

不同浸种时间对小扁豆芽菜生长的影响

芦燕

宁夏葡萄酒与防沙治沙职业技术学院, 宁夏 银川 750199

摘要: 为了提高小扁豆芽菜的产量和品质, 本文以小扁豆为材料研究在 2 h、4 h、6 h、8 h、10 h、12 h 的浸种时间下小扁豆芽菜的生长情况。结果表明: 不同浸种时间下小扁豆生长情况具有明显差异, 其中浸种 8 h 为最佳浸种时间, 8 h 浸种后种子的种子吸胀率为 204.57%; 第 4 d 发芽率为 99.25%, 采收时平均芽长为 1.98 cm, 芽菜平均产量为 949.40 g, 生物产率为 379.08%, 蛋白质和 VC 含量最高分别为 53.02 mg/g、24.97 mg/100 g, 希冀对高效生产实践可提供了一定的理论参考依据。

关键词: 小扁豆; 芽菜; 浸种时间

中图分类号: S649

文献标识码: A

文章编号: 1000-2324(2017)04-0487-04

The Effect of Different Seed Soaking Times on the Growth of *Lens culinaris* Sprouts

LU Yan

Ningxia Technical College of Wine and Desertification Prevention, Ningxia 750199, China

Abstract: In order to improve the yield and quality of *Lens culinaris* sprouts, *L. culinaris* was taken as the study material in this paper to investigate the growth state at different seed soaking times of 2 h, 4 h, 6 h, 8 h, 10 h and 12 h. The results showed a significant difference in the growth state of *L. culinaris* sprouts at different soaking times, thereinto, 8 h was the optimal soaking time. After seed soaking 8 h, the seed imbibition rate was 204.57%; the germination rate on the 4th day was 99.25%, the average length of sprouts at harvest was 1.98 cm, the average yield was 949.40 g, the bio-productivity was 379.08%, the peak concentration of protein and VC was 53.02mg/g and 24.97mg/100g, respectively, which would provide a certain theoretical references for the efficient production of *L. culinaris* sprouts.

Keywords: *Lens culinaris*; sprouts; seed soaking times

我国是小扁豆 (*Lens culinaris* Medik) 资源较为丰富的国家, 主要分布于西北各省^[1]。特别是在宁夏、陕西、甘肃等地, 小扁豆芽菜作为继黄豆芽、绿豆芽常规芽菜之后的新型种类芽菜, 其以营养价值高、口感较佳、烹饪方便等优点, 备受社会大人喜爱, 已成为大众餐桌上除了黄豆芽和绿豆芽之外食用最多的芽菜, 市场前景较好。而且小扁豆芽菜的生长周期短, 一般 3~5 d 可以生产一茬, 整体经济效益显著^[2-4], 如何提高其产量和品质是小扁豆芽菜市场可持续发展的关键。

据笔者检索国内外相关主流数据库, 目前对于小扁豆芽菜栽培技术的研究几乎处于空白状态。小扁豆芽菜的生产实践上完全是靠农户自己摸索种植, 因栽培方法的不当以及缺乏理论知识的参考, 常导致生产的芽菜产量低、品质不佳, 严重影响其经济效益和市场发展, 因此, 对小豆类芽菜生产关键环节浸种的研究具有重要的意义^[5-7]。

本文通过试验研究浸种时间对小扁豆芽菜生长的影响, 以期对小扁豆芽菜的高效、高品质生产提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

选择的试验种子为宁扁 1 号, 千粒重为 53.13 g; 选择当年新种, 且颜色亮, 颗粒饱满, 成熟度好, 大小均匀, 无病虫害, 无破损的种子。

1.2 试验设计

1.2.1 浸种时间设计 试验设置如表 1 所示, 每个处理 5 个重复。每个处理称取小扁豆 250 g 左右,

收稿日期: 2016-02-05

修回日期: 2016-04-06

基金项目: 宁夏高等学校科学研究资助项目(NGY2014206)

作者简介: 芦燕(1980-),女,硕士研究生,讲师。研究方向:蔬菜生理。E-mail:yz2004aaa@163.com

数字优先出版:2017-06-05 <http://www.cnki.net>

称量后用自来水反复冲洗, 用 52 °C 水进行温烫浸种 30 min, 然后按表 1 设计进行浸种时间处理, 期间每 2 h 清水淘种 3 次, 浸种结束后, 沥干水分称取质量, 将其分散置于 20 cm×25 cm 有孔具盖培养盘中, 放置 25 °C 培养箱内避光培养。

表 1 浸种时间处理试验设置

Table 1 Test setting for seed soaking times

| 处理 Treatment | 时间/h Time |
|-----------------|--------------|
| CK | 0.5 |
| 1 | 2 |
| 2 | 4 |
| 3 | 6 |
| 4 | 8 |
| 5 | 10 |
| 6 | 12 |

1.2.2 吸涨率及发芽率计算 浸种过程中, 每 2 h 淘种后吸干种子表面水分称量质量, 计算吸涨率, 计算公式为: 吸涨率=(种子湿重-种子干重)/种子干重。

浸种结束后在避光培养过程中, 每 24 h 统计发芽量, 每 12 h 淋种 1 次, 连续测量 4 d, 计算其发芽率, 计算公式为: 发芽率=(发芽种子粒数/供试种子数)×100%。

1.2.3 干物质量及生物产率计算 小扁豆芽菜在生长过程中, 芽长使用游标卡尺将芽菜压平伸展测量其长度。采收时将芽菜干燥箱烘干至恒重时取出, 称量干物质量, 计算生物产率, 计算公式为: 生物产率=芽苗菜生物产量/种子干重。

1.2.4 蛋白含量及 VC 含量的测定 将新鲜采收小扁豆芽菜整株浸提研磨, 蛋白的测定采用考马斯亮蓝法^[8], VC 含量测定采用李合生的方法^[9], 数据用 EXCEL7.0 进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同浸种时间对小扁豆种子吸水能力的影响

由图 1 可知, 在浸种的 0~12 h 内, 种子吸胀率逐渐上升, 吸水能力都较对照高, 2 h 吸胀率高于对照 13.7%, 12 h 吸胀率高于对照 19.9%, 2~8 h 吸胀率增长较 10 h 平稳, 在 10 h 吸胀率有个明显的高峰值为 248.40%, 由图 1 中可以看出 10 h~12 h 浸种时间是其物理吸胀完成的时间, 吸胀率趋于平稳, 分别为 248.40%和 251.14%。由于 12 h 浸种已渐有种子萌发, 因此未做 12 h 后浸种处理。

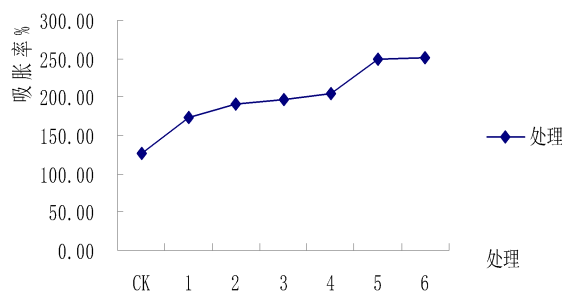


图 1 不同浸种时间对种子吸水量的影响

Fig.1 Effect of different seed soaking time on seed water absorption

2.2 不同浸种时间对小扁豆种子发芽的影响

小扁豆浸种时间 0~12 h 每 2 h 一个处理, 共 6 个浸种时间, 观察 4 d 后 (见图 2), 所有的处理组发芽率均高于对照组, 各处理组每天发芽率均呈现逐步增高的趋势。其中, 8 h 浸种处理 1 d 发芽率就达到了 68.98%, 2 d 发芽率 92.18% 已经达到了生产指标, 比对照高出 31.7%, 比 2 h 处理高出 18.4%, 比 12 h 处理高出 11.6%, 8 h 浸种 4 d 发芽率达到 99.25%, 而 10 h、12 h 的发芽率又呈现逐步降低的趋势, 这是因为浸种时间过长种子氧气供应不足, 阻碍了种子的呼吸, 影响种子萌发时酶类物质的合成, 营养物质外渗, 进而影响其发芽。

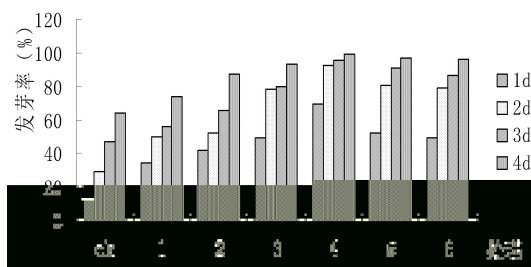


图 2 不同浸种时间对种子发芽率的影响

Fig.2 Effect of different seed soaking times on seed germination rate

2.3 不同浸种时间对小扁豆芽菜芽长的影响

不同浸种时间小扁豆芽菜芽长都有所提高, 对于生产上常用的 3~4 d 采收期, 随机取样测量芽长后, 图 3 中对照 3 d 的芽长为 1.09 cm, 4 d 芽长为 1.37 cm, 4 d 为采收期更为合理; 8 h 浸种处理芽长 3 d 平均达 1.42 cm, 比对照长 0.33 cm, 4 d 平均芽长达到 1.98 cm, 比对照长 0.61 cm, 是各处理中不同采收时间里芽长最长的处理; 由此可以得出本试验设计中 8 h 的浸种时间是小扁豆种子发芽的最佳浸种时间。

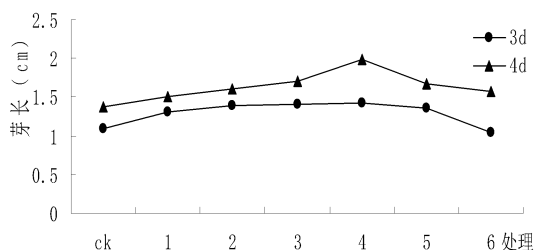


图 3 不同浸种时间对芽长的影响

Fig.3 Effect of different seed soaking times on sprout length

2.4 不同浸种时间对小扁豆芽苗菜干物质质量及生物产率的影响

不同浸种时间处理中, 所有处理 4 d 采收芽菜重量及生物产率均大于对照, 并呈现先增高后降低的趋势。其中 8 h 处理下每 250 g 小扁豆种子芽菜重为 949.40 g, 生物产率为 379.08%, 比对照的芽菜 672.15 g 产量重 277.25 g, 产量高 39.1%, 生物产率高出 99.63%。比 2 h 处理的产量高 21.0%, 生物产率高 22.3%; 比处理 12 h 的产量高出 25.1%, 生物产率高 22.7%。因此, 8 h 浸种处理的所得的小扁豆芽菜的产量及生物产率均为最优 (见表 2)。10 h 浸种处理的芽菜产量比浸种 4 h 的产量低 75.55 g, 干物质质量低 38.11 g。12 h 的浸种处理的芽菜平均产量比浸种 2 h 的芽菜平均产量还要低 29.35 g, 只略高于对照, 干物质质量低比对照还要低 19.99 g。

表 2 不同浸种时间对产量及生物产率的影响

Table 2 Effect of different seed soaking times on yield and bio-productivity

| 处理 | 干种子平均重/g | 芽菜平均产量/g | 干物质平均量/g | 生物产率/% |
|-----------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Treatment | Average weight of dry seed/g | Average yield of sprouts/g | Average weight of dry matter/g | Bio-productivity/% |
| ck | 245.15 | 672.15 | 216.64 | 274.18 |
| 1 | 251.85 | 788.30 | 200.38 | 313 |
| 2 | 250.05 | 896.50 | 209.63 | 358.53 |
| 3 | 253.25 | 851.00 | 163.45 | 336.03 |
| 4 | 250.45 | 949.40 | 248.18 | 379.08 |
| 5 | 251.95 | 820.95 | 238.49 | 325.84 |
| 6 | 254.55 | 758.95 | 196.65 | 309.59 |

2.5 不同浸种时间对小扁豆芽菜蛋白质的影响

蛋白质含量是芽菜高营、养高品质的一个关键指标, 不同浸种时间处理的小扁豆芽菜蛋白质含量均在 42~53 mg/g 之间, 呈现升高再下降的趋势, 但差异性不显著 (见图 4)。8 h 浸种处理的蛋白含量最高为 53.02 mg/g, 在小扁豆芽菜栽培过程中由于只施用清水, 没有外源 N, 因此芽菜生长过

程中合成的蛋白质只能是自身贮藏的养分为原料,这也是各处理间导致差异不显著的主要因素,而在实际的生产中可以考虑无公害的 N 源,进一步探讨增强其生产品质。

2.6 不同浸种时间对小扁豆芽菜 VC 含量的影响

VC 含量是芽菜增加商品品质的关键因素,可以增强人体免疫,提高生活品质,符合市场的实际需求。不同浸种时间处理的小扁豆芽菜 VC 含量整体呈先升高再下降的趋势,浸泡时间过长反而使得 VC 含量下降,这是由于浸泡过久氧含量下降而抑制糖类的合成,进而阻碍了 VC 的合成,6 h、8 h 浸种处理芽菜 VC 含量较高,分别为 25.11 mg/100 g、24.97 mg/100 g (图 5 所示)。

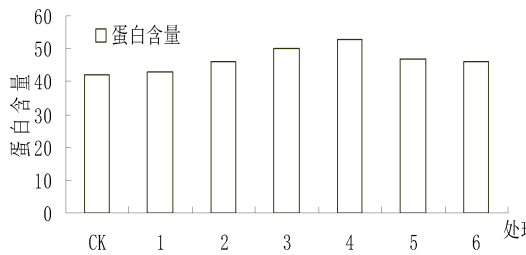


图 4 不同浸种时间的蛋白质含量

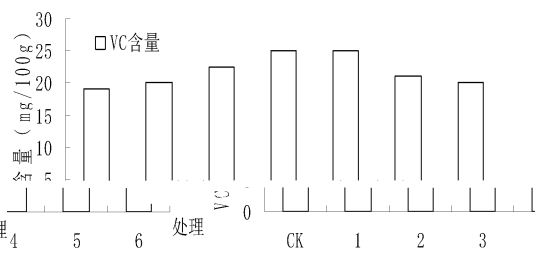


图 5 不同浸种时间的 VC 含量

Fig.4 Protein content at different seed soaking time

Fig.5 VC content at different seed soaking time

3 结果与讨论

小扁豆芽菜营养丰富,口味独特,深受广大消费者的喜爱,但其生产受诸多因素的影响。在小扁豆芽菜的无公害生产过程中,其营养来自种子本身,因此,水分的控制是其生产的关键环节,将生产中的关键浸种时间作为试验对象,研究得出:

(1) 浸种时间为 0~6 h 时对 4 d 内发芽率影响不大,种子完全吸胀后浸种 8~12 h 时的 3 个处理没有显著差异,但是对其产量和芽菜营养有显著差异。综合各实验指标,浸种 8 h 时,小扁豆的发芽率 99.25% 最高,适宜的采收期为 4 d,采收时的芽长最长为 1.98 cm,芽菜产量及生物产率最高分别为 949.4g、379.08%,可溶性蛋白及 VC 含量最高分别为 53.02 mg/g、24.97 mg/100 g,因此小扁豆芽苗菜生产时的适宜浸种时间应该设定为 8 h,具有一定的应用价值,对生产实践具有指导性的意义;

(2) 试验结果表明,浸种时间对小扁豆芽苗菜蛋白质的含量和 VC 含量影响不显著,但是 8 h 浸种的处理含量均最高。由于没有在试验中添加外源物,在今后的生产中可以在增加 N、C 源进行深为深入、全面的探讨,以增加其内在的营养价值;

(3) 生产中全程水分控制不易过高,否则容易出现烂根、水渍根、褐根等不良现象,但是水分过少会影响芽长的生长,并且纤维化程度加重,品质较差,口感不佳,因此,水分的控制是非常关键的;

(4) 本研究对温度、播种量没有进行梯度处理,对浸种的结果会有一定的影响,这是今后研究中需要进一步考虑的因素。

参考文献

- [1] 刘金,关建平,徐东旭,等.小扁豆种质资源形态标记遗传多样性分析[J].植物遗传资源学报,2008,9(2):173-179
- [2] 辛俊锋.扁豆芽苗菜不同基质栽培试验[J].农业科技与信息,2009(9):23-23
- [3] Food and Agriculture Organization of the United Nations. Dimensions of Need.An Atlas of Food and Agriculture[M]. Santa Barbara, California, ABC-CLIO, 1995:127
- [4] Erskine W, Sarker A. Lentil: The Bangladesh breakthrough[J]. Caravan, 1997(6):8-9
- [5] 刘福霞,刘乃森,何莉,等.浸种时间对黑豆芽苗菜产量及蛋白质和VC含量的影响[J].安徽农业科学,2007(31):9855-9860
- [6] 王德槟,张德纯.芽苗菜蔬菜生产技术图册[M].北京:中国农业出版社,1997:1-15
- [7] 郑卓杰,王述民,宗绪晓.中国食用豆类学[M].北京:中国农业出版社,1997:1-23
- [8] 胡琼英.生物化学实验[M].北京:化学工业出版社,2007:20-23
- [9] 李合生.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2000:78-99
- [10] 余冬芳,邹琴.温度对绿豆芽苗菜产量和营养成分的影响[J].安徽农业科学,2007,35(11):3247-3275