



吴萍,宋顺华,张海军,等.精选和引发处理对萝卜种子质量的影响[J].黑龙江农业科学,2020(1):96-99.

精选和引发处理对萝卜种子质量的影响

吴萍^{1,2},宋顺华^{1,2},张海军¹,王德欣¹,刘明池¹,季延海¹,丁海凤^{1,2},张丽^{1,2}

(1.北京市农林科学院蔬菜研究中心/农业部华北地区园艺作物生物学与种质创制重点实验室/农业部都市农业(北方)重点实验室/蔬菜种质改良北京市重点实验室,北京 100097;2.京研益农(北京)种业科技有限公司,北京 100097)

摘要:为提高萝卜种子发芽率和活力,采用筛选和色选两种方法对萝卜种子进行精选,并对精选后的种子进行引发处理。结果表明:筛选可以部分去除死种子和低活力种子,色选处理分离出的深色种子中则含有较高比例的死种子。采用两者结合的精选处理,种子发芽势和发芽率从原来的 86%和 92%分别提高到 89%和 95%。引发处理对种子发芽势和发芽率影响不大,但是明显影响了种子发芽速度和整齐度。种子发芽指数提高 95%。建议生产上采用精选加引发的处理方法,全面提高萝卜种子质量。

关键词:萝卜种子;精选;色选;引发

萝卜(*Raphanus sativus* L.)是十字花科萝卜属二年或一年生草本植物,具有较高的营养和药用价值,是我国主要蔬菜作物之一。目前我国萝卜播种面积约 120 万 hm^2 ,位居整个蔬菜播种面积的第五位^[1]。近年来,随着国外优良品种的引进、农业现代化的发展以及人工成本增加,在萝卜生产中逐步采用机械化精量播种技术,实行单粒播、不间苗的种植方式。这种生产方式对种子质量提出了更高的要求。在萝卜种子生产过程中,受气候及品种的影响,导致发芽率低和种子活力不高,这也是多数国内产品与国外优质商品种子的主要差距之处。我国目前行业标准要求是发芽率 85%以上^[2],而对种子活力没有要求。

根据种子大小采用适宜方法对种子进行精选是生产上常用的提高种子质量的方法。而根据种子表面颜色对种子进行精选则是近年来刚刚发展并逐步应用的新技术^[3-7]。一般情况下,在保存过程中较好保持自身原有颜色的种子保持较好的生活力和活力,可以根据种子表面褐变的程度对种子进行分级分离。种子引发是一种先进的种子处理技术,使种子在一定条件下吸收一定量的水分达到改善种子萌发特性的效果。对种子萌发的主要影响是提高种子活力和发芽整齐度。近年来该

技术已经在西瓜、番茄、辣椒等多种蔬菜种子上应用^[3,7-15]。

本研究以萝卜种子为材料,试验精选、引发处理对萝卜种子质量的影响,旨在筛选改善萝卜种子萌发特性的适宜处理方法。通过种子处理,全面提高种子质量,为萝卜产业提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 材料

供试萝卜种子品种为满堂红,由京研益农(北京)种业科技有限公司提供。

1.2 方法

1.2.1 种子发芽 按照国家标准《农作物种子检验规程》^[15]推荐的方法。在发芽盒中进行,纸床,16 层吸水纸上再铺一层滤纸。发芽温度 20℃。每处理 4 次重复,每重复 100 粒种子。第 4 天统计发芽势,第 10 天统计发芽率。

在进行发芽指数(GI)测定时,将胚根尖露出种皮计为萌发,每天记录一次。按下面公式进行计算: $GI = (G_1/T_1 + G_2/T_2 + G_3/T_3 + G_4/T_4)$, G 为当天的发芽数, T 为对应的发芽天数。 GI 越高,种子活力越高。发芽指数的统计标准与发芽势和发芽率的统计标准有所不同,前者为胚根尖伸出种皮计为萌发,而发芽势和发芽率的统计标准是有正常幼苗结构,包括胚根、胚轴、子叶等。

1.2.2 种子筛选 试验种子分别用 2.0 mm, 2.5 mm 圆孔筛子进行分类,将种子直径大于 2.5 mm 的种子标记为大种子,直径小于 2.0 mm 的种子标记为小种子,直径介于两者之间的种子标记为中种子。

收稿日期:2019-07-08

基金项目:青海省重大科技专项(2017-NK-A);北京市科技计划项目(D171100007617002);国家重点研发项目(2018YFD0100905,2018YFD0100805);北京市农林科学院科技创新能力建设专项(KJX20180704,KJX20170102)。

第一作者:吴萍(1962-),女,硕士,副研究员,从事种子质量检测与调控处理技术研究。E-mail: wuping@nrcv.org。

1.2.3 种子色选 将经过筛选的不同级别的种子分别用色选机(Spark-B)进行精选,选出的浅色种子重复精选一次,合并两次的深色种子部分。

1.2.4 种子引发 选取筛选后直径在 2.0~2.5 mm、经过色选后的浅色种子进行引发,在 50 mL塑料离心管中进行。设 3 个处理,标记为 T1,T2,T3,分别加入种子重量的 20%、25%和 30%的 1% KNO₃溶液,加入溶液后,用手振动离心管,使种子摇均匀吸收溶液,前 10 h,每小时振动 1 次,后期每天振动 2 次。15 ℃处理 5 d 后取出样品,在滤纸上室温自然晾干。

1.2.5 数据分析 数据差异显著性分析采用 SASTAT12 统计分析软件。

2 结果与分析

2.1 种子大小对发芽特性的影响

通过 2.0 和 2.5 mm 的圆孔筛进行筛选,将种子分为大中小 3 个级别,分别占总重量的 43.5%、50.1%和 6.4%。

对筛选分级的大中小种子和对照种子进行发芽检测,结果(表 1)表明,小种子与对照、大种子、中种子在发芽势、发芽率、死种子比例等方面存在显著差异。而筛选后的大种子和中种子在发芽势和发芽率方面比对照略有提高,但差异不显著。不同类别种子的畸形苗比率和发芽指数测定结果没有明显差异。

表 1 种子大小对萌发特性的影响

Table 1 Effects of seed size on germination characteristics

类别 Type	发芽势 Germination potential/%	发芽率 Germination rate/%	畸形苗 Abnormal seedlings/%	死种子 Dead seeds/%	发芽指数 Germination index
CK	86 a	89 a	3	8 b	42.3 a
大种子	89 a	92 a	2	6 b	46.5 a
中种子	90 a	92 a	3	5 b	46.5 a
小种子	79 b	81 b	4	15 a	41.4 a

注:表中同列数据后不同小写字母表示 0.05 差异显著水平。

Note: Different lowercase letters after the data in the same column in the table indicate the significant difference at 0.05 level .

2.2 色选处理对种子发芽特性的影响

筛选后分出的大、中、小 3 个组分的种子分别进行色选,选出的深色种子分别占原来种子重量的 9.9%、10.3%和 20.1%。

色选后不同组分种子发芽测定结果(表 2)表

明,浅色种子具有较高的发芽势和发芽率,死种子比率相对较小。各组分深色和浅色种子的发芽表现差异非常明显,其中发芽势、发芽率和死种子的测定值均达到显著差异,畸形苗差异不大。即通过色选处理可以去除大部分死种子。

表 2 筛选和色选对萝卜种子发芽的影响

Table 2 Effects of upgrading by sieve and color sorter on germination of Chinese radish seed

处理 Treatments		发芽势	发芽率	畸形苗	死种子	发芽指数
大小 Size	颜色 Color	Germination potential/%	Germination rate/%	Abnormal seedlings/%	Dead seeds/%	Germination index
CK		86 a	89 a	3	8 c	42.3
大	CK	89 a	92 a	2	6 c	46.5
	深色	65 c	67 c	0	33 a	37.5
	浅色	92 a	95 a	2	3 c	47.5
	CK	90 a	92 a	3	5 c	46.5
中	深色	64 c	70 bc	9	21 b	38.6
	浅色	93 a	95 a	2	3 c	47.8
	CK	79 b	81 b	4	15 b	41.1
小	深色	50 c	53 c	5	42 a	27.5
	浅色	86 a	88 a	4	8 c	44.5

2.3 引发处理对种子萌发的影响

从图 1 可以看出,经过引发的种子和对照种子在置床 24 h 后即出现明显差异。CK 和 T1 的种子还基本没有胚根伸出,而 T2 和 T3 种子露白的比例已经分别达到 14% 和 76%,引发处理显著提高了发芽速度和整齐度,但是不同处理对种子发芽速度的影响程度不同。随着引发溶液添加量的增大,引发效果更加明显。

图 2 结果显示,引发对该批种子的发芽势和发芽率没有明显影响,部分处理种子的测定结果还略有下降。引发处理对种子发芽指数的影响非常明显,T3 处理的发芽指数比 CK 增加 95%,接近 1 倍。

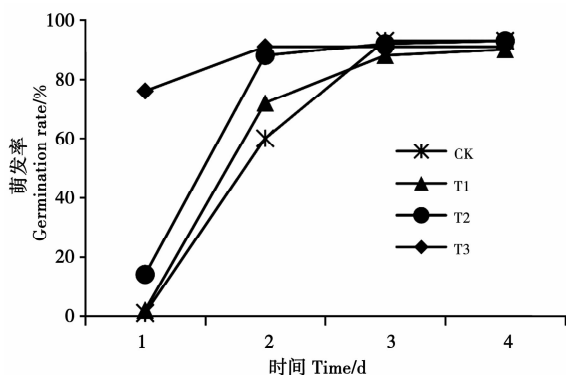


图 1 引发处理对萝卜种子萌发的影响

Fig. 1 Effects of priming treatment on germination of radish seed

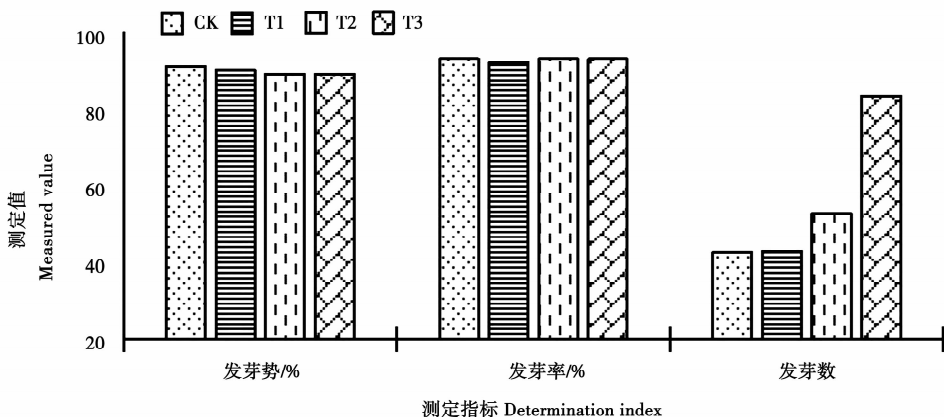


图 2 引发处理对萝卜种子发芽特性的影响

Fig. 2 Effects of priming treatment on germination characteristics of radish seed

3 结论与讨论

本研究结果表明,对萝卜种子采用筛选和色选处理,能有效改善种子萌发特性。筛选能去除部分死种子和低活力种子,而色选处理效果更明显,分离出的深色种子中含有较高比例的死种子,通过色选能明显提高种子发芽率。对该种子批的种子,如果采用筛选结合色选的精选方法,虽然会去除 15.9% 的种子,但是精选后种子发芽势、发芽率从 86% 和 92% 提高到 89% 和 95%,效果比较明显。

在生产上可以用此精选组合对萝卜种子进行处理,提高种子质量。但是由于不同种子批种子大小及颜色与种子活力和生活力大小的相关性可能不同,精选效果可能不同。笔者曾经用另外一个品种的两个萝卜种子批做过类似试验,精选对

其中一个批次的种子的发芽特性改善基本没有效果。故此建议生产上首先要通过预试验对精选方法进行选择和效果确认。

种子引发处理是比较常用的提高种子萌发速度和整齐度的处理方法。本试验中引发处理对萝卜种子的发芽势和发芽率影响不大,但是对种子发芽指数的影响非常明显,其中 T3 发芽指数是对照的 195%,这与番茄、西瓜、辣椒等蔬菜种子的引发效果基本一致^[12-14]。

近年来我国对园艺作物种子引发处理技术的研究逐渐增多,也开始少量的生产应用。但是对不同的蔬菜种类、品种、种子批,适宜的技术类型和处理条件可能不同,需要细化和精准化。本试验的 3 个条件的处理效果相差很大,在产业化应用时需要开展后续工作。

总之,本试验结果表明精选和引发可以有效提高萝卜种子质量,建议在生产上根据种子批特性,细化条件,广泛应用。也可将此加工技术根据需要应用于其它蔬菜种子。希望我国种子企业通过种子处理技术全面提高种子质量,提升我国商品种子在国际种子市场的竞争力,促进产业发展。

参考文献:

- [1] 张丽. 中国萝卜产业现状及发展对策[J]. 中国蔬菜, 2015(十字花科专刊):6-8.
- [2] NY2620-2014. 瓜菜作物种子—萝卜和胡萝卜[S]. 北京:中华人民共和国农业部,2014.
- [3] Halmer P. Seed technology and seed enhancement[J]. Acta Horticulturae,2008,771:17-26.
- [4] Dell'Aquila A. Development of novel techniques in conditioning, testing and sorting physiological quality[J]. Seed Science and Technology,2009,37:608-624.
- [5] Lee P C, Paine D H, Taylor A G, et al. Detection and removal of off-colored bean seeds by color sorting[J]. Seed Technology,1998,20:43-55.
- [6] Dell'Aquila A. Red-Green-Blue (RGB) colour density as a non-destructive marker in sorting deteriorated lentil (*Lens*

culinaris Medik.) seeds[J]. Seed Science and Seed Technology,2006,34:609-619.

- [7] 吴萍,宋顺华,丁海凤,等. 提高种子质量的加工处理新技术[J]. 中国农学通报,2012(28):110-113.
- [8] Bray C M. Biochemical processes during osmopriming of seeds[M] // Kigel J, Galili G. Seed development and germination. New York: Marcel Dekker Inc, 1995:767-789.
- [9] 胡晋. 种子引发及效应[J]. 种子,1998(2):33-35.
- [10] Mc Donald M B. Seed priming[M] // Black M, Bewley J D. Seed technology and its biological basis. Sheffield: Sheffield Academic Press Ltd, 2000:287-325.
- [11] Corbineau F, Come D. Priming: a technique for improving seed quality[J]. Seed Testing International, 2006, 132: 38-40.
- [12] 吴萍,宋顺华,丁海凤,等. 引发技术在种子产业上的应用[J]. 中国农学通报,2010(S):232-237.
- [13] 吴萍,宋顺华,宫国义,等. 引发处理对西瓜种子保存和寿命的影响[J]. 北方园艺,2015(2):29-33.
- [14] 吴萍,宋顺华,李丽,等. 引发处理对番茄种子保存和寿命的影响[J]. 中国蔬菜,2015(4):36-40.
- [15] GB/T3543. 4-1995. 农作物种子检验规程-发芽试验[S]. 北京,国家技术监督局,2015.

Effects of Upgrading and Priming Treatments on the Quality of Chinese Radish Seeds

WU Ping^{1,2}, SONG Shun-hua^{1,2}, ZHANG Hai-jun¹, WANG De-xin¹, LIU Ming-chi¹, JI Yan-hai¹, DING Hai-feng^{1,2}, ZHANG Li^{1,2}

(1. Beijing Vegetable Research Center, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Key Laboratory of Biology and Genetic Improvement of Horticultural Crops(North China), Ministry of Agriculture, P. R. China, Key Laboratory of Urban Agriculture(North), Ministry of Agriculture, P. R. China, Beijing Key Laboratory of Vegetable Germplasm Improvement, Beijing 100097, China; 2. Jingyan Yinong (Beijing) Seed Sci-Tech Limited Company, Beijing 100097, China)

Abstract: In order to improve germination rate and vigor of Chinese radish seeds, upgraded seeds were obtained by size-sorting and color-sorting and then subjected to priming treatment. The results showed that size-sorting could partially remove lower-vigor seeds and dead seeds. The seeds with dark color separated by color sorting contained a higher proportion of dead seeds. With the combination of the two sorting methods, the seed germination potential and germination rate of upgraded seeds were increased from 86% & 92% to 89% & 95% respectively. Seed priming treatment had no obvious effect on germination potential and germination rate but significantly improved germination speed and uniformity. Seed germination index was increased by 95% compared to the control. The combination of upgrading and priming techniques were recommended for the enhancement of Chinese radish seed quality in seed production.

Keywords: Chinese radish seed; upgrading; color sorting; priming