

玉米耐冷性筛选鉴定的研究

龚文娟 赵洪凯 杨英良 马莹莹

(黑龙江省农业科学院栽培所)

我国地域辽阔,农业历史悠久,气候条件和生态环境复杂,因而农作物品种资源极为丰富。所以对各种作物品种资源进行抗寒、抗病、丰产性能鉴定及新品种选育,都是很重要的基础工作。

我省属寒温带大陆性季风气候,气候寒冷,无霜期短,作物一年一作,尤其是作物生长前期气温低,常常发生延迟型冷害。生长缓慢,抽穗延迟,致使霜期前不能正常成熟,子粒含水量大,粒重低,米质差。可使粮食产量减产30%左右,严重地影响国民经济发展。如果能筛选鉴定出作物生长前期耐低温、发苗快的新品种来,在我省气候条件下是有实际意义的。玉米在我省栽培面积最大,受冷害影响严重,是左右我省粮食产量的作物。所以我们首先进行玉米芽期及苗期的耐冷性鉴定。

1978年~1983年,已对我省玉米常用自交系、农家品种、杂交种以及省外引种进行了鉴定,把鉴定结果按抗寒性排成序列,同时筛选出一批抗寒材料,为生产和新品种选育在耐冷性状方面提供基本依据。

鉴定方法是利用盆栽在国产ZS-400和SS-400人工气候箱进行低温处理,同时结合田间鉴定。芽选:1978年、1979年对121份玉米,进行5~10℃,间距1℃的不同梯度温度处理,在6℃下发现仍有8份材料萌发率达60%以上,占总数14%。1983年以恒温6℃鉴定188份材料,方法是将在20~50粒种子装入二层滤纸的发芽皿内,在气候箱中处

理7昼夜,后置室温下一昼夜,以胚根露出种皮0.3厘米长为标准,然后查萌发率。每份材料重复1~3次,以室温24~28℃下的萌发率为对照。

苗选处理的温度和时间:1981年对93份材料(其中自交系62份,杂交种31份)用-1℃—5℃,间距1℃,在人工气候箱中处理2-28小时不等,将玉米二展叶(三叶一心)植株反复处理。观察外部形态的萎蔫失水状况:经1℃24小时处理后,从外部形态上以萎蔫级别和叶片失水程度,将抗寒和不抗寒材料加以区别,我们把抗寒至不抗寒分为0-4级(见表1)。处理后又对叶片失水量、叶片K⁺外渗量、电导率等几个生理项目进行了测定。

表1 不同类型材料抗寒性分级表

级 别	外 部 形 态 表 现
0 级	基本无变化
1 级	幼苗叶片 25% 呈萎蔫症状
2 级	幼苗叶片 50% 呈萎蔫症状
3 级	幼苗叶片 75% 呈萎蔫症状
4 级	幼苗植株叶片全部萎蔫

二展叶植株经1℃24小时处理后,萎蔫级别不同测定叶片的失水量亦不同。0级的77—231×苔B44—3A失水1.8%;2级的意牛失水7.5%,而4级的昌辐1—4—2达15.7%;0~1级的(感3×C₇₋₈₂)×435,单一891,K⁺外渗量及电导伤害率为1.8~3.8%,

和4.8-7.6%，而3~4级的皇223×松1、辽华×依白-2，为11.1~16.5%和13.2~22.1%。1982年又对466份材料增加了总糖量的测定，根据萎蔫级别不同和各项生理指标的差异，提出玉米耐寒性鉴定指标。

表2 抗寒类型与生理指标

生理指标 抗寒类型	萎蔫 级别	失水%	K ⁺ 渗比 值	电导比值	外渗总糖 比值
抗	0~1	0~4	0~4	0~3	0~3.5
中间	2	4~10	4~6	3~6	3.5~7.0
不抗	3~4	>10	>6	>6	>7

据美国 Palta(1977)介绍，电导率与K⁺外渗量的相关系数为0.98，呈高度正相关。我们测定萎蔫级别同电导比值的相关系数r为0.686，也是高度相关，而萎蔫级别同K⁺外渗量的相关系数r为0.561，则为中度相关。又K⁺外渗的测定方法必须用火焰光度计进行，提取方法繁琐，不如直接测电导率简便。同时1982、1983年电导比值的重演性较高，重复鉴定的21份材料中有13份测定指标基本一致，重演率占61.9%。所以电导比值是稳定可靠的。

叶片失水量同萎蔫呈高度一致性，萎蔫轻和基本不萎蔫的材料，失水0~4%，中间类型4~10%，不抗寒的失水10%以上。三

表3 主要材料电导比值表

材 料 名 称	电 导 比 值		材 料 名 称	电 导 比 值	
	1983 年	1982 年		1983 年	1982 年
吉 63	0.9	0.8	松 29	7.1	2.1
嫩单 8 号	16.3	3.3	皇 223	7.3	5.7
桦 94	10.2	7.5	北 711—2×自 31	10.5	21.7
单 891	1.8	3.2	龙单一号	8.2	1.1
A619H ¹	2.2	1.3	44B	3.0	1.1
808	13.1	81.8	北 711—2	5.3	1.8
XL78B321	4.4	2.0	自 31	4.1	3.8
TBMn14	2.6	0.6	73—1	3.2	2.4
句 11×红玉米	1.4	1.3	小金 153	3.5	1.1
尚 洋	5.5	2.7	1024	9.3	5.5
			大黄 46	6.1	3.0

年重复试验44份材料，其中有34份重复测定的结果相同，占77.3%(见表4)。

综上所述，对总糖量测定，重点测定的数值不够稳定。我们认为，利用萎蔫度和测定电导比值是简单、快速较准确的筛选抗寒性的鉴定指标。电导率是应用细胞透性原理，受伤害后细胞内电解质外流。抗寒性越强生物膜对电解质外渗控制力愈强，离子外渗量小，我们是用电导仪直接测定的。

鉴定结果，芽选鉴定284份材料，其中

选出抗寒材料1978年6份，占鉴定材料的15.8%；1979年7份，占12.0%；1983年13份，占6.9%。抗寒性强的材料有：海玉三号、Co158、423—12—112B×海矮、334—11、凤黄70、XL78B321、松29、103×单423、无名3、KWS130、423—11—1A、牛尾黄I—H、长4、长16、温136—255、海增—9F—2×海44—1、KWS150、黑玉79、海玉一号、北玉五号、H69、北Ro103等。

表 4

主要材料年际间抗寒性表现

材 料 名 称	年 代			材 料 名 称	年 代			材 料 名 称	年 代	
	1983	1982	1981		1983	1982	1981		1983	1982
早大黄	3	4		长 3	2	1	0	尚 洋	2	3
W153r	1	1	1	7109	4	3	1	甸 11×红玉米	1	1
大黄 46	3	3		红玉米	1	1	1	松 29	3	1
大风 7~2	2	2	3	458 (白)	1		1	皇 223	3	4
大风 9	3	3		甸 11	3	3	3	北 711—2×自 31	3	4
Mn14	1	1		龙单 2 号	4		2	龙单 1	3	1
吉 63	1	1		A619 ^{Ht}	1	1	2	44B	1	1
嫩单 8	3	2		冬 黄	4	2	4	北 711—2	3	3
黄 牙	4	1	4	808	4	4	4	自 31	2	2
桦 94	3	3	3	大风 7—1	3	3	3	73—1	2	2
单 891	1	1	1	LC025	4		4	小金 153	1	0
MV458×早大黄	2	2	3	龙单 4	1	1	3	松辐 720	3	4
830	3		3	LC23	4		4	1024	4	3
1034	2		2	XL78B321	2	1		早大黄×大风7—1	4	3
147N	2		4	TBMn14	1	1				

三年中重复试验的材料 19 份,其中同类型重演率达 73.7%。

苗选 1981 年~1983 年共筛选鉴定了 740 份材料,以萎蔫 0~1 级,电导比值在 3 级以下做为抗寒标准。1981 年鉴定材料 93 份,选出抗寒材料 9 份,占鉴定总数的 9.7%; 1982 年鉴定 446 份,选出 26 份,占 5.8%; 1983 年鉴定 201 份,选出 31 份,占 15.4%。其中三年均表现抗寒的有 458(白)、W153r、A619^{Ht}、557—11D、Mn14、吉 63、小金 153、单 891、BUP44、长 3、红玉米、BUP44B 等。

1981~1983 年同本院育种所合作,在省农科院、绥化农科所和海伦县良种场,对常用自交系和杂交种 76 份,进行了异地温光反应试验,以同一材料在各地物候期和生长量差异较小的认为是对温光反应迟钝的品种,实地鉴定结果有 115B、维尔 64、齐 31、557—11D、红玉米、松辐 15、大 33 多 1 等。它与生理测定和气候箱中低温处理后的结果,表现基本一致。

通过几年的筛选鉴定工作,我们初步认为:

(1) 对玉米芽期鉴定以 6℃ 为指标,苗期鉴定以 1℃ 24 小时处理,用形态指标和电导比值进行测定,筛选鉴定是迅速和准确的,以此为标准,可以选出耐冷材料在 10% 左右。鉴定出的材料为生产和育种单位在选育耐冷性新品种上提供了依据。

(2) 幼苗的抗冷性除直接鉴定伤害程度外,还可以从幼苗受害后的恢复能力来衡量。从 1981 年经过处理后萎蔫级别轻重不同的幼苗,表现在恢复生长能力上的差别也较明显。萎蔫轻的幼苗处理后的株高增长速度接近于对照,而中间类型和萎蔫级别重的材料,株高恢复增长速度相当缓慢,甚至不再生长,基本丧失了恢复能力(见表 5)。所以用受害后幼苗恢复生长能力的大小,可以更好地表明二展叶幼苗的抗冷性,在生产上更有实际意义。苗期直接用萎蔫级别的划分和间接用叶片渗出液电导率测定,也都是通

表 5

不同材料处理后的恢复能力

材 料 名 称	处理温度	处理时间	萎蔫级别	17 天 增 长 厘 米 数			抗 冷 性
				对 照	处 理	为对照%	
甸 11×风珍 212	1℃	24 小时	1	5.8	4.8	82.8	抗
(感 3×07-82)×435	1℃	24 小时	0—1	11.0	8.3	75.5	抗
435×2521 红	1℃	24 小时	0—1	13.7	6.5	47.3	抗
依白×435	1℃	24 小时	1	9.8	4.8	50.1	抗
44	1℃	24 小时	2	6.0	0.6	10.0	中
昌辐 1~3	1℃	24 小时	2	10.0	2.4	17.3	中
80286	1℃	24 小时	4	9.2	0.1	1.1	不抗
830×103	1℃	24 小时	3—4	9.6	0.2	2.1	不抗
百 10~3×白霜	1℃	24 小时	3—4	7.2	-4.1	0	不抗

过伤害轻重来判断幼苗抗冷性强弱的。观察恢复能力,应掌握处理后至观察的时间,时间太长或太短都反应不出处理材料间的差别,一般在 20℃ 条件下 3 昼夜就可以了。

(3) 分析种子萌发阶段和苗期抗冷性的关系。在 1983 年 200 份材料中发现 Co158、XL78 B321、温 136—255、红玉米、桦 31B 等极少数材料在 6℃ 低温下萌发率都较高,苗期鉴定也较抗寒,但是绝大多数材料这两个阶段鉴定结果相关系数 r 为 0.2625,即不显著。这也是因为芽期和苗期这两个不同的生育阶段,长期适应外界环境,造成阶段生理代谢等方面差异所致。

(4) 抗寒性与材料来源的关系。不同材料的抗冷性与原产地有一定关系,但在不同

生育阶段反应也有差异,从三年芽选材料看,来自不同纬度的材料反应在种子萌发率上其相关性是显著的,三年中在低温条件下,萌发率高的材料多数是来自我省北部地区材料,如海玉三号、海玉一号、黑玉 79、北育五号、423-12-112B×海玉、海增 9F-2×海 44-1、423-11-1A 等。

今后,我们将对鉴定出来的不同抗寒类型材料,进行早播田间实地鉴定和在不同地理纬度上进行异地鉴定,进一步验证在自然低温下各类型材料的反应;以及鉴定其它各生育时期,如拔节、开花期的耐冷性差异和材料间在低温下灌浆速度的差异。与此同时配合制作组织切片,探讨受低温伤害后,在形态解剖方面的改变,研究其冷害机理。

北部麦豆产区少耕法效应的研究[※]

孙百揆 韩寿勋

(黑龙江省农业科学院黑河农科所)

翻地与土壤耕作已有悠久的历史,它在发展农业生产和提高农作物产量中,起过很大作用。但是,翻地有加速土壤有机质的分

解,土壤失墒严重,机械耗能量大,作业成

※ 王桂英同志参加 1982 年一年研究工作。