

# 网棚全覆盖遮阳栽培对当归抽薹 及环境温湿因子的效应

蔺海明<sup>1</sup>, 武延安<sup>2\*</sup>, 曹占凤<sup>2</sup>, 吕书林<sup>3</sup>, 毛晓军<sup>3</sup>

(1. 甘肃农业大学, 兰州 730070; 2. 甘肃省经济作物技术推广站, 兰州 730030;  
3. 渭源县园艺站, 甘肃 渭源 748200)

[摘要] 目的: 研究网棚覆盖遮阳栽培对当归生长、早期抽薹率及环境温湿因子的效应。方法: 试验设 4 处理 1 水平, 随机排列, 4 次重复。每小区大苗、中、小苗分别栽植。结果: 遮阳栽培使当归前期株高提高 13.1 ~23.1 cm, 麻口病株率降低 17.5% ~33.19%, 单根鲜重增加 26.49 ~37.35 g, 增产 1 791 ~2 445 kg/hm<sup>2</sup>, 醇溶性浸出物含量提高 7.08% ~10.02%。当归中苗遮阳 75% 和 50%, 早抽薹率分别降低 5% 和 5.5%。示范表明, 遮阳 50% 使 8:00 时月均气温降低 0.8 ~1.5 , 14:00 时月均气温降低 1.4 ~1.7 ; 8:00 时旬均气温降低 0 ~3.1 , 14:00 时旬均气温降低 1.0 ~2.0 ; 使 14:00 时月均地温降低 2.1 ~3.8 , 旬均地温降低 1.4 ~5.4 ; 使旬均空气湿度提高 1% ~7%, 使小雨后 3 d 时土壤含水量提高 1.8% ~3.7%。结论: 遮阳栽培能有效促进当归前期生长, 改善品质, 抑制中苗早抽薹, 降低气温和地温, 提高空气湿度和土壤含水量, 显著提高当归产量, 降低麻口病株率。

[关键词] 当归; 遮阳栽培; 早期抽薹; 产量; 质量; 温度; 湿度

[中图分类号] [文献标识码] B [文章编号] 1005-9903(2010)04-0079-05

## Influence of sun shade cultivation on premature bolting in *Angelica sinensis* and growth environment factors

LIN Hai-ming<sup>1</sup>, WU Yan-an<sup>2\*</sup>, CAO Zhan-feng<sup>2</sup>, LV Shu-lin<sup>3</sup>, MAO Xiao-jun<sup>3</sup>

(1. Gansu Agriculture University, Lanzhou 730070, China;

2. Gansu Provincial Cash Crops Technology Extension Centre, Lanzhou 730030, China;

3. Weiyuan County Horticulture Extension Centre, Weiyuan 748200, China)

[Abstract] **Objective:** To study the influence of sun shade net cultivation on plant growth, premature bolting in *Angelica sinensis* and growth environmental factors. **Method:** Four treatments with 1 level at random were designed and repeated 4 times. Large, middle and small seedlings were planted separately in each test plot. **Result:** Sun shade cultivation promoted *Angelica sinensis* plant growth: the plant height increased 13.1 ~ 23.1 cm; percentage of *Ditylenchus destructor* infected plants decreased 17.5% ~ 33.19%; average fresh root weight increased 26.49 ~ 37.35g; yield increased 1 791 ~ 2 445 kg/hm<sup>2</sup>; and ethanol extracts content increased 7.08% ~10.02%. Premature bolting of middle size seedlings decreased 5% and 5.5% respectively when covered with 75% and 50% sun shade net. 50% sun shade net cultivation demonstration showed that monthly average air temperature at 8:00 decreased 0.8 ~1.5 , and that at 14:00 decreased 1.4 ~1.7 ; 10 days average air temperature in 8:00 decreased 0 ~3.1 , and that in 14:00 decreased 1.0 ~2.0 . Monthly average soil temperature in 14:00 decreased 2.1 ~3.8 ; 10 days average soil temperature in 14:00 decreased 1.4 ~5.4 .

[收稿日期] 2010-01-05

[基金项目] 甘肃省中药材产业科技攻关项目(GYC09-05)

[作者简介] 蔺海明, 男, 博士, 教授, 博士生导师, 从事药用植物资源与利用研究, Tel: 13993167982, E-mail: linhm@gsau.edu.cn

[通讯作者] \* 武延安, 男, 博士, 高级农艺师, 从事药用植物栽培研究与推广, Tel: 13919807272, E-mail: wuya56301@163.com

10 days average air relative humidity increased 1% ~7%; soil water content increased 1.8% ~3.7% 3 days after flurry rain. **Conclusion:** Sun shade cultivation could effectively promote *Angelica sinensis* plant growth, improve quality, inhibit premature bolting of middle size seedlings, enhance air humidity and soil water content, significantly enhance yield, reduce *Ditylenchus destructor* infected plants percentage.

**[Key words]** *Angelica sinensis*; sun shade cultivation; premature bolting; yield; quality; temperature; humidity

当归 *Angelica sinensis*(Oliv) Diels 性喜阴凉湿润气候, 要求在海拔 1 900 ~2 700 m 的地区种植。野生当归多生于山地阴坡杂木林下, 年均日照 1 498 h, 平均日照率 50%<sup>[1-2]</sup>。近年来, 因气候转暖, 降雨偏少, 部分产区向南部高海拔区转移, 影响脆弱的高原生态环境。而海拔较低产区药农种植当归的热情并未相应减退, 栽培面积仍然较大。在低海拔区, 当归早期抽薹和病虫害比较重, 导致产量、质量和种植收益下降。

当归为低温春化型植物, 长日照促进抽薹。育苗要求出苗期遮阳 80% ~85%; 4 叶后遮阳 50% ~60%, 能提高成药产量<sup>[3]</sup>。成药期每天遮光 2 ~4 h 抑制早期抽薹作用明显<sup>[4]</sup>。成药期遮阳 50% ~60%, 能显著抑制早期抽薹的发生<sup>[5]</sup>。由于遮阳网覆盖能够有效降低作物层日照强度和温度, 避免叶片灼伤, 降低蒸腾, 并有保墒、防暴及减轻害虫传播等功能, 被广泛用于园艺植物栽培和育苗。本试验探讨网棚全覆盖遮阳栽培对成药前期当归生长、抽薹、产量、质量及其环境温度湿度的影响。

## 1 材料与方 法

**1.1 时间地点** 2006 年在海拔 1 980 m 的渭源县路园镇进行试验, 2007 年在海拔 2 000 m 的渭源县锹峪乡进行示范, 前茬分别为蔬菜和小麦。试验示范区年均降水量 520 mm, 主要集中在 7—9 月, 阳光充足, 热量不足, 年均气温 5.7℃, 无霜期 142 d, 年均日照 2 421 h。试验示范田均为川平地, 土壤为黑垆土。

**1.2 材料** 供试材料为岷县产道地当归苗, 采用测试达标的黑色遮阳网, 规格 4 m ×60 m。试验用竹竿作拱高 1.5 m 棚架, 并用 2.8 mm 钢丝横拉固定。示范用 10 cm ×15 cm ×200 cm 水泥立柱, 入土 30 cm, 横向间隔 4 m, 纵向 15 m 设木柱, 柱顶以 10<sup>#</sup> 铁丝纵横拉紧固定。

**1.3 方法** 共设 4 个处理: T<sub>1</sub> 遮阳率 75%、T<sub>2</sub> 遮阳率 65%、T<sub>3</sub> 遮阳率 50%、T<sub>4</sub> 不遮阳(CK), 随机区组

排列, 4 次重复, 小区面积 12 m<sup>2</sup>, 间距 30 cm。区内分大苗(单株重 2.0 g)、中苗(2.0 g > 单株重 1.2 g)、小苗(单株重 < 1.2 g) 各栽 5 行。3 月 27 日定植, 5 月 6 日搭设遮阳网, 7 月 20 日拆除。覆盖期 75 d, 占成药期生长总日数的 35%。自 6 月 1 日, 隔 15 d 每小区大、中、小苗各抽样 10 株测定株高。11 月 2 日采挖, 测定产量、感病率, 分大、中、小苗各抽样 5 株, 测定鲜干重、折干率。热浸法测定当归醇溶性浸出物含量<sup>[2]</sup>。新复极差(LSR 法) 测验差异显著性。

示范选择 6 家农户地块, 总面积 6 534 m<sup>2</sup>。基施农家肥约 45 000 kg/hm<sup>2</sup>, 纯 N 320 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 150 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O 74 kg/hm<sup>2</sup>。3 月末 4 月初定植, 株行距 30 cm ×35 cm, 密度约 65 000 株/hm<sup>2</sup>。5 月 10 日同期搭设遮阳网(遮阳率 50%), 7 月 20 日同期拆除, 覆盖期 70 d, 占成药期总日数的 32%。10 月末采挖。6 月至 7 月 20 日每天测定棚内外温湿度。烘干法测定土壤水分。采挖后测定当归产量, 随机抽取 10 株测定根重等指标, 室内自然阴干后测定干重和质量。各示范田除张学祥采用秋耕施鸡粪外, 其他农户均春施土杂肥, 中耕管理一致。

## 2 结果与分析

**2.1 遮阳对当归前期生长的影响** 当归株高测定表明(表 1), 3 种遮阳处理均对大、中、小当归苗前期生长产生一定影响, 短期覆盖(25 d) 株高有所降低, 但随覆盖期延长, 株高均有不同程度增加, 且差异逐步扩大。其中大苗和中苗, 在 7 月 15 日(70 d) 时差异最大, 分别高于对照 22.2 cm 和 23.1 cm, 小苗则在 7 月 1 日(55 d) 时差异最大, 平均高于对照 13.1 cm。可见, 遮阳栽培对中苗株高增加最为明显, 大苗次之, 小苗再次。分析认为, 网棚覆盖有夜间保温和白天降低蒸腾的双重作用, 所以促进了植株生长。

**2.2 遮阳对当归早期抽薹的影响** 当归早期抽薹率观测表明(表 2), 3 种处理对大、中、小苗当归的影

表 1 遮阳栽培条件下当归生长前期株高变化 cm

苗龄	处理	6月1日(25d)		6月15日(40d)		7月1日(55d)		7月15日(70d)	
		测定	较对照	测定	较对照	测定	较对照	测定	较对照
大苗	T <sub>1</sub> 75%	150	-0.8	316	+8.8	409	+10.2	589	+27.3
	T <sub>2</sub> 65%	189	+3.1	328	+10.0	534	+22.7	503	+18.7
	T <sub>3</sub> 50%	158	0	265	+3.7	449	+14.2	522	+20.6
	T <sub>4</sub> 0%	158	0	228	0	307	0	316	0
中苗	T <sub>1</sub> 75%	83	-2.6	258	+8.1	507	+21.6	523	+22.8
	T <sub>2</sub> 65%	110	+0.1	263	+8.6	467	+17.6	529	+23.4
	T <sub>3</sub> 50%	106	-0.3	210	+3.3	407	+11.6	527	+23.2
	T <sub>4</sub> 0%	109	0	177	0	291	0	295	0
小苗	T <sub>1</sub> 75%	80	-2.3	202	+8.7	399	+13.0	377	+5.8
	T <sub>2</sub> 65%	74	-2.9	221	+10.6	391	+12.2	395	+7.6
	T <sub>3</sub> 50%	81	-2.2	195	+8.0	410	+14.1	409	+9.0
	T <sub>4</sub> 0%	103	0	115	0	269	0	319	0

响不一致。随遮阳率升高抽薹率降低,说明遮阳越多抑制抽薹作用越强。但遮阳 65% 和 50% 当归苗平均抽薹率高于对照,究其原因,可能是拱棚覆盖有夜间保暖作用所致。从形态苗龄看,大苗当归抽薹率均高于对照,平均高 6.06%,显示网棚覆盖促进了大苗抽薹,其中遮阳 75% 和 65% 分别较对照高 3% 和 1.7%,而遮阳 50% 较对照高 13.5%,可能是 50% 遮阳网既在白天较多透过阳光,又在晚上有一定保暖作用所致;中苗遮阳抽薹率平均低于对照 2.4%,其中遮阳 75% 和 50%,抽薹率分别较对照低 5% 和 5.5%,而遮阳 65% 较对照高 3.3%;小苗遮阳后抽薹率平均较对照高 0.13%,说明遮阳对小苗抽薹影响最弱。

表 2 遮阳栽培条件下当归早抽薹率 %

处理	遮阳率	T <sub>1</sub> 75%	T <sub>2</sub> 65%	T <sub>3</sub> 50%	T <sub>4</sub> 0%	(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> +T <sub>3</sub> )/3	(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> +T <sub>3</sub> )/3-T <sub>4</sub>
大苗		29.3	28.0	39.8	26.3	32.36	+6.06
中苗		11.0	19.3	10.5	16.0	13.6	-2.4
小苗		5.3	7.0	7.0	6.3	6.43	+0.13
X <sub>t</sub>		15.2	18.1	19.1	16.2		

**2.3 遮阳对当归麻口病和根重的影响** 采挖后当归麻口病感病株率统计表明(表 3),3 种遮阳处理均能明显降低病株率,其中以遮阳 50% 效果最好,其次是 65%,再次是 75%。田间观察发现,遮阳后当归叶色暗绿,气温降低,抑制了蚜虫、红蜘蛛等向网下植株的迁徙,从而减少了害虫传病。但不同遮阳

处理间当归麻口病株率差异不大。从苗龄看,遮阳对降低小苗当归麻口病的效果最好、中苗其次、大苗最差。差异显著性测验表明,3 种遮阳处理均能显著降低当归麻口病株率,其中遮阳 65% 和 50% 达极显著水平,但处理间差异不显著。

表 3 遮阳栽培条件下当归根麻口病株率 %

处理	遮阳率	T <sub>1</sub> 75%	T <sub>2</sub> 65%	T <sub>3</sub> 50%	T <sub>4</sub> 0%	(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> +T <sub>3</sub> )/3	(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> +T <sub>3</sub> )/3-T <sub>4</sub>
大苗		63.44	62.38	56.25	78.26	60.76	-17.50
中苗		53.57	56.08	57.57	74.60	55.74	-18.86
小苗		66.45	55.61	52.74	91.46	58.27	-33.19
X <sub>t</sub>		61.15	58.00	55.52	81.44		

单根鲜重测定表明(表 4),3 种遮阳处理均能提高不同大小苗当归根重,其中以遮阳 65% 增重最大,但不同处理间差异不大。从苗龄看,遮阳对小苗根的增重最为明显,其次中苗,再次大苗。分析认为由于遮阳促进了当归地上部分生长,所以根重相应增加。差异显著性测验表明(表 5),3 种遮阳处理均能极显著提高当归平均单根重,其中遮阳 75% 和 65% 处理之间无显著差异,但遮阳 65% 和 50% 处理之间达显著差异。

表 4 遮阳栽培条件下大、中、小苗当归单根均鲜重 g

处理	T <sub>1</sub> 75%	T <sub>2</sub> 65%	T <sub>3</sub> 50%	T <sub>4</sub> 0%	(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> +T <sub>3</sub> )/3	(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> +T <sub>3</sub> )/3-T <sub>4</sub>
大苗	77.42	81.89	86.72	56.52	83.01	+26.49
中苗	78.21	66.60	58.59	34.13	67.47	+33.34
小苗	63.92	70.00	60.44	27.44	64.79	+37.35
X <sub>t</sub>	73.18	73.49	68.58	39.36		

**2.4 遮阳对当归产量和质量的影响** 采挖后各小区当归鲜根产量、根折干率、浸出物含量测定表明(表 5),3 种遮阳处理均提高了当归产量、折干率和浸出物含量。其中折干率和产量均以遮阳 75% 的处理为最高,其次为遮阳 65%,再次为遮阳 50%。根折干率依次分别较对照提高 7.5%、6.4% 和 6.3%;产量分别较对照提高 2 445, 2 436, 1 791 kg/hm<sup>2</sup>。显著性测验表明,遮阳 75% 和 65%,均能极显著提高当归产量,但遮阳 50%,产量与对照差异不显著;同时 3 种遮阳处理间产量差异不显著。浸出物含量则以遮阳 50% 为最高,其次遮阳 65%,再次遮阳 75%,分别高于对照 10.02%、8.73% 和 7.08%。可见,提高遮阳率有利于提高当归产量,促进干物质积累,但会降低浸出物含量。

表 5 新复极差测验不同遮阳覆盖对当归根重、麻口病株率、产量和质量的影响

处理	根重 /g (Xt)	P		病株率 /% (Xt)	P		产量 / (kg/hm <sup>2</sup> ) (Xt)	P		折干率 /%	浸出物 /%
		0.05	0.01		0.05	0.01		0.05	0.01		
T <sub>1</sub> 75%	71.87	ab	A	60.20	a	AB	5 418	a	A	29.2	49.12
T <sub>2</sub> 65%	72.80	a	A	58.03	a	A	5 409	a	A	28.1	50.77
T <sub>3</sub> 50%	63.56	b	A	53.84	a	A	4 764	ab	AB	28.0	52.06
T <sub>4</sub> 0%	33.85	c	B	85.85	b	B	2 973	b	B	21.7	42.04

注: \* LSR0.05, 9 1.75 1.82 1.86 9.12 9.52 9.72 16.54 17.27 17.63; LSR0.01, 9 2.51 2.65 2.72 13.11 13.85 14.22 23.78 25.13 25.80.

**2.5 遮阳对示范田温度湿度的影响** 由于 2006 年试验区偏旱, 为避免阴雨较多遮阳过重, 2007 年选择 50% 遮阳网开展示范。从示范田温湿度测定看(表 6), 遮阳 50% 能有效改善栽培环境因子, 使 8:00 时月均气温降低 0.8 ~1.5 , 14:00 时月均气温降低 1.4 ~1.7 ; 8:00 时旬均气温降低 0 ~3.1 , 14:00 时旬均气温降低 1.0 ~2.0 。遮阳使 14:00 时月均地温降低 2.1 ~3.8 , 旬均地温降低 1.4 ~5.4 。使 6 ~7 月 14:00 时土壤耕层平均地温降低

2.1 ~3.8 ; 旬均地温降低 1.4 ~5.4 , 显示遮阳覆盖对地温降低作用明显。6 月 20:00 时发生网内气温高于网外的“逆温”现象, 可能是由于白天土壤和作物吸收太阳辐射, 傍晚释放热量, 而上部的覆盖物正好遮挡了部分热量的散失造成的。比较还可看出, 遮阳对地温的影响程度大于对气温的影响。可能是气温易受太阳辐射和气流影响, 受遮阳影响小; 而地温相对稳定, 受外部环境变化慢, 受遮阳影响大。

表 6 遮阳覆盖栽培对当归田间环境温度、湿度的影响

日期	空气温度 /						地温 /		空气湿度 /%				
	8:00 低温		14:00 高温		高低均温		20:00 气温		14:00				
	网内	网外	网内	网外	网内	网外	网内	网外	网内	网外			
6 月	上旬	13.3	15.1	23.0	24.8	18.3	19.0	18.4	18.0	18.4	23.8	48	47
	中旬	11.9	11.9	17.8	18.8	15.1	15.3	15.5	15.2	14.8	17.1	60	62
	下旬	13.6	14.1	22.5	24.0	18.0	18.6	18.0	17.8	16.7	20.2	55	57
7 月	上旬	15.1	15.1	22.9	24.6	18.6	19.2	17.9	18.5	17.6	20.5	71	67
	中旬	13.8	16.9	25.3	27.3	19.7	19.2	16.8	18.1	19.7	21.1	70	63

从 14:00 时的空气相对湿度看, 6 月网内较网外低 1%; 7 月上、中旬网内较网外高 5%。从旬平均值看, 7 月中旬湿度差别最大时网内较网外高 7%, 6 月上旬差别最小时网内较网外高 1%, 但在总计观测的 50 d 中, 有 16 d(占 32%, 主要是 6 月中、下旬)网外湿度高于网内湿度, 检查原始记录认为是测定前田间有小阵雨影响所致。

**2.6 遮阳对示范田土壤水分和当归产量的影响** 在覆盖中期 7 月 12 日示范区有小雨, 天晴 2 d 后测定各示范田土壤水分(表 7), 结果显示遮阳使土壤水分提高 1.8% ~3.7%, 保墒效果明显。7 月 10 日随机抽样测定各农户当归单株叶片数较对照增加 0 ~6 片叶。采挖后鲜当归产量增加 3 366 ~11 538 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照提高 21.9% ~75.0%。不同示范田土壤含水量、当归植株生长量和鲜根产量的差异, 分析认为主要受农家肥种类影响。

表 7 遮阳覆盖对不同示范农田土壤水分及当归产量质量的影响

农户	土壤含水量 /%	单株叶片数	鲜根产量 / (kg/hm <sup>2</sup> )	比对照增产 /%	根折干率 /%	浸出物 /%
尤世国	18.2	18	25 000	62.5	31.50	50.62
蒲满红	19.2	21	22 086	43.5	30.68	53.22
蒲永红	19.1	18	21 428	39.3	30.45	53.17
谢银平	18.9	19	21 429	39.3	31.49	49.38
马小林	19.6	17	18 750	21.9	30.38	57.15
张学祥	20.1	23	26 922	75.0	31.68	55.54
张学祥 ck	16.4	17	15 384	—	29.65	52.07

**2.7 遮阳对示范田当归商品性状和质量的影响** 从不同农户当归单根均重看(图 1), 农户间根重差异较大。其中张学祥的最大为 217.2 g, 较其对照增重 89.5 g。其他农户单根重依次为尤世国、蒲永红、马小林、谢银平。

从当归根部特性比较看(图 2), 根头径以张学祥的当归为最大达 39 mm, 较对照大 8 mm。其他农

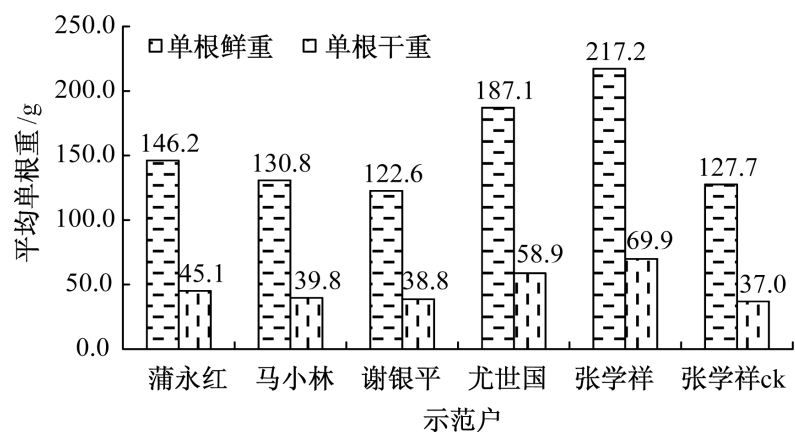


图 1 遮阳网棚覆盖栽培不同示范户当归根重

户的当归根头径均达 34 mm 以上, 均大于张学祥的对照。说明遮阳覆盖能有效促进当归根增粗生长。从主根长比较看, 总体上在 30 cm 左右, 不同农户间相差不大。从直径大于 1 mm 的一级侧根数看, 仍以张学祥的当归侧根数最多达 23.4 条, 较对照多 7.6 条。其他农户当归侧根数均多于对照, 说明遮阳还能促进侧根发生。因为当归产量与侧根数量有直接关系, 所以促进侧根生长, 能扩大根表吸收面积, 有利于增产。从根折干率看(表 7), 细微差异主要受单根重影响, 但均高于张学祥的对照, 表明遮阳能提高当归干物质积累。

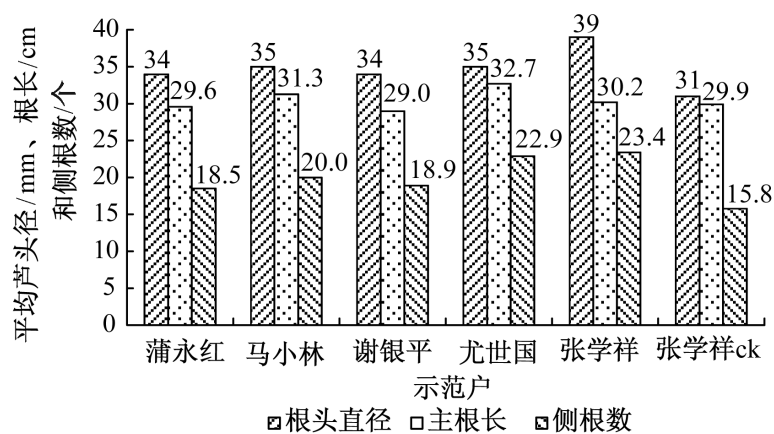


图 2 遮阳网棚覆盖栽培不同示范户当归根特性

从醇溶性浸出物含量测定结果(表 7)证实, 各农户遮阳栽培所产当归质量完全合格。其中遮阳使张学祥的当归浸出物含量较对照提高 3.47%, 另 3 户当归的浸出物含量高于对照 1.10% ~4.08%, 显示有改善品质作用。因为遮阳覆盖有效提高了前期环境温湿度, 同时形成了较大的植株形体, 为中后期 8 ~10 月提高产量和品质奠定了基础。但不同农户当归浸出物含量差异与根重差异表现不同, 表明当归浸出物含量并不只受根重影响。

### 3 结论与讨论

研究表明, 网棚遮阳栽培能够有效促进当归植株前期生长, 使大、中、小苗当归植株分别高于对照

18.7 ~27.3 cm、22.8 ~23.2 cm 和 12.2 ~14.1 cm, 中苗当归采用 75% 和 50% 遮阳覆盖后, 早抽薹率分别比对照降低了 5% 和 5.5%; 3 种遮阳覆盖早薹率平均低于对照 2.4%。遮阳栽培能显著降低当归麻口病感病株率, 其中大、中、小苗平均降低 17.5%、18.86% 和 33.19%; 遮阳能显著提高当归单根鲜重、产量和品质, 使单根重比对照增加 29.22 ~34.13 g, 产量提高 1 791 ~2 445 kg/hm<sup>2</sup>, 浸出物含量提高 7.08% ~10.02%。

示范表明, 遮阳 50% 能有效改善栽培环境温湿因子, 使月均、旬均气温和地温都有降低。因为海拔每升高 100 m, 气温平均降低 0.6 ℃。而遮阳 50%, 使月均气温降低 1.4 ~1.7 ℃, 相当于海拔提高了 200 ~300 m。因此, 应用这一技术可扩展当归产区范围, 为低海拔产区解决高温干旱与病虫害问题找到了新途径。遮阳还能有效提高空气相对湿度, 增加土壤含水量, 起到较好的增湿保墒作用。遮阳覆盖增产作用明显, 使当归醇溶性浸出物含量也有不同程度提高。

网棚遮阳会促进大苗当归抽薹, 但能降低中苗当归抽薹, 这一试验结果与以前的报道<sup>[5]</sup>不完全一致, 可能是由于本试验采用拱棚式覆盖, 容易发生逆温所致。因为有报道遮阳网下 0.5 ~1.5 m 气温高于网外的逆温现象<sup>[6]</sup>。示范田 6 月上、中旬 20:00 时遮阳网内气温度高于网外(表 6), 也证实了这一点。而 6 月正是当归抽薹高发期, 此时逆温作用可能促进了大苗抽薹。

### [参考文献]

- [1] 张广学, 李静华. 当归[M]. 北京: 农业出版社, 1989.
- [2] 国家药典委员会, 中华人民共和国药典[S]. 一部. 北京: 化学工业出版社, 2005: 89, 附录 57.
- [3] 姚兰. 当归育苗期遮光对成药期抽薹率及经济性状的影响[J]. 甘肃农业科技, 2005(10): 54.
- [4] 刘效瑞, 荆彦民. 遮光对当归早薹效应[J]. 中药材, 2003, 26(12): 854.
- [5] 徐继振, 刘效瑞. 甘肃当归提前抽薹的防治研究[J]. 中国中药杂志, 1999, 24(11): 660.
- [6] 钱妙芬, 潘永. 塑料遮阳网大棚小气候观测与分析[J]. 成都信息工程学院学报, 2001(2): 32.