

桔梗种子的颜色分类与种衣剂研究

包芳¹, 尚兴朴¹, 朱勇², 樊良帅², 曾燕¹, 王继永¹

(1. 中国中药有限公司, 北京 100195; 2. 国药种业有限公司, 北京 100035)

摘要:分析不同颜色桔梗种子发芽情况的差异, 采用不同的种衣剂包衣桔梗种子, 以此提高桔梗种子的发芽率和利用率。通过观察并测定 10 个产区桔梗种子的外部形态, 根据颜色分类考察其含水量、千粒重、发芽势、发芽率等指标, 并用不同的种衣剂包衣种子, 以此确定优质桔梗种子发芽的标准和筛选一种适合桔梗种子包衣的种衣剂。结果表明, 桔梗种子主要分为黑色种子、黄色种子、绿色种子三类, 发芽率分别为 82.3%~88.3%, 50.3%~57.0%, 38.7%~44.0%。桔梗种子用 B 种衣剂 T3 浓度包衣后, 种子在纸床中的发芽率比对照提高约 7%, 发霉率降低约 13%, 种子在沙床中的出苗率比对照提高约 10%。因此, 黑色组桔梗种子最好, 而且用 B 种衣剂 T3 浓度处理效果最好。

关键词:桔梗种子; 颜色分类; 种衣剂; 发芽

中图分类号:S-3; S567.23+9 **文献标识码:**A **文章编号:**0488-5368(2022)05-0064-04

Study on Color Classification and Seed Coating of *Platycodon Grandiflorum* Seed

BAO Fang¹, SHANG Xingpu¹, ZHU Yong², FAN Liangshuai², ZENG Yan¹, WANG Jiyong¹

(1. China National Traditional & Herbal Medicine Co., Ltd., Beijing 100195, China;

2. China Traditional Chinese Medicine Seed & Seedling Co., Ltd., Beijing 100035, China)

Abstract: To analyze the difference of germination of *Platycodon grandiflorum* seeds with different colors, and to improve the germination rate and utilization rate of *P. grandiflorum* seeds with different seed coating agents. Through observation of the appearance of *P. grandiflorum* seeds from 10 areas, the color classification was used to observe the water content, 1000-grain weight, germination potential, germination rate and other indicators, the seeds were coated with different seed coating agents to determine the germination standard of *P. grandiflorum* seeds, and to screen a seed coating agent suitable for *P. grandiflorum* seeds. The results showed that, *P. grandiflorum* seeds were mainly divided into black seeds, yellow seeds and green seeds. The germination rates were 82.3%~88.3%, 50.3%~57.0% and 38.7%~44.0%, respectively. After the *P. grandiflorum* seeds were coated with T3 concentration of B seed coating agent, the germination rate of the seeds in the paper bed was about 7% higher than the control, and the mildew rate was reduced by about 13%. The seedling rate of the seeds in the sand bed was about 10% higher than that of the control. Therefore, the black *P. grandiflorum* seeds are the best, and the effect of treatment with T3 concentration of B seed coating agent is the highest.

Key words: *Platycodon grandiflorum* seeds; Color classification; Seed coating; Germination

桔梗为桔梗科多年生植物桔梗(*Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC.)的干燥根^[1], 桔梗主要分布在内蒙古赤峰、山东淄博、安徽亳州等

地^[2], 具有开宣肺气、祛痰排脓的功效^[3], 桔梗含有皂苷类、黄酮类、多糖等多种化学成分, 现代临床研究表明, 这些成分具有抗炎抑菌、止咳平喘、抗肺损

收稿日期: 2021-02-01 修回日期: 2021-03-15

基金项目: 国家中药材产业技术体系遗传改良研究室建设(CARS21); 科技部国家重点研发计划项目(2017YFC1701400, 2017YFC1700700)。

第一作者简介: 包芳(1992-), 女, 甘肃民勤人, 硕士, 主要从事中药资源的研究。

通信作者: 尚兴朴。

伤、降血脂、抗氧化、免疫调节、保肝等多种药理作用^[4]。桔梗主要来源于栽培药材,且主要以种子繁殖,种子是规范桔梗药材生产的根本,桔梗种子的质量优劣影响了桔梗的用种量、出苗率和药材的质量^[5]。笔者研究对10份桔梗种子进行了颜色分类,并通过千粒重、含水量、发芽势、发芽率等种子测量指标进行了质量评价,并用不同种衣剂对桔梗种子进行包衣处理,从而筛选出一类质量较好的桔梗种子和一种适合桔梗种子包衣的种衣剂,为提高桔梗种子的发芽率和利用率提供理论参考。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

桔梗种子来源于陕西省、山东省、四川省等地,均为栽培桔梗种子。由中国中药有限公司王继永研究员鉴定为桔梗(*Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC.)的种子。种子产地信息见表1。

表1 2020年桔梗种子产地信息

编号	产地	收集月份
1	陕西省西安市	3
2	陕西省商洛市	3
3	陕西省商洛市	3
4	陕西省商洛市	3
5	内蒙古赤峰市	4
6	吉林省延吉市	5
7	山东省淄博市	3
8	湖北省武汉市	5
9	安徽省亳州市	4
10	河北省安国市	4

1.2 供试种衣剂

种衣剂A、B、C、D均由瑞士先正达作物保护有限公司提供,种衣剂中含有精甲霜灵、咯菌腈、噻虫嗪等杀菌剂和杀虫剂成分。

1.3 试验方法

1.3.1 种子分类 随机取桔梗种子若干粒,将种子按颜色分为黑色、绿色、黄色三类。参考中国化工学会涂料涂装专业委员会色卡确定其具体颜色名称,黑色组包括种皮为黑灰颜色、黑棕颜色、信号黑色的种子,外表有光泽。绿色组包括种皮为橄榄黄色、芦苇绿色、赭黄颜色的种子。黄色组包括种皮为卡其灰色、红棕色、苍白棕色、深棕黄色的种子。

1.3.2 含水量测定 采用高恒温烘干法(130~133℃)测定水分。先将烘箱调至140℃左右预热,取已称取的桔梗净种子放入烘箱内,当烘箱温度保持在130±2℃时,开始计时,烘干3h,到达时间后

取出并迅速放入干燥器内冷却20~30min,然后称重,每个种子批3个重复,根据公式计算其含水量。含水量=(干燥前种子重量-干燥后种子重量)/干燥前种子重量×100%。

1.3.3 真实性鉴定 随机取桔梗净种子若干粒,观察种子的形态、饱满度、颜色等,再用游标卡尺随机测量50粒种子的大小。

1.3.4 千粒重测定 将净度分析后的种子混合均匀,采用千粒重法测定。从样品中随机数取种子1000粒,数取2个重复,分别用万分之一天平称重,2个重复的差值和其平均数之比不超过5%,平均值即为千粒重。

1.3.5 不同颜色种子发芽率测定 首先在发芽盒中铺双层发芽纸,喷水润湿,然后随机取黑色组、绿色组、黄色组桔梗净种子各50粒,将其分别置于发芽盒中,于25℃、12h光照下培养,每天定时喷水,保持发芽纸湿润,实验第5天开始计算发芽数(胚根长度超过种子长度视为发芽),第10天实验结束后计算发芽率,每类种子3个重复。发芽率=正常发芽种子数/供试种子数×100%,发芽势=规定日期内的正常发芽种子数/供试种子数×100%。

1.3.6 种衣剂筛选实验 主要有:

(1)种衣剂处理。选取颗粒饱满均匀的桔梗种子,用种衣剂A、B、C、D分别按浓度T1(800mL/kg)、T2(1200mL/kg)、T3(1600mL/kg)、T4(2000mL/kg)包衣,共16个处理,以未包衣种子作为对照。

(2)发芽盒实验。随机取已包衣的桔梗种子50粒分别置于铺有双层发芽纸的发芽盒中,其他步骤同1.3.5。

(3)沙盒实验。取来源均一的细沙过55目筛,将筛下的细沙置于发芽盒中,取各种已包衣的桔梗种子各100粒,分别置于发芽盒沙床上,并保持沙床湿润,于25℃、12h光照下培养,待种子出土时统计出苗率,长出2个叶片时试验结束后统计出苗率,每组试验3个重复。出苗率=出苗种子数/供试种子数×100%。

1.4 数据处理

桔梗种子各项指标采用SPSS 19.0、Excel 2010进行数据处理和统计。

2 结果

2.1 桔梗种子形态特征

观察10份桔梗种子的形态特征并进行大小测定。桔梗种子呈倒卵形或长倒卵形,一侧具翼,种脐位于基部,长2.21~2.79mm,宽1.01~1.65

mm。表面黑色、绿色、黄色,略有光泽和纹理。

2.2 各类桔梗种子的质量指标测定

2.2.1 黑色组桔梗种子的质量指标测定 10 份黑色组桔梗种子的含水量、千粒重、发芽势、发芽率的测定结果见表 2。结果显示,黑色组桔梗种子的含水量 7.89%~8.51%,平均为 8.32%,千粒重 0.93~1.15 g,平均为 1.00 g,发芽势 65.3%~72.3%,平均为 68.8%,发芽率 82.3%~88.3%,平均为 85.3%,不同产地之间的千粒重差异不大,内蒙古赤峰的发芽率和发芽势最高。

表 2 黑色组桔梗种子各指标测定结果

编号	含水量/%	千粒重/g	发芽势/%	发芽率/%
1	8.18±0.13	0.94±0.01	69.3±2.3	85.7±0.8
2	8.17±0.03	0.96±0.01	65.7±1.5	84.3±2.3
3	8.44±0.11	1.01±0.04	71.3±4.7	84.0±3.5
4	8.51±0.15	0.95±0.02	65.7±2.3	86.7±1.1
5	8.43±0.04	0.98±0.02	72.3±3.0	88.3±4.5
6	8.17±0.02	0.99±0.03	66.7±2.4	84.0±3.3
7	8.42±0.04	1.05±0.01	72.3±2.1	86.7±2.4
8	8.28±0.10	1.15±0.01	65.3±3.3	82.3±1.4
9	7.89±0.02	0.93±0.03	67.0±1.8	84.7±1.4
10	8.75±0.01	1.11±0.04	71.7±0.4	86.7±2.5
均值	8.32	1.00	68.8	85.3

2.2.2 黄色组桔梗种子的质量指标测定 10 份黄色组桔梗种子的含水量、千粒重、发芽势、发芽率的测定结果见表 3。结果显示,黄色组桔梗种子的含水量 7.82%~8.56%,平均为 8.19%,千粒重 0.66~0.83 g,平均为 0.73 g,发芽势 30.33%~43.7%,平均为 37.3%,发芽率 50.3%~57.0%,平均为 53.2%,黄色组种子的含水量略低于黑色组种子,千粒重较黑色组种子降低约 0.3 g,发芽率相比黑色组种子降低约 30%。

表 3 黄色组桔梗种子各指标测定结果

编号	含水量/%	千粒重/g	发芽势/%	发芽率/%
1	8.06±0.12	0.67±0.01	32.3±3.3	51.7±2.3
2	8.07±0.08	0.68±0.01	30.3±1.8	55.3±3.2
3	8.40±0.11	0.72±0.03	43.7±5.5	53.3±2.6
4	8.30±0.29	0.66±0.02	37.0±3.5	52.0±0.5
5	8.21±0.45	0.70±0.03	40.7±7.3	57.0±3.5
6	8.05±0.07	0.72±0.01	34.7±4.0	52.3±4.4
7	8.28±0.03	0.77±0.05	41.7±2.7	53.7±1.8
8	8.15±0.05	0.82±0.03	37.7±3.7	50.3±3.9
9	7.82±0.09	0.69±0.02	34.7±3.6	52.3±4.8
10	8.56±0.03	0.83±0.04	39.7±1.8	53.7±1.0
均值	8.19	0.73	37.3	53.2

2.2.3 绿色组桔梗种子的质量指标测定 10 份绿色组桔梗种子的含水量、千粒重、发芽势、发芽率的测定结果见表 4。结果显示,绿色组桔梗种子的含水量 7.79%~8.40%,平均为 8.13%,千粒重 0.75 g~0.92 g,平均为 0.82 g,发芽势 18.3%~30.7%,平均为 24.0%,发芽率 38.7%~44.0%,平均为 41.2%,绿色组种子的含水量略低于黄色组种子,千粒重较黑色组种子降低约 0.2 g,比黄色组种子高约 0.1 g,发芽率相比黄色组种子降低约 10%。

表 4 绿色组桔梗种子各指标测定结果

编号	含水量/%	千粒重/g	发芽势/%	发芽率/%
1	8.01±0.02	0.78±0.00	21.3±2.3	40.7±3.2
2	8.00±0.11	0.77±0.04	18.3±1.9	44.0±3.4
3	8.38±0.08	0.81±0.02	29.0±3.1	40.7±2.4
4	8.28±0.61	0.75±0.05	28.3±2.5	39.7±5.6
5	8.15±0.07	0.79±0.03	20.3±4.7	43.3±1.3
6	7.98±0.04	0.80±0.02	21.3±3.1	44.3±3.5
7	8.19±0.03	0.87±0.07	30.7±0.4	39.7±1.8
8	8.09±0.07	0.91±0.05	24.0±3.2	38.7±4.5
9	7.79±0.32	0.77±0.01	21.7±5.0	40.3±2.7
10	8.40±0.55	0.92±0.04	25.3±3.8	41.0±3.3
均值	8.13	0.82	24.0	41.2

2.3 种衣剂对桔梗种子发芽情况的影响

2.3.1 种衣剂对纸床上的桔梗种子发芽率和发霉率的影响 由表 5 可知,包衣后的种子发芽率基本高于对照组,发霉率均低于对照组,说明桔梗种子用种衣剂处理后效果较好。16 个种衣剂处理中,A 种衣剂 T2 浓度和 B 种衣剂 T3 浓度处理的种子发芽率最高,比对照高约 7%,B 种衣剂的 T3 和 T4 两种浓度处理的种子发霉率最低,比对照低约 13%。

2.3.2 种衣剂对沙床中桔梗种子出苗数、根长、株高的影响 由表 6 可知,在沙床实验中,包衣后的桔梗种子出苗率基本高于对照组,其中 B 种衣剂 T3 浓度包衣的种子出苗率最高,达到 72.6%,比对照高约 10%。种衣剂包衣的桔梗种子根均比对照组长,其中部分种衣剂处理后的桔梗根较对照长,其中 B 种衣剂 T3 浓度包衣的种子根最长,达到 2.46 cm。种衣剂处理后的桔梗幼苗株高与对照差异较小,对照组的株高为 5.30 cm,包衣组的株高最高为 5.83 cm。

表5 种衣剂对桔梗种子发芽率和发霉率的影响

种衣剂	浓度	纸床发芽率/%	纸床发霉率/%
A	T1	74.8±5.2ab	8.0±4.2b
	T2	78.4±3.8a	9.6±7.8b
	T3	74.4±7.9ab	9.2±5.8b
	T4	75.6±3.8ab	6.0±2.8bc
B	T1	77.6±3.6a	5.2±1.8c
	T2	76.8±8.9ab	4.0±2.8c
	T3	78.2±5.6a	2.2±1.1c
	T4	69.6±5.2b	2.0±1.4c
C	T1	74.0±5.8ab	4.8±1.8c
	T2	72.0±9.1ab	2.8±1.8c
	T3	73.6±5.5ab	3.2±3.9c
	T4	74.4±7.9ab	4.4±3.3c
D	T1	74.4±6.8ab	4.0±2.0c
	T2	70.4±7.4ab	5.2±1.1c
	T3	74.4±6.8ab	2.4±1.7c
	T4	76.0±3.2a	2.4±0.9c
CK	—	71.2±8.7ab	15.6±2.6a

表6 种衣剂对沙床中桔梗种子出苗数、根长、株高的影响

种衣剂	浓度	出苗数/%	根长/cm	株高/cm
A	T1	62.8±5.0b	2.08±0.67a	4.94±1.99b
	T2	63.7±6.2ab	1.94±0.89a	5.31±1.28ab
	T3	65.0±1.2ab	2.07±0.92a	5.66±0.97a
	T4	67.9±3.4ab	2.42±1.24a	4.98±1.49b
B	T1	62.9±4.3ab	1.38±0.77b	5.79±0.84a
	T2	60.8±5.6b	1.58±1.23b	5.41±1.02a
	T3	72.6±6.4a	2.46±0.83a	5.67±0.87a
	T4	60.0±6.9c	1.57±0.37bc	5.05±0.88b
C	T1	72.5±8.2a	1.63±0.66b	5.83±0.79a
	T2	69.5±3.1ab	1.71±0.60b	5.40±0.71a
	T3	64.5±3.6ab	1.62±0.70b	5.59±0.89a
	T4	70.8±4.7ab	1.53±0.80b	5.28±1.06ab
D	T1	68.7±6.5ab	1.98±0.71a	5.66±0.91a
	T2	67.5±1.2ab	1.15±0.56bc	5.21±0.49ab
	T3	68.7±2.1ab	1.26±0.33bc	5.42±0.86a
	T4	70.8±4.0ab	1.33±0.46bc	5.60±0.43a
CK	—	62.0±8.5b	0.96±0.53c	5.30±0.53ab

3 结论与讨论

桔梗种子不同的结种年限和不同着生位置,导

致了桔梗种子的种皮颜色有所差异,而种皮颜色决定了种子的活力。研究结果显示,不同颜色桔梗种子的千粒重和发芽率差异较大,其中黑色组桔梗种子的千粒重平均为1.00 g,分别比黄色组和绿色组种子的千粒重大0.3 g和0.2 g;发芽率平均为85.3%,分别比黄色组和绿色组种子的发芽率高约30%和45%,黄色组种子的千粒重最低,绿色组种子的发芽率最低。因此,为了提高桔梗药材的品质和减少桔梗的播种量,选出种皮为黑色组的种子尤为重要。

据报道,种衣剂不仅具有杀虫和杀菌的作用,而且还可以促进植物生长。目前,种衣剂广泛用于玉米和水稻等农作物,几乎没有种衣剂应用于桔梗种子。笔者研究发现,16个处理的种衣剂不仅可以提高发芽率和降低发霉率,而且可以增加桔梗的根长和根粗等生物量,其中种衣剂对桔梗种子的发霉效果最明显,B种衣剂T3浓度处理的桔梗种子在发芽率、发霉率、根长、根粗等指标中效果均较好,所以B种衣剂T3浓度较适合桔梗种子包衣。

参 考 文 献:

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:中国医药科技出版社,2020:289.
- [2] 张岩,魏建和,金钺,等. 桔梗三大主产区栽培技术调查[J]. 中国现代中药,2020,22(05):720-728.
- [3] 赵志新,潘苗,王通. 商洛桔梗根不同部位桔梗皂苷D动态研究[J]. 山西农业科学,2019,47(07):1149-1151+1162.
- [4] 左军,尹柏坤,胡晓阳. 桔梗化学成分及现代药理研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报,2019,21(01):113-116.
- [5] 郭巧生,赵荣梅,刘丽,等. 桔梗种子发芽特性的研究[J]. 中国中药杂志,2006(11):879-881.
- [6] 周静,王慧杰,郝建平. 棉株上不同着生部位棉籽发芽特性[J]. 山西农业科学,2016,44(01):23-26.
- [7] 葛继涛,甘德芳,孟淑春. 种子包衣的研究现状及实施良好农业规范的必要性[J]. 种子,2016,35(02):45-49.
- [8] 杨国航,栗雨勤,王卫红,等. 干旱条件下不同种衣剂处理对玉米生长发育的影响[J]. 玉米科学,2010,18(05):82-85.
- [9] 靳怀峰,刘伟. 2种种衣剂水稻包衣苗床干籽播种对水稻的影响[J]. 现代农业科技,2017(21):113-114.
- [10] 李红,孟德超. 6.25%亮盾悬浮种衣剂在辽宁田间药效研究[J]. 北方水稻,2012,42(01):73-74.