

49-53

第25卷 第1期
1997年2月西北农业大学学报
Acta Univ. Agric. Boreali-occidentalisVol. 25 No. 1
Feb. 1997

浸种时间和温度对豇豆种子物质外渗 及幼苗生长的影响

孟焕文 程智慧[✓]王 龙

(西北农业大学园艺系, 陕西杨陵 712100)

S643.404.1

摘 要 随着浸种时间和浸种温度的增加, 豇豆种子中的电解质、游离氨基酸、可溶性糖及蛋白质外渗率增高。浸种时间超过 4 h, 物质外渗率增加显著, 浸种温度 35℃ 物质外渗率显著高于 5、15 和 25℃。较高温度和较长时间浸种虽出苗较快, 但不利于培育壮苗。

关键词 豇豆、浸种、物质外渗、幼苗生长

中图分类号 S643.4, S604.1

为了克服发芽困难和提高发芽率, 作物生产中常对种子进行一些播前预处理, 如渗透调控处理、湿平衡处理、浸种处理、化学药物处理、物理因素处理等^[1]。但是, 浸种处理对不同作物可能产生不同的效应, 如 Resuler 认为大豆浸种有害^[2]。浸种处理尽管研究很多, 但大多数研究都把重点放在浸种对种子活力的影响上, 而且多涉及浸种时间处理^[3~5], 对浸种温度及浸种时物质外渗研究报道很少。在豆类蔬菜生产上, 一般认为浸种时间较短为好, 但还缺乏充分的理论依据。本试验通过对豇豆种子浸种时间和浸种温度与种子内物质外渗关系的研究, 为豇豆合理浸种时间和温度的确定提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 供试品种及处理

供试品种为生产上普遍栽培的之豇 28-2 豇豆, 试验采用双因素设计, 浸种温度设 5、15、25 和 35℃ 四个处理, 浸种时间除电导率测定外均设 1、4、8 和 12 h 四个处理。电导率测定设 4 次重复, 其余设 3 次重复。每处理取 4 g 种子放入 50 mL 烧杯, 加 26 mL 无离子水, 烧杯口用塑料薄膜扎严, 分别置于 4 个温度下。

1.2 测定指标和方法

电解质外渗率用电导法测定, 于浸种后每小时测定一次, 连续测至浸种 12 h, 然后煮沸 15 min 再浸提 8 h, 测定浸种液总电导率, 计算浸种时电解质外渗率。

吸水量测定, 先将干种子称重, 浸种处理结束后, 捞出种子并滤干, 用吸水纸吸干种子表面水分, 再称重, 以每 100 g 干种子吸水的重量表示。

其他物质外渗率的测定均以浸种液中渗出的物质量占种子中该物质总含量的百分率表示。种子中物质总含量用未浸种的种子测定。游离氨基酸总量用茚三酮法^[6]测定, 可溶性糖用蒽酮法测定, 蛋白质用考马斯亮蓝法^[6]测定。

幼苗生长的测定, 于浸种处理结束后挑选大小适中一致的种子 10 粒播种, 基质为蛭

收稿日期: 1996-07-08

石,播后置室外的自然光下,观察出苗和幼苗生长,播后 21 d 测定幼苗生长状况。

2 结果与分析

2.1 浸种过程中种子吸水量的变化

豇豆种子富含蛋白质和淀粉等亲水性物质,易吸水膨胀,但不同温度下吸水速度不同,吸水曲线也并非都是直线(图 1)。

2.1.1 吸水量随时间的变化 从图 1 看,5℃种子吸水量随浸种时间基本呈直线缓慢增加;15 和 25℃浸种,最初 4 h 内吸水量增加较慢,4~8 h 吸水量增加迅速,8 h 后吸水量增加趋缓;35℃浸种,1~4 h 吸水量增加最快,4~8 h 仍迅速增长,8 h 以后则增加很缓慢。就同一浸种时间不同温度下吸水平均强度来看,浸种 1,4,8 和 12 h 种子吸水强度依次为 5.83, 7.05, 8.00 和 6.83 g/h·100 g 种子。所以豇豆种子在浸种 4~8 h 吸水最快。

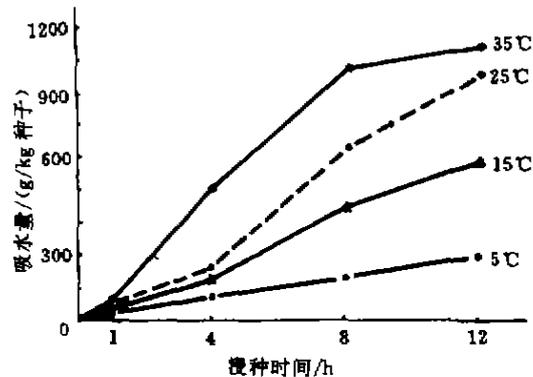


图 1 浸种温度和时间对豇豆种子吸水量的影响

2.1.2 吸水量随温度的变化 由图 1 可见,在同一浸种时间,浸种温度越高,种子吸水量越多,但浸种时间短时这种差异小,在浸种 8~12 h 时这种差异增大。5, 15, 25, 和 35℃的不同浸种时间种子吸水强度依次为 2.98, 6.13, 7.46 和 11.14 g/h·100g 种子。

2.2 浸种过程中种子物质外渗率的变化

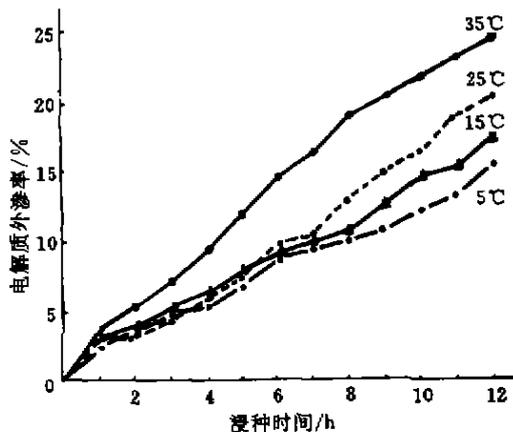


图 2 浸种温度和时间对豇豆种子电解质外渗率的影响

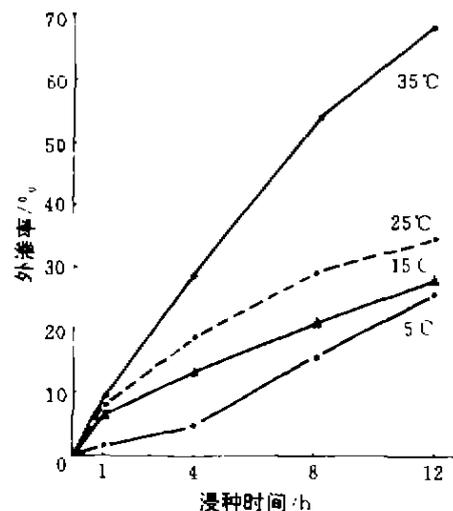


图 3 浸种温度和时间对豇豆游离氨基酸的影响

2.2.1 电解质外渗率 在同一浸种温度下,随着浸种时间的延长,种子电解质外渗率逐渐增大,至浸种 12 h,电解质外渗率仍为迅速增加之势。但 35℃下浸种到 8 h 以后种子电

解质外渗增势似有减弱趋势。不同浸种温度相比, 在同一浸种时间, 浸种温度越高, 电解质外渗率越高, 但 5、15 和 25℃ 三个浸种温度处理间电解质外渗率相差较小(尤其在浸种 7 h 以内), 而 35℃ 浸种的电解质外渗率与前 3 个浸种温度处理有明显差异, 说明浸种温度高于 25℃ 以后, 电解质外渗率会有大幅度增加(图 2)。

2.2.2 氨基酸外渗率 由图 3 看出, 在同一浸种温度下, 随着浸种时间的延长, 种子中游离氨基酸外渗率急剧增加, 直到浸种 12 h 增势仍然很猛。浸种温度越高, 游离氨基酸外渗率越高。5℃ 低温下浸种, 1 h 内氨基酸外渗率增加很少; 1~4 h 内增势加快; 4 h 以后才迅速增加。15 和 25℃ 浸种, 游离氨基酸外渗率增势比较稳定。35℃ 浸种, 1 h 内氨基酸外渗率就快速上升到近 10%, 1 h 后增势更迅猛, 与另外 3 个温度处理差距逐渐拉大, 到浸种 12 h 外渗率高达近 70%, 而 25、15 和 5℃ 浸种的外渗率分别仅约 35%、28% 和 25%。

2.2.3 蛋白质外渗率 豇豆种子浸种过程中蛋白质外渗率比较低, 尤其是在低温下短时间内浸种。如在 5℃ 和 15℃ 浸种, 4 h 内蛋白质外渗率很低, 且增势极缓; 4 h 以后外渗率才明显增加; 但到浸种 12 h, 外渗率也分别仅为 1.5% 和 2.5% 左右。25℃ 和 35℃ 浸种, 1 h 内种子蛋白质外渗率也很低, 与 5℃ 和 15℃ 差异不大; 1 h 后外渗率才迅速增加; 到浸种 12 h 蛋白质外渗率分别为 4.7% 和 7.0% 左右。浸种温度间的差异在同一浸种时间均表现为: 浸种温度越高, 蛋白质外渗率越高(图 4)。

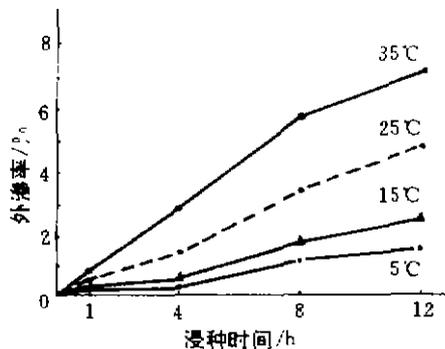


图 4 浸种温度和时间对豇豆种子蛋白质外渗的影响

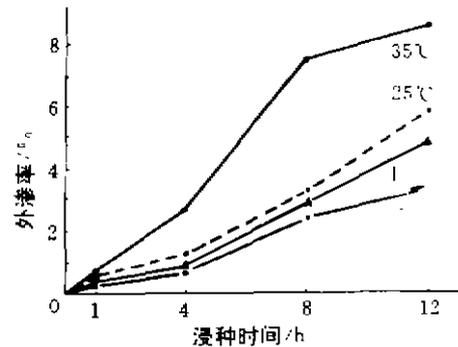


图 5 浸种温度和时间对豇豆种子可溶性糖外渗的影响

2.2.4 可溶性糖外渗率 从图 5 看, 豇豆种子浸种过程中可溶性糖外渗率也很低, 尤其是在较低温度下和较短时间内浸种。同一浸种时间, 浸种温度越高, 种子可溶性糖外渗率越高。5、15 和 25℃ 浸种, 种子中可溶性糖外渗率差异很小, 在浸种 4 h 内外渗率都增加缓慢, 4 h 以后增势加强, 但 5℃ 浸种到 8 h 以后可溶性糖外渗又缓慢下来; 到浸种 12 h, 3 个温度下种子中可溶性糖外渗率分别仅为 3.1%、4.7% 和 5.1% 左右。35℃ 浸种, 1 h 内可溶性糖外渗率也很低, 与另 3 个温度下浸种差异不大; 但 1 h 后增势越来越猛, 与另 3 个温度处理差异逐渐拉大, 至浸种 8 h 差异最大; 尽管 8 h 后可溶性糖外渗率增势减缓, 但到浸种 12 h 可溶性糖外渗率已达 8.2% 以上, 明显高于其他 3 个温度处理。

2.3 浸种温度和时间对幼苗生长的影响

2.3.1 浸种温度的影响 从出苗情况看, 浸种温度高的出苗较早, 但幼苗生长的表现则不同。从表 1 看出, 浸种温度越高, 幼苗茎秆越细, 叶面积越小, 差异达极显著水平。株高

和苗鲜重均以 15℃ 浸种最大, 其次为 25℃, 35℃ 浸种的最小。

表 1 浸种温度对豇豆幼苗生长的影响

浸种温度 (℃)	株高 (cm)	茎粗 (cm)	叶面积 (cm ²)	苗鲜重 (g)	地上重/地下重
5	10.5 c BC	0.235 a A	11.5 a A	1.080 a	9.70 a A
15	11.3 a A	0.231 b AB	10.8 b B	1.195 a	8.84 a A
25	10.8 b B	0.229 bc B	9.9 c C	1.135 a	8.28 b AB
35	10.0 d C	0.228 c B	9.6 c C	1.042 a	7.55 b B

2.3.2 浸种时间的影响 从出苗看, 浸种时间短的出苗较晚。但从表 2 看出, 长时间浸种不利于培育豇豆壮苗。浸种 1~8 h 内, 幼苗茎较粗, 叶面积随浸种时间的延长而减小。浸种 12 h 的, 幼苗茎较细, 株高、叶面积及苗鲜重均最小, 其中茎粗和叶面积均极显著地小于其他处理。浸种时间对豇豆幼苗鲜重、地上部和地下部的生长比例无显著影响。

表 2 浸种时间对豇豆幼苗生长的影响

浸种时间 (h)	株高 (cm)	茎粗 (cm)	叶面积 (cm ²)	苗鲜重 (g)	地上重/地下重
1	10.4 c C	0.236 a A	11.6 a A	1.139 a	8.70 a
4	10.8 b B	0.229 b B	11.1 b AB	1.166 a	8.20 a
8	11.3 a A	0.234 ab AB	10.1 c B	1.154 a	8.59 a
12	10.1 c C	0.224 c C	9.0 d c	0.994 a	8.85 a

2.4 幼苗生长与浸种时物质外渗的关系

由表 3 看出, 除株高与浸种时各种物质外渗率的相关性不显著外, 幼苗的茎粗、叶面积及苗鲜重均与浸种时物质外渗率有较密切的负相关关系。其中, 叶面积与各种物质外渗率的负相关最显著, 均达到极显著水平; 苗鲜重与蛋白质和氨基酸外渗率有显著的负相关, 与电解质和可溶性糖的外渗率有极显著的负相关; 茎粗与氨基酸和蛋白质的外渗率负相关达显著水平。氨基酸与地上重/地下重的极显著正相关说明了浸种时氨基酸的外渗对于幼苗根系的生长可能有极为不利的影响。

表 3 浸种时物质外渗率与幼苗生长的相关系数

物质外渗	株高	茎粗	叶面积	苗鲜重	地上重/地下重
电解质	0.0193	-0.4456	-0.8254**	-0.6124**	0.0862
氨基酸	-0.3354	-0.5386*	-0.7848**	-0.5414*	0.6693**
蛋白质	-0.2257	-0.5070*	-0.7805**	-0.5141*	-0.1616
可溶性糖	-0.2918	-0.4712	-0.7904**	-0.5710**	-0.0831

3 小结与讨论

3.1 浸种时间与物质外渗

种子吸水的过程, 同时也是内含物外渗的过程^[7]。本研究发现, 随着浸种时间的延长, 豇豆种子中的电解质、游离氨基酸、蛋白质、可溶性糖外渗严重, 而且浸种时间越长, 物质外渗越严重, 这与 Adebona 等的认识相一致。但是, 浸种时物质的迅猛外渗一般有个起始过程。5~25℃ 浸种的, 一般在 1~4 h 内物质外渗缓慢, 35℃ 高温下浸种 1 h 内物质外渗也很缓慢。而在生产浸种时, 为了控制物质外渗, 浸种时间应根据浸种温度的不同, 控制在

物质尚未迅猛外渗的时间范围内。

3.2 浸种温度与物质外渗

本研究发现, 浸种时种子内物质外渗率随浸种温度的升高而增加。但在 5~25℃ 范围内, 物质外渗率一般较低, 且不同温度间差异较小。温度高达 35℃ 时, 物质外渗就有“飞跃”性的增加。所以生产中的浸种温度应尽量控制在 25℃ 以内。

3.3 浸种时物质外渗与幼苗生长

通过相关分析发现, 浸种时种子内电解质、氨基酸、蛋白质及可溶性糖的外渗对豇豆幼苗的叶面积、苗鲜重及茎粗的增加有极为不利的影响。所以, 豇豆种子浸种时控制物质外渗对于培育壮苗有重要意义。

参 考 文 献

- 1 陈信波. 种子处理技术在提高种子活力上的应用. 种子, 1991(1), 43~45
- 2 徐本美. 论浸种的效应. 种子, 1993(4), 46~48
- 3 王广印. 浸种时间和催芽温度对黑籽南瓜发芽的影响. 长江蔬菜, 1994(4), 22~23
- 4 郭家珍. 不同浸种时间对甜椒发芽的影响. 中国蔬菜, 1989(6), 18~20
- 5 吴细卿, 郑向红, 牟身芸. 不同浸种时间对几种蔬菜发芽的影响. 长江蔬菜, 1990(5), 40~41
- 6 西北农业大学主编. 基础生物化学实验指导. 西安, 陕西科学技术出版社, 1986
- 7 傅家瑞. 种子生理. 北京, 科学出版社, 1985
- 8 周春菊. MET 玉米浸种剂的作用机理 I. 浸种过程中渗出物的变化. 种子, 1991(2), 19~22

Effects of Soaking Time and Temperature on Seepage of Seed Contents and Seedling Growth of Long Yardbean

Meng Huanwen Cheng Zhihui Wang Long

(Department of Horticulture, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract As the increase of soaking time and temperature, the seeping percentage of electrolytes, free amino acids, soluble sugar and protein in seeds of long yardbean (*Vigna sesquipedalis*) increased. Generally, the seepage increased significantly when the soaking time was longer than 4 hours. The seepage was much higher with soaking temperature at 35℃ than at 5, 15 and 25℃. Although to soak seeds at higher temperature and for longer time was favourable to the early sprouting of seedlings, it was unfavourable to the raising of strong seedlings.

Key words long yardbean, soaking seed, seepage of content, seedling growth