

汉中市元胡种子提纯复壮试验研究

王莹洁, 张建平, 王永琦, 王凤敏, 孙瑞泽, 魏玲

(汉中市农业技术推广与培训中心, 陕西 汉中 723000)

摘要:元胡在汉中通过自留种的方式已种植了50多年, 种质资源退化较为严重, 需要对元胡提纯复壮。本试验采用了不同海拔处理后的元胡为材料, 开展了植物学、抗病性、品质试验分析。试验表明: 经过不同海拔处理后的元胡种子出苗期没有变化, 高海拔处理后的株高及郁闭度要高, 病害发生较轻, 倒苗期较晚, 元胡乙素含量较高。建议在北部高山地区建立种子资源提纯复壮基地, 盆地低海拔地区建立商品化生产基地, 配合水旱轮作措施实现种质资源的持续利用和发展。

关键词:元胡; 提纯复壮; 研究

中图分类号: S435.672 文献标识码: A 文章编号: 0488-5368(2024)06-0009-04

Seed Purification and Rejuvenation of *Corydalis yanhusuo* from Hanzhong

WANG Yingjie, ZHANG Jianping, WANG Yongqi, WANG Fengmin, SUN Ruize, WEI Ling

(Hanzhong Agricultural Technology Extension and Training Center, Hanzhong, Shaanxi 723000, China)

Abstract: *Corydalis yanhusuo* has been cultivated in Hanzhong for more than 50 years through self-planting, and the germplasm resources are seriously degraded. Therefore, it is necessary to purify and rejuvenate *Corydalis yanhusuo*. In this experiment, plants from different altitudes were used as materials to conduct experiments in botany, disease resistance, and quality analysis. The results showed that there was no change in the seed emergence stage, but seeds treated at higher altitudes exhibited greater height, canopy density, lower disease incidence, delayed seedling stage, and higher tetrahydropalmatine content. It is suggested that a seed resource purification and rejuvenation base should be established in the northern high mountain area, while a commercial production base should be set up in the low elevation area of the basin.

Key words: *Corydalis yanhusuo*; Purification and rejuvenation; Research.

汉中市延胡索(元胡) *Corydalis yanhusuo* W. T. Wang 自1972年由浙江磐安引进并种植成功, 目前产量占全国的70%以上^[1]。经过多年的连续种植, 以元胡霜霉病为主的病害逐年加重, 为此多地加大了化学农药的使用量, 因此带来农残超标的风险。为提高元胡品种自生的抗病性, 减轻病害的发生, 我们开展了元胡种子提纯复壮的试验研究, 期为元胡种子的拔提纯复壮提出安全高效的农业技术及措施。

1 材料与方法

1.1 试验材料

2021年9月选取汉中市城固县董家营镇董家营村元胡做种子, 种植于不同海拔且从未种过元胡

的砂质壤土, 正常管理^[2]。2022年5月上中旬, 元胡完全倒苗后采挖元胡, 选取千粒重1 kg以上的健康元胡做种子, 编织袋包装, 通风阴凉处储藏。

处理A: 种植于留坝县玉皇庙镇太阳弯村, 该地海拔1350 m; 处理B: 种植于宁强县胡家坝镇罗家河村, 该地海拔950 m; 处理C: 种植于南郑区新集镇焦山庙村, 该地海拔530 m; 处理D: 种植于汉台区龙江办事处梧桐村6组, 海拔490 m; 处理E: 种植于城固县董家营镇董家营村, 该地海拔470 m。

1.2 试验方法

2022年10月上旬将经过处理A、B、C、D、E的种子按照同样的方法种植于汉台区龙江办事处梧桐村6组, 种植地块面积为630 m², 距离上年处理D种植地直线距离0.3 km, 从未种植过元胡。每

份材料为一个处理,每处理设 3 个重复,每重复种植面积为 30 m²。12 月下旬开始,每处理调查 10 个样点,每样点调查 0.25 m²,记录出苗日期,直到各样点均见出苗为止,以 30% 样点出苗的当日为出苗始期(以 1 月 1 日为 1 值,往后推的日期即为出苗始见期的值。如 1 月 6 日为出苗始期,转化值即为 6)。4 月 5 日调查各处理的平均株高、郁闭度^[3](在阳光直射下,元胡茎枝及叶片投射在地面上的阴影面积与畦面总面积的比率)。分析各处理出苗始期、平均株高、郁闭度的差异性。

2023 年 3 月 5 日、15 日、25 日、4 月 5 日、4 月 10 日、4 月 15 日调查元胡霜霉病病叶率及病指数、菌核病病株率及病指数等发病情况。霜霉病分级(病叶率):1 级:<10%,2 级:10%~29%,3 级:30%~49%,4 级:50%~69%,5 级:≥70%;菌核病分级(病株率):1 级:<5%,2 级:5%~14%,3 级:15%~24%,4 级:25%~34%,5 级:≥35%。调查倒苗日期(80%植株倒苗的日期。4 月 11 日为 1 值,往后推的日期即为转化值,如 4 月 18 日倒苗,转化值即为 8)等数值。分析各处理倒苗日期、发病状况的差异性^[4]。

2023 年 4 月下旬待各处理的元胡完全倒苗后,每处理的重复各调查 10 个样点,每样点调查 3 个点,每点 0.25 m²,测定各处理各样点元胡的平均鲜重及元胡乙素的含量。采用高效液相色谱(HPLC)法测定元胡乙素的含量,按照不同处理元胡乙素含量的平均值进行成组数据差异性 T 值检验进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 植物学差异性分析

设定 1 月 1 日为 1 值,将出苗始期折算为数值,分析其差异性;对 4 月 5 日各处理元胡的平均株高、郁闭度进行统计分析,分析各处理的差异性;设定 4 月 11 日为 1 值,将倒苗期折算为数值,分析倒苗期的差异性。

表 1 表明:处理 A、B、C、D、E 之间在出苗始期没有差异。试验表明:各处理元胡的出苗始期均为 1 月 15 日,无差异性,说明经过不同海拔处理后在出苗期上没有变化。

表 1 不同海拔处理后出苗始期差异性比较 (cm)

处理	出苗始期转化值			
	重复 1	重复 2	重复 3	总样本平均
A	15	15	14	14.67
	a	a	a	a
B	15	14	15	14.67
	a	a	a	a
C	14	15	15	14.67
	a	a	a	a
D	15	15	15	15.00
	a	a	a	a
E	15	15	14	14.67
	a	a	a	a

注:a、b、c 为 $\alpha = 0.05$ 水平上成组数据的差异性 T 值比较。

表 2 表明:平均株高处理 A、B 最高,分别为 25.84 cm、25.34 cm,处理 C、D、E 平均株高略低,分别为 24.50 cm、24.39 cm、24.33 cm。处理 A、B 和处理 C、D、E 差异显著,处理 A、B 之间无差异,处理 C、D、E 之间无差异;平均郁闭度处理 A、B 最高,分别为 95.68%、95.35%,处理 C、D、E 平均郁闭度略低,分别为 93.06%、92.64%、92.27%。处理 A、B 和处理 C、D、E 差异显著,处理 A、B 之间无差异,处理 C、D、E 之间无差异。试验表明:经过不同海拔处理后高海拔的植株要高一些,高海拔的植株郁闭度高、长势强。

表 2 不同处理的平均株高、郁闭度的差异性比较

处理	平均株高/cm				郁闭度/%			
	重复 1	重复 2	重复 3	总样本平均	重复 1	重复 2	重复 3	总样本平均
A	25.87	25.68	25.96	25.84	95.23	96.24	95.56	95.68
	a	a	a	a	a	A	a	a
B	25.34	25.36	25.32	25.34	95.21	95.42	95.41	95.35
	a	a	a	a	a	A	a	a
C	24.24	24.58	24.68	24.50	93.05	93.27	92.86	93.06
	b	b	b	b	b	B	b	b
D	24.36	24.68	24.13	24.39	92.36	92.45	93.12	92.64
	b	b	b	b	b	B	b	b
E	24.25	24.23	24.52	24.33	92.25	92.32	92.23	92.27
	b	b	b	b	b	B	b	b

注:a、b、c 为 $\alpha = 0.05$ 水平上成组数据的差异性 T 值比较。

2.2 抗病性差异性分析

表3表明:各处理元胡霜霉病在3月5日A、B和C、D、E之间有差异,A和B之间无差异,C、D、E之间也无差异。3月15日直到4月15日,A、B和C、D、E之间有差异,A和B之间无差异,C、D之间也无差异,D、E之间有差异。试验表明:元胡霜

霉病始发期在3月中旬,盛发期在4月上中旬,高海拔处理后元胡霜霉病较低海拔发生要轻。这是因为春季气温适宜霜霉病的发生,4月下旬后,气温超过23℃,不适于元胡生长,高温也不利于病害的发生。

表3 不同时间点各处理元胡霜霉病发病程度的差异性比较

处理	调查日期(月-日)					
	3-5	3-15	3-25	4-5	4-10	4-15
A	0.08	0.53	1.28	2.32	3.35	3.82
	a	a	a	a	a	a
B	0.12	0.62	1.38	2.45	3.52	4.02
	a	a	a	a	a	a
C	0.2	0.92	1.65	2.85	4	4.55
	b	b	b	b	b	b
D	0.3	1.05	1.8	3.02	4.21	4.72
	b	b	b	b	b	b
E	0.4	1.32	2.04	3.32	4.52	4.96
	b	c	c	c	c	c

注:a、b、c为 $\alpha=0.05$ 水平上成组数据的差异性T值比较。

表4表明:各处理元胡菌核病在3月5日至4月15日,A、B和C、D之间有差异,C、D和E之间有差异,A和E之间有差异,A和B之间无差异,C

和D之间也无差异。元胡菌核病初发期在3月中旬,盛发期在3月下旬。试验表明:高海拔处理后元胡菌核病较低海拔发生要轻。

表4 不同时间点各处理菌核病的发病程度差异性比较

处理	日期(月-日)					
	3-5	3-15	3-25	4-5	4-10	4-15
A	0.08	0.53	2.82	3.01	3.16	3.34
	a	a	a	a	a	a
B	0.09	0.62	2.96	3.12	3.32	3.45
	a	a	a	a	a	a
C	0.15	0.92	3.35	3.62	3.76	4.05
	b	b	b	b	b	b
D	0.16	1.05	3.42	3.74	3.96	4.20
	b	b	b	b	b	b
E	0.19	1.36	3.67	3.98	4.32	4.55
	c	c	c	c	c	c

注:a、b、c为 $\alpha=0.05$ 水平上成组数据的差异性T值比较。

表5表明:A、B和C、D之间有差异,C、D和E之间有差异,A和E之间有差异,A和B之间无差异,C和D之间也无差异。试验表明:高海拔处理

后元胡倒苗期较低海拔处理要晚。倒苗日期是反应元胡生长重要的植物学指标,倒苗早,产量低,倒苗晚,营养生长期长,产量就高,品质也好。

表 5 不同处理元胡倒苗日期差异性比较

处理	重复 1		重复 2		重复 3		处理平均倒苗期	
	倒苗期 (月-日)	转化值	倒苗期 (月-日)	转化值	倒苗期 (月-日)	转化值	倒苗期 (月-日)	转化值
A	4-20	20 a	4-20	20 a	4-20	20 a	4-20	20 a
B	4-20	20 a	4-19	19 a	4-20	20 a	4-19	19.67 a
C	4-16	16 b	4-16	16 b	4-16	15 b	4-16	15.67 b
D	4-15	15 b	4-15	15 b	4-15	15 b	4-15	15 b
E	4-13	13 c	4-13	13 c	4-13	13 c	4-13	13 c

注:a、b、c 为 $\alpha = 0.05$ 水平上成组数据的差异性 T 值比较。

2.3 品质差异性指标分析

表 6 表明:处理 A、B 和 C、D 之间有显著差异, C、D 和 E 之间有显著差异;A、B 之间无显著差异, C、D 之间也无显著差异。试验表明:经过 1 000 m 左右高海拔处理的 A 和 B 元胡的抗病能力明显增

强,大田种植后病害发生程度相应较轻,延胡索乙素含量也相应提高;从 A、B、C、D、E 五个由高海拔到低海拔的处理来看,海拔越高,病害越轻,延胡索乙素的含量也越高。

表 6 不同处理元胡平均产量及延胡索乙素含量的差异性比较

(kg)

处理	重复 1 样点平均	重复 2 样点平均	重复 3 样点平均	处理平均产量	延胡索乙素含量 * 10 000
A	0.204 a	0.203 a	0.204 a	0.204 a	8.31 a
B	0.202 a	0.203 a	0.200 a	0.202 a	8.12 a
C	0.175 b	0.182 b	0.175 b	0.178 b	7.36 b
D	0.182 b	0.175 b	0.180 b	0.179 b	7.42 b
E	0.172 c	0.169 c	0.170 c	0.170 c	7.04 c

注:a、b、c 为 $\alpha = 0.05$ 水平上成组数据的差异性 T 值比较。

3 小结与讨论

(1)元胡种子经过高海拔种植处理后在低海拔种植,出苗始见期没有变化,病害明显减轻,生育期延长,产量增加,延胡索乙素含量也相应提高。这说明:汉中可以利用本地多元化的立地条件,通过农业技术措施可以实现元胡种质资源的提纯复壮,这也印证了汉中元胡种源地浙江磐安县采挖海

拔 1 000 m 以上山林里的原生元胡种子,在低海拔地区扩繁,避免元胡种质资源退化的事实。

(2)汉中市北倚秦岭南屏巴山,汉江从盆地中央流过,同时拥有山地、丘陵、盆地的地貌。建议把北部海拔 1 000 m 左右的部分土地做为元胡种质资源保育基地,汉江两岸的砂壤田地作为商品元胡生产基地。

(下转第 22 页)