

彭 杰,王伟中,顾大路. 抗低温冷害调理剂在水稻上的应用效果[J]. 江苏农业科学,2016,44(2):99-101.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.02.027

抗低温冷害调理剂在水稻上的应用效果

彭 杰,王伟中,顾大路

(江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所,江苏淮安 223001)

摘要:低温冷害对水稻产量会造成影响,研究水稻抗低温调理剂“粒宝宝”不同浓度对水稻产量性状的影响及在水稻大田示范效果。结果表明,粒宝宝在水稻上应用可以提高水稻穗粒数 1.85 ~ 6.80 粒,结实率增加幅度为 0.9 ~ 4.99 百分点,千粒质量增加 0.03 g 以上,产量增加 1.73% ~ 6.43%。在水稻大田应用浓度以 10 mL/L,于水稻破口期喷施,水稻的增产幅度为 4.87% ~ 5.94%。

关键词:低温;冷害;调理剂;穗粒数;千粒质量;产量

中图分类号: S511.01 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)02-0099-02

水稻是江苏省主要粮食作物之一,其生产安全决定着全省粮食安全;但是在水稻生产上会遇到低温现象,致使水稻发生冷害,造成水稻结实率下降,影响水稻产量和品质^[1-3]。如 2006 年 9 月 6—12 日江苏省均有 15 ~ 19 ℃ 的低温出现,大部分地区出现连续 3 d 以上低温,影响未抽穗的晚播晚栽、直播水稻正常抽穗扬花,使抽穗速度减慢,严重的不能抽穗,产生包颈现象,致使水稻产量下降。淮安飞龙农业科技发展公司针对水稻生产上低温冷害对水稻产量影响研发的调理剂——粒宝宝可以提高水稻防御低温冷害能力,促进水稻灌浆速度,增加水稻产量。为了研究水稻抗低温调理剂粒宝宝在水稻上的使用效果,2015 年在淮安现代农业科技示范园进行水稻抗低温调理剂应用效果试验,以便为该产品在水稻生产上应用提供技术支撑,同时在泗洪、涟水、宝应等地种田大户水稻田中进行大田田间布点示范。

1 材料与方法

1.1 供试材料

前茬为小麦,土壤为壤土,土壤养分情况:有机质含量为 20.6 g/kg,含氮量为 0.132 g/kg,碱解氮为 72.51 mg/kg,速效磷为 9.5 mg/kg,速效钾为 217 mg/kg,pH 值为 8.2,肥力中等。5 月 16 日播种,6 月 20 日机插移栽,行株距为 30 cm × 13 cm,大苗每穴 1 苗,中小苗每穴 2 苗。田间管理按常规的水稻高产栽培技术进行。

供试调理剂为粒宝宝(淮安飞龙农业科技发展公司研制),供试水稻品种为淮稻 5 号。

1.2 试验方法

调理剂粒宝宝的试验浓度分别为 A1:5 mL/L; A2:6.7 mL/L; A3:8.3 mL/L; A4:10 mL/L; A5:11.7 mL/L,并

设立空白对照(CK)。小区面积为 33.3 m²,每小区用量 1 500 mL,随机区组排列,重复 3 次。处理时期为水稻破口期(8 月 22 日),田间管理措施相同。

示范点的粒宝宝用量均以 200 mL/667 m² 为标准进行示范,田间管理措施相同。

1.3 测定指标

喷施后 5 d 到田间观察水稻叶色变化,收获时测小区产量并拔取 10 穴水稻进行考种,项目为穗总粒数、实粒数、千粒质量。示范点也是观察田间水稻叶色,收获时田间取 10 穴考种,项目为穗总粒数、实粒数、千粒质量,测产。

2 结果与分析

2.1 不同浓度粒宝宝处理对水稻叶色的影响

在处理后 5 d 到田间观察发现,不同浓度的粒宝宝对水稻叶色的影响不同,其中 A1、A2 处理的水稻叶色与对照没有明显差别,而 A3、A4、A5 处理的水稻叶色稍微比对照深且叶片挺拔。

2.2 不同浓度粒宝宝处理对水稻穗粒结构的影响

水稻穗粒结构是产量重要指标之一^[4],而结实率又是水稻是否受到低温冷害影响的一个指标^[5]。从表 1 可以看出,不同浓度粒宝宝处理对水稻穗总粒数没有太大的影响,但是对水稻的穗实粒数和结实率有显著的影响,一般随着处理浓度的增加水稻穗实粒数和结实率也增加,其中水稻穗实粒数增加幅度为 1.85 ~ 6.80 粒,结实率增加幅度为 0.9 ~ 4.99 百分点。说明在水稻破口期喷施水稻抗低温调理剂粒宝宝,可以增加水稻的实粒数和结实率,对水稻后期遇到低温有一定的防御效果。

2.3 不同浓度粒宝宝处理对水稻千粒质量的影响

千粒质量也是作物产量的重要指标之一^[4]。从表 1 可以看出,不同浓度的粒宝宝处理均可以提高水稻的千粒质量,一般随着使用浓度的增加而增加,增加幅度 0.03 ~ 0.09 g,尤以 A3 处理的水稻千粒质量增加幅度最大。说明水稻抗低温调理剂可以提高水稻灌浆速度,加快光合物质转化和积累,从而增加水稻的千粒质量,为水稻获得高产稳产打下良好的基础。

收稿日期:2015-11-28

基金项目:江苏省科技支撑计划(编号:BE2015331);江苏省“六大人才高峰”高层次人才选拔培养人选项目。

作者简介:彭 杰(1965—),男,江苏泗阳人,高级经济师,主要从事农业科技创新管理与产业开发。Tel:(0517)83672613;E-mail:hyhnskye@163.com。

表 1 不同浓度的粒宝宝处理对水稻产量性状的影响						
处理	穗总粒数 (粒)	穗实粒数 (粒)	结实率 (%)	千粒质量 (g)	小区产量 (kg)	增产率 (%)
A1	124.17	112.55	90.64	28.01	34.63bc	1.73
A2	123.68	114.23	92.36	28.04	35.20b	3.41
A3	122.38	115.71	94.55	28.07	35.70ab	4.88
A4	123.53	117.02	94.73	28.06	36.08a	5.99
A5	125.69	117.50	93.48	28.06	36.23a	6.43
CK	123.35	110.70	89.74	27.98	34.04c	

2.4 不同浓度粒宝宝处理对水稻产量的影响

从表 1 可以看出,不同浓度粒宝宝处理对水稻产量均有影响,随着粒宝宝使用浓度的增加,水稻产量也增加,增加幅度为 1.73%~6.43%。经过方差分析,A3、A4、A5 浓度的粒宝宝处理使水稻增产效果达显著水平。从经济学和抗低温增产效果角度考虑,在实际生产上一般以 A4 浓度(8.3 mL/L)

就可以达到抗低温增产的效果。

2.5 调理剂粒宝宝在不同地点对不同品种的影响

为了检验水稻抗低温调理剂粒宝宝在各地不同品种上的应用效果,2015 年在阜宁、涟水县的东胡集镇、小李集镇和涟城镇、宝应的柳堡镇和夏集镇、泗洪的太平镇、石集乡和金锁镇等种田大户水稻田进行布点试验示范,喷施浓度为 10 mL/L,各示范点田间管理措施相同。

喷后 5 d 到田间观察水稻叶色变化,发现喷施粒宝宝的不同水稻品种叶色均比对照深。收获时田间观察发现喷施粒宝宝的不同水稻品种植株健壮,稻穗饱满。

从表 2 可以看出,水稻抗低温调理剂粒宝宝在不同地方不同品种上应用均有增加实粒数、千粒质量和产量的效果,增产率 4.87%~5.94%。说明在水稻破口期喷施粒宝宝可以提高水稻抗低温能力,防御和减轻水稻生长后期遇到的低温冷害。

表 2 各示范点不同水稻品种应用粒宝宝的效果

地点	水稻品种	处理	穗总粒数 (粒)	穗实粒数 (粒)	千粒质量 (g)	产量 (kg/667 m ²)	增产率 (%)
阜宁	华粳 1 号	粒宝宝	120.35	110.35	27.14	658.88	5.38
		对照	120.45	105.03	27.06	625.26	
涟水东胡集镇	连粳 7 号	粒宝宝	144.33	129.75	26.46	686.64	4.87
		对照	143.50	124.15	26.37	654.77	
涟水涟城镇	连粳 7 号	粒宝宝	136.80	123.82	27.60	683.49	5.94
		对照	133.50	117.65	27.42	645.19	
涟水小李集镇	连粳 7 号	粒宝宝	135.95	123.40	27.53	679.44	5.53
		对照	135.80	118.05	27.27	643.84	
宝应柳堡镇	盐粳 13	粒宝宝	128.46	122.01	26.33	674.63	5.04
		对照	128.40	116.55	26.24	642.24	
	武运粳 24 号	粒宝宝	142.35	127.65	25.34	646.93	5.16
		对照	142.95	122.35	25.14	615.17	
	南粳 9108	粒宝宝	132.05	124.38	25.27	660.05	4.65
		对照	131.83	119.76	25.08	630.75	
宝应夏集镇	南粳 9108	粒宝宝	133.60	124.40	25.23	659.11	4.24
		对照	133.65	120.15	25.06	632.30	
	淮稻 5 号	粒宝宝	121.55	114.60	27.72	698.88	4.96
泗洪石集乡	淮稻 5 号	对照	121.15	110.30	27.44	665.86	5.08
		粒宝宝	126.70	116.96	26.89	691.91	
	对照	126.3	112.35	26.64	658.46		
泗洪金锁镇	淮稻 5 号	粒宝宝	124.65	114.85	27.36	691.31	5.69
		对照	123.90	109.15	27.24	654.11	
	南粳 9108	粒宝宝	130.70	123.22	26.27	679.77	5.83
泗洪太平镇	淮稻 5 号	对照	131.10	116.65	26.22	642.30	5.31
		粒宝宝	119.87	113.10	28.06	698.19	
	对照	120.35	107.70	27.98	662.96		

3 结论与讨论

试验结果表明,不同浓度的粒宝宝在水稻上应用可以增加水稻穗实粒数、千粒质量和产量,增产幅度在为 1.73%~6.43%;布点示范结果表明,水稻大田粒宝宝喷施浓度为 10 mL/L,可以使水稻的穗实粒数、千粒质量和产量增加,增产幅度在 4.87%~5.94%,增产效果明显。因此,在水稻生产上,可以在水稻破口期喷施粒宝宝,喷施浓度为 10 mL/L,

为水稻获得高产稳产打下良好的基础。

水稻遇到低温冷害主要影响水稻的灌浆和光合物质转化,进而影响水稻产量^[6-7]。粒宝宝在水稻上应用,可以增加水稻的穗实粒数和千粒质量,说明粒宝宝可以提高水稻抵御低温冷害能力,避免低温对水稻产量的影响。粒宝宝可以提高水稻抵御低温冷害能力,但是粒宝宝是通过何种机制来提高水稻抵御低温能力的,我们将继续开展这方面的研究,以便为粒宝宝抵御低温冷害提供理论支撑。

陈豆豆,杨 飞,蔡凤香,等. 葡萄糖对水稻幼苗根系生长和生长素组织细胞分布的影响[J]. 江苏农业科学,2016,44(2):101-104.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.02.028

葡萄糖对水稻幼苗根系生长 和生长素组织细胞分布的影响

陈豆豆,杨 飞,蔡凤香,郑 欣,张思韬,赵风云

(山东理工大学生命科学院,山东淄博 255049)

摘要:利用 *DR5-GUS* 转基因水稻 (*Oryza sativa* L.) 中花 11 号为材料,分析了 0~5% 的葡萄糖和甘露醇处理 4~10 d 对水稻幼苗根系生长和生长素组织细胞分布的影响。结果表明,3% 的葡萄糖有利于水稻根系生长,缺糖在幼苗生长后期显著抑制了根系的生长,5% 葡萄糖显著延迟侧根的形成和生长。通过根尖横切片发现,生长素在组织细胞间的基本分布规律,即根冠和分生区细胞中生长素多且分布比较均匀,从伸长区到成熟区逐渐呈现梯度分布,成熟区中生长素主要分布在近表皮的皮层细胞和表皮细胞。不同浓度葡萄糖对生长素在根尖各区组织细胞间的梯度分布规律没有明显影响,但随葡萄糖浓度升高根尖各区生长素含量逐渐升高。相同浓度条件下,甘露醇明显抑制根系的生长并引起生长素的过量积累。试验结果表明,葡萄糖对水稻根系生长的调节与其信号作用有关而非渗透作用引起的,且这种信号作用与其调节生长素的合成和分布有一定关系。

关键词:葡萄糖;生长素分布;水稻根系

中图分类号: S511.01 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)02-0101-04

根系是作物吸收水分和营养物质的重要器官。水稻的根系属于须根系,包括初生根(种子根)、不定根及其侧根。根系的生长发育状况是由其内部遗传因子和外界环境因子共同调控的^[1]。土壤和植物本身的营养条件在植物根系的生长发育过程中具有决定性的作用。糖是植物体内重要的营养物质、能源物质和调节分子,在植物的生命活动过程中具有重要作用^[2]。它参与植物营养器官和繁殖器官生长发育、代谢及胁迫应答等众多过程的调节^[3]。葡萄糖(glucose,G)是植物体内主要的糖源之一。近年来,就 G 在植物生长发育中的信号作用进行了研究,如不同浓度的 G 对根的形成和生长发育的调节存在差异,缺糖导致根系生长停滞、引起代谢和基因表达的变化,当 G 浓度高于 5% 时则抑制根系的生长^[4]。还有研究发现,高糖使叶片增大和增厚并且促进不定根的形成^[5]。在水稻中发现一种短根突变体(*srt5*),该突变体在种

子萌发期间根的伸长受到抑制,当添加外源 G 后能解除这种抑制作用,但用外源甘露醇处理则无作用,说明水稻根的生长与糖有关^[6]。生长素是植物体内调控植物生长发育的关键激素之一,是调节不定根与侧根形成和发育的重要信号分子。在植物生长发育过程中生长素的极性运输和局部积累形成的时空梯度对器官的形成和生长至关重要^[7]。研究表明,在植物根系生长发育过程中 G 和生长素信号存在交互作用^[8],G 通过依赖于 HXK1 代谢途径与生长素相互作用调控植物的生长发育^[3]。利用拟南芥研究发现 G 通过影响生长素合成、运输及应答基因家族基因的表达与生长素信号发生相互作用,进而调节其根系的生长发育。G 浓度调节生长素极性运输,缺糖使生长素极性运输和积累减少,导致植物生长缓慢以致停滞^[4]。G 调节生长素的合成与代谢,从而影响生长素的积累^[9]。对玉米的研究也发现,G 调节其生长素合成基因 *ZmYUCCA* 的表达,说明 G 和生长素之间有密切关系^[10]。笔者在前期报道了 G 在锌诱导根系生长中的作用^[11]。目前,关于 G 在水稻幼苗根系发育过程中作用研究较少。本试验旨在通过分析 G 对水稻根系生长发育和生长素分布的影响,在生理水平上明确 G 与生长素信号在调节根系生长过程中的相互关系。

收稿日期:2015-01-28

基金项目:山东省自然科学基金(编号:ZR2014DM010,ZR2015CL009);

山东省淄博市科技发展计划(编号:111089,113106)。

作者简介:陈豆豆(1992—),男,湖南衡阳人,主要从事分子生物学研究。

通信作者:赵风云,博士,教授,主要从事分子生物学研究。E-mail: zfy1226@126.com。

参考文献:

- [1] 胡秀芳. 2009 年低温冷害对水稻影响研究分析[J]. 北方水稻, 2010, 40(3): 38-40.
- [2] 宋广树,孙忠富,王 夏,等. 不同生育时期低温处理对水稻品质的影响[J]. 中国农学通报, 2011, 27(18): 174-179.
- [3] 石志勇. 低温冷害对水稻的危害及防御措施[J]. 农技服务, 2014, 31(5): 111.

- [4] 南京农业大学. 作物栽培学[M]. 北京:中国农业出版社, 1991: 62-67.
- [5] 王连敏,王立志,王春艳,等. 花期低温对寒地水稻颖花结实的影响[J]. 自然灾害学报, 2004, 13(2): 92-95.
- [6] 李桂艳. 低温冷害对水稻生育及产量的影响及预防措施[J]. 农业科技通讯, 2010(12): 164-165.
- [7] 张荣萍. 灌浆前期低温胁迫对籼粳稻产量和品质的影响[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(8): 63-68.