

# 硼对人参种子发育 及某些生理生化特性的影响

白宝璋 田文勋 赵景阳 白 崧

(吉林农业大学植物生理生化教研室)

## 摘 要

本文研究了硼对人参种子发育及某些生理生化指标的影响。结果表明,花期喷硼(0.05%硼酸),小花数、青果数和种子千粒重增加,同时,硼还能增加叶片中可溶性蛋白与叶绿素的含量,提高硝酸还原酶的活性。

**关键词** 人参 种子发育 硼酸

人参(*Panax ginseng* C. A. Meyer)的花为伞形花序。成龄参的主花序上一般着生40~70朵小花。通常,伞形花序的外缘小花先开,然后依次向内开放,中央小花开得最迟。这样一来,中部的小花或因未受精不结实,或因开花晚,“库”的竞争力弱,得不到足够的营养物质,而使这一部分种子发育较差,甚至无生活力。所以,目前在生产上常常采用疏花的办法,把中央小花去掉,集中养分,促使花序边缘的种子粒大饱满。

硼(B)是植物生长发育必不可少的微量元素。研究表明,硼不但促进糖分在植物体内的运输<sup>[1]</sup>,而且能够影响蛋白质的生物合成,因为缺硼植物“C-氨基酸极少参入到蛋白质中<sup>[2]</sup>。更重要的是,硼对植物的生殖过程具有特殊的作用。比如,植物各器官中硼的含量以花最高,花中又以柱头和子房为最高,缺硼时,花药和花丝萎缩,绒毡层组织破坏,甚至花粉母细胞不能进行四分体分化<sup>[1,2]</sup>,导致花粉发育不良。同时,硼能刺激花粉的萌发和花粉管的伸长<sup>[3]</sup>,而柱头和子房积累大量的硼,则有利于受精作用的顺利完成。

鉴于人参开花的特性和硼在植物生殖过程中的特殊作用。我们进行了硼对人参种子发育和某些生理生化特性的研究。

## 材料与 方法

供试人参品种为5年生大马牙。于孕蕾期喷洒硼酸( $H_3BO_3$ )溶液,对照喷水。小区面积 $2m^2$ ,每小区随机确定10株,进行相关调查,采收后进行考种。同时,在生育期内,还测定了叶片的某些生理生化指标:水势<sup>[4]</sup>,叶绿素含量<sup>[5]</sup>、比叶重<sup>[6]</sup>、可溶性蛋白含量<sup>[7]</sup>、硝酸还原酶活性<sup>[8]</sup>。整个试验3重复。

## 结果与 讨论

人参属于阴生植物,处理浓度不易过高。根据我们的试验,以喷洒0.05%硼酸的效果为最好。因此,本文报道的是此种浓度处理的结果。

### 一、硼对人参种子发育的影响

表1 硼对5年生人参种子发育的影响

试验处理	年份	小花数	青果数	不孕		吊干籽数	千粒重(g)	种子体积(长×宽×厚,mm)
				个数	占总小花数(%)			
对照(水)	1984	513	416	97	18.91	1	26.8	5.3×4.7×2.4
	1985	424	329	95	22.41	45	26.8	5.5×4.7×2.5
	1986	480	389	91	18.96	11	27.1	5.5×4.7×2.5
	平均	472	378	94	19.98	19	26.9	5.4×4.7×2.5
硼酸 (0.05%)	1984	627	468	59	9.41	1	30.5	6.3×5.2×3.0
	1985	638	564	74	11.59	2	30.3	6.2×5.2×3.0
	1986	636	565	71	11.16	3	30.5	6.3×5.2×2.9
	平均	634	532	68	10.72	2	30.4	6.3×5.2×3.0

三年连续试验结果见表1。从表1所列数据可以看出,孕蕾期喷施硼素具有保花保果的作用。例如对照组(喷水)、小花数和青果数三年平均分别为472个和378个,而处理组(喷0.05%硼酸)则分别为634个和532个。由此可以看出,硼提高了花序上小花的受精率,对照组小花不孕率为18.91~22.41%(平均为19.98%),处理组小花不孕率则为9.41~11.59%(平均为10.72%)。同时,喷施硼素提高了人参种子的千粒重,未喷硼的对照组千粒重平均26.9g,而喷硼的处理组千粒重平均30.4g(增加13%)。在很大程度上,喷硼提高人参种子千粒重与种子体积增大有关,可以贮存更多的营养物质。此外,喷施硼素以后,大大降低了花序上吊干种子的数目,这也是提高人参种子产量的重要因素。

据报道,无论浸种或初花期喷硼,均能提高向日葵小花的受精率和子实千粒重。这与本试验所得结果相同。

## 二、硼对人参叶片某些生理生化特性的影响

人参叶片喷施硼素以后,改变了某些生理生化特性(表2),有利于人参的生长发育。

表2 硼对5年生人参叶片某些生理生化指标的影响

试验处理	水势 ( $\times 10^5$ pa)	叶绿素 ( $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-2}$ )	比叶重 ( $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-2}$ )	可溶性蛋白 ( $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}\text{FW}$ )	硝酸还原酶活性 ( $\text{NO}_3^- \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}\text{FW} \cdot \text{h}^{-1}$ )
对照(水)	-6.20	1.63	263.43	17.45	2.45
硼酸(0.05%)	-8.45 (136.29)*	2.05 (125.77)	295.86 (112.27)	20.68 (118.46)	3.58 (145.53)

\* 括号内的数字为处理组占对照组的%。

首先,喷施硼素以后,叶片水势下降,即吸水力提高(36.29%),从而使叶片能够获得充足的水分。

其次,喷施硼素以后,增加叶绿素的含量(25.77%),这有利于提高人参叶片的光合能力。从比叶重也可以看出这一点,处理组比对照组增加12.27%。

再次,喷施硼素以后,促进人参叶片蛋白质的生物合成,因而提高了可溶性蛋白的含量(11.48%)。蛋白质的增加有助于光合膜和叶绿蛋白的稳定。

最后,喷施硼素以后,提高了叶片硝酸还原酶的活性,因而改善了人参对硝态氮素( $\text{NO}_3^-$ )的利用状况。这不仅有利于整株的生长发育,尤其有利于叶绿素与蛋白质的生物合成。

综上所述,在采种的5年生大马牙人参,于现蕾期喷施硼酸(0.05%),可以提高花序上

小花的受精率,有利于种子膨大,提高千粒重。同时,能够改善叶片的某些生理特性,比如提高叶片的吸水力,促进蛋白质的合成,改善光合性能,促使更多的有机物质运向子粒,从而有利于种子产量的提高。

### 参 考 文 献

- (1)潘瑞炽、董恩得:《植物生理学》(上册),第二版,高等教育出版社,1985年,38。
- (2)江苏农学院:《植物生理学》,农业出版社,1986年,122。
- (3)M. YA. Shkolnik:《Trace Elements in plants》,Elsevier,1984,68~69。
- (4)张宪政等:《植物生理学实验技术》,辽宁科学技术出版社,1989年,33~35。
- (5)白宝璋等:大田作物叶绿素提取方法的比较,《吉林农业科学》,1987,4,77~80。
- (6)苗以农等:大豆比叶重的变异性,《大豆科学》,1982,1,61~68。
- (7)吉林农业大学植物生化教研室:《基础生物化学实验指导》,1986年,69~70。
- (8)吉林农业大学植物生理教研室:《植物生理学实验指导》,1987年,69~71。

(上接第18页)

在组配杂种时,选择的亲本从穗结构性状考虑必须枝梗数量和穗轴节数要多,穗要长,而且亲本之间的穗性状要搭配,至少要有一亲某个穗性状表现突出,方能配出优良穗型的高产杂交种。从培育亲本考虑,穗结构性状不仅穗要长,而且更重要的是枝梗的数量要多,特别是不育系更是如此。

#### (二)F<sub>1</sub> 穗性状的优势表现及各类型出现的比例

以上分析了穗性状与亲本的关系,并证明通过亲本可预测杂种F<sub>1</sub>的表现。那么F<sub>1</sub>出现各种类型的比例及平均杂种优势如何?我们统计了各性状F<sub>1</sub>出现的各类型比率及平均优势值(表4)。一级枝梗和穗轴节数在F<sub>1</sub>未出现超高亲组合,也未出现低于低亲值的组合,F<sub>1</sub>介于双亲之间,其中有64~72%的组合高于双亲均值,这与穗性状变化情况是一致的。穗长、穗轴长和二级枝梗数绝大多数组合都高于双亲均值(92%)以上。而且出现了较多的超高亲组合。这对配制超高亲的杂交种是有利的。

表4 杂种F<sub>1</sub>出现的类型比例及平均优势(%)

性 状	超高亲 组合(%)	超中亲 组合(%)	超低亲 组合(%)	平均 优势(%)
穗 长	76.0	96.0	100	11.98
一级枝梗	0.0	64.0	96.0	5.19
二级枝梗	44.0	92.0	100	27.25
穗 轴 长	72.0	92.0	100	16.80
穗轴节数	0.0	72.0	100	8.94

从平均优势值来看,一级枝梗和穗轴节数优势较弱,其它3个性状优势较强,二级枝梗的优势最高,表明配制高产组合,选择的亲本值要高,而且有较高的配合力和杂种优势。穗结构性状虽然是有了一定的杂种优势,但由于与亲本关系密切,而且加性基因效应占重要的地位,可以必须提高和改善亲本穗性状,才能提高杂交种的穗性状,从而提高产量。

### 参 考 文 献

- (1)张文毅等:高粱穗结构的遗传研究 I,《辽宁农业科学》,1985,第2期。
- (2)高士杰:高粱穗结构性状的基因效应分析,《中国农业科学》,1992,第2期。
- (3)高士杰、王方:中国高粱穗长的遗传与改良,《作物学报》,1991,第1期。