

水杨酸浸种对小麦种子萌发的影响

王英, 何立荣 (宽城满族自治县职业技术教育中心, 河北承德 067600)

摘要 [目的]研究水杨酸浸种对小麦种子萌发的影响。[方法]以中麦9、中麦12、冀8901、冀9415、北京0045为试验材料,设置0.01、0.05、0.10、0.20 mmol/L的水杨酸浓度,分析不同浓度的水杨酸对小麦种子发芽势、发芽率、发芽指数的影响。[结果]低浓度的水杨酸对小麦种子萌发有促进作用,而高浓度的水杨酸对小麦种子萌发有抑制作用,水杨酸浓度中以0.05 mmol/L最佳。[结论]该试验可为水杨酸在小麦中的应用提供理论依据。

关键词 小麦;水杨酸;种子萌发

中图分类号 S512.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)11-0039-02

Effect of Seed Soaking with Salicylic Acid on Seed Germination of Wheat

WANG Ying, HE Li-rong (Vocational and Technical Education Center of Manchu Autonomous County, Chengde, Hebei 067600)

Abstract [Objective] To study effect of seed soaking with salicylic acid on seed germination of wheat. [Method] Taking Zhongmai 9, Zhongmai 12, Gao 8901, Gao 9415, Beijing 0045 as the experimental material, setting salicylic acid concentrations 0.01, 0.05, 0.10 and 0.20 mmol/L, effects of salicylic acid at different concentrations on germination energy, germination rate and germination index were analyzed. [Result] Salicylic acid in low-concentration could accelerate the germination of wheat seed, salicylic acid in high-concentration could inhibit the germination of wheat seed, the optimum concentration of salicylic acid was 0.05 mmol/L. [Conclusion] The experiment could provide theoretical basis for application of salicylic acid on wheat.

Key words Wheat; Salicylic acid; Seed germination

水杨酸(Salicylic acid, SA)是农作物体内普遍存在的一种小分子酚类化合物,化学名称为邻羟基苯甲酸,难溶于水,易溶于乙醇,广泛存在于农作物界。据报道^[1],在34种主要农作物的叶片和繁殖器官中都含有水杨酸,在不同农作物及同一农作物不同组织中含量不同,通常含量很低,但在产热农作物花序和受病原物侵染的农作物组织中含量很高。水杨酸对植物的许多生理过程有影响,如诱导植物系统抗病性,提高植物的抗盐性、抗旱性、抗冷性、抗热性^[2]。由于水杨酸及其功能类似物的高效、低成本、无毒、无残留等特点,使得其生产中显示出广阔的应用前景。笔者初步研究了不同浓度的水杨酸对不同品种的小麦种子萌发的影响,旨在为水杨酸在小麦中的应用提供理论依据。

1 材料与方

1.1 试验材料 供试的小麦品种有中麦9、中麦12、冀8901、冀9415、北京0045,均由河北省宽城县农业局种子公司提供。

1.2 试验药品 乙醇(95%)、硫代巴比妥酸、三氯乙酸(20%)、考马斯亮蓝、邻苯二酚等,均为实验室常规药剂。

1.3 试验仪器 722光栅分光光度计、RX-2-300B智能人工气候箱、MP-200A电子天平、高速离心机等实验室常规仪器。

1.4 试验方法

1.4.1 水杨酸溶液的配制。称取0.0276 g水杨酸用适量酒精溶解,再加水稀释至500 mL,用NaOH调节pH为6~8,最后定容至500 mL,即为1 mmol/L的母液,再分别稀释成浓度为0.01、0.05、0.10、0.20 mmol/L的溶液,备用。

1.4.2 种子活力的测定。挑选饱满的小麦种子用上述浓度的水杨酸溶液浸种24 h,用蒸馏水冲洗3次,再分别培养在

25℃的恒温培养箱内,每个培养皿放15粒种子,每个处理3皿,3次重复,对照用蒸馏水浸种。3 d后测定发芽势,7 d后测定发芽率和发芽指数,发芽标准参照《种子检验的原理和技术》,计算公式如下^[3]:

$$\text{发芽势}(\%) = \frac{\text{发芽初期(规定日期内)正常发芽粒数}}{\text{供检种子粒数}} \times 100\%$$

$$\text{发芽率}(\%) = \frac{\text{发芽终期(规定日期内)正常发芽粒数}}{\text{供检种子粒数}} \times 100\%$$

$$\text{发芽指数} = \sum(7 \text{ d的发芽种子数} / \text{相对的发芽天数})$$

1.4.3 选择最佳的水杨酸浓度。通过对不同品种、不同浓度的小麦种子发芽势、发芽率、发芽指数的测定,对结果进行统计分析,筛选出最佳水杨酸浓度。

2 结果与分析

2.1 不同浓度的水杨酸浸种对不同品种小麦发芽势的影响 由表1可以看出,在0.05水平上,水杨酸浓度以0.05 mmol/L的浓度最佳。在不同品种小麦平均发芽势方面,0.05 mmol/L水杨酸处理和CK、0.20 mmol/L水杨酸处理差异显著,前者分别比后二者高出13.36、15.51百分点,0.05 mmol/L水杨酸处理和0.01、0.10 mmol/L水杨酸处理之间差异不显著,前者分别比后二者高出5.69、10.71百分点;在0.01水平上,各浓度之间差异不显著。试验结果说明,低浓度的水杨酸对小麦种子萌发有促进作用,而高浓度的水杨酸对小麦种子有抑制作用。

2.2 不同浓度的水杨酸浸种对不同品种小麦发芽率的影响 由表2可以看出,在0.05水平上,水杨酸浓度以0.05 mmol/L最佳。在不同品种小麦平均发芽率方面,0.05 mmol/L水杨酸处理和0.20 mmol/L水杨酸处理差异显著,前者比后者高出7.30百分点,0.05 mmol/L水杨酸处理和0.01 mmol/L水杨酸处理、0.10 mmol/L水杨酸处理、CK之间差异不显著,只分别高出3.25、6.44、3.46百分点;在

0.01水平上,各浓度之间差异不显著。可见,低浓度的水杨酸对小麦种子萌发有促进作用,而高浓度的水杨酸对小麦种子有抑制作用。

表1 不同浓度的水杨酸浸种对小麦发芽势的影响

Table 1 Effect of seed soaking with salicylic acid at different concentrations on germination energy of wheat

浓度 Concentration mmol/L	发芽势 Germination energy // %					差异显著性 Significance of difference	
	中麦 9 Zhongmai 9	中麦 12 Zhongmai 12	藁 8901 Gao8901	藁 9415 Gao9415	北京 0045 Beijing0045	0.05	0.01
0.05	60.00	62.33	86.67	80.00	77.78	a	A
0.01	58.00	53.33	82.33	73.33	71.33	ab	A
0.10	49.00	33.33	84.33	77.67	68.89	ab	A
CK	35.56	46.67	82.22	66.67	68.89	b	A
0.20	40.00	31.33	84.33	62.22	71.33	b	A

注:差异显著性采用 LSR 方法

Note: Analysis of difference significance was conducted by LSR

表2 不同浓度的水杨酸浸种对不同品种小麦发芽率的影响

Table 2 Effect of seed soaking with salicylic acid at different concentrations on germination rate of wheat

浓度 Concentration mmol/L	发芽率 Germination rate // %					差异显著性 Significance of difference	
	中麦 9 Zhongmai 9	中麦 12 Zhongmai 12	藁 8901 Gao8901	藁 9415 Gao9415	北京 0045 Beijing0045	0.05	0.01
0.05	77.14	72.38	94.29	91.43	83.57	a	A
0.01	77.14	71.57	92.43	81.14	80.29	a	A
CK	62.86	66.67	92.38	85.71	76.46	a	A
0.10	65.86	56.14	93.29	89.43	81.90	a	A
0.20	55.29	63.14	93.29	82.86	87.71	b	A

注:差异显著性采用 LSR 方法

Note: Analysis of difference significance was conducted by LSR

2.3 不同浓度的水杨酸浸种对不同品种小麦发芽指数的影响 由表3可以看出,在0.05水平上,水杨酸浓度以0.05 mmol/L最佳。在不同品种小麦平均发芽指数方面,0.05 mmol/L水杨酸处理和0.10 mmol/L水杨酸处理、CK、0.20 mmol/L水杨酸处理差异显著,前者比后三者分别高出3.95、4.17和5.62个百分点;0.05 mmol/L水杨酸处理和

0.01 mmol/L水杨酸处理差异不显著,前者比后者只高出2.45个百分点;在0.01水平上,0.05 mmol/L水杨酸处理和0.10 mmol/L水杨酸处理、CK、0.20 mmol/L水杨酸处理差异极显著和0.01 mmol/L水杨酸处理之间差异不显著。可见,低浓度的水杨酸对小麦种子萌发有促进作用,而高浓度的水杨酸对小麦种子有抑制作用。

表3 不同浓度的水杨酸浸种对不同品种小麦发芽指数的影响

Table 3 Effect of seed soaking with salicylic acid at different concentrations on germination index of wheat

浓度 Concentration mmol/L	发芽指数 Germination index // %					差异显著性 Significance of difference	
	中麦 9 Zhongmai 9	中麦 12 Zhongmai 12	藁 8901 Gao8901	藁 9415 Gao9415	北京 0045 Beijing0045	0.05	0.01
0.05	23.51	25.81	32.89	30.89	29.80	a	A
0.01	22.71	21.63	30.89	28.21	27.21	ab	AB
0.10	19.06	14.66	31.89	29.81	27.71	b	B
CK	16.55	18.35	31.39	27.22	28.55	b	B
0.20	15.49	15.71	31.89	24.81	26.89	b	B

3 结论与讨论

水杨酸浸种能提高小麦种子的发芽势、发芽率、发芽指数。发芽势越高说明种子活力强,发芽迅速、整齐;发芽率高说明存活种子多,苗数多;发芽指数高说明种子发芽快、活力强^[3]。适宜浓度的水杨酸浸种可以缩短蚕豆发芽时间,提高发芽指数^[4];提高棉花的发芽率^[5]。水杨酸可诱导与植物抗性有关的病原的相关蛋白的形成,增强植物的抗病性,从而清除病原体,防止微生物的侵染,这对种子萌发显然是有利的,但是由于品种不同,所需的水杨酸浓度也有差异^[6]。

总之,水杨酸诱导植物抗病性的机制是一个非常复杂的问题,涉及的因素众多,在进一步研究时应继续重视水杨酸对植物抗病性诱导的机制,还应重视水杨酸在农业上的应用

研究。由于低浓度的水杨酸在植物体内的积累不会对植物造成危害,所以可通过施用外源水杨酸增强植物的抗病性,减少有毒农药对环境造成的污染。

参考文献

- [1] 蔡新忠,郑重.水杨酸在植物抗病反应中的作用[J].植物生理学通讯,1998,34(4):297-303.
- [2] 王利军,李家永,战吉成,等.水杨酸对受高温胁迫的葡萄幼苗光合作用的影响[J].植物生理学通讯,2002,39(3):215-216.
- [3] 颜启传.种子检验的原理和技术[M].北京:农业出版社,1992:12,207.
- [4] 王鹏,韦月平.水杨酸浸种对蚕豆种子萌发的影响[J].吉林特产高等专科学校学报,2004,13(3):4-6.
- [5] 牟筱玲,胡晓丽.水杨酸浸种对棉花种子萌发及幼芽的影响[J].中国棉花,2003,30(12):19-21.
- [6] 龙亚芹,王万东,王美存,等.水杨酸(SA)诱导植物对病虫害产生抗性及其作用机制研究[J].热带农业科学,2009,29(12):46-50.