

覆膜方式对当归成药期产量构成的影响

漆璐涛¹, 许彩荷², 马占川^{1*}, 王万胜¹, 蔺海明³, 纪瑛⁴, 李应东⁵, 晋玲⁵

- (1. 甘肃省漳县农技站, 甘肃 漳县 748300; 2. 甘肃省漳县园艺站, 甘肃 漳县 748300;
3. 甘肃农业大学, 兰州 730070; 4. 甘肃农业职业技术学院, 兰州 730020;
5. 甘肃省中医学院, 兰州 730000)

[摘要] 目的: 研究覆膜方式对当归成药期产量构成因素的影响。方法: 以白膜半覆盖、白膜全覆盖、黑膜半覆盖、黑膜全覆盖、膜侧栽培和全膜覆土6种不同覆膜方式与露地平作比较栽培当归进行试验研究。结果: 当归出苗率、收获株数、单根鲜重及产量覆膜栽培处理中膜侧栽培处理最低, 覆膜栽培处理均较露地平作栽培提高, 白膜半覆盖当归单根鲜重最大, 为42.95 g/株, 产量最高达6 056.25 kg·hm⁻², 露地平作栽培最低, 仅28.47 g/株和3 087.50 kg·hm⁻², 白膜半覆盖、白膜全覆盖、黑膜半覆盖、黑膜全覆盖、全膜覆土和膜侧栽培依次较对照露地平作增产96.15%, 91.90%, 89.27%, 70.65%, 58.10%, 13.97%。结论: 在杂草较多易发生草荒的地块用黑膜半覆盖和黑膜全覆盖栽培当归能节省除草用工, 实现节本增效生产; 杂草较少的地块用白膜半覆盖和白膜全覆盖栽培。

[关键词] 当归; 覆膜方式; 成药期; 生长; 根重

[中图分类号] R282 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2014)16-0115-04

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2014160115

Film Mulching Modes' Effect on Yield of Angelicae Sinensis Radix During Medicine Formation Period

QI Ju-tao¹, XU Cai-he², MA Zhan-chuan^{1*}, WANG Wan-sheng¹,
LIN Hai-ming³, JI Ying⁴, LI Ying-dong⁵, JIN Ling⁵

- (1. Zhangxian Agro-technical Station, Zhangxian 748300, China;
2. Zhangxian Horticultural Station, Zhangxian 748300, China;
3. Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China;
4. Gansu Vocational Technical Agricultural College, Lanzhou 730020, China;
5. Gansu Traditional Chinese Medicine College, Lanzhou 730000, China)

[Abstract] **Objective:** To study the effections of Angelicae Sinensis Radix film mulching modes on the yield and component factors during the medicine formation period. **Method:** An experiment research was made to plant Angelicae Sinensis Radix by 6 different film mulching modes: half-covered with white film, full-covered with white film, half-covered with black film, full-covered with black film, the film side planting, and earthing the whole film planting, compared with open field cultivation. **Result:** Results indicated that among plastic film mulching cultivation modes, the film side cultivation was the lowest in the Angelicae Sinensis Radix emergence rate, number of plot harvested plants, single fresh root weight and yield. However, all of plastic film mulching cultivation treatments were better than that of open field cultivation. The fresh weight of single root of angelica was the heaviest, 42.95 g/plants and yield was the highest up to 6 056.25 kg·hm⁻² by using white film half covering

[收稿日期] 20140408(008)

[基金项目] 国家科技支撑计划子项目(2011BAI05B0220); 国家科技惠民计划项目(S2013GMG100004)

[第一作者] 漆璐涛, 高级农艺师, 从事中药材试验研究与示范推广研究, Tel:15193484218, E-mail:qijutao@126.com

[通讯作者] * 马占川, 推广研究员, 从事中药材试验研究与示范推广研究, Tel:13993224132, E-mail:zxjzmzc@163.com

mode while that was the lowest level by using open field cultivation, respectively, 28.47 g/plants and 3 087.50 kg·hm⁻². Compared with CK, half-covered with white film, full-covered with white film, half-covered with black film, full-covered with black film, the film side planting, and earthing the whole film planting modes in turn was increased by 96.15%, 91.90%, 89.27%, 70.65%, 58.10%, 13.97%. **Conclusion:** Recommended that cultivation modes of half-covered and full-covered with black film were used in more weeds areas to plant the *Angelicae Sinensis Radix* in order to save the weeding labor, achieve costs saving and increase the yield; cultivation modes of half-covered and full-covered with white film were used in less weeds areas.

[Key words] *Angelicae Sinensis Radix*; film mulching modes; medicine formation period; growth; root weight

当归 *Angelica sinensis* (Oliv.) Diels 是伞形科两年生草本植物,属低温长日照类型,对光温水土要求较严,适宜在海拔 2 000 ~ 3 000 m 的高寒阴湿区生长,其根是重要的常用大宗中药材,有补血、活血、调经和润燥滑肠等功效^[1-2]。甘肃漳县自然气候资源丰富,与“中国当归之乡”岷县接壤,土壤肥沃,高寒阴湿的凉爽气候非常适宜当归生长,是“岷归”的原产地和主产区,所产当归产量高,品质好,深受中外客商青睐^[3-4]。当归生产中第一年为育苗期、第二年为成药生产期、第三年为育籽期^[5]。为实现优质、高产、绿色环保和安全生产,探索覆膜方式与当归成药期产量构成的关系,为规范化栽培提供理论和技术依据。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况 试验于 2013 年 4 ~ 10 月在漳县大草滩乡晨光村进行。试验区地处北纬 34.77°,东经 104.22°,海拔 2 277 m,年均气温 5.9 °C,年降雨量 550 ~ 600 mm,无霜期 125 ~ 130 d,≥10 °C 的有效积温 1 880 °C,该区光温水土条件良好,非常适宜当归栽培。试验地前茬为蚕豆,土壤为黑垆土,土壤肥力均匀。供试种苗为漳县大草滩乡石咀沟村产的本地当归种苗,选择头稍尾完整、均匀一致且生长健壮的种苗供试验用;所用不同幅宽的黑色和白色地膜均从当地农资部门购买,地膜厚度均为 0.008 mm。

1.2 试验设计 试验设 7 处理 3 重复,单因子排列,小区面积 5 m × 3.2 m。区间距和走道均 40 cm,四周设保护行 1 m。处理:①白膜半覆盖(白膜垄作栽培);②白膜全覆盖(白膜全地面覆盖栽培);③黑膜半覆盖(黑膜垄作栽培);④黑膜全覆盖(黑膜全地面覆盖栽培);⑤膜侧栽培(白膜垄沟两侧栽培);⑥全膜覆土(白膜全膜覆土栽培);⑦露地平作(露地不起垄栽培,CK)。2013 年 4 月 12 日结合耕翻土地施药材专用肥 1 080 kg·hm⁻²,农肥 54 t·hm⁻²,N-

P₂O₅-K₂O 1:1.6:0.4。4 月 12 日覆膜,4 月 13 日移栽当归种苗,均每穴移栽 2 株,每小区 160 穴,保苗 100 000 穴/hm,除膜侧栽培每小区移栽 5 垄,每垄 2 行,每行 16 穴,行距 32 cm,穴距 31.25 cm 外,其余处理均每小区移栽 8 行(白膜半覆盖和黑膜半覆盖每小区移栽 4 垄,每垄 2 行),每行 20 穴,行距 40 cm,穴距 25 cm。田间管理措施与大田生产水平一致。

1.3 调查取样方法 当归出苗后 5 月 10 日统计出苗率;抽薹率为 6 月 28 日,7 月 19 日,8 月 22 日,3 次统计抽薹植株数之和与小区出苗株数的比率;10 月 22 日每小区随机取样 15 株进行测产,测定单株平均鲜根质量。

试验收获株数 = (小区出苗株数 - 抽薹株数 - 死苗株数) ÷ 小区面积 × 10 000

产量 = 单株平均鲜根质量 × 小区应收获株数 ÷ 小区面积 × 10 000

1.4 统计分析 处理间比较用方差分析, $F > F_{0.05}$ = 3.00 (或 $F_{0.01}$ = 4.82) 为显著 (或极显著);各处理的比较采用新复极差 (LSR) 法测验,若 $> LSR_{0.05}$ (或 $LSR_{0.01}$) 视为显著 (或极显著)^[6]。

2 结果与分析

2.1 对当归出苗率的影响 当归移栽前 3 月份无降雨,移栽后 4 月份降雨量仅 28.9 mm,较历年同期偏低一成,气温也偏低,当归生长缓慢,出苗率普遍较低。由表 1 可知,当归不同覆膜方式出苗率差异显著 ($F = 3.67$)。出苗率黑膜半覆盖较白膜半覆盖高 3.96% 提高 5.11%,影响效果不明显;膜侧栽培较白膜半覆盖低 13.96% 降低 18.01%,影响效果显著。出苗率黑膜全覆盖较白膜全覆盖低 7.71% 降低 9.51%;白膜全覆盖较全膜覆土高 5.41% 提高 7.15%;黑膜全覆盖较全膜覆土低 2.3% 降低 3.04%,影响效果均不显著。出苗率白膜全覆盖较白膜半覆盖高 3.54% 提高 4.57%;黑膜全覆盖较黑

膜半覆盖低 8.13% 降低 9.98%,影响效果均不显著。由于覆膜栽培增温保墒,有效促进了当归生长,出苗率均明显高于对照,且覆膜栽培中其他处理的出苗率均明显高于膜侧栽培。

2.2 对当归抽薹率的影响 当归抽薹时间一般集中在 6,7 两月^[7],成药期提前抽薹是制约当归生产的重要因素,当归抽薹后营养物质大量消耗,一方面导致根部木质化,缺乏油气失去药用价值,田间收获株数减少造成缺苗断垄;另一方面由于植株由营养生长转入生殖生长,与未抽薹植株争夺水肥光热,使正常植株的生长受到影响,单株产量降低,从而影响总体产量的提高^[8]。由表 1 可知,当归抽薹率处理间差异显著($F=3.02$)。抽薹率黑膜半覆盖较白膜半覆盖高 0.42% 提高 4.44%;膜侧栽培较白膜半覆盖高 1.76% 提高 18.60%,影响效果均不显著。抽薹率黑膜全覆盖较白膜全覆盖高 1.51% 提高 22.98%;白膜全覆盖较全膜覆土低 1.72% 降低 20.75%;黑膜全覆盖较全膜覆土低 0.21% 降低 2.53%,影响效果均不显著。抽薹率白膜全覆盖较白膜半覆盖低 2.89% 降低 30.55%,影响效果显著;黑膜全覆盖较黑膜半覆盖低 1.8% 降低 18.22%,影响效果不显著。由于当归出苗后雨水较多,5~7 月份降雨量为 357.7 mm,较历年同期偏多七成;又因降雨时间较长,气温较历年同期偏低,土壤墒情一直较好未发生干旱现象,抽薹率普遍较历年低。只有露地平作和膜侧栽培处理相对干旱,抽薹率较其他覆膜栽培处理稍高,覆膜栽培处理除膜侧栽培外,当归抽薹率均比露地栽培降低,与高温干旱易诱发当归抽薹的结论相同^[9]。

表 1 不同覆膜方式对当归出苗率、抽薹率和收获株数的影响

处理方法	出苗率/%	抽薹率/%	收获数/株/hm
白膜半覆盖	77.50aAB	9.46abAB	140 418.75aABC
黑膜半覆盖	81.46aA	9.88abAB	146 875.00aAB
白膜全覆盖	81.04aA	6.57cB	150 418.75aA
黑膜全覆盖	73.33abcAB	8.08bcAB	134 793.75abABC
膜侧栽培	63.54bcAB	11.22aA	112 293.75bcBC
全膜覆土	75.63abAB	8.29bcAB	137 081.25abABC
露地平作(CK)	60.00cB	10.32abAB	107 706.25cC

注:表中数据均为试验处理 3 个重复的平均数;表中大、小写字母分别表示各处理方法间 1%,5% 差异水平的显著性(表 2 同)。

2.3 对当归收获株数的影响 由表 1 可知,受出苗率和抽薹率的影响,当归收获株数处理间差异显著

($F=3.71$)。收获株数黑膜半覆盖较白膜半覆盖多 6 456 株提高 4.60%,影响效果不显著;膜侧栽培较白膜半覆盖少 28 125 株降低 20.03%,影响效果显著。收获株数黑膜全覆盖较白膜全覆盖少 15 625 株降低 10.39%;白膜全覆盖较全膜覆土多 13 337 株提高 9.73%;黑膜全覆盖较全膜覆土少 2 287 株降低 1.67%,影响效果均不显著。收获株数白膜全覆盖较白膜半覆盖多 10 000 株提高 7.12%;黑膜全覆盖较黑膜半覆盖少 12 081 株降低 8.23%,影响效果均不显著。可见膜侧栽培和露地平作(CK)均出苗率低,抽薹率高,收获株数都少,膜侧栽培抽薹率和露地平作(CK)出苗率最低均对收获株数的影响最大。

2.4 对当归单根鲜重的影响 由表 2 可知,当归单根鲜重处理间差异极显著($F=8.39$)。单根鲜重黑膜半覆盖较白膜半覆盖低 3.08 g 降低 7.17%,影响效果不显著;膜侧栽培较白膜半覆盖低 11.62 g 降低 27.05%,影响效果极显著。单根鲜重黑膜全覆盖较白膜全覆盖低 0.15 g 降低 0.38%;白膜全覆盖较全膜覆土高 3.71 g 提高 10.40%;黑膜全覆盖较全膜覆土高 3.56 g 提高 9.98%,影响效果均不显著。单根鲜重白膜全覆盖较白膜半覆盖低 3.58 g 降低 8.34%;黑膜全覆盖较黑膜半覆盖低 0.65 g 降低 1.63%,影响效果均不显著。可见当归露地栽培单根鲜重最小;覆膜栽培的单根鲜重膜侧栽培最低,除全膜覆土外,均与膜侧栽培处理间差异显著。由于白膜透光性好,当归单根鲜重白膜栽培比黑膜栽培有增加的趋势;半覆盖栽培较全覆盖栽培边行优势强,土壤透气性好,植株光能利用率高,白膜半覆盖和黑膜半覆盖对当归单根鲜重的影响效果均好于全覆盖栽培。

表 2 不同覆膜方式对当归单根鲜重和产量的影响

处理内容	单根鲜重 /g/株	平均产量 /kg·hm ⁻²
白膜半覆盖	42.95aA	6056.25aA
黑膜半覆盖	39.87abA	5843.75aA
白膜全覆盖	39.37abA	5925.00aA
黑膜全覆盖	39.22abA	5268.75aAB
膜侧栽培	31.33cdB	3518.75bBC
全膜覆土	35.66bcAB	4881.25aAB
露地平作(CK)	28.47dB	3087.50bC

2.5 对当归产量的影响 由表 2 可知,当归产量(鲜重)处理间差异极显著($F=8.32$)。产量黑膜半

覆盖较白膜半覆盖低 212.5 kg 降低 3.51%,影响效果不显著;膜侧栽培较白膜半覆盖低 2 537.5 kg 降低 41.90%,影响效果极显著。产量黑膜全覆盖较白膜全覆盖低 656.25 kg 降低 11.08%;白膜全覆盖较全膜覆土高 1 043.75 kg 提高 21.38%;黑膜全覆盖较全膜覆土高 387.50 kg 提高 7.94%,影响效果均不显著。产量白膜全覆盖较白膜半覆盖低 131.25 kg 降低 2.17%;黑膜全覆盖较黑膜半覆盖低 575.00 kg 降低 9.84%,影响效果均不显著。可见除膜侧栽培外覆膜栽培当归产量均较露地栽培明显提高,白膜覆盖较黑膜覆盖当归产量有增加的趋势。

3 讨论

植株生长发育是其内部遗传物质与外界环境条件综合作用的结果,根对矿质吸收与根的呼吸作用密切相关,在合适的温度、湿度和光照强度下根系吸收矿质最快,植株生长健壮。当归成药生产期覆膜栽培既提高了土壤温度,又保存了土壤水分,较露地栽培增温保墒效果良好,防止了雨水对土壤养分的淋溶,使土壤中微生物活动旺盛,有机质分解矿化过程加快,速效养分含量增加,当归出苗率和生长势明显提高^[10]。由于试验当归出苗后雨水较多,高温时间短,未发生土壤干旱现象,覆膜栽培处理除膜侧栽培外,当归抽薹率均比露地栽培降低。据田间试验观察及多年生产实践,当归黑膜覆盖较白膜覆盖栽培可见光透过率低,黑膜覆盖下杂草植株矮小,表现白化或黄化,使杂草幼芽得不到必须的阳光而死亡,前期膜下有杂草,但不久就死亡了,减少了杂草对土壤养分和水分的消耗,省工省力,抑制杂草效果显著。当归白膜覆盖栽培增温保墒,但在杂草较多的地块,膜下杂草生长旺盛与当归争水争肥矛盾突出,生长一段时间后杂草将地膜高高抬起,此时人工除草势必破坏地膜的完整,不除草难免浪费土壤肥力,影响当归生长,必须揭膜后拔除杂草,再压好地膜,这样既费工费时又增加了劳动强度,用黑膜覆盖栽培有效解决了这一技术难题。

当归出苗率低和抽薹率高都易造成缺苗断垄,使群体密度变小,收获株数白膜全覆盖 > 黑膜半覆盖 > 白膜半覆盖 > 全膜覆土 > 黑膜全覆盖 > 膜侧栽培 > 平作(CK),除膜侧栽培外各处理与平作(CK)间差异均显著。覆膜栽培较露地平作栽培能显著提高当归单根鲜重,白膜覆盖比黑膜覆盖栽培透光性好,光能利用率高,当归单根鲜重有增加的趋势,单根鲜重白膜半覆盖 > 黑膜半覆盖 > 白膜全覆盖 > 黑

膜全覆盖 > 全膜覆土 > 膜侧栽培 > 露地平作(CK),除膜侧栽培外,不同处理与对照间差异均显著或极显著。当归产量由群体密度和单株根重构成,产量白膜半覆盖 > 白膜全覆盖 > 黑膜半覆盖 > 黑膜全覆盖 > 全膜覆土 > 膜侧栽培 > 露地平作(CK)。由于试验区遭受多年不遇的“9.16”特大暴雨和泥石流等自然灾害影响,试验地块被泥石流掩埋深度达 20 cm 左右,正值当归根部膨大盛期,致使根的生长受阻,生育期缩短,影响了试验工作的进行给测产带来困难,测产时只能根据试验设计的田间种植图,在泥石流下面寻找采挖。由于水淹使当归生长在缺氧环境,抑制了光合作用的进行,缺氧限制了有氧呼吸促进了无氧呼吸,使植株发生营养失调,降低了根对离子的吸收活性并产生有毒物质,使植物生长量减少,当归单株根重和整体产量水平普遍较历年偏低。建议生产中在杂草较多易发生草荒的地块用黑膜覆盖栽培当归能节省除草用工,实现节本增效生产;杂草较少的地块用白膜覆盖栽培,白膜透光性能好,光合作用强,增产潜力大。

[参考文献]

- [1] 蔺海明,邱黛玉.当归标准化生产技术[M].北京:金盾出版社,2010:13.
- [2] 张广学,李静华.当归[M].北京:农业出版社,1989:19.
- [3] 漆璐涛,许彩荷.当归地膜覆盖穴植移栽生产技术[J].中国农技推广,2006,22(11):31.
- [4] 武延安,李向东,郭增祥,等.当归与3种作物间作对当归早期抽薹及麻口病的影响[J].甘肃农业科技,2013(10):45.
- [5] 吕治中,漆澜涛,漆璐涛.漳县农业气候条件与当归规范化生产[J].农业科技通讯,2009,16(12):84.
- [6] 南京农业大学.田间试验和统计方法[M].北京:农业出版社,1988:91.
- [7] 漆璐涛,蔺海明,刘学周.氮磷肥对当归抽薹率的影响试验初报[J].中药材,2004,27(2):83.
- [8] 邱黛玉,蔺海明,陈垣,等.经纬度和海拔对当归成药期植株长势和早期抽薹的影响[J].草地学报,2010,18(6):838.
- [9] 武延安,陈垣,蔺海明,等.当归早期抽薹研究进展[J].甘肃农业科技,2007,12(3):21.
- [10] 蔺海明,刘学周,刘效瑞,等.栽培方式对当归干物质积累和生长动态影响的研究[J].中草药,2007,38(2):259.

[责任编辑 邹晓翠]