

苗期水分胁迫应答蛋白与小麦品种(系) 水旱生态型的关系

任万杰¹, 范锋贵¹, 鲁清林², 高正¹, 张晓科¹, 张钰玉¹

(1. 西北农林科技大学农学院/国家小麦改良中心杨凌分中心, 陕西 杨凌 712100; 2. 甘肃省农业科学院小麦研究所, 甘肃 兰州 730020)

摘要: 为了解苗期水分胁迫应答蛋白表达与小麦品种(系)水旱生态型间的关系, 以 150 份不同水旱生态型的小麦品种(系)为材料, 采用正常供水和 -1.0 MPa PEG-6000 胁迫分别处理其幼苗 72 h 后, 应用 SDS-PAGE 方法检测叶片内分子量为 66.2 kDa 左右的应答蛋白在不同品种(系)内的表达, 分析该表达蛋白与品种(系)所属生态型的关系。在水分胁迫与非胁迫两种方式处理幼苗后, 该蛋白的表达在供试品种(系)间存在三种类型: 25 份品种(系)在两种供水条件下均表达该蛋白, 占参试品种(系)的 16.7%; 58 份只在水分胁迫条件下表达该蛋白而在非胁迫条件不表达该蛋白, 占 38.7%; 其余 67 份品种(系)在两种供水条件下都不表达该蛋白, 占 44.6%。通过对品种(系)水分胁迫应答蛋白的三种表达类型与其所属水、旱、水旱生态型的相关分析表明, 该蛋白表达的类型与品种(系)水旱生态型间存在极显著的相关; 这说明苗期水分胁迫应答蛋白的表达与品种(系)抗旱性密切相关, 该蛋白在不同水分条件下表达与否则可作为品种(系)抗旱性鉴定的一项指标。

关键词: 小麦; 水分胁迫; 应答蛋白; 生态型

中图分类号: S512.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2011)04-0001-05

20 世纪 90 年代以来, 我国平均每年因干旱致使受灾面积高达 2 667 万 hm^2 ^[1], 干旱缺水已成为限制我国小麦生产的主要因素之一^[2]。选育和推广抗旱小麦新品种是解决这一难题的既经济又有效的途径之一, 而有效的抗旱鉴定指标是实现上述途径的前提条件。因此, 筛选和评价与小麦抗旱有关的生理生化和其他指标, 对发掘抗旱品种资源和选育推广抗旱小麦新品种具有重要意义。

植物受到水分胁迫时, 体内会表达一类新合成或合成量变化的蛋白质, 即水分胁迫应答蛋白^[3]。李妮娅等^[4]用 -1.2 MPa PEG-6000 处理萌动的小麦种子, 24 h 后幼芽新表达了一个分子量为 41.5 kDa 的蛋白。Schuppler 等^[5]把小麦种植在蛭石中, 通过水分轻度干旱处理, 幼苗叶片内 34 kDa 蛋白的含量明显增加。张立军^[6]发现幼苗期抗旱品种 Kite 的叶片在水分胁迫下表达出分子量为 23.5 kDa 的新蛋白。徐恒平和汪沛洪^[7]在土壤干旱条件下, 发现小麦品种郑引 1 号幼苗根系表达了 7 种蛋白(24、46、61、63、65、69 和 72 kDa)。俞嘉宁等^[8]研究表明, 用 -1.0 MPa PEG-6000 处理品种丰抗 8 号幼苗后, 叶片内表达了 44.2 kDa 新蛋白。徐民俊等^[9]在大田自然水分胁迫下, 研究 8 个品种在 5 个不同发育时期叶片或籽粒中蛋白变化, 发现在拔节期抗旱品

种内 76.5 kDa 蛋白含量增加, 不抗旱品种中此蛋白含量无变化。石峰等^[10]在盆栽与人工干旱胁迫条件下, 研究 5 个不同生态类型 18 个新品种在抽穗期干旱胁迫诱导差异蛋白与抗旱性的关系, 发现 66.2 kDa 左右的差异蛋白可以作为抗旱小麦新品种筛选和鉴定的分子指标。张洁等^[11]在正常供水和 -1.0 MPa PEG-6000 两种供水条件下, 研究 30 份抗旱性不同的小麦品种在幼苗期干旱胁迫产生的 D-应答蛋白与抗旱性的关系, 发现分子量大约为 66.2 kDa 左右的差异蛋白可以作为鉴定抗旱性的应答蛋白指标。从以上现状可以看出, 水分胁迫条件下小麦应答蛋白的表达已成为研究的热点。国内外研究表明, 通过不同的水分胁迫处理方法, 不同基因型的小麦在不同发育时期的不同组织内, 会表达不同的水分胁迫应答蛋白。

但已有的研究报道大多选用的是冬性品种, 偏重于水分胁迫强度和延续时间对不同水分胁迫应答蛋白表达的影响研究; 虽在苗期和抽穗期发现 66.2 kDa 左右水分胁迫应答蛋白的表达与否与品种的抗旱性有关, 但参试材料数目偏少, 缺少水分胁迫应答蛋白表达与众多品种(系)水旱生态型间的关系研究, 不能回答水分胁迫应答蛋白表达与品种(系)所属水旱生态型间的关系问题。为此, 本研究选用

收稿日期: 2011-01-20
基金项目: 国家自然科学基金(30971770); 西北农林科技大学唐仲英育种基金
作者简介: 任万杰(1986—), 男, 甘肃庆阳人, 硕士研究生, 主要从事小麦遗传育种研究。E-mail: rwjclub@126.com。
通讯作者: 张晓科(1965—), 男, 陕西岐山人, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事小麦适应性和品质研究。E-mail: zhangxk@tom.com。

150 份国内不同水旱生态型的冬、春小麦品种(系)为材料,以 66.2 kDa 左右的水分胁迫应答蛋白表达为指标,旨在明确该胁迫应答蛋白表达与品种(系)所属不同水旱生态型间的关系,以期为今后小麦抗旱育种研究提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

试验选用国内不同水旱生态型小麦品种(系)150 份,其中推广品种 136 份,近年来参加国家或省市试苗头新品系 14 份。在选用的 136 份推广品种中,旱地(雨养区)推广品种 64 份,水地(灌区)推广品种 53 份,同时在旱地和水地推广品种 19 份;在选用的 14 份新品系中,参加旱地区试的品系 11 份,参加水地区试的品系 3 份。

1.2 试验方法

1.2.1 幼苗培养 挑选籽粒饱满的小麦种子,将种子放在培养皿中用足量自来水浸泡至露白。选取发芽一致的种子,腹沟向下均匀摆放在铺有两层滤纸的培养皿中,根据预实验结果置于室温黑暗条件下,水培至 2 叶龄。然后在有光的条件下,用 -1.0 MPa PEG-6000 水溶液胁迫处理幼苗,对照为正常供水,PEG-6000 水溶液的配制参照 Michel 等^[12]方法进行。

1.2.2 幼苗叶片蛋白质提取 待幼苗胁迫处理 72 h 后采集叶片,剪取各品种(系)两种处理的叶片 5 cm 左右,每个处理取三个单株的叶片分别提取蛋白质。将叶片剪碎放入预冷的研钵内,加入 300 μL 75 mmol/L 磷酸钠研磨缓冲液(pH 7.8),冰浴研磨至匀

浆。用 4°C 8 000 r/min 离心 20 min,吸取上清液 150 μL ,加入 200 μL 蛋白提取液(0.1 mol/L Tris-HCl pH 8.0、4% SDS、20% 甘油),再加入 20 μL β -巯基乙醇,然后在涡旋振荡器上振荡数秒,置于 4°C 冰箱。点样前 95°C ~ 100°C 水浴 5 min, 4°C 8 000 r/min 离心 5 min,上清液用于点样。

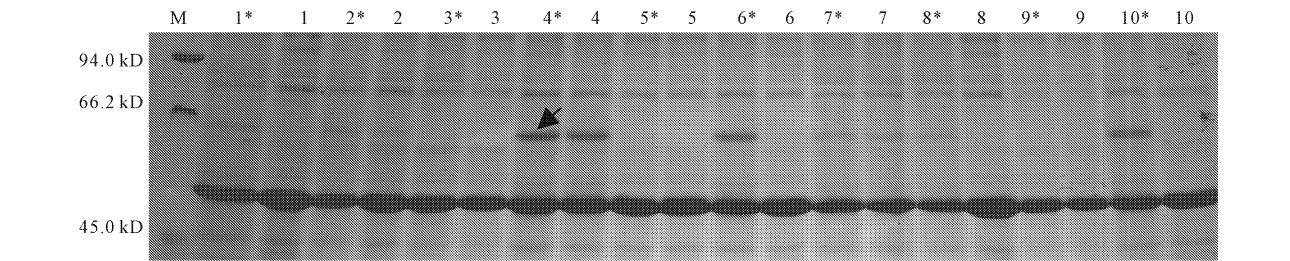
1.2.3 SDS-PAGE 电泳 SDS-PAGE 采用不连续胶,分离胶浓度为 10% ($C=3.33\%$),浓缩胶浓度为 4.5% ($C=3.33\%$)。每样品上样量 20 μL ,将电泳槽置于 4°C 条件下进行电泳,每板恒流 12 mA,电泳 14 h 左右。电泳结束后,取下胶板放入固定液(无水乙醇:冰乙酸:蒸馏水=4:1:5)中固定 30 min;经 0.1% 考马斯亮蓝(R-250)染色 4~5 h 后,用高浓度脱色液(甲醇:冰乙酸:蒸馏水=5:1:5)脱色至背景透明清晰为止。用 Gene Genius 自动凝胶成像系统对凝胶照相,获得两种处理条件下品种(系)水分胁迫应答蛋白表达图谱之后,对目标条带进行分析。

1.2.4 相关性分析 采用卡方独立性测验方法,分析品种(系)不同生态型与水分胁迫应答蛋白表达类型间的相关性。

2 结果与分析

2.1 不同小麦品种(系)苗期 66.2 kDa 左右水分胁迫应答蛋白表达

经胁迫与非胁迫两种水分处理幼苗 72 h 后,分子量约为 66.2 kDa 的水分胁迫应答蛋白在 150 份小麦品种(系)间的表达存在明显差异,该应答蛋白的表达表现为三种情况(图 1)。



1.武农 148;2.秦麦 11 矮;3.周麦 18;4.洛早 6 号;5.西农 2208;6.晋麦 47;7.泰山 23;8.HS97-1;9.皖麦 48;10.京冬 8 号;M:蛋白质分子量标准;箭头表示 66.2 kDa 左右应答蛋白

1.Wunong 148;2.Qinmai 11 ai;3.Zhoumai 18;4.Luohan 6;5.Xinong 2208;6.Jinmai 47;7.Taishan 23;8.HS97-1;9.Wanmai 48;10.Jingdong 8;M:Protein molecular weight marker;Arrow: the 66.2 kDa responsive protein

图 1 部分小麦品种(系)苗期水分胁迫(*)和正常供水条件下应答蛋白表达图谱

Fig.1 Electrophoretic pattern of the expression of responsive protein at seedling stage in some cultivars (lines) under water stress (*) and well-watered treatments

秦麦 11 矮、洛早 6 号和泰山 23 等 25 份品种(系),在胁迫与非胁迫两种条件下都有该蛋白的表达(下文简称为类型 I),占 16.7%;武农 148、晋麦

47、HS97-1 和京冬 8 号等 58 份品种(系),只在胁迫条件下表达此蛋白(类型 II),占 38.6%;周麦 18、西农 2208 和皖麦 48 等 67 份小麦品种(系),在胁迫

与非胁迫条件下此蛋白都不表达(类型Ⅲ),占 44.7%。可以看出,水分胁迫后存在或出现上述蛋白的品种(系)有 83 份,占参试材料 55.3%。

2.2 水分胁迫应答蛋白表达类型与不同水旱生态型间的关系分析

按照每个材料推广或参加区试的水旱生态型,本文将参试品种(系)的生态型划分为水地、旱地和水旱兼用三种生态型;即水地(灌区)推广品种或参

加水地区试的苗头新品系归为水地生态型,旱地推广品种或参加旱地区试的苗头新品系归为旱地生态型,水地和旱地均推广的品种归为水旱兼用生态型。在参试品种(系)中,水地品种(系)有 56 份,占 37.3%;旱地品种(系)有 75 份,占 50.0%;水旱兼用品种有 19 份,占 12.7%。结合品种(系)的应答蛋白三种表达类型(Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ)与其所属的三种生态型,归类后的数据汇总于表 1。

表 1 参试品种(系)水分胁迫应答蛋白表达类型在不同水旱生态型间分布
Table 1 Distribution of expression types of responsive protein under different water stress treatments among diverse ecological types in detected wheat cultivars (lines) sown in irrigated, dry, irrigated-dry fields

生态型 Ecological types	生态型品 种(系)数 No. of each eco-type cultivars (Lines)	水分胁迫应答蛋白表达类型 Expression types of responsive protein under different water stress treatments								
		Ⅰ			Ⅱ			Ⅲ		
		品种数 No. of cultivars (Lines)	占生态型品 种(系)比例 Proportion in each eco-type cultivars (Lines)	占类型 Ⅰ 比例 Proportion in type Ⅰ	品种数 No. of cultivars (Lines)	占生态型品 种(系)比例 Proportion in each eco-type cultivars (Lines)	占类型 Ⅱ 比例 Proportion in type Ⅱ	品种数 No. of cultivars (Lines)	占生态型品 种(系)比例 Proportion in each eco-type cultivars (Lines)	占类型 Ⅲ 比例 Proportion in type Ⅲ
旱地 Dry fields	75	20	26.7%	80.0%	41	54.7%	70.7%	14	18.6%	20.9%
水旱兼用 Irrigated-dry fields	19	2	10.5%	8.0%	10	52.7%	17.2%	7	36.8%	10.4%
水地 Irrigated fields	56	3	5.4%	12.0%	7	12.5%	12.1%	46	82.1%	68.7%
合计 Total	150	25			58			67		

由表 1 可以看出,在不同旱地、水地和水旱兼用生态型之间,三种蛋白表达类型品种(系)出现的频率存在明显差异。在参试的 75 份旱地生态型小麦品种(系)中,蛋白表达的类型Ⅱ所占比例最高,类型Ⅰ次之,类型Ⅲ最低;在参试的 19 份水旱兼用生态型品种中,蛋白表达的类型Ⅱ所占比例最高,类型Ⅲ次之,类型Ⅰ最低;在参试的 56 份水地生态型小麦品种(系)中,蛋白表达的类型Ⅲ所占比例最高,类型Ⅱ次之,类型Ⅰ最低。

在蛋白表达的三种类型之间,三种不同生态型品种(系)所占比例也不同。在蛋白表达的类型Ⅰ中,旱地品种(系)所占的比例最高;在蛋白表达的类型Ⅱ中,旱地品种(系)所占的比例也最高,水旱兼用品种次之,水地品种数占比例最低;在蛋白表达的类型Ⅲ中,水地品种(系)所占比例最高,旱地品种次之。

为了进一步明确水分胁迫应答蛋白表达类型与品种(系)不同水旱生态型间是否存在相关性,按照 3 行×3 列的方式把数据整理成表 2。通过计算,获得的卡平方值为 54.29 ($\chi^2_{0.01, \nu=4} = 13.28$),说明分子量约为 66.2 kDa 水分胁迫应答蛋白表达类型与水旱生态型间的差异达到极显著水平,即小麦品种

(系)的水分胁迫应答表达目标蛋白与其水旱生态型间有着极为密切的关系。

表 2 小麦不同水旱生态型中水分胁迫应答蛋白表达类型出现的比例
Table 2 Proportion of expression types of responsive protein under different water stress treatments among different ecological types in wheat cultivars sown in irrigated, dry and irrigated-dry fields

生态型 Ecological types	水分胁迫蛋白表达类型 Expression types of responsive protein under different water stress treatments			合计 Total
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	
旱地 Dry fields	20(12.50)	41(29.00)	14(33.50)	75
水地 Irrigated fields	3(9.33)	7(21.65)	46(25.01)	56
水旱地 Irrigated-dry fields	2(3.17)	10(7.35)	7(8.49)	19
合计 Total	25	58	67	150

注:括号中的值为计算的相应理论次数。
Note: Value in the parentheses refers to the calculated corresponding theory frequency.

水分胁迫处理后,存在或表达蛋白分子量约为 66.2 kDa 蛋白的品种(系)为 83 份,其中旱地品种(系)数最多,占 73.5%,水旱兼用品种次之,占 14.5%,水地品种数最少,占 12.0%;不存在或未表达该蛋白的品种(系)为 67 份,其中水地品种(系)数

最多(68.7%),旱地品种(系)次之(20.9%),水旱兼用品种最少(10.4%)。综合上述,小麦品种(系)苗期分子量约为 66.2 kDa 水分胁迫应答蛋白表达与品种(系)抗旱性密切相关。

3 讨 论

水分胁迫可以诱导植物特定蛋白的表达,即胁迫压力作为一种信号被植物体识别并应答,从而使一些与适应水分胁迫有关的基因启动转录,引起蛋白质合成的变化并产生应答蛋白^[13,14]。此类蛋白的产生不仅与植物的种类有关,还与胁迫强度、持续时间、发育阶段以及组织、器官等有关^[15]。在小麦中,水分胁迫诱导特异性蛋白的产生与其生理生化过程密切相关,在同一水分胁迫条件下,不同小麦品种应答蛋白的表达有很大差异。本研究选用 150 份不同水旱生态型的冬、春小麦品种(系)为材料,在正常供水和 -1.0 MPa PEG-6000 胁迫两种处理条件下,应用 SDS-PAGE 技术,检测苗期叶片水分胁迫应答蛋白的表达在不同品种(系)间的差异。结果表明,分子量为 66.2 kDa 左右的水分胁迫应答蛋白在不同品种(系)间表达不同。经过前期大量预试验发现,该应答蛋白的表达主要受水分胁迫强度和持续时间诱导的影响,光照、温度等环境条件也可能存在一定的影响;前期幼苗在避光条件下培养,采用 -1.0 MPa PEG-6000 水溶液在有光条件下处理幼苗 72 h 后,该蛋白将会稳定地表达。与前人研究相比,本研究选材更广泛,对胁迫强度和持续时间有严格控制,同时注重光照和温度等条件,这可能是前人^[16]对该应答蛋白的了解较少所致。

本研究在石峰、张洁等^[10,11]研究的基础上,以 66.2 kDa 左右的水分胁迫应答蛋白为指标,选用国内 150 份冬、春小麦品种(系)为试验材料,检测并统计了幼苗期该蛋白在胁迫与非胁迫两种条件下表达情况(见图 1),同时将 66.2 kDa 左右应答蛋白的表达类型划分为三种(见表 1)。分析表明,该应答蛋白在不同水旱生态型品种(系)中的表达有很大差异,该水分胁迫应答蛋白表达的情况与品种(系)所属的水旱生态型呈极显著相关关系。由此可见,66.2 kDa 左右的水分胁迫应答蛋白与品种(系)抗旱性有一定关系,该蛋白在不同水分条件下表达与否则可作为品种(系)抗旱性鉴定的一项指标,与前人^[10,11]研究结果基本吻合。小麦品种的抗旱性是一个复杂的生物学性状,是多种因素共同作用下的综合表现。要评价一个品种的抗旱能力,应该结合各个指标进行综合评价,才能更准确地反映品种的

抗旱性。然而,小麦品种所属的水旱生态型由推广地区气候条件和品种对该地区环境条件的适应性所决定,旱地品种和水地品种分别适宜在旱地(雨养区)和水地(灌区)种植,还有一些品种在水地和旱地均可种植,如本研究所选材料中的石家庄 8 号、轮选 987 等 19 份品种即属于水旱兼用型品种。

任东涛等^[17]、徐民俊等^[18]研究认为生物体中蛋白组分间的相对含量对于抗旱具有更大的意义。从图 1 可以清晰地看到,不同水旱生态型品种(系)间 66.2 kDa 左右水分胁迫应答蛋白的表达量存在明显差异,即生物体中蛋白质组分间含量的调节与品种抗旱能力有一定关系。前人研究表明抗旱性不同的小麦品种在受到水分胁迫时,其应答蛋白的表达存在明显差异,这说明抗旱品种对水分胁迫的耐力有其内在的分子基础^[19~21]。在同样的胁迫条件下,抗旱品种可能产生更多的应答蛋白,或是一些结构蛋白的水解产物,或是干旱诱导产生的新的应答蛋白,以抵抗水分胁迫^[22]。本研究中 66.2 kDa 左右的水分胁迫应答蛋白的响应机制还不清楚,该蛋白的结构及生物功能也还不明确,这都需要大量的实验来进一步研究探讨。

4 结 论

本研究以 150 份国内冬、春小麦品种(系)为材料,在幼苗期采用正常供水和 -1.0 MPa PEG-6000 胁迫两种处理,胁迫 72 h 后分别提取叶片蛋白进行 SDS-PAGE 检测。结果表明,66.2 kDa 左右的水分胁迫应答蛋白在不同水旱生态型品种(系)间的表达存在明显差异,其表达与否与品种(系)水旱生态型极显著相关;进一步统计分析显示,66.2 kDa 左右的水分胁迫应答蛋白与品种(系)的抗旱性也密切相关。综上所述,该蛋白在不同水分条件下是否表达,不仅可以作为抗旱小麦品种(系)蛋白质分子鉴定筛选的指标,也为今后发掘抗旱品种资源提供了一定的理论依据,对抗旱节水小麦新品种的选育与推广提供一定参考。

致谢:西北农林科技大学农学院王辉教授、张睿研究员和吕树作博士、中国农科院作物科学研究所肖永贵博士等在品种的生态型划分中给予了指导,在此一并致谢。

参 考 文 献:

- [1] 科学技术部中国农村技术开发中心.节水农业在中国[M].北京:中国农业科学技术出版社,2006.
- [2] 景蕊莲.作物抗旱节水研究进展[J].中国农业科技导报,2007,

9(1):1—5.

[3] 张 洁.冬小麦幼苗期水分胁迫应答蛋白及其分子标记的研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2007.

[4] 李妮娅,高俊凤,王沛洪.小麦幼芽水分胁迫诱导蛋白的特征[J].植物生理学报,1998,24(1):65—71.

[5] Schuppler U, He P H, John P C L, et al. Effect of water stress on cell division and cdc2-like cell cycle kinase activity in wheat Leaves[J]. Plant Physiol,1998,117:667—678.

[6] 张立军.小麦幼苗干旱逆境蛋白与抗旱性关系的研究[J].沈阳农业大学学报,1994,29(2):106—109.

[7] 徐恒平,王沛洪.土壤干旱对小麦根系蛋白组分变化的影响[J].西北农业学报,1992,1(1):33—36.

[8] 俞嘉宁,张林生,高俊凤.水分胁迫对小麦幼苗及悬浮培养细胞中诱导蛋白表达的影响[J].西北植物学报,2002,22(4):865—87.

[9] 徐民俊,刘桂茹,杨学举,等.冬小麦品种干旱诱导蛋白的研究[J].河北农业大学学报,2002,25(10):13—19.

[10] 石 峰,谢惠民,张晓科.冬小麦不同抗旱品种抽穗期干旱诱导蛋白差异与抗旱性的研究[J].麦类作物学报,2005,25(3):32—36.

[11] 张 洁,谢惠民,吕树作,等.水分胁迫条件下冬小麦幼苗应答蛋白的表达及其与品种抗旱性的关系[J].麦类作物学报,2007,27(2):303—308.

[12] Michel B E, Kaufmann M R. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000[J]. Plant Physiol,1973,51:914—916.

[13] Bray E A. Molecular responses to water deficit[J]. Plant Physiol, 1993,103:1035—1040.

[14] 王洪春.干旱诱导蛋白的研究进展[J].华北农业学报,1990,5(增刊):8—12.

[15] 周 桂,李杨瑞.植物干旱诱导蛋白研究进展[J].广西农业科学,2007,38(4):379—385.

[16] 于同泉,柴丽娜,刘宗萍.水分胁迫下小麦幼苗可溶性蛋白质的表现与小麦抗旱蛋白之初探[J].北京农学院学报,1995,10(1):26—30.

[17] 任东涛,赵松岭.水分胁迫对半干旱区春小麦旗叶蛋白质代谢的影响[J].作物学报,1997,23(4):468—473.

[18] 徐民俊,刘桂茹,杨学举,等.水分胁迫对抗旱性不同冬小麦品种可溶性蛋白质的影响[J].干旱地区农业研究,2002,20(3):85—88.

[19] Ludlow M M, Muchow R C. A critical evaluation of the traits for improving crop yield in water limited environments[J]. Advanced in Agronomy, 1990,43:107—153.

[20] 李 霞,李云荫,曹 敏.水分胁迫对抗旱性不同的冬小麦品种叶片蛋白质影响的比较[J].华北农学报,1993,8(4):20—25.

[21] 沈 波,李云荫.渗透胁迫和脱落酸对冬小麦叶片蛋白质的影响[J].作物学报,1996,22(3):288—293.

[22] Skriver K, Mund Y J. Gene expression in response to abscisic acid and osmotic stress[J]. Plant Cell,1990,2:503—512.

Relationship between ecological types of wheat cultivars sown in irrigated and dry fields and their responsive protein at seedling stage under different water stress treatments

REN Wan-jie¹, FAN Feng-gui¹, LU Qing-lin², GAO Zheng¹, ZHANG Xiao-ke¹, ZHANG Yu-yu¹

(1. College of Agronomy, Northwest A & F University, Yangling Branch of China National Wheat Improvement Centre, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2. Wheat Research Institute, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730020, China)

Abstract: In order to understand the relationship between expression of responsive protein under different water stress treatments at seedling stage and ecological types of wheat cultivars and advanced lines sown in irrigated, dry or irrigated-dry fields, the seedlings of 150 wheat cultivars and advanced lines with different ecological types were treated with well-watered and -1.0 MPa PEG-6000 treatments for 72 h, respectively. After the SDS-PAGE method was used to detect a 66.2 kDa responsive protein in those cultivars, the relationship between the expression of responsive protein at seedling stage under different water stress treatments and ecological types of those cultivars was analyzed. Cultivars and advanced lines could be divided into three types based on the expression of the responsive protein at seedling stage under different water stress treatments. In all the cultivars and advanced lines, 25 of them (16.7%) expressed the responsive protein under both well-watered and -1.0 MPa PEG-6000 treatments, 58 cultivars and advanced lines (38.7%) expressed the responsive protein only under -1.0 MPa PEG-6000 treatment, the other 67 cultivars and advanced lines (44.6%) did not express the protein under the two kinds of water stress treatments. Statistical analysis showed that three expressive types of responsive protein were significantly correlated with three ecological types of cultivars and advanced lines. Those illustrated that the expression of the responsive protein at seedling stage under water stress had a close and positive relationship with the drought resistance of cultivars and advanced lines. Therefore, the expression of the responsive protein could be considered as one of the indexes of drought resistance identification for wheats.

Keywords: wheat (*Triticum aestivum* L); water stress; responsive protein; ecological type