



艾扎尔·艾尔肯,黄俊华.不同基质和移栽期对刺叶锦鸡儿生长的影响[J].黑龙江农业科学,2023(1):47-51.

不同基质和移栽期对刺叶锦鸡儿生长的影响

艾扎尔·艾尔肯,黄俊华

(新疆农业大学 林学与风景园林学院,新疆 乌鲁木齐 830052)

摘要:为提高刺叶锦鸡儿移栽成活率,通过正交试验设计,研究了2种不同基质(草炭土、配方土)、3个移栽时间(5月中旬、6月中旬、7月中旬)对刺叶锦鸡儿幼苗成活率和生长的影响。结果表明,草炭土基质5月移栽处理时,刺叶锦鸡儿幼苗的成活率、株高、地径、冠幅、最长根长与配方土基质6月中旬、7月中旬移栽处理相比达到显著差异;草炭土基质6月中旬移栽处理的株高、地径、地下部生物量、地上部鲜重、根平均直径与配方土基质5月中旬、7月中旬移栽处理相比达到显著差异;综合考虑各个因素,乌鲁木齐市刺叶锦鸡儿移栽最适合的移栽措施是基质为草炭土,5月中旬或6月中旬移栽。

关键词:刺叶锦鸡儿;移栽时间;基质;生长状况

刺叶锦鸡儿(*Caragana acanthophylla* Kom.)属豆科锦鸡儿属,落叶灌木,多生于山前冲积扇低洼地、盐碱地、干旱砾石山坡等,主要分布于新疆北部^[1]。刺叶锦鸡儿具有抗旱、防风固沙、改善土壤、保持水土养分等作用,饲用价值高,可以做绿肥、薪炭、蜜源等^[2]。近年来对锦鸡儿的研究较多,集中在锦鸡儿的地理分布^[3]、施肥^[4]、观赏特性^[5]、种子萌发^[6]、幼苗耐盐抗旱生理特性^[7]、土壤埋深^[8]对幼苗出土的影响等方面。前人研究表明,松林腐殖土+珍珠岩(3:2)的基质,移栽期为5月25日时,最适合蓝莓幼苗生长发育^[9]。黑果花楸移栽时,以珍珠岩+河沙土+草炭土(1:1:1)为移栽基质、移栽温度控制在30℃,移栽成活率可达98%以上^[10];壤土+蛭石+营养土(3:1:1)基质是野生黑果枸杞试管苗移栽的最适基质^[11]。关于不同移栽时间和基质对刺叶锦鸡儿幼苗生长发育特性等的研究鲜见报道,缺乏对其科学移栽及其生长发育特性的系统研究。本试验以新疆本土树种刺叶锦鸡儿幼苗为试验材料,选用不同移栽时间和基质对幼苗进行移栽,观察各移栽苗地上地下部分生长指标,对不同移栽时间和基质进行对比分析,以期为提高原生条件下刺叶锦鸡儿移栽成活率提供技术依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

乌鲁木齐属于中温带半干旱大陆性气候,年平均气温6.40℃,年平均降水量280 mm,降雨集中在每年4—9月,7月最多,年平均蒸发量2 300 mm左右;年日照时数约2 500~3 000 h,无霜期约150~190 d。冬季寒冷,夏季炎热,春秋多风,常有浮尘天气出现。试验地位于乌鲁木齐县永丰乡(43°45'30"N,87°21'3"E,海拔1 414 m)。

1.2 材料

试验材料为90 d的刺叶锦鸡儿容器苗。此容器苗为2021年2月、3月、4月在乌鲁木齐市种苗场分批播种繁殖,2021年5月、6月、7月进行移栽。

草炭土和配方土购自乌鲁木齐市明珠花卉市场,配方土(园土:河沙:羊粪=5:3:2)。

黑色聚乙烯薄膜底部及中下部周围打孔的营养钵(10 cm×15 cm)、卷尺、数显电子天平、数显游标卡尺、Scan Wizard 数字化扫描仪、烘干箱。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 在室内环境条件下,每个时期移栽苗均提前用营养钵(10 cm×15 cm)育苗。待幼苗达到90 d时移入大田,每个营养钵里1株幼苗。育苗移栽期(A)、基质种类(B)作为影响其幼苗成活率和生长的2个因素。选用5月中旬(A1)、6月中旬(A2)、7月中旬(A3)3个不同移栽时期和草炭土(B1)、配方土(B2)两种基质。采用正交试验,共设6个处理组合,4次重复,每个重复15株,共60株。6个处理的田间种植密度

收稿日期:2022-08-21

基金项目:2020年中央财政林草科技推广示范资金项目((2020)TG 07号)。

第一作者:艾扎尔·艾尔肯(1996—),男,硕士研究生,从事风景园林植物应用研究。E-mail:1320389455@qq.com。

通信作者:黄俊华(1973—),女,博士,教授,硕导,从事植物分类和植物地理研究。E-mail:huangjunhua-7311@163.com。

(行距 60 cm,株距 50 cm)和移栽后的浇水管理、病虫害控制均一致。

1.3.2 测定项目及方法 幼苗移栽 75 d 后对各个处理观察移栽幼苗是否成活,并做好记录。

移栽成活率(%)=(移栽成活株数/移栽总数)×100^[12]

于移栽 75 d 后对每个处理所标记的 15 个植株进行株高、地径和冠幅测定。用直尺测量株高(从根基部测到顶端);用游标卡尺测量植株的地径(每株苗十字交叉状测量两次后取平均值);用卷尺测量植株的冠幅(南北和东西方向宽度的平均值)^[13]。

移栽 75 d 后测定生物量,每个处理选取 15 株幼苗,轻轻地从大田中取出,用水把根部土壤冲洗干净,然后将根和枝干放在密封袋里带回实验室,用电子天平称量各部分的鲜重并记录数据(精度 0.01 g),然后将植株放入烘箱中,100 ℃杀青 30 min 后,再调到 80 ℃下干燥约 12 h 至恒重,再用电子天平称其地上部分和地下部分干重(精度 0.01 g)^[14]。

试验结束后,将所有处理刺叶锦鸡儿幼苗轻轻地从大田中取出,用毛刷除去粘附在根系表面的沙土并洗净,装到密封袋,在低温冰箱保存以备根系扫描。采用 Scan Wizard 数字化扫描仪(上海中晶科技有限公司,MRS-9600TFU2L)对根系进行扫描,扫描后运用细根分析软件(LA-S 根系分析软件)计算根总长度、投影面积、体积、表面积、平均直径、根尖数、最长根长等根系形态指标^[15]。

1.3.3 数据分析 试验所测数据用 Excel 2019 整理。采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析,利用 Origin 绘图。

2 结果与分析

2.1 不同基质和移栽时间对刺叶锦鸡儿幼苗成活率的影响

由图 1 可知,A1B1 处理下成活率最高,为 100%,A2B1 次之,为 97%,两者间差异不显著;A3B2 处理下幼苗成活率最低,为 88%;3 个不同移栽时期刺叶锦鸡儿的成活率均表现为草炭土处理高于配方土;且两种基质处理下均表现为 A1>A2>A3。综合分析得出,刺叶锦鸡儿移栽时间提前且以草炭土为基质能够显著提高幼苗成活率。

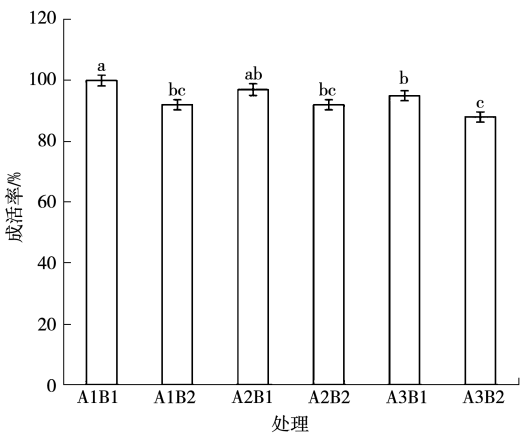


图 1 不同基质和移栽时间对刺叶锦鸡儿成活率的影响
注:不同小写字母表示处理间在 P<0.05 水平差异显著。

2.2 不同基质和移栽时间对刺叶锦鸡儿幼苗生长情况的影响

由表 1 可知,刺叶锦鸡儿株高在 A2B1、A1B1 处理下达到较高水平,分别为 17.05 和 15.91 cm,二者间没有显著差异;A1B2 次之,为 13.11 cm,与前两者差异显著;A3B1、A2B2、A3B2 处理下株高较低,分别为 9.52、9.16 和 8.43 cm。地径在 A2B1、A1B1 处理下较高,为 3.96 和 3.71 mm,A1B2 次之,为 3.15 mm,与前两者差异显著;地径在 A3B1、A2B2 和 A3B2 处理下较低。冠幅在 A1B1 处理下达到最高水平,为 5.69 cm;A1B2 次之,为 5.06 cm,两者之间差异不显著;A3B2、A2B2 处理冠幅较低,分别为 4.19 和 3.81 cm。

表 1 不同基质和移栽时间对刺叶锦鸡儿生长量的影响

处理	株高/cm	地径/mm	冠幅/cm
A1B1	15.91±0.61 a	3.71±0.13 a	5.69±0.27 a
A1B2	13.11±1.30 b	3.15±0.09 b	5.06±0.18 ab
A2B1	17.05±0.80 a	3.96±0.05 a	4.54±0.17 bcd
A2B2	9.16±0.46 c	2.56±0.21 c	3.81±0.25 d
A3B1	9.52±0.40 c	2.73±0.13 c	4.81±0.39 bc
A3B2	8.43±0.52 c	2.39±0.09 c	4.19±0.11 cd

注:同一列不同小写字母表示在 P<0.05 水平下差异显著。下同。

2.3 不同基质和移栽时间对刺叶锦鸡儿幼苗生物量的影响

由表 2 可知,刺叶锦鸡儿地上部分鲜重和地下部分鲜重 A2B1 处理下达到最大,分别为 4.63 和 2.22 g 与其他 5 个处理差异显著,在 A1B1、A1B2、A2B2、A3B1、A3B2 下较小,这五者间差异不显著。A2B1 处理地上部分干重最大,为 1.52 g,显

著高于 A2B2 处理,与其余处理间差异不显著;其次为 A1B1 和 A3B2,均为 1.04 g;地上部分干重在 A2B2、A1B2、A3B1 处理下较小。地下部分干

重在 A2B1 处理下最大,为 0.64 g,与 A1B1、A2B2、A3B1 处理差异不显著,但显著高于 A1B2 和 A3B2 处理。

表 2 不同基质和移栽时间对刺叶锦鸡儿幼苗生物量的影响

处理	地上部分鲜重/g	地下部分鲜重/g	地上部分干重/g	地下部分干重/g
A1B1	2.86±0.57 b	1.51±0.19 b	1.04±0.23 ab	0.46±0.08 ab
A1B2	2.24±0.31 b	1.03±0.14 b	0.91±0.25 ab	0.36±0.07 b
A2B1	4.63±0.76 a	2.22±0.36 a	1.52±0.24 a	0.64±0.12 a
A2B2	2.84±0.47 b	1.49±0.33 b	0.83±0.14 b	0.41±0.09 ab
A3B1	3.17±0.33 b	1.24±0.17 b	0.98±0.14 ab	0.39±0.04 ab
A3B2	3.11±0.35 b	1.19±0.12 b	1.04±0.16 ab	0.36±0.03 b

2.4 不同基质和移栽时间对刺叶锦鸡儿幼苗根系的影响

由表 3 可知,根总长度和最长根长在 A1B1 处理最长,分别为 358.94 和 32.62 cm,其次为 A2B1 和 A1B2,均与前者没有显著差异;A3B2 处理下根总长度和最长根长最小,分别为 184.61 和 22.24 cm。根投影面积和根表面积在 A2B1 处理下最大,分别为 32.57 和 102.43 cm²,其次为

A1B1,均与前者没有显著差异。根体积在 A2B1 处理下达到最高,为 6.26 cm³,其次为 A1B1 和 A1B2,均与前者没有显著差异;A2B2、A3B1、A3B2 处理下根体积较小,均与 A2B1 差异显著。平均直径在 A2B1 处理下达到最高,为 0.91 mm,其次为 A1B1 和 A1B2,均与前者有显著差异,在 A3B1 处理下最小。根尖数以 A3B1 处理最多,显著高于 A2B1 和 A2B2 处理。

表 3 不同基质和移栽时间对刺叶锦鸡儿根系特征的影响

处理	根总长度/cm	根投影面积/ cm ²	根表面积/ cm ²	根体积/ cm ³	平均直径/ mm	根尖数/ 个	最长根长/ cm
A1B1	358.94±77.81 a	28.55±7.67 ab	89.63±24.12 ab	3.82±1.24 ab	0.83±0.03 b	344.22±54.23 ab	32.62±1.81 a
A1B2	303.85±31.73 ab	24.16±2.87 abc	75.81±8.83 abc	3.27±0.55 ab	0.82±0.04 b	357.13±82.54 ab	29.46±2.25 ab
A2B1	310.85±50.42 ab	32.57±7.35 a	102.43±23.28 a	6.26±0.65 a	0.91±0.08 a	323.76±57.30 b	28.67±2.30 ab
A2B2	309.12±44.21 ab	22.73±3.72 abc	71.56±11.74 abc	2.73±0.67 b	0.71±0.05 bc	312.65±34.86 b	25.32±1.41 bc
A3B1	214.73±26.42 ab	13.72±1.76 bc	43.13±5.35 bc	1.36±0.15 b	0.65±0.02 c	527.13±53.92 a	25.11±1.83 bc
A3B2	184.61±28.72 b	12.52±1.62 c	39.33±5.16 c	1.23±0.18 b	0.72±0.02 bc	406.62±53.91 ab	22.24±0.82 c

3 讨论

不同基质和移栽时间对刺叶锦鸡儿幼苗成活率有一定的影响,其中,草炭土基质 5 月中旬移栽成活率最高,为 100%,7 月中旬移栽处理略低,两者之间有显著差异。说明,刺叶锦鸡儿幼苗在 5 月中旬移栽时,成活率达到最高水平,移栽时间适当提前,有利于苗木成活,移植时间是决定幼苗成活率的重要因素。本研究中配方土处理刺叶锦鸡儿幼苗在 7 月移栽成活率最低,为 88%;莫荣利等^[16]对桑树进行试验,7 月 24 日移栽结果显示,“台湾 72C002”和“台湾 46C019”,移栽成活率分别为 84.6%和 73.7%，“新疆白桑”和“红果 2 号”移栽成活率相对较低,分别为 50.0%和 46.2%。

以之相比,本试验中刺叶锦鸡儿 90 d 的容器苗移栽成活率显著高于桑树夏季移栽成活率。这表明,乡土树种刺叶锦鸡儿春季进行育苗,晚春或夏季进行移栽是可行的,不仅能够节省温室育苗费用,而且能够达到理想的成活率。乡土树种刺叶锦鸡儿适应能力强,自然分布中心为生长最适宜区,生长量、繁殖能力、寿命等方面均表现卓越,能提高造林绿化成功率。同时,乡土树种在造林绿化工程方面具有较高的知名度,造林绿化者对于乡土树种植物学、生物学特性等均有基本了解,而且在乡土树种长时间栽培实践中积累了足够的管理经验,可以短时间内取得良好的效果^[17]。

许林英等^[18]设置了 6 个不同移栽时间分别

为4月22日、4月29日、5月6日、5月13日、5月20日、5月27日,其中4月29日移栽成活率最高,5月27日移栽成活率最低。说明成活率随着播种、移栽期的推迟而降低。刘玉华^[19]研究了不同移栽时间对苹果成活率的影响,设置了3个移栽时间,分别为4月8日、15日、22日,其中4月8日移栽成活率最高,为92%,4月22日移栽成活率最低,为52%,与本试验相比成活率较低,说明,随着移栽时间的延迟,苗木成活率会明显下降。

乌鲁木齐市气象资料显示(中国气象数据网),2021年5月平均气温26.4℃,最高气温34℃,≥33℃的4d,6月平均气温28.4℃,最高气温37℃,≥33℃的有6d,7月平均气温34.2℃,最高气温40℃,≥33℃的有24d,而本试验的幼苗移栽成活率与平均气温相反,5月气温低,移栽成活率高,随着气温上升,移栽成活率下降,7月气温最高,移栽成活率最低,这3个月份中5月平均降水概率为22.1%、6月平均降水概率为25.4%、7月平均降水概率为27.3%,这说明气温和降水的变化,对幼苗移栽的成活率有直接的影响。

株高生长是最直观的形态指标。王卫东等^[20]研究发现,不同时间移栽对苗木生长发育有不同影响,其中,5月、6月、7月移栽光皮桦株高分别为58.2、52.7和19.49cm;地径分别为4.62、4.15和2.81mm,差异达到极显著水平,这说明,移栽时间越晚,苗木生长发育越不好。本研究结果发现,刺叶锦鸡儿在不同处理下,株高、地径、冠幅的生长状况有所不同,其中,基质为草炭土,移栽时间为5月中旬和6月中旬移栽的幼苗株高、地径、冠幅明显高于基质为配方土,7月中旬移栽的幼苗;其中,基质为草炭土,移栽时间为5月、6月、7月移栽的刺叶锦鸡儿株高生长分别为15.91、17.05和9.52cm;地径分别为3.71、3.96和2.73mm,可以看出7月移栽株高和地径均与5月、6月移栽有显著差异;说明,草炭土基质,5—6月移栽对刺叶锦鸡儿苗木生长状况有利。乡土树种刺叶锦鸡儿幼苗生长量在晚春或早夏移栽能够达到最好的生长量。草炭土含有丰富的有机质、矿质元素,也含有一些微量元素。能释放一定量磷钾元素,能提供充足的钙、镁等中量元素,以及锌、硼等微量元素,是容器育苗过程中的重要肥源之一。这种基质配方,既可起到基质作为载体的作用,也可以为植株提供养分^[21]。

生物量是评价苗木生长状况的重要指标。在一般情况下,生物量越大,苗木越好。生物量反映了苗木根、茎叶的数量和质量,生物量越大,说明苗木吸收水分养分能力越强,植苗造林成活率越高,定植后适应能力越强^[22]。本研究结果表明,基质为草炭土,6月移栽时,地上地下部分鲜、干重达到最高值,基质为草炭土,5月移栽时地上地下部分干重达到较高的水平,5月和6月移栽苗木生物量没有显著差异,说明,这两个月之内移栽均能增加植物的地上地下部分鲜重,有利于苗木生长。

植物根系的长度、平均直径、投影面积、表面积、体积集中反映了植物根系汲取水分吸收营养的能力,一般来说,这些参数越大,说明植物根部越健康,那么整棵植物就更能茁壮生长^[23]。根系是植物吸收水分和养分的重要器官,根系的形态特征和生长状况反映着根系对不同环境的生态适应性,并且对植物地上部分的生长有着较大的影响,根系适应力越强,地上部分生长发育更旺盛^[24]。根总长度的大小是衡量植物根系发育情况的一项重要指标。可以看出,根总长度和最长根长在基质为草炭土,5月移栽时达到最高水平,这有可能是5月气温不太高,适合苗木根系生长,同时草炭土的透气性强,能够促进根系迅速生长,使得苗木根系长,须根系多。根投影面积、根表面积、根体积在基质为草炭土,6月中旬移栽时达到最高水平。

从刺叶锦鸡儿幼苗成活率、生长量、生物量、根系特征来看,幼苗在5月、6月移栽时,苗木各个指标达到较高的水平,说明,5月、6月是刺叶锦鸡儿幼苗移栽最佳时间。7月或推迟移栽会影响幼苗的正常生长。

4 结论

不同基质和移栽期移栽措施对提高乡土树种刺叶锦鸡儿移栽成活率和生长发育有促进作用,基质为草炭土,5月、6月移栽时,成活率已达到95%以上,基质为配方土,7月移栽时,成活率在88%以上,总的来说,刺叶锦鸡儿90d的幼苗,采用不同基质和时间移栽时,成活率都在88%以上。乡土树种刺叶锦鸡儿在基质为草炭土、5月移栽时幼苗冠幅、根总长度、最长根长达到最高值;基质为草炭土、6月移栽株高、地径、地上部分鲜重、地下部分鲜重、地上部分干重、地下部分干重、根投影面

积、根表面积、根体积、根平均直径等达到最高值。试验结果表明,基质为草炭土,5月中旬或6月中旬移栽最适合刺叶锦鸡儿幼苗生长发育。

参考文献:

- [1] 宋彬,苗吴翠,胡珍珠,等.新疆2种锦鸡儿种子休眠原因及破除方法的研究[J].石河子大学学报(自然科学版),2013,31(5):575-581.
- [2] 苗吴翠.新疆四种锦鸡儿属植物的生物学特性研究及园林应用评价[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2009.
- [3] 宋彬.不同变温、盐分及水分条件对新疆四种锦鸡儿属植物种子萌发及幼苗的影响[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2011.
- [4] 刘灿,黄俊华,杨文英,等.不同配比施肥对刺叶锦鸡儿苗木质量的影响[J].新疆农业科学,2016,53(12):2307-2313.
- [5] 姚雨仙.新疆三种锦鸡儿容器育苗基质筛选的研究[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2014.
- [6] 刘成凤,曾加芹,王梦妍.水分胁迫对锦鸡儿和砂生槐种子萌发及幼苗生长的影响[J].湖北农业科学,2021,60(15):85-89.
- [7] FANG X,ZHANG J,XU D,et al. Seed germination of caragana species from different regions is strongly driven by environmental cues and not phylogenetic signals[J]. Scientific Reports, 2017,7(1-2):1-11.
- [8] 姚华,赵晓英,郭名军,等.三种锦鸡儿属植物幼苗出土对埋深的响应[J].新疆师范大学学报(自然科学版),2009,28(3):84-88.
- [9] 房小晶,文光琴,范志伟,等.不同栽培技术对蓝莓组培苗的生长影响研究[J].福建农业,2014(8):93-94.
- [10] 徐波.黑果花楸试管苗移栽效果影响因素研究[J].绿色科技,2020(11):116-117.
- [11] 刘嘉伟,何丽君,陈海军,等.野生黑果枸杞试管苗移栽基

- 质的筛选[J].北方农业学报,2020,48(1):107-111.
- [12] 冯玉科.华北驼绒藜移栽成活率的研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2016.
- [13] 林琪.新疆圆柏的苗期水肥交互管理试验研究[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2018.
- [14] 刘鑫.鄂尔多斯小檗人工培育水肥条件的优化试验研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2014.
- [15] 马红.供磷水平对不同磷效率品种苜蓿生长和根系特征的影响[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2021.
- [16] 莫荣利,胡兴明,邓文,等.夏季高温条件下桑树大树移栽试验[J].中国蚕业,2018,39(4):22-26.
- [17] 徐宝东.乡土树种在造林绿化工程中的应用[J].特种经济动植物,2022,25(2):119-120.
- [18] 许林英,龚佰权,周南镛,等.播种、移栽期对基质育苗棉花产量及农艺性状的影响[J].浙江农业科学,2010(5):999-1000.
- [19] 刘玉华.不同栽植时期对苹果苗木成活及生长的影响[J].河北林果研究,2017,32(2):145-148.
- [20] 王卫东,程建寿,周国华,等.移栽时间对光皮桦容器苗生长的影响[J].江苏林业科技,2021,48(2):30-33.
- [21] 谢雪芳.用草炭土作基质培育柑桔容器苗好[J].果农之友,2006(3):51.
- [22] 喻方圆,徐锡增.水份和热胁迫对5种苗木生长及生物量的影响[J].南京林业大学学报,2003,27(4):10-18.
- [23] 郭海宇.植物根系图像的特征分析方法研究与实现[D].成都:电子科技大学,2013.
- [24] BRASSARD B W,CHEN H,BERGERON Y. Influence of environmental variability on root dynamics in northern forests[J]. Critical Reviews in Plant Sciences, 2009, 28(3):179-197.

Effects of Different Substrates and Transplanting Times on Growth of *Caragana acanthophylla*

Aizhaer·Erkin, HUANG Junhua

(College of Forestry and Landscape Architecture, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China)

Abstract: In order to improve the survival rate of transplants, the effects of two different substrates (peat and mixed soil) and three transplanting times (mid-May, mid-June and mid-July) on the survival rate and growth of seedlings were investigated in an orthogonal test design. The results showed that when the peat soil substrate was transplanted in May, the survival rate, plant height, ground diameter, crown width and the longest root length of *Caragana acanthophylla* seedlings were significantly different from those of the formulated soil substrate in the middle of June and July; The plant height, ground diameter, fresh weight above ground, fresh weight below ground, dry weight below ground, and average root diameter of peat soil substrate transplanted in the middle of June were significantly different from those of mixed soil substrate transplanted in the middle of May and July; Taking all factors into account, the most suitable transplanting measure for *Caragana acanthophylla* in Urumqi is to use peat soil as the substrate and transplant in the middle of May or June.

Keywords: *Caragana acanthophylla*; transplanting times; substrates; growth condition