

抗旱剂对粳稻幼苗生长和一些生理特性的影响

张荣萍

(西昌学院,四川 西昌 615013)

【摘要】以粳稻合系22-2为材料,研究幼苗期干旱胁迫下喷施乙酰水杨酸和EDTA抗旱剂对幼苗生长和一些生理指标的影响。结果表明,幼苗期干旱胁迫下喷施乙酰水杨酸和EDTA有利于促进粳稻幼苗叶片和根系生长,增加叶片叶绿素和可溶性糖含量,降低脯氨酸含量,提高叶片渗透调节能力和保水能力,显著降低丙二醛含量,减少细胞膜伤害,有利于抗旱保苗。两种抗旱剂中乙酰水杨酸处理对提高粳稻幼苗抗旱能力的效果较EDTA强,浓度均以1g/L较佳。

【关键词】抗旱剂;粳稻;幼苗生长;生理特性;抗旱能力

【中图分类号】S511.22 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2012)04-0010-04

前言

我国水资源紧缺,且时空分布不均,干旱已经成为我国农业生产的主要限制因素^[1],尤其是西南稻区干旱问题尤为突出,2010年中国耕地受旱面积达645万公顷,其中,云贵川受旱面积占到全国的83%^[2]。因而水稻节水抗旱栽培技术研究具有十分重要的意义。近年来化学节水抗旱技术被广泛运用于玉米、小麦等作物的土壤、种子、幼苗和植株处理,以抵御大气和土壤干旱,取得了较好的效果^[3-6],但在高原粳稻上的研究运用不多,因此,本试验研究了粳稻幼苗干旱胁迫下喷施乙酰水杨酸和EDTA两种抗旱剂对幼苗生长和一些生理指标的影响,以期进一步为阐明抗旱剂提高水稻抗旱能力的机理和水稻抗旱栽培提供理论和实践依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试品种为当地推广的常规优质粳稻品种合系22-2;供试药剂为乙酰水杨酸和EDTA。

1.2 试验方法

采用盆栽试验,选取饱满的水稻种子浸种催芽后,将露白一致的种子播种在盆钵,盆钵高35cm,直径30cm,每盆装过筛沙壤土18kg,施肥量按每1kg土施壮秧剂6.5g,每品种各3盆,重复3次。其他管理按旱育秧进行。

当水稻3叶1心时停止浇水进行干旱处理,用0.5g/L、1g/L的乙酰水杨酸和EDTA进行叶面喷施,每盆喷施15mL,对照喷施同体积清水。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 幼苗形态指标测定:于喷药后7d,每处理选取长势均匀的幼苗10株,用清水将幼苗根系洗净,并且用滤纸将水吸干。分别调查苗高、叶面积、

根长、地上部分和地下部分的干物重。

1.3.2 叶片相对含水量:于喷药后7d,取4株幼苗所有叶片,剪成1cm左右的小段,混匀后分成3份,称鲜重后放入盛有蒸馏水的培养皿中使其吸水24h后饱和后再称重,放入烘箱中杀青后80℃烘至恒重后称干重。

叶片相对含水量(RWC)=[(鲜重-干重)/(吸水后饱和重-干重)]×100%

1.3.3 叶绿素、丙二醛、脯氨酸和可溶性糖含量的测定^[7]:于喷药后7d,取20株幼苗所有叶片用于测定。叶绿素含量用分光光度法测定,丙二醛含量用硫代巴比妥酸比色法测定,脯氨酸含量用茚三酮比色法测定,可溶性糖含量用蒽酮比色法测定。

1.4 数据分析

叶面积 $S=K \cdot L \cdot D$;

K:叶面积换算系数;L:叶片长;D:叶片宽;

$K=0.8138 e^{-1.2879/X}$; $X=L/D$

所测数据在Excell和DPS统计软件中进行分析和处理。

2 结果与分析

2.1 抗旱剂对粳稻幼苗生长的影响

从表1可以看出,两种抗旱剂处理后的苗高、叶面积和根长均较对照有不同程度的增加。与对照相比,1g/L乙酰水杨酸处理下苗高、叶面积和根长增幅最高,分别比对照增加38.79%、69.04%、47.45%;1g/L EDTA处理次之,苗高、叶面积和根长分别比对照增加26.72%、42.41%、35.59%;0.5g/L EDTA处理增幅最小;且除0.5g/L EDTA处理下苗高与对照差异不显著外,其余处理差异均达显著水平。

与对照相比,不同浓度抗旱剂处理后可增加粳稻幼苗的苗干重、根干重和根冠比(表1)。三个指标的增幅均为1g/L乙酰水杨酸处理(70.37%、100%、

收稿日期:2012-10-07

作者简介:张荣萍(1980-),女,云南建水人,博士研究生,讲师,主要从事作物栽培生理研究。

17.39%)>1g/L EDTA 处理(48.15%、59.26%、7.5%)>0.5g/L 乙酰水杨酸处理(44.44%、51.85%、5.13%)>0.5g/L EDTA 处理(25.60%、29.63%、1.45%),且苗干重和根干重与对照差异均达显著水平。

相关分析也表明,苗高、叶面积、根长、苗干重和根干重均与抗旱剂浓度呈极显著正相关(相关系

数 r 分别为 0.9202**、0.9239**、0.9630**、0.9399** 和 0.9245**)。可见,苗期干旱胁迫下喷施两种抗旱剂均能促进水稻幼苗叶片和根系的生长,有利于提高幼苗的抗旱能力。本试验结果表明,乙酰水杨酸处理对提高水稻幼苗抗旱能力的效果较 EDTA 强,两种抗旱剂的浓度均以 1g/L 为佳。

表1 抗旱剂对水稻幼苗形态指标的影响

抗旱剂	浓度/g·L ⁻¹	苗高/cm	叶面积/cm ² ·株 ⁻¹	根长/cm	苗干重/mg·株 ⁻¹	根干重/mg·株 ⁻¹	根冠比
乙酰水杨酸	0(CK)	11.6c	3.23c	5.9c	9.18c	4.59c	0.50
	0.5	13.5b	4.08b	7.1b	13.26b	6.97b	0.53
	1	16.1a	5.46a	8.7a	15.64a	9.18a	0.59
EDTA	0(CK)	11.6b	3.23b	5.9c	9.18c	4.59c	0.50
	0.5	12.1b	3.65b	6.6b	11.53b	5.95b	0.51
	1	14.7a	4.6a	8a	13.60a	7.31a	0.54

2.2 抗旱剂对水稻幼苗叶片相对含水量和脯氨酸含量的影响

植株叶片相对含水量是衡量植物耐逆性的一个重要指标。由图1可知,两种抗旱剂处理下,水稻幼苗叶片相对含水量均较对照增加。不同抗旱剂增幅存在差异,与对照相比,0.5g/L和1g/L乙酰水杨酸处理下的叶片相对含水量分别增加了7.08%和17.30%,0.5g/L和1g/L EDTA 处理下的叶片相对含水量分别增加了4.32%和11.53%。表明苗期干旱胁迫下,用乙酰水杨酸处理叶片相对含水量增幅较大,且随浓度的增加叶片保水能力增强,乙酰水杨酸对提高水稻抗旱能力效果较 EDTA 强。

植株体内脯氨酸含量在一定程度上反映了植株体内水分情况,一般将脯氨酸含量变化作为植物体内渗透调节能力的指标。图2可看出,苗期干旱处理下(CK),叶片中积累了大量的脯氨酸,而两种抗旱剂处理下脯氨酸含量均显著低于对照。0.5g/L和1g/L乙酰水杨酸处理下的脯氨酸含量较对照分别降低了22.07%和47.38%,0.5g/L和1g/L EDTA 处理下的叶片脯氨酸含量较对照分别降低了14.57%和31.40%。说明喷施两种抗旱剂可使水稻叶片吸水力和保水力增强,抗旱性提高,效果上乙酰水杨酸较 EDTA 好,1g/L 浓度较 0.5g/L 浓度好。

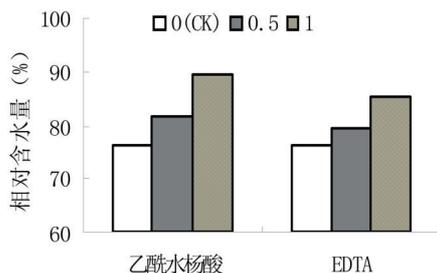


图1 抗旱剂对水稻幼苗叶片相对含水量的影响

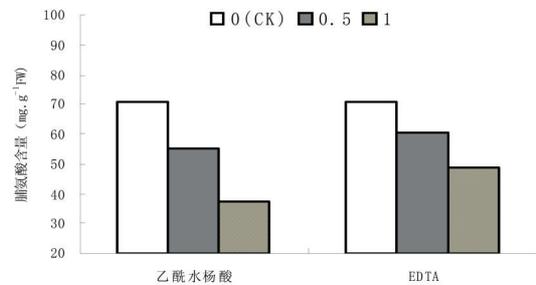


图2 抗旱剂对水稻幼苗叶片脯氨酸含量的影响

2.3 抗旱剂对水稻幼苗叶片叶绿素含量的影响

从表2可见,与对照相比,两种抗旱剂处理下水稻幼苗叶片叶绿素含量均增加,且随着浓度的升高增幅加大。但两种抗旱剂增幅存在差异,乙酰水杨酸处理下增幅较高,0.5g/L和1g/L浓度处理下的叶绿素含量较对照分别高17.54和31.58个百分点,差异显著;而0.5g/L和1g/L EDTA 处理下的叶绿素含量较对照分别高5.26和12.28个百分点,0.5g/L EDTA 处理下差异不显著。表明抗旱剂处理可有效提高水稻叶片叶绿素含量,增强植株光合能力。

2.4 抗旱剂对水稻幼苗叶片可溶性糖含量的影响

两种抗旱剂处理下水稻幼苗叶片可溶性糖含量均比对照显著增加,且随着浓度的升高增幅加大(表2)。0.5g/L和1g/L乙酰水杨酸处理下可溶性糖含量较对照分别高23.94%和45.23%;0.5g/L和1g/L EDTA 处理下的可溶性糖含量较对照分别高17.91%和26.58%。表明两种抗旱剂处理均可有效提高水稻叶片可溶性糖含量,增强植株渗透调节能力和抗旱能力,但效果上乙酰水杨酸较 EDTA 好,1g/L 浓度较 0.5g/L 浓度好。

2.5 抗旱剂对水稻幼苗叶片丙二醛含量的影响

与对照相比,两种抗旱剂处理下幼苗叶片丙二醛含量均显著下降,且随着浓度的升高降幅增大(表2)。1g/L 乙酰水杨酸处理下丙二醛含量降幅最大(59.45%),1g/L EDTA 处理下次之(40.54%),0.5g/L EDTA 处理下丙二醛降幅最小(37.84%)。由于丙二醛是膜质过氧化产物,其大小在一定程度上体现对植物伤害程度,由此可知两种抗旱剂处理均可以不同程度地降低叶片丙二醛含量,减少干旱胁迫伤害,提高其抗旱能力,但效果上乙酰水杨酸较 EDTA 好,1g/L 浓度较 0.5g/L 浓度处理好。

表2 抗旱剂对水稻幼苗叶片一些生理指标的影响

抗旱剂	浓度 /g·L ⁻¹	叶绿素含量 /mg·g ⁻¹ FW	可溶性糖含量 /mg·g ⁻¹ FW	丙二醛含量 /mg·g ⁻¹ FW
乙酰水杨酸	0(CK)	5.7c	68.1c	0.37a
	0.5	6.7b	84.4b	0.23b
	1	7.5a	98.9a	0.15c
EDTA	0(CK)	5.7b	68.1c	0.37a
	0.5	6a	80.3b	0.27b
	1	6.4a	86.2a	0.22c

3 讨论和结论

干旱胁迫会阻碍水稻叶片和根系生长及干物

质积累^[8],本研究结果表明经过喷施两种抗旱剂后,梗稻苗高、叶面积、根长、苗干重和根干重均较对照增加,说明两种抗旱剂均有利于提高梗稻幼苗抗旱能力,促进叶片和根系生长。这与前人研究提出的抗旱剂有利于促进植物幼苗生长结果相一致^[3,5,9]。

很多研究表明,干旱胁迫会降低水稻叶片叶绿素含量^[8,10],水稻受旱可诱导细胞内渗透调节物质的主动积累,而膜脂过氧化产物丙二醛会大量积累,破坏细胞膜结构,使得其保水能力下降^[11,12]。本研究结果表明,喷施不同浓度的两种抗旱剂能不同程度地增加梗稻叶片的叶绿素含量,增强植株的光合能力。两种抗旱剂处理下幼苗可溶性糖含量显著增加,脯氨酸含量会降低,说明抗旱剂处理增强了梗稻幼苗叶片渗透调节能力,提高了细胞的保水能力,有效地防止膜脂过氧化作用,丙二醛含量显著降低,细胞膜破坏程度较对照小,有利于抗旱保苗。

本研究结果还表明,苗期干旱胁迫下,喷施抗旱剂种类和浓度不同,对梗稻幼苗抗旱能力提高效果存在差异。本试验中的两种抗旱剂相比,乙酰水杨酸处理对提高梗稻幼苗抗旱能力的效果较 EDTA 强,两种抗旱剂的浓度均以 1g/L 较佳。

注释及参考文献:

- [1]张正斌,段子渊,徐萍.解决中国干旱缺水问题和发展区域现代农业方略探讨[EB/OL], <http://www.chinawest.gov.cn/web/NewsInfo.asp?NewsId=41380> 2008 01 08
- [2]西南旱情远超预期 抗旱主题投资机会或已来临[N].中国证券报,2010 03 23.
- [3]王敏,姚维传,张从宇,等.抗旱剂对玉米出苗和幼苗生长的影响[J].中国农学通报,2003,19(2):33-35.
- [4]朱天赐,杨文和.抗旱剂在几种作物上的应用效果[J].福建农业科技,2000(5):6-8.
- [5]王学智,曹敏建,蒋文春.抗旱剂处理对玉米种子的萌发及苗期抗旱力的影响[J].玉米科学,2005,13(2):82-84.
- [6]隋华,董家行,李小刚,等.抗旱保水剂对小麦生长的作用研究[J].天津农学院学报,2008(2):11-13.
- [7]李合生.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2000.
- [8]马富举,李丹丹,蔡剑,等.干旱胁迫对小麦幼苗根系生长和叶片光合作用的影响[J].运用生态学报,2012,23(3):724-730.
- [9]王敏,姚维传,张从宇,等.抗旱剂对大豆出苗及幼苗生长的效应[J].中国油料作物学报,2003(2):43-47.
- [10]戴高兴,彭克勤,邓国富,等.聚乙二醇模拟干旱对耐低钾水稻幼苗光合特性的影响[J].中国水稻科学,2008(1):99-102.
- [11]黄文江,王纪华,赵春江,等.水稻旱作条件下渗透调节物质和激素含量的关系[J].干旱地区农业研究,2002,20(1):61-64.
- [12]朱杭申,黄丕生.土壤水分胁迫与水稻活性氧代谢[J].南京农业大学学报,1994,17(2):7-11.

Effects of Drought Resistant on Seedling Growth and some Physiology Characteristics of Japonica Rice

ZHANG Rong-ping

(Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

Abstract: Effects of spraying drought resistant of acetylsalicylic acid and EDTA at seedling stage under drought stress on seedling growth and some physiology characteristics of seedling were studied with Japonica rice Hexi 22-2. The results indicated that spraying drought resistant of acetylsalicylic acid and EDTA at seedling stage under drought stress was beneficial to promote the growth of leaves and roots, and the chlorophyll contents and the

soluble sugar content of leaf were increased, but the proline content was decreased, and explain it helps to improve the osmotic adjustment ability and water retaining capacity of leaves. The results showed that spraying drought resistant decreased significantly the MDA content and reduced the membrane damage, which was beneficial to keep crop seedling against drought. So the acetylsalicylic acid treatment was better than EDTA for promoting the drought-resistant ability of seedling of Japonica rice, and the better concentrations was 1g/L.

Key words: Japonica rice; Drought resistant; Seedling growth; Physiology characteristics; Drought-resistant ability

(上接5页)

[7]李永刚,王玉帅,许清孝,等.三种烤烟育苗方式的成苗素质及育苗成本的研究[J].中国烟草科学,2008,29(4):35-37.

[8]刘国权,赵辉,艾永峰,等.不同育苗方式对烤烟生长发育的影响[J].江西农业学报,2011,23(12):93-95.

[9]凌寿军,罗福命,孙曙光,等.连州烟区不同烤烟育苗方式比较试验[J].广东农业科学,2009(1):26-28,41.

Analysis of Effects of Different Seedling Raising Patterns on Tobacco in Panzhihua Sichuan Tobacco Area

PENG Shi-cheng¹; PAN Xing-bing²; GUAN Yu²; LUO Fu-guo²; WEN Dong-mei¹; LI Jia-hui¹

(1.School of Agricultural Science, Xichang College, Xichang, Sichuan 615013;

2.Panzhihua Tobacco Company of Sichuan Province, Panzhihua, Sichuan 617000)

Abstract: Tobacco floating seedling and moist seedling were compared in this paper. The results showed that the seedling quality of the moist seedling was much higher than that of floating seedling. The moist seedling produced the better seedling with more fresh and dry weight of the seedling, well developed roots, good root activity, enhanced the activities of CAT, POD, SOD, MDA, the Protein content. So the moist seedling shortened the resuscitation period after transplanting. So the moist seedling was suitable for use in Panzhihua Sichuan Tobacco Area

Key words : Tobacco; Floating seedling; Moist seedling

(上接9页)

agronomic traits and natural resistance of disease, etc. were researched. The result showed that yield and production value had significant difference. Growth period for all of these varieties were between 204 and 206 days. Luster was moderate, oil was existence, Color was from pale yellow to dark yellow, frame was loose and thickness was from moderate to a bit thicker. The smoking quality of QianXi No.1 is better than others. It had sweet -alcoholize note.

Key words: Flue-curd Tobacco; Varieties from Guizhou; Characteristics; Yield; Out put value.