



唐克. 沙棘有性杂交育种研究[J]. 黑龙江农业科学, 2021(5):5-7.

沙棘有性杂交育种研究

唐 克

(黑龙江省农业科学院 乡村振兴科技研究所, 黑龙江 哈尔滨 150028)

摘要:为筛选出优质、高产、抗逆性好的优良沙棘品种,本文以中国沙棘亚种雄株、中蒙杂交沙棘优株以及以俄罗斯大果沙棘为代表的蒙古沙棘亚种为育种材料,采用人工套袋授粉的方式,进行有性杂交筛选优良株系。结果表明:以杂交沙棘优株为母本,以蒙古沙棘亚种雄株为父本组配沙棘杂交组合,所得种子数量最多,其播种出苗率、存苗率及苗木质量均优于蒙古沙棘亚种为母本的杂交组合,在沙棘有性杂交育种过程中,杂交沙棘优株更为适宜作为母本材料组配杂交组合。

关键词:沙棘;有性杂交;授粉

沙棘(*Hippophae rhamnoides* Linn.)为胡颓子科沙棘属植物,是我国重要的生态与经济树种,树体具有防风固沙,改善土壤环境等生态效益,同时果实、叶片含有多钟对人体有益的营养活性成分,具有营养保健与医用作用^[1]。我国沙棘育种初期,就根据我国特定自然环境,拟定了“多目标育种、多层次选择、选引育并进、双主线交融、有性与无性兼用”的育种策略^[2]。开展优良品种引进,有性杂交、分子育种等多种育种手段。我国自有的沙棘品种主要以有性杂交方法选育而成。本试验通过以蒙古沙棘亚种雄株为授粉父本,以杂交沙棘优良株系及蒙古沙棘雌株为母本,通过定向授粉开展有性杂交,以筛选出优质、高产、抗逆性好的优良沙棘株系,丰富我国沙棘品种。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于 2019—2020 年进行,杂交及播种地点均为黑龙江省农业科学院乡村振兴科技研究所绥棱沙棘种质资源圃,8 份试验材料包括蒙古沙棘亚种、中国沙棘亚种以及杂交沙棘优株共 3 个沙棘种质类型。

蒙古沙棘亚种:201306 和阿列伊为俄罗斯大果沙棘授粉雄株,201318、201319 和 201320 为俄罗斯大果沙棘结实雌株,具有果实品质好,产量高等优良特性。

中国沙棘亚种:中雄为中国沙棘亚种授粉雄株,具有树体高大,生长势强,抗逆性好等特点。

杂交沙棘优株:LJ-10-06 和 LJ-13-21 为中蒙沙棘杂交种中筛选的优良株系,其树势、抗逆性及果实品质介于中国沙棘与蒙古沙棘之间,单株产量高于蒙古沙棘。育种材料亲本具体性状详见表 1。

表 1 育种材料亲本具体性状

亲本编号	性别	来源	株高/cm	冠径/cm	花期
201306	♂	俄罗斯	180	165	5 月中上旬
阿列伊	♂	俄罗斯	255	230	5 月中上旬
中雄	♂	中国	325	280	5 月上旬
201318	♀	俄罗斯	185	160	5 月中上旬
201319	♀	俄罗斯	195	175	5 月中上旬
201320	♀	俄罗斯	305	260	5 月中上旬
LJ-10-06	♀	中国	315	280	5 月上旬
LJ-13-21	♀	中国	295	150	5 月上旬

1.2 方法

1.2.1 杂交组合设计 根据育种目标及不同亚种间特性,选择差异性较大、亲缘关系较远的不同沙棘亚种为亲本,遵循优势互补原则^[3],采用中国沙棘亚种与蒙古沙棘亚种进行有性杂交,使后代既具有中国沙棘亚种的优良抗性同时又具有蒙古沙棘果实的优良经济性状。杂交组合详见表 2。

1.2.2 杂交授粉方法 2019 年 5 月初,根据亲本花期,选择健康、无病虫害的雌株 10 株,树冠中上部已经萌动即将开花的向阳枝条,采用硫酸纸袋套袋隔离。父本开花前 1~2 d,选择发育良好,即将开花的枝条,带回室内水培催花,待雄花完全开放后收集花粉,放在 4 ℃ 冰箱冷藏保存。待雌

收稿日期:2021-01-31

基金项目:黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项-果树优异种质资源创新及关键栽培技术研究(HNK2019 CX11)。

作者简介:唐克(1984—),男,硕士,助理研究员,从事沙棘育种和栽培繁育技术研究。E-mail:tangke19841102@163.com。

株花朵张开,柱头伸出花蕾选择晴朗、无风的早晨8:00—10:00,采用授粉枪自硫酸纸袋顶部所剪的小孔内向枝条喷洒花粉至肉眼可见袋壁内侧粘有花粉为止,拔出授粉枪,将纸袋小孔用别针别好。并在袋口处悬挂标签,表明亲本信息及授粉时间。每个组合可重复授粉2~3次,每株树授粉套袋枝条2个。

表 2 有性杂交组合设计

编号	亲本组合设计(♀×♂)
1	201320×阿列伊
2	201320×201306
3	LJ-10-06×201306
4	LJ-10-06×阿列伊
5	201319×中雄
6	201318×中雄
7	LJ-13-21×阿列伊
8	LJ-13-21×201306

1.2.3 杂交种子收集 沙棘果实完全成熟后,按照不同组合进行分类采收。将果实水浸数日,待果肉软化后揉搓掉果肉,再放入水中漂洗干净,然后放在通风干燥的室内将种子阴干。

1.2.4 杂交种子育苗 所得沙棘杂交种子于2020年5月开始播种,并进行精细管理,10月苗木停止生长后调查种子出苗数与存苗率。

1.2.5 数据分析 试验数据采用Excel 2013及SPSS 20.0进行差异性分析。

2 结果与分析

2.1 沙棘有性杂交授粉及结实情况

由表3可知,蒙古沙棘亚种雌株结果密度显

著低于杂交沙棘优株,其中201319的结果密度最低,杂交授粉和自然授粉果实密度分别为29.33和33.86个·10 cm⁻¹,人工授粉获得的杂交果实密度略低于自然授粉,不同父本花粉授粉的同一母本结果密度略有差异,阿列伊授粉的果实密度略低于201306授粉,果实密度与百果重成反比,以俄罗斯大果沙棘为代表的蒙古沙棘亚种,受其母本性状影响,百果重显著大于杂交沙棘优株,其中最大的是201319,为75.30 g,所得种子千粒重与横纵径皆显著大于杂交沙棘优株组配的组合,然而其果实密度显著低于杂交沙棘优株组配的组合,其中5号和6号两个组合百果重较高,分别为75.30和68.72 g,其果实密度较低,仅为29.33和33.64个·10 cm⁻¹,8号组合果实密度最大为74.77个·10 cm⁻¹,所得种子数量最多,为1 924.18粒。种皮颜色与母本基因型有关,并不受花粉影响,即不同花粉授粉的相同雌株,种皮颜色相同。

2.2 杂交种子播种出苗情况

于2020年春季通过对沙棘实生种子进行播种育苗,于10月沙棘进入休眠期后对实生苗木进行调查,并按照一年生沙棘播种苗分级标准^[4]对其进行分级。由表4可知,播种苗的出苗率及苗木质量受到母本影响,在其他条件一致的情况下,杂交沙棘优株组配的组合杂交种子出苗率与存苗率皆优于俄罗斯大果沙棘品种,其中以LJ-13-21为母本的杂交组合苗木出苗率与存苗率最高,分别为87.68%与98.01%,苗木等级最好,均为Ⅰ级。俄罗斯大果沙棘为代表的蒙古沙棘亚种,出苗率和存苗率及苗木等级最差。

表 3 沙棘杂交果实及种子发育情况

编号	亲本组合 (♀×♂)	授粉株 条数/个	杂交授粉 果实密度/ (个·10 cm ⁻¹)	自然授粉 果实密度/ (个·10 cm ⁻¹)	百果 重/g	果实总 重/g	种子纵 径/mm	种子横 径/mm	种子千 粒重/g	种子 总重/g	种子粒 数/粒	种子 颜色
1	201320×阿列伊	20	32.67 ef	39.45 cd	59.08 bc	426.15	4.7 cde	3 a	16.48 cd	14.31	868.34	黑褐色
2	201320×201306	20	38.64 d	39.45 cd	58.56 bc	494.36	4.8 cd	3 a	16.36 cd	16.65	1017.96	黑褐色
3	LJ-10-06×201306	20	58.85 bc	61.23 b	54.08 de	824.13	4.6 e	2.5 cd	16.11 d	24.55	1524.02	棕褐色
4	LJ-10-06×阿列伊	20	54.38 c	61.23 b	55.65 d	786.33	4.8 cd	2.2 e	15.91 de	22.47	1412.94	棕褐色
5	201319×中雄	20	29.33 f	33.86 e	75.30 a	586.34	5.9 a	2.9 ab	18.70 ab	14.56	778.71	棕褐色
6	201318×中雄	20	33.64 de	36.43 de	68.72 ab	608.35	5.6 ab	2.4 bc	19.18 a	16.98	885.32	棕褐色
7	LJ-13-21×阿列伊	20	67.69 b	81.12 a	43.26 f	755.09	4.9 c	2.4 cde	15.93 de	31.80	1745.59	黑褐色
8	LJ-13-21×201306	20	74.77 a	81.12 a	41.65 g	916.95	4.9 c	2.3 de	15.47 e	29.78	1924.18	黑褐色

注:同列不同小写字母代表0.05水平差异显著,下同。

表 4 杂交种子出苗情况

编号	亲本组合设计(♀×♂)	播种量/粒	出苗数/株	出苗率/%	存苗数/株	存苗率/%	等级指标
1	201320×阿列伊	800	475	59.38	373	78.53	I 级
2	201320×201306	1000	583	58.30	476	81.65	I 级
3	LJ-10-06×201306	1000	789	78.90	745	94.42	I 级
4	LJ-10-06×阿列伊	1000	821	82.10	797	97.08	I 级
5	201319×中雄	700	346	49.43	239	69.08	II 级
6	201318×中雄	800	385	48.13	245	63.64	II 级
7	LJ-13-21×阿列伊	1700	1457	85.71	1428	98.01	I 级
8	LJ-13-21×201306	1900	1666	87.68	1632	97.96	I 级

3 结论与讨论

黑龙江省自 20 世纪 80 年代开始引进以俄罗斯大果沙棘为代表的蒙古沙棘亚种^[5],因其果大、优质、营养成分含量高等特点受到沙棘加工产业的青睐^[6],然而俄罗斯大果沙棘在生产栽培过程中存在的熟期偏早、果实耐储性差、冬季无法挂果不利于人工收获、树体抗逆性差等缺点也开始逐渐体现出来^[7],因此沙棘科研工作者通过有性杂交等多种育种方法,以本土沙棘的晚熟、高抗逆性等优良性状对俄罗斯大果沙棘进行杂交改良,以筛选出具有高产、优质、抗逆性强、晚熟挂果时间长的优良沙棘品种。

本试验对中国沙棘亚种、杂交沙棘优株与蒙古沙棘亚种进行人工授粉,试验结果显示,以杂交沙棘优株为母本,以蒙古沙棘亚种雄株为父本组合的沙棘杂交组合所得种子数量最多,其播种苗出苗率、存苗率及苗木质量皆高于蒙古沙棘亚种为母本的杂交组合,其原因在于杂交沙棘优株继承了中国的抗逆性强、生长势旺、果实密度大、果实数量多等特性,杂交果实数量高,播种苗生长旺盛,抗逆性好^[8]。以俄罗斯大果沙棘为代表的蒙古沙棘亚种果实品质与产量皆优于中国沙棘,然而抗逆性差,苗木易受到环境影响,造成出苗率与存苗率较低,苗木品质较差。

综合以上结论,在沙棘有性杂交育种过程中,杂交种子的数量及播种苗的质量决定了后代优良

沙棘株系的筛选成败,具有较大数量的杂交播种苗是筛选出沙棘优良株系的决定性因素,同时利用远缘杂交育种技术,结合不同亚种的优良特点,才能筛选出适合不同区域栽植,具有优质、高产、抗逆性好以及具有特殊功能成分的优良沙棘品种。杂交沙棘优株具有抗性强、果实密度大、单位长度枝条内种子数量高、播种苗抗逆性强、生长旺盛等特点,适宜作为杂交母本。同时在以沙棘种子为原料的生产过程中,杂交种子的营养成分及含量是制约原材料的重要因素^[9],其是否受到父本花粉的影响及如何提高种子中相关指标有待于进一步研究。

参考文献:

[1] 宿炳林. 沙棘特性及在生态建设中的作用[J]. 河北农业科技, 2004(7): 4-5.
[2] 黄铨. 中国沙棘育种研究进展[J]. 国际沙棘研究与开发, 2006(4): 25-29.
[3] 陈再光. 果树有性杂交技术[J]. 上海农业科技, 1985(1): 44-45.
[4] 邢亚娟, 王庆贵, 田新华. 沙棘繁殖技术标准[J]. 中国林副特产, 2007(4): 57-58.
[5] 李新. 俄罗斯大果沙棘主要栽培经济效益与枝条果采收方法[J]. 特种经济动植物, 2017, 20(9): 43-44.
[6] 邓世荣, 马春梅, 郑兴国. 新疆大果沙棘果实营养成分分析研究[J]. 现代农业科技, 2019(22): 177, 179.
[7] 赖淑丽. 辽西北地区沙棘高产栽培的几个问题[J]. 中国林副特产, 2020(4): 45-47, 50.
[8] 索学民, 温源, 呼海林. 实生中国沙棘优树选择试验[J]. 防护林科技, 2015(8): 28-29, 36.
[9] 徐硕. 沙棘种子的化学成分研究[D]. 北京: 中国医科大学, 2009.

Study on Sexual Hybridization Breeding of Seabuckthorn

TANG Ke

(Institute of Rural Revitalization Science and Technology, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150028, China)

Abstract: In order to screen out superior seabuckthorn varieties with high quality, high yield and good stress resistance, male plants of Chinese seabuckthorn subspecies, superior plants of Sino Mongolian hybrid seabuckthorn and Mongolian seabuckthorn subspecies represented by Russian big fruit seabuckthorn were used as breeding materials, by means of artificial bagging pollination, sexual hybridization was carried out to screen excellent lines in this paper. The results showed that the number of seeds was the most, and the emergence rate, survival rate and seedling quality of hybrid seabuckthorn combination with superior plant as female parent and male plant of Mongolian seabuckthorn subspecies as male parent were higher than those of hybrid combination with Mongolian seabuckthorn subspecies as female parent. In the process of sexual hybridization breeding of seabuckthorn, superior plant of hybrid seabuckthorn was more suitable as hybrid group of female parent materials all right.
Keywords: seabuckthorn; sexual hybridization; pollination