

# 水杨酸和油菜素内酯对黄芪种子萌发的影响

张学明<sup>1</sup>, 李彩艳<sup>2</sup>, 郭秋香<sup>3</sup>, 丁海麦<sup>1</sup>

(1. 包头医学院 基础医学与法医学院, 内蒙古 包头 014040; 2. 包头医学院 药学院, 内蒙古 包头 014040; 3. 包头医学院 第一附属医院, 内蒙古 包头 014040)

**摘要:** 为了促进黄芪的人工栽培, 采用 0.05、0.10、0.50 和 1.00 mmol·L<sup>-1</sup> 水杨酸溶液和 0.01%、0.05%、0.10%、0.50% 的油菜素内酯溶液处理黄芪种子, 研究不同浓度水杨酸和油菜素内酯对黄芪种子萌发的影响。结果表明: 0.50 mmol·L<sup>-1</sup> 水杨酸和 0.05% 油菜素内酯浸种能最大程度提高黄芪发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数, 能够促进黄芪种子萌发和出苗整齐。

**关键词:** 黄芪; 水杨酸; 油菜素内酯; 种子萌发

**中图分类号:** R282.21 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2015)03-0032-02 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.03.0032

黄芪是豆科植物膜荚黄芪 (*Astragalus membranaceus* Fisch.) 或蒙古黄芪 (*A. mongholicus* Fisch.) 的干燥根<sup>[1]</sup>, 为我国常用名贵滋补大宗中药材, 具有补气升阳、固表止汗、脱毒生肌和利水退肿等功效, 被称之为“补气固表之圣药”<sup>[2]</sup>。由于过度采挖, 野生黄芪资源濒临灭绝, 但仍远远不能满足市场需求。20 世纪 70 年代后开始进行人工栽培, 由于黄芪种子外皮坚实且厚, 在正常条件下种子发芽率低、出苗不齐, 已成为制约黄芪种植的一个主要因素<sup>[3]</sup>。

水杨酸 (salicylic acid, 简称 SA) 即邻羟基苯甲酸, 是植物体内自身合成的一种类似植物激素的酚类化合物。它在植物生理过程中的调节作用越来越受到重视, 其在一定程度上能提高种子的发芽率、发芽势和发芽指数等, 促进种子萌发和幼苗生长。水杨酸促进黄瓜、豌豆和烟草等作物种子萌发已有研究报道<sup>[4-7]</sup>。油菜素内酯 (BR) 是广泛存在于植物中的类似于动物和昆虫甾醇类激素的一种天然产物, 在植物体内单一或协同其它激素对某些生理过程起调节作用, 对植物生长发育十分重要, 被认为是一种新型的植物激素<sup>[8-9]</sup>, 参与植物体许多生理过程, 如可促进植物 DNA、RNA 和蛋白质的合成, 提高酶 (如 ATP 酶, 蔗糖酶) 活性。本文探讨了不同浓度水杨酸和油菜素内酯浸种对黄芪种子发芽的影响, 以为黄芪的人工栽培提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

黄芪种子为包头医学院李旻辉教授馈赠。

### 1.2 方法

2013 年选取采集籽粒饱满、大小一致的黄芪种子, 用 0.1% 氯化汞溶液消毒 10 min, 再用蒸馏水冲洗 4 次后自然晾干, 然后分别用 0 (CK)、0.05、0.10、0.50、1.00 mmol·L<sup>-1</sup> 水杨酸溶液和 0.01%、0.05%、0.10% 和 0.50% 油菜素内酯溶液, 在 25℃ 黑暗条件下浸种 12 h, 然后用蒸馏水冲洗 3 次, 之后将种子分别放到铺有 2 层消毒滤纸的培养皿中 (100 粒·皿<sup>-1</sup>), 每个处理均设 3 次重复。在 25℃ 恒温箱内黑暗保湿萌发。以芽长超过种子长度的一半为发芽标准。每天定时记录发芽数。发芽第 4 天统计发芽势, 至萌发结束即第 7 天统计发芽率、发芽指数及活力指数。萌发结束后, 每处理随机选取 10 株幼苗, 测量胚根长度。

试验中种子发芽指标采用公式: 发芽势 (%) =  $n/N \times 100$ ,  $n$  为规定天数内发芽种子数,  $N$  为种子总数。发芽率 (%) =  $n_0/N_0 \times 100$ ,  $n_0$  为结束发芽时发芽种子数,  $N_0$  为种子总数。发芽指数 (Gi) =  $\sum Gt/Dt$ ,  $Gt$  为在第  $t$  天的发芽数,  $Dt$  为相应的天数。活力指数 =  $Gi \times S$ ,  $S$  为最后一天的胚根长度。

## 2 结果与分析

### 2.1 水杨酸浸种对黄芪种子萌发的影响

由表 1 可以看出, 随着水杨酸处理浓度的增加, 黄芪种子在 25℃ 下的发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数和胚根长度呈先升后降的趋势, 以水杨酸浓度为 0.50 mmol·L<sup>-1</sup> 的处理效果最好, 该浓度处理黄芪种子 25℃ 平均发芽 6.5 粒·d<sup>-1</sup>, 萌

收稿日期: 2014-11-06

**第一作者简介:** 张学明 (1970-), 男, 内蒙古自治区包头市人, 博士, 副教授, 从事基因工程研究。E-mail: zhangxueming@163.com。

**通讯作者:** 丁海麦 (1975-), 男, 山西省永济市人, 硕士, 副教授, 从事植物分子生物学研究。E-mail: dinghaimai@163.com。

发率达到 45%，显著高于其它组，水杨酸处理浓度高于或低于 0.50 mmol·L<sup>-1</sup>，黄芪种子发芽率、发芽指数和发芽势均降低。其中不同浓度水杨酸处理之间活力指数存在显著差异，说明水杨酸是黄芪种子萌发生理过程中所需的激素。该试验表明，较低浓度水杨酸浸种能有效提高发芽速率和发芽势等，并促进黄芪萌发。过高浓度水杨酸处理则对黄芪萌发有抑制作用，可能是由于水杨酸降低了种子的渗透调节能力，不利于种子吸水。

2.2 油菜素内酯浸种对黄芪种子萌发的影响

从表 2 可以看出，随着油菜素内酯处理浓度

的增加，黄芪种子在 25℃ 下的发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数和胚根长度呈先升后降的趋势，其中以浓度为 0.05% 油菜素内酯处理效果最好，该处理浓度下黄芪种子 25℃ 下平均发芽 7.1 粒·d<sup>-1</sup>、发芽率达到 50%、发芽指数为 27.17 粒·d<sup>-1</sup>，黄芪萌发率高且出苗整齐。油菜素内酯处理浓度高于或低于 0.05%，黄芪子发芽率、发芽指数和发芽势均降低，表明较低浓度油菜素内酯能有效促进黄芪种子萌发，提高发芽速率和发芽势，浓度过高则对黄芪萌发有抑制作用，这与植物生理过程中所需激素浓度很低一致。

表 1 不同浓度水杨酸对黄芪种子萌发的影响

Table 1 Effect of different SA concentrations on seed germination of Astragalus membranaceus					
水杨酸浓度/(mmol·L <sup>-1</sup> ) Concentrations of SA	发芽率/% Germination rate	发芽势/% Germin ability	发芽指数/(粒·d <sup>-1</sup> ) Germination index	活力指数 Vitality index	胚根长度/cm Radicle length
CK	28.70±2.51 c	19.00±3.60 c	11.10±1.26 c	10.64±0.62 e	0.98±0.09 d
0.05	27.30±1.52 c	21.00±2.00 c	12.00±0.07 c	15.27±0.45 d	1.29±0.08 c
0.10	31.60±3.21 b	29.30±3.90 b	17.45±0.75 b	24.76±0.96 b	1.43±0.04 b
0.50	45.60±2.51 a	39.00±3.00 a	24.60±1.03 a	36.98±0.73 a	1.75±0.01 a
1.00	23.70±2.48 d	23.30±1.15 c	12.20±0.12 c	18.02±0.02 c	1.51±0.11 b

同列数据后不同字母表示差异显著(P<0.05)。下同。  
Different lowercases in same column mean significant difference at 0.05 level. The same below.

表 2 不同浓度油菜素内酯对黄芪种子萌发影响

Table 1 Effect of different BR concentrations on seed germination of Astragalus membranaceus					
油菜素内酯浓度/% Concentrations of BR	发芽率/% Germination rate	发芽势/% Germin ability	发芽指数/(粒·d <sup>-1</sup> ) Germination index	活力指数 Vitality index	胚根长度/cm Radicle length
CK	28.70±2.51 d	19.00±3.60 d	11.10±1.26 d	10.64±0.62 e	0.98±0.02 d
0.01	36.30±4.00 c	33.33±1.52 b	17.05±0.14 c	27.84±0.05 d	1.63±0.07 b
0.05	50.00±3.60 a	46.00±3.60 a	27.17±1.00 a	55.31±0.71 a	2.07±0.03 a
0.10	45.30±2.08 b	43.33±2.52 a	25.10±0.60 b	47.72±0.12 b	1.77±0.11 c
0.50	33.00±2.00 c	27.00±2.60 c	16.07±0.59 c	23.22 ±0.07 c	1.48±0.05 b

3 结论

中药人工栽培从播种开始，种子发芽质量对植物种群的出苗和定植及丰产至关重要。低浓度的外源植物激素激活种子萌发生理过程相关酶活性，有效促进种子萌发、提高发芽率和活力指数等，同时促进胚根的生长。外源植物激素酚类化合物水杨酸浸种能够提高黄芪种子的发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数和胚根长度，这与前人研究水杨酸浸种对水稻种子萌发的影响与水杨酸浓度的相关性结论一致。目前对油菜素内酯的研究主要在植物抗逆境方面，有关种子萌发方面较少，该试验研究表明低浓度油菜素内酯浸种对黄芪种子的发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数和

胚根生长有促进作用。

参考文献：

[1] 国家药典委员会. 中国药典(2010 年第一部)[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2010.  
[2] 何军, 浦俊, 王渭玲, 等. 引发对黄芪种子萌发及幼苗抗旱性的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2013, 31(5): 233-237.  
[3] 段琦梅, 梁宗锁, 慕小倩, 等. 黄芪种子萌发特性的研究[J]. 西北植物学报, 2005, 25(6): 1246-1249.  
[4] 李灵芝, 李海平, 梁二妮. 水杨酸对黄瓜种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(10): 3983-3984.  
[5] 杨晓玲, 杨晴, 刘艳芳, 等. 水杨酸对黄瓜种子萌发及幼苗抗低温的影响[J]. 种子, 2007, 26(1): 78-80.  
[6] 谭人凤, 沈宁东. 水杨酸对豌豆种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 青海大学学报: 自然科学版, 2006, 24(5): 41-43.  
[7] 殷全玉, 张利军, 柯油松, 等. 水杨酸浸种对低温下烟草种子萌发率和几个与幼苗抗寒性有关的生理生化指标影响[J]. 植物生理学通讯, 2007, 43(1): 189-190.

# 黄瓜杂交种与其亲本的果实品质比较分析

刘松虎,黄 镶

(信阳农林学院 园艺系,河南 信阳 464000)

**摘要:**为充分利用杂种优势选育优质黄瓜新品种,选用生产上广泛用于栽培的华北型黄瓜杂交种 9518、9514 及其亲本为供试材料,在盛果期对其果实的感官品质和营养品质进行测定分析。结果表明:利用杂种优势培育黄瓜杂交种可显著提高黄瓜的果实长度和单瓜重,缩短黄瓜的果柄长度,而黄瓜果实的横径及果腔直径均没有显著的改变。黄瓜果实的可溶性糖、可溶性蛋白质和 VC 的含量仅在个别组合有显著的提高,但更多情况下只是表现出少量的超中优势。因此,在黄瓜果实品质育种中,应尽量扩大父母本的遗传差异,选择性状优异的亲本培育黄瓜杂交种,增加黄瓜后代果实品质的遗传变异率。

**关键词:**黄瓜;杂交种;品质分析

**中图分类号:**S642.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)03-0034-03 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2015.03.0034

黄瓜(*Cucumis sativus* L.)是我国主要瓜类蔬菜之一,在露地栽培和保护地栽培中均居首位。在黄瓜品种选育方面,除重视抗病性、丰产性外,随着人们生活水平的提高,消费者越来越重视黄瓜果实品质的改善。目前利用黄瓜的杂种优势是提高其果实品质的重要途径,本试验通过对选育出的黄瓜杂交种 F<sub>1</sub> 和其亲本的感官品质、营养品质的比较分析,探讨黄瓜果实品质的遗传规律,为今后利用杂种优势开展黄瓜的品质育种和品质鉴定等提供试验依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试品种选用在生产上广泛用于栽培的华北型黄瓜杂交种 9518、9514 及其亲本,其中:9518 母本为 A、9518 父本为 B、9514 母本为 D、9514 父本为 E。

### 1.2 方法

**1.2.1 试验设计** 试验于 2013 年春季在信阳农林学院园艺系国家级实验实训基地进行。3 月上旬保护地育苗。播种育苗前用温水浸种 6~8 h,然后置于生化培养箱 28℃ 催芽,80% 种子露白后播种。3~4 叶时统一定植于装配式钢管塑料大棚,外部覆盖防虫网。采用随机区组排列,面积 6 m×3 m,重复 3 次,采用宽窄行地膜覆盖栽培,大行距 60 cm,小行距 40 cm,株距 30 cm,四周设置保护行 2 行。

收稿日期:2014-07-23

基金项目:信阳农林学院青年教师科研基金资助项目(2012 01016)

第一作者简介:刘松虎(1977-),男,河南省信阳市人,硕士,副教授,从事蔬菜栽培及品种选育的教学与科研工作。E-mail:shliu2012@126.com。

[8] ZHAO Y J. Some recent advances in brassinolide research [J]. Chinese Bulletin of Botany,1995, 12:30-34.

[9] GUO Q ZH. New plant hormone-brassinolide [J]. Plant Physiology Communications,1983,2:7-13.

## Effects of Salicylic Acid and Brassinolide on Seed Germination of *Astragalus membranaceus*

ZHANG Xue-ming<sup>1</sup>, LI Cai-yan<sup>2</sup>, GUO Qiu-xiang<sup>3</sup>, DING Hai-mai<sup>1</sup>

(1. Institute of Basic Medical and Forensic, Baotou Medical College, Baotou, Inner Mongolia 014040; 2. School of Pharmacy, Baotou Medical College, Baotou, Inner Mongolia 014040; 3. First Affiliated Hospital of Baotou Medical College, Baotou, Inner Mongolia 014040)

**Abstract:** In order to promote the artificial cultivation of *Astragalus membranaceus*, the effect of different concentrations of salicylic acid and brassinolide on seed germination of *Astragalus membranaceus* were studied. The results showed that the effect of soaking in 0.5 mmol·L<sup>-1</sup> salicylic acid and 0.05% brassinolide on the seed germination was the best, it could increase the germination rate, germination index, germinability and vigor index.

**Keywords:** *Astragalus membranaceus*; salicylic acid; brassinolide; seed germination