

藏木香不同栽培方式的比较试验

索朗措姆¹,白玛玉珍^{2*},明杰¹,欧珠²,王艺程¹

(1.拉萨市高原生物研究所,西藏 拉萨 850000;2.西藏自治区农科院蔬菜研究所,西藏 拉萨 850000)

摘要:本研究开展藏木香黑地膜垄栽和双色地膜垄栽两种栽培方式的比较试验,考察不同栽培方式下藏木香移栽成活率、产量、品质 and 经济效益差异,通过分光光度法和 HPLC 定量分析法测定成分含量,采用 SPSS26 软件进行统计分析。结果表明,藏木香两种栽培方式的产量具有显著性差异,双色地膜垄栽方式优于黑色地膜垄栽,而田间管理成本趋于一致,药材质量亦无显著差异。因此,采用双色地膜垄栽方式生产藏木香,其产量、质量和经济效益均较好。

关键词:藏木香;栽培方式;比较试验

中图分类号:Q949.783.5

文献标志码:A

Comparative Experiment on Different Cultivation Methods of Tibetan Wood Fragrance

Suolangcuomu¹,Baimayuzhen^{2*},Mingjie¹,Ouzhu²,WANG Yicheng¹

(1. Lhasa High Altitude Biology Research Institute, Tibet Lhasa, 850000, China; 2. Vegetable Research Institute of the Tibetan Autonomous Region Academy of Agricultural Sciences, Tibet Lhasa, 850000, China)

Abstract: In this paper, a comparative experiment was carried out between black mulch ridge planting and two-color mulch ridge planting, and the difference in transplanting survival rate, yield, quality and economic benefit of *Inula helenium* under different cultivation methods was investigated. The component content was determined by spectrophotometry and HPLC, and statistical analysis was performed by SPSS26. In conclusion, the yield, quality and economic benefits of two-color mulch ridge planting are better.

Key Words: *Inula helenium*; cultivation modes production quality effect; comparative experiment

藏木香为菊科植物土木香(*Inula helenium*)的根,藏语称“玛纳巴扎”,味苦、辛,健脾和胃,调气解郁,止痛,清“龙”血热,治“培根”热^[1]。主要生长在西藏、青海、甘肃、新疆、四川等地,因而得名藏木香^[2],适应海拔3 500~4 200 m的西藏高寒气候种植^[3]。

藏木香在西藏地区只有零星的人工种植基地,栽培技术也只有少量文献报道,特别是针对以产量和品质为评价指标进行标准化栽培方式的研究鲜有报道,因此开展藏木香优质高产栽培方式及相关技术研究迫在眉睫。

由于西藏地处高原,气候寒冷干燥、昼夜温差

大、无霜期短,同时根据前期相关栽培经验,裸地栽培田间管理成本高,且保证收成等方面存在较大的挑战,故本试验重点进行两种覆膜栽培方式研究。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

拉萨市高原生物研究所曲水县才纳乡科研基地平均海拔3 600 m,年平均降雨量458 mm,年平均气温9.5℃,适宜藏木香生长。为了掌握土壤肥力状况,项目组对土壤栽培藏木香前后的有机质及氮、磷、钾进行跟踪检测,检测结果如表1所示。

由表1可知,试验地土壤在栽培藏木香前后有机质、全氮、有效钾含量略有提升,而全磷、全钾、碱解氮、速效磷含量略有下降,土壤性质总体比较稳定、肥力基本一致,土壤肥力对试验结果基本无影响。

收稿日期:2023-07-27

作者简介:索朗措姆(1978-)女,硕士,助理研究员,主要从事菌类和特色药材栽培研究,E-mail:1606014172@qq.com;

*为通讯作者:白玛玉珍(1968-),女,研究员,主要从事藏药材栽培研究工作,E-mail:1606014172@com。

表1 藏木香栽培前后土壤性质比较

样品名称	pH值	有机质/%	全氮/%	全磷/(g·100g ⁻¹)	全钾/%	碱解氮/(mg·kg ⁻¹)	速效磷/(mg·kg ⁻¹)	有效钾/(mg·kg ⁻¹)
CN-1	7.4	1.86	0.125	0.085	0.95	149.4	5.9	105
CN-2	7.5	1.98	0.135	0.082	0.73	123.8	5.0	107

1.2 试验材料

藏木香健壮种苗3 500株,为3个月大苗龄,从西藏自治区农牧科学院蔬菜研究所引进。

1.3 试验设计

共设计2个不同栽培方式,即黑色地膜垄栽、双色地膜(灰黑色,灰色朝外)垄栽。每个栽培模式设3个重复,每个重复平均面积133 m²。机械起垄覆膜,垄宽50~60 cm,垄距80~100 cm,垄高20 cm,株距50 cm×50 cm,穴深15~20 cm,单排定植。每667 m²施基肥(腐熟羊粪)3 000 kg,整个生长期不追肥;各处理之间除栽培方式外,种苗的苗龄、数量、水分管理及生产投入品等均相同。

1.4 试验过程

试验于2019年5月-2021年12月间进行。2019年5月初进行精细整地、清除田间杂草、施基肥、耙平备用;2019年5月13-14日移栽定苗;2019年5月27-29日第1次除垄间草,结合除草沿垄壁由下向上进行培土、塑垄行;苗长齐后进行第2次除草,从苗到封垄分期除草3~4次,结合除草进行松土;封垄后根据杂草生长情况,时时除草;2020年4月下旬垄间除草进行培土;2021除草频次略有增加;初春升温伊始和秋末地上部分枯萎后浇1次透水;2020年7月开始除薹,留部分长势好的花薹开花留种;2021年8-9月剪下果穗晒干打种子。2021年11月2日-5日挖根收获,洗净泥土,切断于阴凉干燥处晾干后装袋保存。

1.5 分析方法

1.5.1 采样方法

从栽培第2年起在秋季地上部分枯黄后7 d左右进行根部采样,每种栽培模式随机选取3个样点,每个样点采集面积为1 m²。样品洗净称质量后切断自然阴干,待干透称质量并装入网袋在阴凉干燥处保存备用,用于结果统计和成分检测,采用SPSS26统计软件对实验数据进行统计分析。

1.5.2 结果分析方法

(1)移栽成活率统计

移栽当年前3个月分3次进行成活率统计,观察不同栽培方式间藏木香幼苗成活率差异。

(2)田间管理成本统计

不同栽培方式田间管理成本差异主要为人工除草成本,故在第1年封垄前对除草用工数量进行统计,确定成本差异。

(3)产量统计

每年秋季记录不同栽培模式样点平均产量,第3年整体采挖时记录总产量,使用统计分析方法进行比较分析。

(4)品质鉴定方法

按照《中国药典》2020年版一部进行性状分析,采用显微特性、薄层色谱、浸出物测定等鉴别法进行特征分析,同时采用分光光度法和HPLC定量分析方法测定成分含量。

2 结果与分析

2.1 不同栽培方式对移栽成活率的影响

在裸根苗移栽和恢复过程中,植株会面临断根、失水、擦伤、根际环境突变等不利条件,进而造成植物死亡、生长停滞或生长不正常等现象,限制植物移栽后成活和恢复。水分与温度是影响种苗移栽成活率的重要因子,不同栽培方式的移栽返苗率结果如表2所示。

表2 移栽返苗率统计结果

统计时间	成活率/%	
	双色地膜垄栽	黑色地膜垄栽
5月23日	87	85
6月7日	62	65
7月2日	74	63

由表2可知,两种栽培方式在移栽半个月之内返苗率均达到80%以上,但经过6月1—2日连续两次霜降灾害后,成活率受到极大的影响。总体来看,早期两种栽培方式移栽成活率相当,受霜降灾害后双色地膜栽培方式受损种苗恢复能力略好于黑色地膜栽培方式。

2.2 不同栽培方式对田间管理成本的影响

田间管理成本主要为人工除草成本,不同栽培方式对人工除草成本的影响如表3所示。

表3 除草用工统计结果

用工时间	用工数/个	
	双色地膜垄栽	黑色地膜垄栽
5月24-26日	3.5	3
6月27-29日	5	5
7月14-18日	6	8
合计	14.5	16

由表3可知,两种栽培方式除草用工成本相当,基本没有差异。

2.3 不同栽培方式对产量的影响

不同栽培方式在不同年份产量的影响结果如表4所示。

表4 不同年份藏木香测产统计结果

年份	双色地膜	黑色地膜
2020年秋季	7.73±2.24 ^A	5.82±1.34 ^A
2021年秋季	13.90±0.54 ^B	9.93±3.23 ^B

注:同列中不同大写字母表示差异极其显著。

不同栽培方式、栽培时间下藏木香产量的两因素方差分析结果如表5所示。不同栽培方式下藏木香产量差异显著 $F_{(1,8)}=5.917, p=0.041$, 双色地膜产量大于黑色地膜产量;不同栽培时间下藏木香产量差异极其显著 $F_{(1,8)}=18.076, p<0.01$, 2021年秋大于2020年秋;且栽培方式与栽培时间之间不存在交互作用 $F_{(1,8)}=0.718, p=0.421$ 。

2.4 不同栽培方式对品质的影响

本研究委托“西藏自治区食品药品检验研究院”对不同年份、不同栽培方式秋季采收的4个样品进行了性状检验、鉴别检验及浸出物测定,结果如表6所示。所有样品的性状、鉴别及浸出物含量均符合标准规定,并确定样品具有土木香特征,栽培期间性状稳定。浸出物含量随栽培年限呈上升趋势,且双色地膜栽培方式略高于黑色地膜栽培方式。

表5 不同栽培模式、不同栽培时间藏木香产量两因素方差分析结果

源	III类平方和	自由度	均方	F	显著性
修正模型	108.422 ^a	3	36.141	8.237	0.008
截距	1048.135	1	1048.135	238.891	<0.01
栽培方式	25.960	1	25.960	5.917	0.041
栽培时间	79.310	1	79.310	18.076	0.003
栽培方式*栽培时间	3.152	1	3.152	0.718	0.421
误差	35.100	8	4.388		
总计	1191.658	12			
修正后总计	143.522	11			

a.R方=0.755(调整后R方=0.664)

表6 不同样品性状检验、鉴别检验及浸出物含量测定结果

样品名称	检验结果				检验结论	检验依据
	性状	显微特征	薄层色谱	浸出物		
2020年黑色地膜	符合规定	具有土木香的显微特征	检出土木香、土木香内酯、异土木香内酯	70.5%	符合规定	《中国药典》2020年版一部
2020年双色地膜	符合规定	具有土木香的显微特征	检出土木香、土木香内酯、异土木香内酯	70.9%		
2021年黑色地膜	符合规定	具有土木香的显微特征	检出土木香、土木香内酯、异土木香内酯	72.9%		
2021年双色地膜	符合规定	具有土木香的显微特征	检出土木香、土木香内酯、异土木香内酯	75.7%		

有文献报道土木香内酯和异土木香内酯是藏木香的主要活性成分,其含量高低直接影响药材的质量与疗效^[4-6]。最新研究显示藏木香中含有倍半萜、牻牛儿苗烯、酚酸、木质素、糖苷等多类成分,在抗菌、抗炎、抗肿瘤、镇痛、杀虫、保护心血管与肝脏等方面具有明显的药理作用,其中土木香和异土木香内酯可能为药效物质基础,具有重要的研究价值^[7]。本研究委托“四川省农业科学院农产品加工研究所科技产业中心”对4个藏木香样品进行了总黄酮、

总多酚、土木香内酯和异土木香内酯含量测定。检测样品为不同栽培方式在不同年份秋季采收的样品,结果如表7所示。4个样品中均检出了4种活性成分,其中总黄酮含量在9.35~17.54 mg/g之间,总多酚含量在2.72~4.92 mg/g之间,土木香内酯含量在8.59 mg/g~17.16 mg/g之间,异土木香内酯含量在7.94~15.48 mg/g之间。4种活性成分平均含量整体随栽培年限呈上升趋势,双色地膜栽培方式在第3年其异土木香内酯含量比第2年有所下降除外。

表7 不同栽培方式藏木香活性成分含量检测结果 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$

样品编号	总黄酮	总多酚	土木香内酯	异土木香内酯
2020 双地膜秋季	11.03	2.72	13.88	11.60
2020 黑地膜秋季	9.35	2.82	8.59	8.16
2021 双地膜秋季	17.54	4.92	16.44	7.94
2021 黑地膜秋季	13.22	3.23	17.16	15.48

独立样本 T 检验结果显示(表8),不同栽培方式间藏木香总黄酮($t_2=-0.792, p=0.511$)、总多酚($t_2=-0.710, p=0.551$)、土木香内酯($t_2=-0.511, p=0.66$)、异土木香内酯含量($t_2=0.501, p=0.666$)无显著差异。

表8 不同栽培方式藏木香活性成分检测结果 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$

栽培方式	总黄酮	总多酚	土木香内酯	异土木香内酯
黑色地膜	11.29±2.74 ^a	3.03±0.29 ^a	12.88±6.06 ^a	11.82±5.18 ^a
双色地膜	14.28±4.60 ^a	3.82±1.56 ^a	15.16±1.81 ^a	9.77±2.59 ^a

注:同列中相同小写字母表示无显著差异。

藏木香根内含有挥发油、树脂、木香碱、菊糖等,故有特殊香气^[8]。藏木香是西藏传统藏香的药香来源之一,拉萨市尼木县很多传统藏香制作家庭一直保持种植藏木香的习惯,但采收时间一般为春季,藏民认为春季采收的藏木香香气更浓,也有研究认为9月份是藏木香最佳采收时间^[4]。本研究对栽培第3年不同季节采收的藏木香样品进行了活性成分比较,结果如表9所示。

表9 不同季节藏木香活性成分检测结果 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$

栽培方式	总黄酮	总多酚	土木香内酯	异土木香内酯
2021 春季	18.51±2.04 ^a	4.69±1.19 ^a	11.21±1.13 ^a	10.82±0.28 ^a
2021 秋季	15.38±3.05 ^a	4.08±1.20 ^a	16.80±0.51 ^b	12.71±6.75 ^a

注:同列中不相同小写字母表示差异显著,同列不同大写字母表示差异极其显著。

独立样本 T 检验结果显示(表9),不同季节间藏木香总黄酮($t_2=-1.206, p=0.351$)、总多酚($t_2=-0.516, p=0.657$)、异土木香内酯含量($t_2=0.397, p=0.73$)无显著差异;土木香内酯($t_2=6.372, p=0.024$)存在显著差异,秋季大于春季。

3 讨论与结论

栽培方式是重要的增产手段,适宜的栽培方式不仅能提高作物的产量与质量,更能节省成本,提高种植效率。在众多农艺措施中,地膜覆盖是保持最佳土壤水热条件,降低蒸腾,提高水分利用效率及获得高产的有效措施之一^[9]。有研究报道覆膜栽培相对传统裸地栽培模式作物增产增效明显^[10-12]。其

中,起垄覆膜栽培模式集合了垄作与覆膜两种技术的优点,在提高作物水分利用效率,保持地温等方面具有更好的效果,在不同覆膜栽培模式中尤为经济高效^[13-14]。双色地膜结合了浅色地膜透光性和黑色地膜抑制杂草的优势。有研究报道在气候复杂、温湿度变化较大的高海拔地区双色地膜栽培方式效果更有利于降低种植成本,提高种植效率^[15-16]。

本研究对藏木香两种栽培方式进行了比较试验,探讨了不同栽培方式与产量、质量和经济效益的关系,结果表明两种栽培方式田间管理成本相当,双色地膜垄栽方式产量明显高于黑色地膜垄栽方式,即相对经济效益较高,可作为藏木香规范化栽培的首选方式。除异土木香内酯含量外,双色地膜栽培方式的药材活性成分平均含量均优于黑色地膜栽培方式。

参考文献:

[1] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草·藏药卷[M]. 上海:上海科学技术出版社,2002.

[2] 陈 静,索朗次仁.藏药土木香化学成分、药理活性及其藏药方的研究进展[J]. 中西部医药,2017,30(10):137-138.

[3] 孙全平,金涛.藏木香在西藏高寒山地气候区的种植适应性分析[J]. 西藏农业科技,2016,38(3):37-41.

[4] 董 琦,马世震.HPLC 法测定不同采收期栽培藏木香中内酯类成分[J]. 中草药,2010,41(7):1186-1187.

[5] 朱小牧,马静.HPLC 测定藏木香中的内酯类成分[J]. 华西药学杂志,2014,29(1):100-101.

[6] 陈晓红.GC 法测定不同产地藏木香药材中异土木香内酯含量[J]. 青海医学院杂志,2009,30(1):51-52.

[7] 田启健,包旭宏.藏木香化学成分及药理作用研究进展[J]. 中国民族医药杂志,2021,27(7):45-49.

[8] 何淑玲,马令法.不同栽培方式对藏木香产量、品质和水分利用效率的影响[J]. 广东农业科学,2011,(12):32-33.

[9] CHAKRABORTY D, NAGARAJAN S, AGGARWAL P, et al. Effect of Mulching on Soil and Plant Water Status, and the Growth and Yield of Wheat (*Triticum aestivum* L.) in a Semi-arid Environment[J]. Agricultural Water Management,2008,95(12):1323-1334.

[10] 程俊珊.渭源地区旱地玉米覆膜种植增温效应及高产增效研究初报[J]. 干旱地区农业研究,2006,24(1):39-42.

[11] 柴中良.不同覆膜栽培模式对土壤水分及玉米生长发育的影响[J]. 现代农业科技,2020(13):28-30.

[12] 聂战声,谢延林,王耀等.寒旱区不同覆膜栽培模式对马铃薯产量的影响[J]. 中国马铃薯(A),2011(4):213-217.

[13] 靳乐乐,乔匀周,董宝娣等.起垄覆膜栽培技术的增产增效作用与发展[J]. 中国生态农业学报(中英文),2019,27(9):1364-1374.

[14] 邹延伟,周洁.“垄式+覆盖+覆膜”栽培模式对黄芩生物量和有效物质积累的影响[J]. 中国现代中药,2016,18(2):181-184.

[15] 王开芳,赵永德.高海拔地区双色地膜覆盖栽培效果[J]. 中国农技推广,2021,37(5):62-64.

[16] 赵艳宁,王陆州.西藏地方辣椒栽培模式探究[J]. 南方农业,2022,16(5):78-80.