农科院黑河农科所)

我区小麦播种面积历年约占总播种面积的50%左右。麦茬中三分之一播种大田作物，其余三分之二是重茬麦。如何提高重茬麦单产是生产上急待解决的问题。过去重茬小麦一直沿用耕翻方法播种。我们在少耕法研究中，采用耙麦茬播麦法来代替连年耕翻。经二年研究证明：耙茬播种不仅能克服不利的自然条件，而且成本低经济效益高。

一、试验设计

在大豆——小麦——小麦轮作形式下采

用二种少耕体系：处理1采用麦茬搅垅种大豆（沟松）、耙豆茬种小麦、耙麦茬种小麦少耕与连年翻对比试验；处理2采用麦茬平翻深松（还田）种大豆、耙豆茬种小麦、耙麦茬种小麦少耕与连年翻对比试验。

翻地：深度20~22厘米。搅垅：麦收后耙茬搅垅，间隔半个月左右再扶一遍垅。沟松：出苗前进行垄沟深松，深度27~29厘米。耙茬：深度8~10厘米（缺口耙加圆盘耙）。平翻深松（还田）：深度上翻20~22厘米，下松6厘米，翻前麦秆还田每亩400斤。