

文章编号: 1001-411X(2002)01-0005-04

不同温度下喷施宝对花生萌芽及幼苗生长的效应

聂呈荣^{1,2}, 黎华寿², 黄 庆³, 严仕霞¹, 黄思意¹, 李 梅¹

(1 佛山科学技术学院农学系, 广东 佛山 528231; 2 华南农业大学热带亚热带生态研究所, 广东 广州 510642;
3 广东省农科院水稻研究所, 广东 广州 510640)

摘要: 针对花生萌芽及幼苗生长受温度逆境条件制约的生产现实问题, 研究了不同温度下不同浓度的喷施宝溶液浸种对花生萌芽及幼苗生长的效应. 表明在温度胁迫条件下喷施宝能提高萌芽率和促进胚根生长, 其中 1 000 mg/L 浓度处理促萌最明显, 300 mg/L 处理对胚根长度、直径增加最显著. 经喷施宝处理的种子出苗后幼苗株高较矮, 分枝数和地上部质量增加, 叶片叶绿素、蛋白质和可溶性糖含量提高, 叶片硝酸还原酶活性提高; 幼苗根系活力提高, 主根长度、直径、侧根数和地下部质量增加, 以 300~500 mg/L 的效果为佳; 根瘤菌个数和鲜质量也有所增加, 以 100~300 mg/L 的效果为好.

关键词: 花生; 喷施宝; 温度; 发芽; 幼苗生长

中图分类号: S636

文献标识码: A

我国特别是南方花生的产量长期低而不稳, 其中一个重要原因是低温阴雨(春花生)或高温(秋花生)天气逆境条件影响花生萌芽和幼苗生长发育, 造成缺苗、死苗和植株长势差. 花生播种前的种子处理可以增加种子活力, 提高萌芽率、植株抗旱性, 增加花生产量^[1,2]. 此外, 花生生产上还普遍存在营养生长和生殖生长不协调现象, 特别是在气候湿润、肥水条件较好情况下, 植株极易徒长和倒伏. 目前多用 B₉ 和多效唑^[3~8] 等生长调节剂控制植物生长, 这些调节剂虽能控制花生生长, 防止倒伏, 但对花生也有一定副作用, 特别是多效唑会加重叶片病害发生, 导致植株早衰, 甚至在土壤中残留而影响后茬作物的出苗和生长^[5], B₉ 和多效唑等调节剂还可能带来环境污染和食品安全等问题而已被一些国家的优质安全食品生产标准所禁用; 而喷施宝经国内 30 个省、市、区 1 480 个试验示范点 57 种作物的使用结果, 增产效果显著而稳定, 其中油料作物增产 10%~29%^[9]. 因此笔者就不同温度下不同浓度喷施宝处理对花生种子萌芽及幼苗期生长的影响进行试验, 以探讨其在花生生产上的应用前景.

1 材料与方法

供试花生品种为粤油 9 号. 喷施宝为广西喷施宝集团公司生产.

试验设常温(20~25 ℃)、低温(6、8 ℃)、高温(35、40 ℃)3 种条件、喷施宝溶液 5 种浓度(0、100、300、500、1 000 mg/L)浸种处理, 5 次重复. 发芽试验:

每处理取 20 粒大小均匀的饱满种子, 浸种 24 h, 观察其萌芽情况. 幼苗生长试验则为盆栽试验. 试验盆栽土取自佛山科学技术学院校园仙溪湖畔冲积菜园土, 土壤肥力良好, pH 为 6.0. 观察常温下种子经喷施宝处理后的幼苗生长情况, 采用随机排列, 每盆 4 株, 每处理 5 盆. 花生种子浸种后置于培养皿, 保持湿润, 4 d 后调查种子发芽率, 7 d 后测量胚根直径和胚根长度. 盆栽出苗后 20 d 观察地上部及地下部的性状, 包括地上部鲜质量、主茎高度、分枝数、主茎叶片数和地下部鲜质量、主根长度及直径、侧根数、根瘤数、根瘤鲜质量, 并按常规方法测定主茎倒 3 叶的叶绿素含量^[10]、硝酸还原酶活性(NR)^[11]、蛋白质含量^[12]、可溶性糖含量^[12]以及根系活力^[13](单位为 U: 以每克鲜质量每小时在 485 nm 波长处的光密度改变 1 为一个根系活力单位, 记为 U)等生理指标.

2 结果与分析

2.1 不同温度下喷施宝浸种对花生种子萌芽的影响

2.1.1 常温下的影响 不同浓度喷施宝浸种对花生种子萌芽有一定促进作用, 以 100 和 1 000 mg/L 促萌发效果较明显, 但均未达差异显著水平(表 1). 喷施宝浸种能增加胚根长度和胚根直径, 其中以 300~500 mg/L 效果较明显. 300 mg/L 处理使胚根长度增加了 29.6%, 胚根直径增加了 8.57%; 500 mg/L 处理使胚根长度增加了 23.5%, 胚根直径增加了 16.4%. 但方差分析未达到显著水平. 即常温条件下喷施宝浸种对花生萌芽影响不明显.

表1 不同温度下喷施宝溶液浸种对花生种子萌芽的影响¹⁾

Tab. 1 The effect of soaking seeds with P. S. B. under different temperature on the germination of peanut seeds

P.S. B)/ (mg·L ⁻¹)	ρ (喷施宝发芽率 seed germination ratio/ %)					l (胚根 radical)/ cm					d (胚根 radical)/ cm				
	常温 ²⁾	6℃	8℃	35℃	40℃	常温	6℃	8℃	35℃	40℃	常温	6℃	8℃	35℃	40℃
100	90a	70AB	85A	75a	100a	3.964b	3.050b	5.211a	3.350a	3.100a	0.442c	0.390A	0.394AB	0.376AB	0.337a
300	80a	70AB	85A	90b	90b	5.136b	4.150a	4.044ab	3.375a	3.617a	0.444c	0.368A	0.404AB	0.430A	0.354a
500	80a	60B	85A	90b	90b	4.894b	3.930a	3.365b	3.108a	3.306a	0.475c	0.415A	0.400AB	0.385AB	0.323a
1 000	85a	80A	90A	90b	90b	4.338b	3.483b	3.200bc	3.373a	2.064a	0.422c	0.400 A	0.441A	0.330B	0.351a
0(CK)	80a	30C	70B	80ab	85b	3.962b	3.125b	2.918c	3.607a	3.271a	0.408c	0.319B	0.341B	0.373AB	0.346a

1) 表中同列数字后大、小写英文字母不同者分别为 0.01、0.05 水平下差异显著; 2) 常温为 20~25℃

2.1.2 低温下的影响 低温条件下,各处理明显提高种子发芽率(表1),其中1 000 mg/L的效果最明显.胚根长度在8℃下100、300 mg/L两种处理分别增长了78.58%、68.92%,达显著水平;而在6℃下以300及500 mg/L的效果较好,分别增长了33.06%及25.76%;而100 mg/L处理比对照略有降低.说明在花生的低温生长极限下,低浓度喷施宝处理对胚根增长影响不明显.在低温条件下,各处理均能增加胚根直径,8℃下增长幅度为15.54%~29.33%,其中以1 000 mg/L的效果最明显,达极显著水平;6℃下增长幅度为15.36%~30.09%,其中500 mg/L的效果最明显,亦达极显著水平.可见在低温条件下,各处理均促进胚根直径增加,有利于根系生长.

2.1.3 高温下的影响 高温下花生种子发芽率比常温下有不同程度的提高(表1);喷施宝各处理的花生种子发芽率也比对照有一定的提高(35℃下100 mg/L

处理除外).可能是因为高温条件下,喷施宝处理能加速分解花生种子体内物质,从而提高其发芽率.但由于物质能量消耗过大,除300 mg/L外其他处理的胚根长度或胚根直径都差异不显著.

2.2 喷施宝对花生苗期生长性状的影响

2.2.1 对花生地上部性状的影响 喷施宝能提高叶片叶绿素含量,增加幅度为8.39%~11.78%;以300 mg/L处理效果较大,比CK增加11.78%.从叶片可溶性糖的含量看,各处理均比CK高.说明各处理叶片光合作用更旺盛,能合成更多的光合产物,使叶片可溶性糖含量较高.在氮素代谢方面,各处理的硝酸还原酶活性均比CK高,差异达极显著水平;其中以500 mg/L效果最好.说明植株利用土壤硝态氮的能力增强,氮素代谢旺盛.叶片中蛋白质含量也相应增加.可见喷施宝处理还加强了植株幼苗的氮素代谢.各处理均可增加分枝数、主茎叶片数、地上部的质量以及抑制主茎高度(表2).

表2 常温下喷施宝浸种对花生幼苗地上部生长性状的影响¹⁾

Tab. 2 The effect of soaking seeds with P. S. B. under normal temperature on the aerial part of peanut seedling

ρ (喷施宝 P. S. B) (mg·L ⁻¹)	h (主茎 seedling) / cm	分枝数 branching number / 条	主茎叶数 leaves number in stem / 片	硝酸还原酶 活性 NR/ ($\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)	w (可溶性糖 dissolvable sugar) ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	w (蛋白质 protein)/ ($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)	m (地上部 aerial part)/ g	w (叶绿素 chlorophyll) ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)
100	10.58 b	7.6 a	10 a	6.36 B	7.08 b	208.67 B	11.06 B	1.601a
300	10.18 b	8.6 a		8.42 C	7.56 b	212.79 B	9.55 B	1.651a
500	10.53 b	9.0 a	10 a	10.35 D	8.47 b	214.32 B	9.51 B	1.642 a
1 000	11.36 ab	9.0 a	9 a	5.68 B	7.38 b	210.66 B	10.06 B	1.464 a
0(CK)	13.00 a	8.0 a	8 a	2.56 A	5.55 a	185.33 A	5.72 A	1.477 a

1) 表中同列数字后大、小写字母不同者分别为 0.01、0.05 水平下差异显著

2.2.2 对花生地下部的影响 喷施宝各处理的主根长度增加,直径增粗,侧根数增多,根鲜质量增加(表3).喷施宝可以帮助花生植株建立一个较发达的根系,

从而有助于植株吸收养分和水分,抵抗不良环境条件,为植株的健壮生长打下良好基础.对根系活力的测定结果也表明,喷施宝各处理均极显著高于CK.

表 3 常温下喷施宝浸种对花生幼苗地下部生长性状的影响¹⁾

Tab. 3 The effect of soaking seeds with P. S. B. under normal temperature on the underground part of peanut seedling

ρ (喷施宝 P. S. B) /($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	主 根 root		侧根数	根 瘤 nodule		m (鲜根 fresh root)/g	根系活力 root activity/U
	l /cm	d /cm	branch root number/条	个数 number	m (鲜 fresh)/g		
100	19.65A	0.344A	92A	150	0.311AB	2.656A	0.678B
300	22.63A	0.307AB	100A	144	0.336A	2.540A	0.892AB
500	21.57A	0.380A	89A	119	0.274AB	2.564A	0.943A
1 000	21.04A	0.370A	97A	147	0.236B	2.306A	0.836AB
0(CK)	11.93B	0.266B	39B	109	0.148C	1.302B	0.546C

1)表中同列数字后大、小写字母不同者分别为 0.01、0.05 水平下差异显著

喷施宝各处理均增加了根瘤数及根瘤鲜质量(表 3)。其中根瘤数分别增加 41、35、10、38 个,以 100、1 000 mg/L 处理效果最佳,分别为 150 和 147 个,但各处理间相比较均未达到显著水平。根瘤鲜质量则分别增加了 0.162、0.188、0.125、0.088 g,即增加了 109%、128%、84.4%、59.2%,与对照相比较均达极显著水平;以 300 及 100 mg/L 为好,分别为 0.336 和 0.311 g。1 000 mg/L 处理的侧根根瘤数目多但较细小,内部汁液的颜色多呈微绿色或淡褐色,主根上的根瘤数目少而小;300 mg/L 处理的根瘤数目虽然比 1 000 mg/L 少 3 个,但主根根瘤较大,数目也较多,内部含有红色汁液(多量的豆血红蛋白)。对于 100 mg/L 来说,不仅根瘤数最多(150 个),而且鲜质量也大(仅次于 300 mg/L)。可见,300 和 100 mg/L 两种处理主根上根瘤数多,根瘤大且颜色深红,其鲜质量大,有利于固氮和增强植株氮素代谢。而 500、1 000 mg/L 处理的根瘤鲜质量较小,固氮能力也较弱。

3 结论与讨论

3.1 在不同温度下适当浓度的喷施宝浸种能提高花生种子的发芽率,常温下以 100 mg/L 最明显,增加 12.5%;低温下以 1 000 mg/L 最明显,增加 38.46%;高温下以 300 mg/L 最明显,增加了 12.5%。不同温度下不同浓度的喷施宝处理对花生萌芽的影响有一定差异。综合发芽率和胚根长度、直径各方面来看,以 300 mg/L 处理的效果为好。花生的胚根粗壮,发芽出苗时的顶土能力较强,这样,由子叶上生出的第一对侧枝的生长就不会受到阻碍。不同温度特别是逆境温度下喷施宝处理种子均能增加胚根粗度,有利于提高花生齐苗壮苗,为花生增产稳产打下基础。

3.2 喷施宝浸种是壮苗的一项重要措施。不同浓度的喷施宝处理均可调控花生苗期地上部和地下部的生长。可使株高降低,分枝数和主茎叶片数增多,叶片叶绿素、蛋白质和可溶性糖含量增加,叶片硝酸还原酶活性提高,地上部生物量增加,以 300~500

mg/L 处理的效果为佳。说明喷施宝浸种能促进花生植株碳氮代谢,有助于提高叶片光合能力,增加干物质积累,促使分枝早生快发,植株矮壮,从而抑制徒长、防止倒伏,提高抗逆性。喷施宝浸种的幼苗植株表现为主根增长、增粗,侧根数多,根系活力强,根系较发达。以 300、500 mg/L 处理效果为好。喷施宝还增加根瘤数及其鲜质量,由于根瘤固氮是花生植株氮素营养的主要来源,花生所需的氮有 2/3 来自根瘤固氮。花生体内氮素充足,氮代谢水平高,利于植株营养生长与生殖生长的协调。总之,喷施宝各处理的主根长度、主根直径、侧根数、根瘤数、根瘤鲜质量和根鲜质量均比对照增加,根系活力增强,促进了根系对土壤水分养分的吸收,增强了根瘤固氮能力和植株抗逆性,为地上部健壮生长及花生高产稳产打下坚实基础。因此,适当浓度喷施宝处理对花生增产有利。

3.3 喷施宝施用技术简便,可用于浸种、喷雾或混合其他农药(酸性)喷雾使用,施用安全,农用成本低,经济效益高,投入产出比为 1:10~28^[9]。因此施用喷施宝是取得花生增产的简便、经济、有效的新途径,有着广泛的应用前景。

参考文献:

- [1] 聂呈荣, 凌菱生. 温度处理不同种质花生种子对萌发和幼苗生长的影响[J]. 花生科技, 1997, (2): 1-5.
- [2] 聂呈荣, 甄畅迪, 聂建洁, 等. 稀土溶液浸种对花生种子萌发和幼苗抗旱性的影响[J]. 花生科技, 1999, 增刊: 327-329.
- [3] 聂呈荣, 凌菱生. 花生不同密度群体施用植物生长调节剂对生长发育和氮素代谢的影响[J]. 中国油料作物学报, 1998, 20(4): 47-51.
- [4] 王移收, 陈均, 翟迪元, 等. 多效唑对花生生育调控及增产效果的研究[J]. 中国油料, 1991, (4): 79-80.
- [5] 赵会杰, 林学梧. 多效唑处理花生种子对苗期生长发育的调控效应[J]. 花生科技, 1992, (1): 18-19.
- [6] 蔡长久. 多效唑在花生上应用技术的研究[J]. 花生科

- 技, 1993 (1): 23—24.
- [7] KATHIRESAN K, KALYANI V, GNANRETHINAM J L. Effect of seed treatments on field emergence, early growth and some physiological processes of sunflower (*Helianthus annuus* L.) [J]. Field Crops Research, 1984, 9: 215—217.
- [8] CHATTERJEE B N, CHAKRABORTY P K, GHOSH R K, et al. Effect of seed treatments on sesamum production [J]. Indian Journal of Agricultural Sciences, 1985, 54 (4): 262—264.
- [9] 姜珊珊. 喷施宝在主要农作物上的增产效果及施用技术 [J]. 四川农业科技, 1993 (2): 9.
- [10] 山东农学院. 植物生理学实验指导 [M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1982. 57—63.
- [11] 华东师范大学生物系植物生理教研室. 植物生理学实验指导 [M]. 北京: 人民教育出版社, 1980. 73—75.
- [12] 张宪政. 作物生理研究法 [M]. 北京: 农业出版社, 1992. 156—157, 150—152.
- [13] 上海植物生理学会. 植物生理学实验手册 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1985. 213—216.

The Effect of Penshibao on Seed Germination and Seedlings of Peanut Under Different Temperatures

NIE Cheng-rong^{1,2}, LI Hua-shou², HUANG Qing³, YAN Shi-xia¹, HANG Si-yi¹, LI Mei¹

(1 Dept. of Agronomy, Foshan University, Foshan 528231, China; 2 Institute of Tropical and Subtropical Ecology, South China Agric. Univ. Guangzhou 510642, China; 3 Rice Institute, Guangdong Agricultural Academy, Guangzhou 510640, China)

Abstract: The effects of Penshibao, one of plant nutritional regulator on the seed germination and seedlings growth of peanut under different temperatures were studied. Peanut seeds soaked with different concentrations of Penshibao (P.S. B) increased germination rate, the length of radical as well as its diameter under different temperatures. The germination ratio was in the highest when concentration was 1 000 mg/L; the increasements of radical length and its diameter were the most significant when concentration was 300 mg/L. P.S. B also stunted seedlings growth, increased branching numbers, the mass of the aerial part, and the content of leaf chlorophyll, protein and dissolvable sugar. It also promoted the leaf nitrate reductase activity and the root activity of seedling. For aerial part, the better concentration was 300—500 mg/L. Besides, it also increased the elongation of taproot, its diameter, amounts of nodules and seedling fresh mass. The best concentration for the elongation of taproot was 100—300 mg/L.

Key words: peanut; Penshibao; temperature; germination; seedling

【责任编辑 周志红】