

造,有利于抗旱保墒,增温调肥,为作物生长发育创造良好的条件。

深松是少耕体系中主要深耕环节,它的后效可以维持两年,深松之后耙茬播种小麦能充分利用后效。耙茬与深松相结合的少耕,形成耕层有虚有实的构造,其土壤疏松的部分,总孔隙度增大通气良好,水分温度适宜好气性微生物活动,有机质分解强烈,矿质化过程也强,使其有效养分增加;而紧实的部分孔隙度低通透性差,水热条件适宜

嫌气性微生物活动,有机质分解缓慢,从而使少耕能有效地调节和控制土壤有机质的腐殖质化和矿质化过程,使土壤既保持着较强的矿化过程,又能缓慢的进行腐殖化过程。

在轮作周期中少耕比连翻的耕作次数缩减,耗油量减少,机耕费用降低,机耕效率提高。充分证明用耙茬松沟少耕体系代替连年耕翻,有增产增收,工省效宏的效果,值得在当地农业生产中积极推广应用。

高粱耐冷性材料筛选鉴定研究总结

陈香兰 孙振东 杨树存 赵洪凯

(黑龙江省农科院耕作栽培所)

本课题从1981年到1984年对黑龙江省千余份高粱材料进行了芽期和苗期抗冷性筛选鉴定。初步选出芽期抗冷材料217份,苗期抗冷材料96份。直接为生产单位提供抗寒材料,并为抗寒育种提供了优良亲本。

一、试验材料

主要搜集黑龙江省各个地区典型材料,其中省农科院材料808份,松花江地区137份,嫩江地区40份,合江地区148份,克山所145份,外国引进2份,外省引进16份,总计1398份。这些材料有农家品种、不育系、恢复系以及绝大多数是生产上推广应用的杂交种,纯度和整齐度较高。

二、试验方法

利用国产ZS—400和SS—400型人工气候箱模拟低温,从形态表现和生理生化等方面进行分析鉴定。

1. 芽选:根据我省早春气候特点和高粱

播种后常遇到的实际低温,选择4℃作为试验温度,每份种子选100粒,放在垫有滤纸和棉花的铝盒中,低温冷水浸种24小时,然后放进4℃恒温人工气候箱中,处理7昼夜。再把温度升高到25—30℃处理3—5昼夜,调查发芽率。设三次重复,以常温(25℃)发芽率为对照。

2. 苗选:苗期筛选鉴定的温度和时间的选择是通过反复试验,以1℃、2℃、3℃、4℃和5℃低温,分别进行12、24、36、48小时处理。多数材料选择1℃低温处理24小时。具体操作方法:选择饱满种子,催芽座水种在花盆里,每盆定苗10—15株,置于常温。设3次重复。苗龄3展叶时,取1/2材料作对照,余1/2材料放入1℃低温的人工气候箱中,处理24小时,然后进行各项指标测定。

(1) 形态指标:低温处理后,根据萎蔫程度划分为三个级别,即一级、二级和三级萎蔫。

(2) 生理指标:把经低温处理的材料取下3片叶,剪成2厘米长,混合均匀,称取

1克放入小烧杯,用无离子水洗1—2次,加无离子水20毫升,真空抽气15分钟,静止30分钟,去掉叶片,利用烧杯中的渗出液进行各项生理指标测定。

①用DDS—11A型电导仪测其电导率。以伤害率或比值表示。

②用原子吸收光谱测其K⁺渗出量。以百分率或比值表示。

③用蒽酮法测其总糖量。以百分率或比值表示。

(3) 低温处理后测定失水百分率

三、试验结果和分析

(一) 芽选和苗选结果

表 1 1981—1984 年高粱苗期试验结果

年 份	抗 冷 类 型		中 间 类 型		不 抗 冷 类 型		合 计
	份	%	份	%	份	%	
1981	13	10.16	80	62.5	35	27.34	128
1982	6	11.32	37	69.81	10	18.89	53
1983	71	12.03	130	22.06	389	65.93	590
1984	6	3.8	48	30.8	102	65.40	156
合计	96	10.36	259	31.82	502	51.82	927

定方法的准确性,对部分材料在同一年和年间进行重复试验,结果重演率达73.33%。如3340A、30B、恢103、同杂二号等都明显看出重演率很高。其生理指标、萎蔫级别以及抗低温性都表现出重演现象。所以,我们认为可以用电导率作为抗冷性筛选鉴定的生理指标,其方法是简单易行的,鉴定出来的抗低温材料是可靠的。可以为生产单位提供直接用种和为育种单位提供抗寒亲本材料的参考和依据。

试验结果说明,芽期抗冷性和苗期抗冷性无相关性。四年试验仅获得9份芽期和苗期都抗低温的材料。如3340A、同杂二号、绥化大蛇眼、原140、原41、原46等。从试验中所得芽期和苗期抗冷性的相关系数 $r=0.108$,即无相关关系。说明试验的材料,芽

1.芽选:芽选共471份材料,从中鉴定出芽期抗冷性最强的材料有217份,占试材的46%。如方红壳、富条帚、穆黑壳、五常黄壳、宁大红壳、双城白米高粱、牡大八叶等均为芽期耐低温的材料。

2.苗选:苗期筛选鉴定927份,根据其抗冷性划分为三种类型(见表1)。

四年筛选出96份苗期抗低温的材料,占试材的10%。其中如黑壳、齐8×同8、方正黑壳棒、望奎老鸡登、巴彦歪脖张、明水歪脖张、龙江大蛇眼、富锦黑壳、同杂二号、3340A、牡灯笼红、龙幅良一号、竹叶青等,均表现抗低温性最强。

为了进一步证明筛选材料的可靠性和鉴

期抗冷而苗期并不一定也抗冷,反之,苗期抗冷的材料芽期也不一定抗冷。

二、结果分析

1.萎蔫级别确定的依据:通过四年试验,证明以萎蔫级别作为冷害指标是可行的。因为高粱苗经过1℃低温处理24小时,使得细胞膜透性产生不同程度的增加,电解质外渗量相应地增加,而组织含水量相应地减少,导致植物形态上表现出萎蔫。如1981和1982两年都进行组织含水量的测定,结果是失水量愈多,形态萎蔫愈严重,植物受冷害亦愈重。而失水量较少的材料,则萎蔫较轻,植物受冷害亦轻。个别材料水分还有增加的现象,这类材料说明植株本身抗冷性特别强,生理代谢基本没有受影响。经低温处

表 2

高粱筛选鉴定各项指标的比较

材 料 名 称	K ⁺ (比值)	电 导 率		糖	萎 蔫 级 别	抗 冷 性
		比 值	伤 害 率			
81-南 1031-3	0.18	0.52		0.23	1	抗冷类型
81-南 1034-1	0.29	0.51		0.38	1	" " " "
竹叶青 (287)	0.26	0.50		0.43	1	" " " "
鸭子够 (584)	0.5	0.43	5.03	0.42	1	" " " "
黑壳	0.36	0.5	6.01	0.56	1	" " " "
81-南 1033-3	1.29	2.0		1.66	3	不抗冷类型
3340B	7.33	0.88	20.1	4.08	3	" " " "
81-22045-1	1.71	1.82		1.94	3	" " " "
80-7384	2.25	1.0		2.25	3	" " " "
80-003 恢 111	1.0	0.85		1.24	2	中间类型
大罗锤 (096)	0.88	0.95	11.8	0.75	2	" " " "
黑原二号	0.45	0.64		1.02	2	" " " "
7510-4-1213A	0.63	0.8	13.5	0.81	2	" " " "

理出现的萎蔫现象,实质上是一种生理生化反应。以这种生理生化反应,表现在形态上的萎蔫作为高粱苗期抗冷性筛选鉴定指标是可靠的,而且方法简单、准确、迅速。

2. 冷害症状与生理指标: 根据膜的透性原理,除了水分指标以外,还测定了 K⁺ 外渗、电导率和总糖含量。

因为植物细胞膜在保持植物正常生理生化过程的稳定性上起着重要作用。当环境温度到一定程度时,膜就会发生相应变化,从液相变成固相,膜脂中的脂肪酸的碳氢链由无序变为有序排列,使得膜出现了孔道和龟裂,膜透性增加,细胞内离子外渗。膜系统又是酶集中的场所,由于膜透性改变,酶发生变性或失活,造成代谢紊乱,最终表现为遭致冷害。

由于构成植物体的多数元素都是以化合态存在,只有钾元素却以自由离子状态存在于植物体内,并且组织内 K⁺ 的含量最多,约是 Ca⁺⁺ 和 Mg⁺⁺ 的百倍到几百倍;在外渗液中除了存在上述阳离子,与此同时必然有相应的阴离子存在,它们共同构成外渗液的总电解质,即构成外渗液电导的总和。因此,在高粱苗期抗冷性筛选试验中,外渗液电导率大小决定其中的 K⁺ 的浓度。通过对外渗

的分析,一方面说明冷害使生物膜受到破坏,另一方面说明外渗液电导率测定和 K⁺ 外渗量测定一样,都可以成为鉴定抗冷性的一种生理生化指标。四年的试验结果证明, K⁺ 与电导率的相关系数为 0.738,二者呈明显的相关关系。说明 K⁺ 外渗量愈大,电导率也愈高,细胞膜破坏也愈严重,透性也愈大,材料本身抗性愈小。反之, K⁺ 含量愈低,电导率也愈低,说明膜透性小、材料没受破坏或轻微受害,证明材料抗性很强。这种生理冷害远远发生在形态表现之前,所以在生产实践中,采用 K⁺ 外渗和电导率作为筛选鉴定冷害指标是可靠的。同时结合外部形态上的萎蔫级别共同互补,综合起来应用则更为理想。四年试验电导率和萎蔫级别的相关系数 $r=0.98$,二者呈明显的正相关。

本试验通过对外渗液总糖量的测定,说明 K⁺ 渗出量大,总糖含量也大,电导率也高,萎蔫也就愈严重(见表 2)。

表 2 证明,总糖含量可以说明生物膜的透性大小,即说明膜被破坏的程度。但是,单独以总糖含量作为冷害指标是不适宜的。因为由于试验程序和操作方法都十分复杂,很容易产生误差,所以不宜单独直接应用。