

## 壳聚糖对白菜种子发芽及种苗质量的作用效果

方宇鹏 (池州职业技术学院, 安徽池州 247000)

**摘要** 用不同浓度的壳聚糖做包衣剂处理种子, 探讨不同浓度壳聚糖处理对白菜种子发芽及种苗质量的影响。结果表明, 壳聚糖处理能促进种子萌发, 大大提高白菜种子的发芽势、发芽率、发芽指数和种子活力, 同时增加了白菜幼苗的株高、根长和幼苗鲜重, 从而提高了白菜的品质。白菜种子用壳聚糖做包衣剂, 最佳处理浓度为 1.0%。

**关键词** 壳聚糖; 白菜种子; 发芽率; 生长势

中图分类号 S634.3 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)08-0058-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.08.016



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### The Effect of Chitosan on the Seed Germination and Seedling Quality of Cabbage

FANG Yu-peng (Chizhou Vocational and Technical College, Chizhou, Anhui 247000)

**Abstract** The effects of different concentrations of chitosan on germination and quality of Chinese cabbage seeds were studied. The results showed that chitosan treatment could promote the germination of Chinese cabbage seeds, greatly improved the germination potential, germination rate, germination index and seed vigor of Chinese cabbage seeds, and increased the plant height, root length and fresh weight of Chinese cabbage seedlings, so as to improve the quality of Chinese cabbage. Chitosan was used as coating agent for Chinese cabbage seeds, and the optimal concentration was 1.0%.

**Key words** Chitosan coating; Cabbage seed; Germination rate; Growth potential

白菜(矮抗青)植株矮箕直立,束腰,株高 22~24 cm,开展度 29~30 cm,叶片绿色,全缘椭圆形,叶面平滑,叶柄浅绿色,扁平肥厚,单株重 600~750 g。耐寒,品质优。全生育期 65 d 左右,适于秋季生产,8 月中下旬至 9 月初播种,秧龄 25~30 d,10 月下旬至 12 月上中旬收获上市,产量可达 45 000~52 500 kg/hm<sup>2</sup>,适于华北、东北、西北、西南、华东、华中中等广大地区种植。

种子包衣技术是一项新型高效种子处理技术,是在种子外面包上一层含水药剂和促生长物质的外衣。壳聚糖又称几丁聚糖、可溶性甲壳素<sup>[1]</sup>,是甲壳素<sup>[2]</sup>脱乙酰基后的产物,其化学名称为聚 B-(1,4)-2-氨基-2-脱氧-D-葡萄糖,广泛存在于微生物、酵母、蘑菇的细胞壁、昆虫中,对于蔬菜作物防病、化控、高产、优质具有十分积极的意义。研究表明,壳聚糖通过活化植物细胞,对植物产生刺激,引发基因活化,形成真菌抗体,使植物具有广谱的抗菌活性,还可促进种子发芽,增强植物根系活力、作物生长发育和抵抗植物病害能力,最终提高产量和产品品质<sup>[3]</sup>。壳聚糖包衣技术可有效地预防种子带菌引起的诸多病害,从而提高种子萌发率,增强植株幼苗长势<sup>[4]</sup>。笔者以白菜种子为材料,探讨了不同浓度壳聚糖处理对白菜种子萌发及种苗质量的影响,为进一步探讨壳聚糖作为包衣剂对植物生长发育的调控作用提供理论依据。

## 1 材料与方

**1.1 材料** 药品:不同浓度的壳聚糖(合肥博美生物科技有限责任公司提供),1%的醋酸溶液。植物材料:白菜种子(矮抗青),由南京良华农业科技发展有限公司提供。器材:9 cm

×10 cm 培养皿、烧杯、滤纸、水浴锅、光照培养箱、量筒、纱布、移液管、电子天平、镊子等。

**1.2 方法** 种子消毒采用温汤浸种法,即热水烫种,将种子在 50~55 ℃ 热水中浸种 15 min,捞出晾干待用。分别称取 0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0 g 壳聚糖粉末,置于 6 个小烧杯中,编号 1~6,再加入 1%的醋酸溶液溶解,在 50 ℃ 水浴中加热,并用玻璃棒不断搅拌以加速溶解,配好壳聚糖溶液准备待用。

挑取饱满的白菜种子 7 组,每组 200 粒,其中 6 组分别浸入不同浓度的壳聚糖溶液中,浸泡 1 h,然后捞出晾干备用,剩余一组用清水处理作为对照。在 9 cm×10 cm 培养皿加 2 层定性滤纸,注入蒸馏水以润湿滤纸,挑选 50 粒饱满种子摆放均匀,加盖,于 25 ℃ 恒温光照箱培养中培养,3 组重复。

**1.3 测定项目与方法** 每天 09:00 观察种子发芽情况,记录发芽数(胚根露出种子 1 mm 为发芽),观察 14 d。同时记录种子萌发时间、萌发数目,计算发芽率、发芽势及活力指数<sup>[5]</sup>。在不同处理组随机抽取 5 棵幼苗测定胚根长度、苗高、鲜重、干重。

$$\text{白菜种子发芽率}(G_7) = \frac{7 \text{ d 时的发芽总数}}{\text{种子总数}} \times 100\%$$

$$\text{发芽势} = \frac{4 \text{ d 时的发芽总数}}{\text{种子总数}} \times 100\%$$

$$\text{发芽指数}(G_i) = \frac{\sum G_i}{D_i}, \text{式中, } G_i \text{ 为 } D_i \text{ 日种子发芽数, } D_i \text{ 为相应的种子发芽日数。}$$

$$\text{活力指数}(VI) = \text{发芽率} \times \text{平均下胚轴长度}$$

## 2 结果与分析

**2.1 壳聚糖包衣对白菜种子萌发的影响** 从表 1 可以看出,用不同浓度壳聚糖溶液浸种后,在相应发芽时间内,各处理种子的发芽率均显著高于对照,且与浓度变化有关。各处理间发芽率、发芽势和发芽指数也有差异。各浓度处理后的发芽率、发芽势和发芽指数与对照差异显著。当壳聚糖浓度增

**基金项目** 池州职业技术学院院级质量工程“园林植物与观赏园艺”教学团队项目(2017jxt03)。

**作者简介** 方宇鹏(1987—),女,安徽池州人,讲师,硕士,从事植物栽培研究。

**收稿日期** 2018-11-04

至 1.0% 时,白菜种子发芽率、发芽势和发芽指数均达到最高。经 1.0% 壳聚糖处理的白菜种子发芽率、发芽势和发芽指数与对照间差异达极显著水平。说明壳聚糖包衣对白菜种子萌发有一定的促进作用。

**2.2 壳聚糖包衣对白菜种苗质量的影响** 从表 2 可以看出,不同浓度的壳聚糖浸种处理均能不同程度地提高白菜幼苗的株高、根长、幼苗鲜重等,其中以 1.0 % 壳聚糖处理白菜效果最佳。当用 1.0% 壳聚糖处理时苗高达 4.38 cm,根长达 6.75 cm,幼苗鲜重和干重分别达 0.88 和 0.018 2 g。其中苗高和根长分别比对照高 0.77 和 1.02 cm,幼苗鲜重和幼苗干重分别比对照高 0.23 和 0.008 2 g。这说明壳聚糖具有促进白菜植株生长的作用,可以用做种子处理剂激发种子发芽,从而促进蔬菜作物生长。

表 2 不同浓度壳聚糖对白菜种苗质量的影响

Table 2 Effect of different concentrations of chitosan coating on quality of Chinese cabbage seedlings

壳聚糖浓度 Chitosan concentration // %	苗高 Seedling height // cm	根长 Root length cm	活力指数 Vigor index	幼苗鲜重 Seedling fresh weight // g/株	幼苗干重 Seedling dry weight // g/株
0.5	4.03	6.35	185.7	0.76	0.014 2
1.0	4.38	6.75	201.8	0.88	0.018 2
1.5	4.25	6.58	195.2	0.82	0.016 8
2.0	4.09	6.32	180.2	0.78	0.013 8
2.5	3.94	6.12	178.6	0.74	0.012 5
3.0	3.88	5.98	174.5	0.72	0.011 7
CK	3.61	5.73	152.4	0.65	0.010 0

### 3 结论与讨论

该试验结果表明,壳聚糖作为包衣剂浸种预处理能大大提高白菜种子的发芽势、发芽率、发芽指数和种子活力,同时增加了白菜幼苗的株高、根长和幼苗鲜重。这可能与壳聚糖能够打破种子休眠、提高种子活力有关<sup>[6]</sup>。研究表明经过壳聚糖处理的种子,能够促进 mRNA 的重新合成,使体内酶活性大大提高,从而有利于种子发芽,并使幼苗茁壮<sup>[7]</sup>。这均为幼苗后期生长时进行各项生理活动提供了有利基础。

壳聚糖对蔬菜作物种子的萌发、幼苗生长以及品质改善具有明显的浓度效应,存在一个最佳浓度范围。该试验结果表明,浸种最佳处理浓度为 1.0 %。低于或高于最佳浓度,白菜种子的萌发能力和幼苗生长质量均有所下降。综上所述,壳聚糖处理抑制了根系的顶端优势,促进了吸收根的分化,改善了根系的组成,大大提高了根系的吸收和合成功能<sup>[8]</sup>。壳聚糖及其衍生物处理可促进植株生长,提高产量并改善产品品质,这可能与壳聚糖改善了根系发育有关<sup>[9]</sup>。包衣技术为生长时进行各项生理活动提供了有利基础<sup>[10-11]</sup>。

该试验在种子消毒、包衣处理等一系列试验操作中存在不规范之处,从而影响了白菜种子的正常萌发及生长,导致种子发芽率、发芽势、发芽指数及生理指标的测定存在一定的误差。整个试验均是在实验室条件下完成的,也就是在理

表 1 不同浓度壳聚糖包衣对白菜种子萌发的影响

Table 1 Effects of different concentrations of chitosan coating on Chinese cabbage seed germination

壳聚糖浓度 Chitosan concentration // %	发芽率 Germination rate // %	发芽势 Germination potential // %	发芽指数 Germination index
0.5	95.3 aA	56.4 aA	45.3 aA
1.0	97.3 aA	60.5 aA	46.2 aA
1.5	96.0 aA	58.6 aA	45.8 aA
2.0	94.7 aA	54.5 aA	44.6 aA
2.5	92.0 bAB	51.3 bAB	42.5 bAB
3.0	91.4 bAB	48.5 bAB	41.9 bAB
CK	88.7 cB	45.2 cB	39.0 cB

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著( $P < 0.05$ );不同大写字母表示处理间差异极显著( $P < 0.01$ )

Note: Different lowercases in the same column stand for significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column stand for significant differences at 0.01 level

想状态下做的,白菜种子的萌发是在光照培养箱中人为控制光照、温度和湿度的条件下进行的,实验室的环境与大田的环境有很大区别,若在实际生产中应用,还要做进一步的大田试验。

### 参考文献

- [1] 马鹏鹏,甲壳素及其衍生物在农业生产中的应用[J].植物生理学通讯,2001,37(5):475-478.
- [2] 蒋挺大,甲壳素[M].北京:中国环境科学院出版社,1999:301-305.
- [3] 胡文玉,吴姣莲.壳聚糖的性质和用途及其在农业上的应用前景[J].植物生理学通讯,1994,30(4):294-296.
- [4] 赵惠芝.壳聚糖对向日葵种子萌发及幼苗生理特性的影响[J].河北农业技术师范学院学报,1999,13(2):37-39.
- [5] 陶嘉龄,郑光华.种子活力[M].北京:科学出版社,1991.
- [6] 孙巧峰,于贤昌,高俊杰,等.羧甲基壳聚糖对黄瓜幼苗抗冷性的影响[J].中国农业科学,2004,37(11):1660-1665.
- [7] 周永国,杨越冬,齐印阁,等.壳聚糖对花生种子萌发过程中某些生理活性的影响[J].花生学报,2002,31(1):22-25.
- [8] 师素云,薛启汉,刘嵩民,等.壳聚糖对玉米生长的调节作用[J].天然产物研究与开发,1999,11(2):32-36.
- [9] 王伟,薄淑琴,秦汶.不同脱乙酰度壳聚糖 Mark-Houwin 方程的订定[J].中国科学(B辑),1990,20(11):1126-1131.
- [10] HARDWIGER L A,FRISTENSKY B,RIGGLEMAN R C.Chitosan, a natural regulator in plant-fungal pathogen interactions, increases crop yields [M]//ZIKAKIS J P.Chitin, chitosan and related enzymes. New York: Academic Press, 1984:291-302.
- [11] POSPIESZNY H, CHIRKOV S, ATABEKOV J. Induction of antiviral resistance in plants by chitosan[J]. Plant Sci, 1991, 79(1):63-68.