

纪秀娥,史留功,胡春红,等.油菜素内酯对小麦、玉米种子萌发的影响[J].江苏农业科学,2014,42(9):88-89.

油菜素内酯对小麦、玉米种子萌发的影响

纪秀娥,史留功,胡春红,郭 彤

(周口师范学院生命科学与农学院,河南周口 466001)

摘要:以周麦 18、郑单 958 为材料,采用水培法,探讨不同浓度油菜素内酯浸种对小麦、玉米种子萌发及其生理的影响。结果表明,低浓度的油菜素内酯对小麦、玉米种子的萌发起促进作用,且以浓度 0.015mg/L 的处理效果最好;高浓度油菜素内酯对小麦、玉米种子萌发的促进作用减弱,并呈现抑制趋势。

关键词:油菜素内酯;种子萌发;生理机制

中图分类号:S512.101;Q945.34 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)09-0088-02

油菜素内酯是一种新型植物内源激素,是国际上公认的活性最高的无毒、广谱、高效的植物生长激素^[1]。研究发现,油菜素内酯及其类似物生理功能较多,如逆境反应、细胞分裂与伸长、维管分化、光合作用等^[2-5]。油菜素内酯在农作物栽培中也有独特的作用,如提高作物品质、增强作物抗逆能力等^[6]。目前市场上植物生长调节剂种类繁多,但大多数都存在作用时间较短、需多次重复施用、作用单一的缺点,油菜素内酯与植物生长调节剂相比具有明显的优势,它通过调节植物本身所需要的多种酶、激素,不仅增强了植物活力、抗旱耐涝能力,而且能使植物自身生长潜能、生长优势得到充分发挥。本研究以小麦、玉米种子为材料,比较不同浓度油菜素内酯对小麦、玉米种子萌发的影响,旨在为油菜素内酯在农业生产中的应用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试玉米品种郑单 958 由河南金博士种业股份有限公司育成;供试小麦品种周麦 18 由河南省周口市农业科学院提供;供试油菜素内酯由山东省中化嘉宁生物有限公司生产。

1.2 方法

挑选籽粒饱满、大小一致、无霉变、无病虫害的小麦种子 500 粒,随机分为 5 组,每组 100 粒。采用同样的方法选取玉米种子 400 粒,随机分成 5 组,每组 80 粒。分别用浓度为 0.001 5、0.015 0、0.150 0、1.500 0 mg/L 的油菜素内酯溶液对小麦、玉米种子常温浸种 24 h,浸种结束后将种子置于垫有滤纸的培养皿中。每处理重复 3 次,用清水处理作为对照(CK),试验期间培养皿滤纸一直保持湿润。以种子胚根突破种皮记为发芽种子,每天记录发芽的种子数,小麦种子发芽 1 d 后统计发芽势,3 d 后统计发芽率;玉米种子发芽 3 d 后统计发芽势,6 d 后统计发芽率。测定小麦、玉米种子 α -淀粉酶活力及可溶性糖含量。

2 结果与分析

2.1 油菜素内酯浸种对小麦、玉米种子萌发的影响

从表 1 可以看出,油菜素内酯对小麦种子发芽势的影响较发芽率显著。当油菜素内酯浓度小于 0.0150 mg/L 时,油菜素内酯能极显著促进发芽势增加($P < 0.01$);当油菜素内酯浓度大于 0.1500 mg/L 时,促进作用减弱,差异不显著;油菜素内酯对小麦发芽率的影响不大,差异不显著。

表 1 油菜素内酯对小麦种子萌发的影响

油菜素内酯浓度 (mg/L)	发芽势 (%)	发芽势 P 值	发芽率 (%)	发芽率 P 值
0	14		92	
0.001 5	66	0	94	0.579
0.015 0	36	0	94	0.579
0.150 0	24	0.071	92	1.000
1.500 0	20	0.259	91	0.800

由表 2 可见,低浓度油菜素内酯对玉米种子的发芽势、发芽率具有促进作用,油菜素内酯浓度过高,玉米种子的发芽势、发芽率降低,差异不显著。

表 2 油菜素内酯对玉米种子萌发的影响

油菜素内酯浓度 (mg/L)	发芽势 (%)	发芽势 P 值	发芽率 (%)	发芽率 P 值
0	27.50		80.00	
0.001 5	28.75	0.841	82.50	0.693
0.015 0	26.25	0.783	85.00	0.352
0.150 0	25.00	0.661	83.80	0.462
1.500 0	26.25	0.783	81.25	0.858

2.2 油菜素内酯对小麦、玉米种子 α -淀粉酶含量的影响

种子萌发时,代谢增强,因此萌发需要大量的能量,这些能量由淀粉所提供,淀粉分解需要淀粉酶的催化。在谷物的干种子中,只含有 β -淀粉酶,不含 α -淀粉酶。 α -淀粉酶在种子萌发过程中合成,而且其活力随种子萌发时间的延长而增强^[7]。由表 3 可知,油菜素内酯能明显增强小麦种子 α -淀粉酶活力,当油菜素内酯浓度为 0.0150 mg/L 时,效果最为明显。随着油菜素内酯浓度的进一步升高,油菜素内酯对种子 α -淀粉酶活力的促进作用降低。油菜素内酯对玉米种子 α -淀粉酶活力的影响趋势与小麦种子基本一致,以

收稿日期:2013-12-02

基金项目:河南省教育厅自然科学基金(编号:12A180029)。

作者简介:纪秀娥(1966—),女,河南商水人,教授,主要从事植物生理生化研究。E-mail:jxe200809@163.com。

表 3 油菜素内酯对小麦种子、玉米种子 α -淀粉酶活力的影响

油菜素内酯浓度 (mg/L)	α -淀粉酶活力(mg/g·min)	
	小麦种子	玉米种子
0	0.965	0.875
0.001 5	1.029	2.000
0.015 0	1.149	3.210
0.150 0	1.000	2.045
1.500 0	0.859	1.142

0.015 0 mg/L 促进效果最为明显。

2.3 油菜素内酯对小麦及玉米种子可溶性糖含量的影响

可溶性糖对于保持种子活力有着重要作用^[8]。玉米种子在贮藏过程中,随着种子活力的下降,可溶性糖含量也随之减少^[9]。由表 4 可知,随着油菜素内酯浓度升高,小麦种子可溶性糖含量首先增加,当油菜素内酯浓度为 0.015 0 mg/L 时,小麦种子可溶性糖含量最高,高浓度溶液对小麦种子可溶性糖的含量有抑制趋势。玉米可溶性糖含量的变化趋势与小麦相似,当油菜素内酯浓度为 0.015 0 mg/L 时,玉米种子可溶性糖含量最高,之后随着油菜素内酯浓度的升高,玉米种子可溶性糖含量逐渐下降。

表 4 油菜素内酯对种子可溶性糖含量的影响

油菜素内酯浓度 (mg/L)	可溶性糖含量(%)	
	小麦	玉米
0	44.40	19.50
0.001 5	48.50	25.00
0.015 0	52.30	32.60
0.150 0	39.30	21.40
1.500 0	37.00	18.40

3 结论与讨论

种子萌发是种子的胚从相对静止状态变为生理活跃状态,之后长成营自养生活的幼苗的过程。种子萌发的前提是种子具有生活力,解除了休眠,同时还具有适宜的条件,有的种子萌发还需要光照,部分植物的种子还需完成后熟过程^[10]。本研究表明,小麦、玉米种子的发芽率受油菜素内酯影响不大,但油菜素内酯对小麦种子的发芽势影响明显^[11]。小麦、玉米种子萌发靠胚乳提供脂肪、蛋白质、糖等营养物质^[12]。本试验中,油菜素内酯浸种过的种子萌发率与对照相比促进作用不明显,这可能与本试验所选取的种子比较优良、其胚乳中的营养物质比较充足有关,也可能与外部条件比较适宜、种子自身萌发率较高有关。淀粉酶是催化淀粉水解的一类酶,普遍存在于动植物体内,尤其是萌发的禾谷类种子中^[8]。 α -淀粉酶是在种子萌发后合成的, β -淀粉酶在种子形成时已经合成。 α -淀粉酶活力对种子萌发有重要作用^[13-15]。种子萌发时,淀粉酶的活性随种子萌发时间的增加迅速增加,将种子中的淀粉分解成小分子糖类,以供幼苗生长,休眠种子的淀粉酶活力很低,种子吸胀萌发后,淀粉酶活力逐渐增强。无论是种子萌发过程中产生的,还是由于油菜素内酯作用诱导产生的 α -淀粉酶,酶活力越高,种子萌发速度也越快^[16]。本研究表明,种子 α -淀粉酶活力随着油菜素内酯浓度的增加有明显提高,之后再增加油菜素内酯浓度,促

进效果有所降低,甚至有抑制的趋势。糖是高等植物主要代谢产物之一,在植物体内的种类、含量非常丰富。糖在细胞中的功能是多种多样的,糖作为代谢的中间产物或终产物调节植物的生长发育,同时也参与胞内信号转导与调节^[17]。易发芽作物品种的种子在发育过程中,可溶性糖含量会维持较高的水平。同时,种子内可溶性糖含量与 α -淀粉酶含量有关, α -淀粉酶活力越高,单位时间分解的淀粉量越大,种子的可溶性糖含量也就越高。本研究表明,随着油菜素内酯浓度的提高,小麦、玉米种子内可溶性糖含量有所增加,当油菜素内酯浓度为 0.0150 mg/L 时,小麦、玉米种子内可溶性糖含量均达到最大值,之后继续增加油菜素内酯浓度,小麦、玉米种子可溶性糖含量有降低的趋势。

参考文献:

[1] Mitchell J W, Mandava N, Worley J F, et al. Brassinins—a new family of plant hormones from rape pollen[J]. Nature, 1970, 225 (5237): 1065–1066.

[2] Hu Y, Bao F, Li J. Promotive effect of brassinosteroids on cell division involves a distinct *CycD3*—induction pathway in *Arabidopsis* [J]. The Plant Journal, 2000, 24 (5): 693–701.

[3] 邓天福, 吴艳兵, 李广领, 等. 油菜素内酯提高植物抗逆性研究进展[J]. 广东农业科学, 2009 (11): 21–25.

[4] 张琳. 油菜素内酯的生理效应及发展前景[J]. 北方园艺, 2011 (20): 188–191.

[5] 潘加亮, 谭微, 李攻科, 等. 油菜素甾醇激素分析的研究进展[J]. 色谱, 2011, 29 (2): 105–110.

[6] 作兆武. 油菜素内酯在农业上的应用成效[J]. 广东农业科学, 2006 (5): 92–93.

[7] 何士敏, 秦家顺, 高艳梅. 几种玉米种子萌发期淀粉酶活性变化的研究[J]. 种子, 2010, 29 (11): 47–50.

[8] 高玉刚, 金永玲. 不同层积处理五味子种子种胚发育及可溶性糖含量变化[J]. 北方园艺, 2011 (11): 173–175.

[9] 王飞, 齐宝忠, 唐建国. 玉米种子的贮藏特性和技术要点[J]. 农民致富之友, 2008 (5): 21.

[10] 邹华文. 表高油菜素内酯浸种对玉米种子萌发及其生理特性的影响[J]. 湖北农学院学报, 2002, 22 (3): 193–195.

[11] 王学奎, 骆炳山. 油菜素内酯促进小麦幼苗生长及其生理基础的研究[J]. 华中农业大学学报, 1990, 9 (2): 116–122.

[12] 张红. 硝普钠、24-表油菜素内酯/水杨酸浸种对盐胁迫下玉米种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 核农学报, 2012, 26 (1): 164–169, 181.

[13] 王炳奎, 金子渔, 曾广文. 次适温下表油菜素内酯对水稻种子萌发的影响[J]. 浙江农业学报, 1992 (增刊): 44–46.

[14] 徐皓. 谷物种子萌发时淀粉酶活性测定影响因素分析[J]. 种子, 2010, 29 (3): 13–15.

[15] 吴华涛, 李玥, 王亚丽. 小麦种子中 α -淀粉酶酶学性质的研究[J]. 化工时刊, 2008, 22 (12): 8–10.

[16] 郭秀璞, 卢超, 孔祥生, 等. BR 处理对小麦萌发生长及 α -淀粉酶活性的影响[J]. 麦类作物学报, 1998, 18 (5): 38–39.

[17] 赵江涛, 李晓峰, 李航, 等. 可溶性糖在高等植物代谢调节中的生理作用[J]. 安徽农业科学, 2006, 34 (24): 6423–6425, 6427.