

小麦抗(耐)热种质资源的鉴定筛选

张立生¹, 温辉芹¹, 李生海¹, 白瑞繁², 郭明慧³

(1. 山西省农业科学院作物遗传研究所, 山西 太原 030031; 2. 山西省晋中市种子站, 山西 晋中 030600;
3. 山西省农业科学院食用菌研究所, 山西 太原 030031)

摘要: 通过小麦抗(耐)热种质材料筛选方法的研究, 计算冬春抗热总指数, 确定抗热级别。从 200 份鉴定材料中筛选出抗热级别为 1 的 5 个品种(系): 97A-5, 96-171, M24, 447-13-2, 97(6)88, 可作为优良抗(耐)热亲本材料供抗热育种使用。其中 97A-5, M24 等还可供大田生产使用。

关键词: 小麦; 抗(耐)热种质

中图分类号: S512.102.4 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2001)04-0023-04

世界小麦的生产实践告诉我们, 小麦的高产区主要集中在北纬 45° 以北的海洋性温带阔叶林气候区内, 如瑞典、法国、德国、比利时、英国、荷兰等。这些地区的特点是小麦生长季节气温较低。在我国云南高原的丽江纳西族自治县曾获得 7 230~ 13 920 kg/hm² 的小麦高产水平, 青海的柴达木盆地也取得过 9 000~ 10 500 kg/hm² 的产量水平。分析其高产原因, 主要是小麦生育期的温度适应小麦喜凉的特性。柴达木盆地最热月平均气温仅为 16~ 18 °C。Wardlaw 等研究表明, 气温在 15 °C 以上, 每增加 1 °C, 产量降低 3%~ 5%。而我国位于亚洲大陆东部, 属季风性气候, 在小麦生长的后期盛行偏南风, 使我国主要麦区夏季温度偏高, 多数达到 20 °C 以上, 有时还出现 ≥30 °C 的气温, 小麦的正常灌浆受到影响, 产量和品质有不同程度的降低。为此, 研究小麦抗(耐)热特性, 筛选抗(耐)热种质资源成为促进我国小麦生产、提高产量和品质的主要研究课题之一。

1 材料和方法

1.1 参试材料

参试品种(系)共 200 份, 其中山西省农科院提供材料 179 份, 全国北方冬麦区新品种筛选材料 9 份, 其他外引材料 12 份。

1.2 试验设计

本试验于 1995~ 1999 年 4 个年度进行, 分冬春两季种植。小区行长 1.3 m, 行距 0.07 m, 每份材料种 1 行, 分别于每年 10 月 4 日, 次年 3 月 2 日开沟点播。两季种植土壤肥力、肥水管理条件一致。

收稿日期: 2000-10-06

基金项目: 国家攻关项目(96-002-02-03-04)

作者简介: 张立生(1963-), 男, 助理研究员, 主要从事小麦育种与栽培研究工作。

2 结果与分析

2.1 鉴定筛选方法及性状选择

据研究, 在小麦的整个生长发育过程中, 从发育期的角度来看, 以穗发育期对高温最敏感, 子粒发育次之。在其他条件相同情况下, 高温加速光照阶段通过, 影响小穗小花的形成。子粒形成过程中, 遇高温, 光合作用不能正常进行, 有机营养状况恶化, 因而降低穗粒数形成; 小麦成熟时, 高温使叶片过早死亡, 灌浆中途停止, 对千粒重影响极大。

小麦品种(系)分冬春两季种植, 发育进程由于温度变化而受到不同影响, 我们就两季种植的拔节—抽穗、抽穗—灌浆、灌浆—成熟等3个阶段, 分别对其平均温度差及最高温度差进行了调查(表1)。

从表1可以看出, 小麦生长后期, 灌浆—成熟阶段, 春种小麦平均温度高出冬种的2.6℃, 而最高温度也高出其2.3℃, 因高温影响, 小麦生长发育进程加快, 严重影响其穗粒数和千粒重的形成, 所以, 确立穗粒数, 千粒重为主要考查性状。

表1 1995~1999年两季中恒温度调查℃

生育期	春冬平均温度差	春冬最高温度差
拔节—抽穗	4.4	5.0
抽穗—灌浆	3.5	2.1
灌浆—成熟	2.6	2.3

2.2 抗热总指数计算方法

- 2.2.1 抗热系数 $\text{抗热系数}1 = \frac{\text{春穗粒数}}{\text{冬穗粒数}}$ $\text{抗热系数}2 = \frac{\text{春千粒重}}{\text{冬千粒重}}$
- 2.2.2 抗热级别 1级 ≥ 0.900 ; 2级 $0.700 \sim 0.899$; 3级 $0.500 \sim 0.699$; 4级 ≤ 0.499 。
- 2.2.3 抗热总指数 $\text{抗热总指数} = \text{抗热系数}1 \text{级别} + \text{抗热系数}2 \text{级别}$
- 2.2.4 抗热类型见表2。

表2 抗热类型的划分

类型	抗热总指数	抗热级别
高抗型	2~3	1
抗热型	4	2
中抗型	5~6	3
敏感型	7~8	4

2.3 田间鉴定筛选结果

通过田间重复筛选和鉴定(表3)可以看出, 高抗型的有5份: 97(6)88, M24, 96-171, 447-13-2, 97A-5; 抗热型的有29份: 如97A-1, 97B-6, 97D-2等; 中抗型的有127份。分别占参试材料的2.5%, 14.5%和63.5%。这些材料, 经过4个年度的鉴定筛选, 表明它们对抗热害的抗性具有相对的稳定性, 是小麦抗热育种的良好抗源。

2.4 抗热材料的系谱分析

1995~1999年4个年度, 对200份材料进行筛选鉴定, 选出61266/太原251, V8164/76(64), CA88-13/900502//419等3个优良组合的5个材料, 占总鉴定材料的2.5%。

61266是土耳其冬性大粒品种。太原251是平遥小白麦血缘衍生的后代, 具有灌浆速度快, 抗干热风能力强等特点。V8164是西北植物所引入的簇毛麦后代。76(64)是西北农大育成的蚂蚱麦衍生系。CA88-13, 900502均是中国农科院引入的矮秆、早熟、大穗品系。419是晋麦46号的姊妹系, 它具有小偃麦和黄土高原抗旱生态型种质平遥小白麦的血缘。这些组合的共同特点是: 黄土高原抗旱、抗干热风生态型种质与近缘野生种质的中间材料杂交, 再与矮秆、早熟、大穗的小麦品种杂交。

3 结论

通过重复筛选，从 200 份材料中鉴定出对热害高抗、抗的材料共 34 份，抗性比较稳定，可以作为抗热育种的抗源利用。其中 97A- 5 是一个产量高、适应性广、增产潜力大的新品种，是山西省中部晚熟冬麦区及全国北部冬麦区高产及超高产的理想品种。M24 是一个大穗大粒，千粒重高而稳定，水旱兼用的广适性品系。96- 171 集抗热、丰产于一身，是北方冬麦区及黄淮海北部冬麦区有望大力推广的新品系。

表 3 小麦抗热田间鉴定筛选结果

品种名称	抗热系数		抗热总指数	抗热级别	品种名称	抗热系数		抗热总指数	抗热级别
	穗粒数	千粒重				穗粒数	千粒重		
97A- 1	0. 979	0. 588	4	2	97(G) 16	1. 006	0. 515	4	2
97A- 5	0. 891	0. 909	3	1	临旱 659	0. 798	0. 883	4	2
97B- 6	0. 925	0. 582	4	2	临旱 956	0. 929	0. 587	4	2
97B- 8	0. 932	0. 667	4	2	92175- 18- 9- 5	0. 733	0. 882	4	2
97D- 2	0. 918	0. 500	4	2	197- 6- 11- 10	0. 590	1. 133	4	2
97(G) 73	0. 968	0. 548	4	2	447- 13- 2	0. 956	0. 741	3	1
97(5) 159	0. 995	0. 600	4	2	9216- 2- 2	0. 783	0. 713	4	2
97(5) 458	1. 010	0. 533	4	2	9265- 6- 13- 7	0. 767	0. 744	4	2
97(6) 35- 36	0. 812	0. 711	4	2	9433- 3- 7	0. 680	0. 926	4	2
97(6) 63- 64	0. 904	0. 581	4	2	172- 4- 3	0. 947	0. 640	4	2
97(6) 73- 75	0. 914	0. 642	4	2	运丰早 18 号	0. 763	0. 806	4	2
97(6) 88	0. 921	0. 774	3	1	运 89144	0. 815	0. 818	4	2
97(6) 118	0. 980	0. 618	4	2	96(G) 33	1. 300	0. 514	4	2
97(6) 249	0. 916	0. 519	4	2	96(G) 4	1. 581	0. 541	4	2
M24	0. 928	0. 900	2	1	莱州 953	1. 074	0. 653	4	2
96- 171	0. 919	0. 929	2	1	平阳 531	0. 851	0. 800	4	2
97 品 3	1. 012	0. 525	4	2	96- 48	0. 975	0. 612	4	2

利用田间鉴定方法观察的结果比较客观，但一般难以排除其他环境因子的干扰(如干旱) 及对基因型差异的影响，所以在高温期间，为降低干旱等对热害的干扰作用，需实施灌溉等措施。

进一步深入开展耐热性作用机制研究，将有助于指导今后有效地进行耐热性遗传改良，还将有助于探索和改良耐热性鉴定方法。

参考文献:

1] 金善宝. 中国小麦品种及其系谱 [M]. 北京: 农业出版社, 1983.
2] 徐如强, 孙其信, 张树榛, 等. 小麦光合作用与耐热性的关系初探 [J]. 作物品种资源, 1997, (1) : 28- 30
3] 北京农业大学. 植物生理学 [M]. 北京: 农业出版社, 1980.

Identifying and Screening of Hot-resistant Germplasm in Wheat

ZHANG Li-sheng¹, WEN Hu-qin¹, LI Sheng-hai¹, BAI Rui-fan², GUO Ming-hui³

(1. Crop Genetics Institute of Shanxi, Academy of Agricultural Sciences, Taiyuan Shanxi 030031, China;

2. Seed Company of Jinzhong, Jinzhong Shanxi 030600, China; 3. Domestic Fungus Institute of Shanxi, Academy of Agricultural Sciences, Taiyuan Shanxi 030031, China)

Abstract: By studying the method of identifying and screening hot-resistant germplasm resources in wheat, the indexes of hot-resistance in spring and winter were calculated, and the grade on hot-resistance was deined. The first-class strains, including 97A-5, 96-171, M24, 447-13-2 and 97(6)88, which can be used as hot-resistant breeding materials, were selected from 200 identified collections. 97A-5, M24 can be grown in large scale production.

Key words: Wheat; Hot-resistance germplasm