

施肥量对油茶嫁接苗生长的影响

龙伟¹, 姚小华¹, 王开良¹, 林萍¹, 曹永庆¹, 王毅²

(1. 中国林业科学研究院 亚热带林业研究所 浙江 富阳 311400; 2. 浙江省青田县林业局 浙江 青田 323900)

摘要:以长林系列3号、4号、23号、27号、40号和53号6个品种的芽苗砧嫁接苗进行高低施肥量试验,研究品种间对施肥量的表现。试验结果表明:品种因素对植株的根系生长具有显著的影响。施肥量也对根梢的同步生长具有一定的影响。随着增加施肥量情况下,长林53号无显著变化,长林3、长林4、长林40号中可以显著提高生长量;长林23、长林27号中高施肥量不利于植物的生长。

关键词:普通油茶;嫁接;根系

中图分类号:S158.3 文献标志码:A 文章编号:1000-2286(2011)06-1122-06

The Effect of Fertilization Treatment on Growth of Grafted Seedling in *Camellia oleifera*

LONG Wei¹, YAO Xiao-hua¹, WANG Kai-liang¹,
LIN Ping¹, CAO Yong-qing¹, WANG Yi²

(1. Research Institute of Subtropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Fuyang 311400, China; 2. Forestry Bureau of Qingtian County, Qingtian 323900, China)

Abstract: The effect of fertilization on the growth of *camellia oleifera* grafting seedlings of six varieties, including Changlin 3, 4, 23, 27, 40, 53 was studied. The results showed that there were differences in performance of the amount of fertilization in different varieties, and it did not necessarily promote plant growth in multiple fertilization; Besides affecting root growth, development and distribution, the impact of fertilization on the growth of root hair should not be ignored; there was different adaption ability in different species to fertilization. Changling 53 was of weak adaption ability to fertilization; enough fertilization improved the growth of Changlin 3 & 40; increased amount of fertilizer was unfavourable to the growth of Changlin 23 & 27.

Key words: *Camellia oleifera*; grafting; rooting

油茶(*Camellia oleifera* Abel)为山茶科(Theaceae)山茶属(*Camellia* L.)常绿灌木或小乔木,是我国南方重要的经济林木。油茶与油棕(*Elaeis guineensis* Jacq.)、油橄榄(*Olea europaea* L.)和椰子(*Cocos nucifera* L.)并称为世界4大木本食用油料植物^[1],其主要产品茶油是一种高级食用油,不饱和脂肪酸含量高达90%以上;同时,茶油是一种重要的生物原料,在工业、医药、化妆品等都有广泛的利用^[2-3]。

随着油茶产业的发展,有关油茶经营管理、栽培技术、良种选育等方面均开展了不少研究^[4]。各个研究单位都推出了许多优良品种,促进了油茶产业的发展。在苗圃育苗中,为了便于管理,对各品种采用统一的施肥措施,但由于品种来源于不同的无性系,存在一定的遗传差异,对施肥量的需求可能存在

收稿日期:2011-08-03 修回日期:2011-09-16

基金项目:国家“十一五”科技支撑计划项目(2009BADB1B01、2009BADA8B04)

作者简介:龙伟(1981—),男,助理研究员,博士,主要从事经济林育种与繁育新技术研究, E-mail: yusitongsheng@163.com。

着一定的差异性,造成了浪费和环境污染。本文通过设计高低两种施肥量,对油茶嫁接幼苗地上和地下部分指标进行测定和分析,以期揭示在随着施肥量增加情况下品种的生长情况,为油茶育苗提供一定的技术建议。

1 试验地概况

试验在浙江省宁海县跃龙街道水车村苗圃地进行。该县地处浙江省东部沿海,地理位置为北纬 $29^{\circ}06' \sim 29^{\circ}32'$,东经 $121^{\circ}09' \sim 121^{\circ}49'$,属亚热带季风性湿润气候区,常年以东南风为主,气候温暖湿润,四季分明,日照充足,雨水充沛,年平均气温 $15.3 \sim 17^{\circ}\text{C}$,年日照 $1\,900\text{ h}$ 左右,平均相对湿度 78% ,年平均降水量 $1\,000 \sim 1\,600\text{ mm}$,无霜期 230 d 。苗田土壤为砂壤,苗床规格长 10 m 、宽 1 m 、高 0.3 m 。苗床四周设置排水沟,在离地面 2 m 处搭建遮阴率 75% 的遮阴网。嫁接苗栽种后,苗床上方用农膜搭起 50 cm 高的小拱棚保湿。

2 材料与方方法

2.1 试验材料

试验材料为2010年5月中旬利用芽苗砧嫁接技术嫁接的油茶幼苗。将油茶种子置于沙床中催芽后,选出根系长度 15 cm 的芽苗,从胚芽近基部 2 cm 处切除胚芽,并将主根顶端切除作为嫁接砧木。

2.2 试验方法

接穗分别为长林4号、长林23号、长林27号、长林40号和长林53号5个品种,穗条长度为 3 cm ,保证留有1个叶片和1个叶芽。每个品种嫁接 $1\,000$ 株,栽种于苗床上,苗床上方用农膜搭起 50 cm 高的小拱棚保湿,栽种 40 d 后揭膜。经过缓苗期苗木正常生长后,每个品种每次随机采样 9 株。选择立地条件相一致的苗床试验,揭膜后开始施加叶面肥,通过增加施肥次数及肥料种类的方法,实现差异施肥。具体施肥措施如下:

施肥A:前2次,间隔 5 d 进行施加,以 3 g/L 尿素为主;第3次加入 3 g/L 尿素和磷酸二氢钾;第4次和第3次间隔 20 d ,采用狮马绿和碧护进行叶面施肥;第5次,于第4次间隔 30 d 后施加 7 g/L 的尿素和磷酸二氢钾。

施肥B:第1次施加 3 g/L 尿素和磷酸二氢钾,油茶催芽助根剂一支,进行喷洒;第2次,间隔 5 d ,喷洒碧绿航母和 3 g/L 磷酸二氢钾;第3次,间隔 10 d 施加绿叶航母和磷酸二氢钾,翠康光合铁;第4次,间隔 15 d ,黄金叶 25 g ;第5次:间隔 5 d ,施必旺,尿素 3 g/L ;第6次,间隔 30 d ,施加绿叶航母,翠光定合铁,禾丰锌,磷酸二氢钾;第7次,间隔 5 d 后施加 7 g/L 的尿素和磷酸二氢钾。

2.3 测量指标和方法

将取样的油茶苗连同周围的土壤一同挖出,在水中浸泡,待根系周围泥土软化后用水冲洗干净,尽量保持根系完整;用吸水纸吸去残余的水分后待测。采用游标卡尺、直尺测定地径、苗高;采用EPSON V700双光源专用扫描仪对根系扫描,用根系图像分析软件WinRHIZO Pro2005b分析扫描图片,得出根系长度、根系表面积、根系体积以及不同根径($d \leq 0.5\text{ mm}$, $0.5\text{ mm} < d \leq 1.0\text{ mm}$, $d > 1.0\text{ mm}$)的根系长度、根系表面积、根系体积、根系平均直径等指标。

2.4 数据分析

利用数据处理软件Excel 2007版、SPSS 19.0版对所有数据进行分析。

3 结果与分析

3.1 施肥处理对有地径、苗高的影响

如表1和表2所示,品种、施肥及品种 \times 施肥对新梢的生长起着显著或极显著的影响。而在根系生长中,品种因素对根系表面积、根系平均直径存在着极显著影响,对根系体积有着显著影响;品种 \times 施肥对根系表面积呈极显著影响,对根系体积有着显著影响;施肥因素对根系表面积有着显著影响。由此可知,在对新梢的生长影响较为一致的情况下,施肥处理影响根系生长之间的差异性,说明品种对根系的生长影响较大。

新梢的生长在高低两施肥量情况下,品种间表现出差异性。长林 3、长林 4、长林 40 和长林 53 号在两种施肥量下苗高变化较小,长林 23、长林 27 号品种在施肥 B 中长势较好;对地径的影响中,长林 3、长林 4、长林 40 号生长变化较为一致,而在长林 23 号、长林 27 号和长林 53 号中,差异较大。对于部分品种施肥量越大越有利于植株地上部分的生长,对于其他品种低施肥量就能充分满足植物生长。

表 1 品种及施肥对根系长度 根系表面积 根系平均直径 根系体积 苗高 地径的影响

Tab.1 The affect of length surface , average diameter , volume seedling height and ground diameter in varieties and fertilizations

源	根系长度		根系表面积		根系平均直径		根系体积度		苗高		地径							
	df	Root length	df	Root surface area	df	Root average diameter	df	Root volume	df	Height of seedling	df	Ground diameter						
		均方	F	均方	F	均方	F	均方	F	均方	F	均方	F					
品种 Varieties	5	49 629.12	0.284	5	47 387.45	13.984 **	5	0.06	9.198 **	5	0.341	2.432 *	5	172.800	32.909 **	1	0.407	5.088 **
施肥 Fertilizer	1	20 486.95	0.943	1	25 166.38	7.426 *	1	0.011	1.65	1	0.066	0.471	1	105.696	20.129 **	1	0.452	5.645 *
品种×施肥 Varieties×fertilizer	5	28 380.75	1.306	5	45 894.77	13.543 **	5	0.018	2.806 *	5	0.173	1.235	5	101.148	19.263 **	5	0.435	5.441 **

* 在 0.05 的显著水平,** 在 0.01 的极显著水平。

“* ” is significant level at 0.05, “** ” is extremely significant level at 0.01.

表 2 各品种测量指标间的方差分析

Tab.2 The analysis of variance to different indexes in varieties

变因 Variable	根系长度		根系表面积		根系平均直径		根系体积度		苗高		地径							
	df	Root length	df	Root surface area	df	Root average diameter	df	Root volume	df	Height of seedling	df	Ground diameter						
		MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F					
长林 3 号 组间	1	27 301.43	1.295	1	113.96	1.925	1	0.002	0.199	1	0.30	2.645	1	14.41	1.023	1	0.074	0.207
长林 3 号 组内	17	21 084.85		17	578.554		17	0.17		17	0.114		17	14.085		17	0.359	
长林 4 号 组间	1	2 093.31	0.113	1	0.00	0.001	1	0.00	0.003	1	0.00	0.003	1	5.78	1.362	1	0.027	1.548
长林 4 号 组内	17	18 562.29		17	228.719		17	0.003		17	0.031		17	4.243		17	0.018	
长林 23 号 组间	1	67 701.57	5.072 *	1	528.11	1.509	1	0.072	1.984 **	1	0.00	0.005	1	1.0	16.32 **	1	411.355	60.92 **
长林 23 号 组内	17	13 347.82		17	350.04		17	0.006		17	0.102		17	0.062		17	6.752	
长林 27 号 组间	1	14 540.02	1.89	1	396.86	2.078	1	0.00	0.976	1	0.064	2.048	1	154.801	24.138 **	1	0.994	6.028 *
长林 27 号 组内	17	7 692.175		17	191.00		17	0.0		17	0.031		17	6.413		17	0.165	
长林 40 号 组间	1	4 866.47	0.121	1	27.90	0.027	1	0.00	2.764	1	0.00	0.001	1	32	5.081 *	1	0.095	1.546
长林 40 号 组内	17	40 243.05		17	1 032.077		17	0.001		17	0.175		17	6.298		17	0.062	
长林 53 号 组间	1	240.019	0.007	1	21.27	0.016	1	0.02	0.879	1	0.033	0.092	1	1.587	0.446	1	0.556	6.176 *
长林 53 号 组内	17	33 933.89		17	1 329.32		17	0.02		17	0.358		17	3.557		17	0.09	

* 在 0.05 的显著水平,** 在 0.01 的极显著水平。

“* ” is significant level at 0.05, “** ” is extremely significant level at 0.01.

3.2 施肥量对根系生长的影响

从表 1 和表 3 可知,在两种施肥量处理下,根系各参数之间存在差异性。在低施肥量的施肥 A 中,根系长度、根系表面积、根系体积在各品种间没有显著差异,仅在根系平均直径中,品种出现了显著差异。而在施肥 B 中,伴随着施肥量的提高,各品种的根系参数之间出现显著差异。在施肥 A 中,各个品种在根系长度、根系表面积和根系体积中不存在显著差异;在根系平均直径中,长林 53 号与长林 4 号,长林 23 号,长林 27 号之间存在显著差异;长林 40 与长林 3 号,长林 53 号与其它品种存在显著差异。在施肥 B 中,根系长度上长林 40 号与长林 4 号,长林 23 号,长林 27 号,长林 53 号存在显著性差异;根系表面积上长林 4 号与长林 3 号,长林 23 号,长林 27 号,长林 53 号存在显著差异;长林 27 号与长林 40 号存在显著差异;根系体积上长林 4 号与长林 23,长林 53 号存在显著差异;长林 53 与长林 3 号,长林 4 号,长林 27 号,长林 40 号之间存在显著差异;根系平均直径上,长林 4 号,长林 27 号与长林 3 号,长林 23 号,长林 40 号,长林 53 号之间存在显著差异。由此可知,在品种间,低施肥量情况下,充分满足根系

表 3 两种施肥处理下的根系长度、根系表面积、根系体积和根系平均直径的方差分析
Tab.3 The analysis of variance to length , surface , volume of root in two fertilizations

处理 Processing method	品种 Varieties	根系长度 Root length	根系表面积 Root surface area	根系体积 Root volume	根系平均直径 Root average diameter
施肥 A Fertilizer A	3	257.05 ± 161.19a	47.10 ± 25.91a	0.70 ± 0.33a	0.63 ± 0.10ab
	4	337.25 ± 150.69a	58.88 ± 25.67a	0.82 ± 0.36a	0.56 ± 0.04bc
	23	378.58 ± 155.64a	65.93 ± 24.02a	0.94 ± 0.40a	0.56 ± 0.09bc
	27	282.10 ± 85.47a	50.86 ± 13.55a	0.73 ± 0.17a	0.58 ± 0.03bc
	40	388.54 ± 240.37a	66.57 ± 38.71a	0.91 ± 0.50a	0.55 ± 0.03c
施肥 B Fertilizer B	3	331.31 ± 131.03ab	62.10 ± 22.46ab	0.94 ± 0.35bc	0.61 ± 0.10a
	4	235.48 ± 105.56b	11.97 ± 4.81c	0.48 ± 0.18c	0.52 ± 0.06b
	23	259.03 ± 60.66b	55.37 ± 12.19ab	0.95 ± 0.23ab	0.68 ± 0.06a
	27	226.69 ± 89.64b	41.71 ± 14.06b	0.62 ± 0.18bc	0.60 ± 0.06b
	40	421.42 ± 150.69a	69.06 ± 23.78a	0.90 ± 0.31c	0.53 ± 0.04a
	53	288.18 ± 202.96b	57.06 ± 35.74ab	0.92 ± 0.50a	± 0.18a

相同字母间差异不显著 不同字母间差异显著。

There was no significant difference in the same letter ,different letters are significantly different.

生长所需的营养 ,但在高施肥量及频率情况下 ,一些品种得到了较好的生长 ,而对于其它品种的生长产生了一定的抑制作用 ,说明合理的施肥对植物生长非常重要。

3.3 不同品种油茶幼苗根系长度、根系表面积和根系体积分级比较

由图 1 可以看出: 在不同施肥量下 ,各个根径级之间的根系长度、根系表面积、根系体积差异显著。各个品种的根径大多集中在 0 ~ 1.0 mm ,占总根系的 90% 左右。根径级在 $d \leq 0.5$ mm 的根系长度和根系表面积最大,但根系体积相对较小。 $d \leq 0.5$ mm 根径级的毛细根长度占总根系长度的 50.96% ~ 70.13% $0.5 \text{ mm} < d \leq 1.0 \text{ mm}$ 根径级的根系长度占总根系长度的 16.04% ~ 37.31% ,

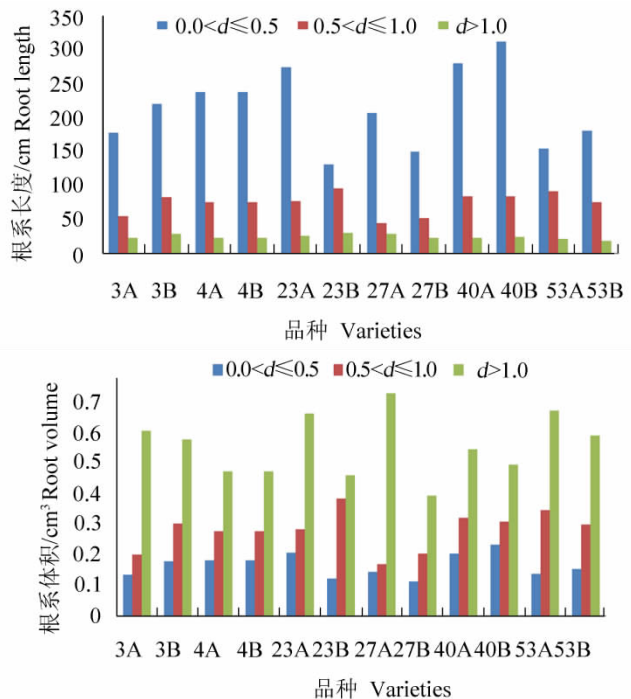


图 1 不同根径情况下的根系长度、根系表面积和根系体积

Fig.1 The length ,surface and volume in different diameter of root

$d > 1.0$ mm 根径级的根系长度占 5.80% ~ 12.42%。在同一根径级中,在两种施肥量下 ,各品种间也存在显著的差异: 如在 $d \leq 0.5$ 根径级,施肥 B 中长林 40 号的根系长度和根系体积最大;而对于施肥 A ,长林 27 号的根系表面积最大。在 $0.5 \text{ mm} < d \leq 1.0 \text{ mm}$ 根径级中,施肥 B 中长林 23 号的根系长度、根系表面积和根系体积最大。在 $d > 1.0$ mm 根径级中,施肥 A 处理下的长林 53 号的根系表面积最大 ,

长林 27 号根系体积最大; 施肥 B 中长林 23 号的根系长度最大。可见, 在不同施肥量下, 各品种在根系长度、根系表面积、根系体积 3 个指标中呈现的规律相似但并不完全相同。 $d \leq 0.5$ mm 的细根长度和根系表面积在整个根系中所占的比例最大, 这些细根在油茶幼苗养分和水分吸收过程中起着重要作用。从根系的分布范围也可以看出, 生长越旺盛, 其根系越细; 合理的施肥量促进了细根系的生长, 从而推动植株的快速生长。过多的施肥反而抑制了植株的生长, 其机理有待进一步研究。

3.4 相关性分析

如表 4 所示, 在施肥 A 中, 长林 3 号、长林 23 号、长林 27、长林 40 号和长林 53 号的根系长度、根系表面积、根系体积 3 者之间呈极显著正相关, 各根系参数之间存在着显著相关, 苗高与地径也存在一定的显著相关。仅在长林 4 号中, 根系与地径之间存在极显著相关; 而在施肥 B 中, 长林 23 号、长林 40 号、长林 53 号根梢之间不存在显著相关, 而在长林 3 号、长林 4 号、长林 27 号中, 根梢之间存在着极显著相关, 根系平均直径与根系长度及根系体积呈显著负相关, 与根系长度呈极显著负相关。

表 4 不同品种施肥后各测量指标之间的相关性分析

Tab. 4 The analysis of correlation in measure index after fertilization of different varieties

品种 Varieties	施肥法 Apply fertilizer	相关性								
		根系长度 Root length	根系表面积 Root surface area	根系平均直径 Root average diameter	根系体积 Root volume	苗高 Height of seedling	地径 Ground diameter			
长林 3 号 Changlin 3	施肥 A	根系长度	1	0.994 **	-0.826 **	0.968 **	0.443	-0.543		
		根系表面积	0.994 **	1	-0.782 *	0.990 **	0.503	-0.529		
		根系平均直径	-0.826 **	-0.782 *	1	-0.705 *	-0.193	0.491		
		根系体积	0.968 **	0.990 **	-0.705 *	1	0.564	-0.507		
		苗高	0.443	0.503	-0.193	0.564	1	0.223		
		地径	-0.543	-0.529	0.491	-0.507	0.223	1		
	施肥 B	根系长度	1	-0.079	0.925 **	0.366	0.947 **	0.640 *		
		根系表面积	-0.079	1	0.297	-0.422	-0.376	-0.196		
		根系平均直径	0.925 **	0.297	1	0.152	0.755 **	0.511		
		根系体积	0.366	-0.422	0.152	1	0.514	0.791 **		
		苗高	0.947 **	-0.376	0.755 **	0.514	1	0.689 *		
		地径	0.640 *	-0.196	0.511	0.791 **	0.689 *	1		
		长林 4 号 Changlin 4	施肥 A	根系长度	1	-0.081	0.983 **	0.263	-0.040	0.985 **
				根系表面积	-0.081	1	0.089	-0.569	-0.095	-0.236
根系平均直径	0.983 **			0.089	1	0.177	-0.072	0.936 **		
根系体积	0.263			-0.569	0.177	1	0.478	0.336		
苗高	-0.040			-0.095	-0.072	0.478	1	-0.007		
地径	0.985 **			-0.236	0.936 **	0.336	-0.007	1		
施肥 B	根系长度		1	-0.386	0.976 **	0.983 **	-0.108	0.627		
	根系表面积		-0.386	1	-0.192	-0.529	-0.153	-0.185		
长林 23 号 Changlin 23	施肥 A	根系长度	1	0.274	0.891 **	0.882 **	-0.027	0.474		
		根系表面积	0.274	1	-0.190	0.691 *	0.01	0.018		
		根系平均直径	0.891 **	-0.19	1	0.574	-0.018	0.485		
		根系体积	0.882 **	0.691 *	0.574	1	-0.034	0.357		
		苗高	-0.027	0.01	-0.018	-0.034	1	0.757 *		
		地径	0.474	0.018	0.485	0.357	0.757 *	1		
	施肥 B	根系长度	1	0.919 **	0.101	0.928 **	0.375	0.196		
		根系表面积	0.919 **	1	-0.292	0.706 *	0.411	0.138		
		根系平均直径	0.101	-0.292	1	0.461	-0.153	0.012		
		根系体积	0.928 **	0.706 *	0.461	1	0.275	0.206		
		苗高	0.375	0.411	-0.153	0.275	1	0.576		
		地径	0.196	0.138	0.012	0.206	0.576	1		

续表 4 不同品种施肥后各测量指标之间的相关性分析

Continued Tab. 4 The analysis of correlation in measure index after fertilization of different varieties

长林 27 号 Changlin 27	施肥 A	根系长度	1	0.989 **	-0.708 *	0.946 **	0.120	0.619
		根系表面积	0.989 **	1	-0.602	0.983 **	0.086	0.587
		根系平均直径	-0.708 *	-0.602	1	-0.451	-0.306	-0.642
		根系体积	0.946 **	0.983 **	-0.451	1	0.039	0.528
		苗高	0.12	0.086	-0.306	0.039	1	0.545
		地径	0.619	0.587	-0.642	0.528	0.545	1
	施肥 B	根系长度	1	0.841 **	-0.466 **	0.789 **	0.363 **	0.404 **
		根系表面积	0.841 **	1	-0.088	0.917 **	0.072	0.404 **
		根系平均直径	-0.466 **	-0.088	1	0.040	-0.535 **	0.014
		根系体积	0.789 **	0.917 **	0.040	1	-0.012	0.384 **
		苗高	0.363 **	0.072	-0.535 **	-0.012	1	0.480 **
		地径	0.404 **	0.404 **	0.014	0.384 **	0.480 **	1
长林 40 号 Changlin 40	施肥 A	根系长度	1	0.995 **	-0.503	0.977 **	-0.533	-0.435
		根系表面积	0.995 **	1	-0.422	0.993 **	-0.514	-0.440
		根系平均直径	-0.503	-0.422	1	-0.320	0.538	0.254
		根系体积	0.977 **	0.993 **	-0.320	1	-0.483	-0.439
		苗高	-0.533	-0.514	0.538	-0.483	1	0.778 *
		地径	-0.435	-0.440	0.254	-0.439	0.778 *	1
	施肥 B	根系长度	10.979 **	-0.324	0.908 **	0.298	0.332	0.309
		根系表面积	0.979 **	1	-0.132	0.975 **	0.301	0.309
		根系平均直径	-0.324	-0.132	1	0.082	-0.034	-0.197
		根系体积	0.908 **	0.975 **	0.082	1	0.292	0.267
		苗高	0.298	0.301	-0.034	0.292	1	0.823 **
		地径	0.332	0.309	-0.197	0.267	0.823 **	1
长林 53 号 Changlin 53	施肥 A	根系长度	1	0.988 **	0.239	0.952 **	-0.009	-0.072
		根系表面积	0.988 **	1	0.371	0.987 **	-0.061	-0.162
		根系平均直径	0.239	0.371	1	0.503	-0.192	-0.419
		根系体积	0.952 **	0.987 **	0.503	1	-0.114	-0.252
		苗高	-0.009	-0.061	-0.192	-0.11	1	0.939 **
		地径	-0.072	-0.162	-0.419	-0.252	0.939 **	1
	施肥 B	根系长度	1	0.991 **	-0.790 *	0.935 **	0.276	0.314
		根系表面积	0.991 **	1	-0.759 *	0.974 **	0.269	0.363
		根系平均直径	-0.790 *	-0.759 *	1	-0.666	0.192	0.288
		根系体积	0.935 **	0.974 **	-0.666	1	0.269	0.450
		苗高	0.276	0.269	0.192	0.269	1	0.820 *
		地径	0.314	0.363	0.288	0.450	0.820 *	1

** 在 0.01 水平(双侧)上显著相关,* 在 0.05 水平(双侧)上显著相关。

** : Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed); * : Correlation is significant at the 0.05 level(w-tailed) .

根梢的生长在部分品种间存在相关性。在长林 4 号中,施肥 A 条件下,根系长度地径相互之间存在极显著正相关;施肥 B 条件下,根系长度、根系平均直径、地径之间存在极显著正相关。长林 27 号中,施肥 B 条件下,根系长度、根系表面积、根系体积、地径 4 者之间呈极显著正相关;根系长度与苗高呈极显著相关,根系平均直径与根系长度、苗高与根系平均直径存在极显著负相关;长林 40 号中苗高和地径呈显著相关;在施肥 B 条件下苗高和地径呈极显著相关;长林 53 号中,苗高和地径呈极显著相关;苗高和地径呈显著相关。

根梢的生长一般存在着一定的相关性。由于油茶嫁接育苗较晚,嫁接口愈合后需要一定时间,当穗条开始生长一段时间后,新梢的生长很快进入休眠期,但根系的生长还在继续^[9]。在低肥量 A 下,植株正常的生长,使各品种中仅长林 4 号出现根梢显著相关;在高施肥量 B 中,在两种施肥量下根梢生长差异较小的品种表现出不显著相关,而在变化较大品种中,则表现出较强的相关性,说明施肥状况抑制或促进植株生长,使其根梢生长在一定程度上保持了一致性。

(下转第 1133 页)

- [6]刘光斌,黄长干,刘苑秋,等. 东京野茉莉油的提取及其制备生物柴油的初步研究[J]. 江西农业大学学报, 2007, 29(4): 685-689.
- [7]顾雁蕾,叶兴乾,柳新红. 野茉莉种仁与种子油的营养成分及理化特性研究[J]. 食品工业科技, 2010(12): 328-329.
- [8]国家药典委员会. 中华人民共和国药典(I 部) [M]. 北京: 化学工业出版社, 2010: 138-139.
- [9]谢建秋,柳新红,王军峰,等. 东京野茉莉引种试验初报[J]. 浙江林业科技, 2006, 26(4): 33-35.
- [10]李因刚,柳新红,赵勋,等. 我国越南安息香的地理分布及其气候特征[J]. 西南林业大学学报, 2011, 31(1): 5-10.
- [11]许大全,徐宝基,沈允钢. C₃ 植物光合效率的日变化[J]. 植物生理学报, 1990, 16(1): 1-5.
- [12]Olsson T, Leverenz J W. Non - uniform stomatal closure and the apparent convexity of the photosynthetic photon flux density response curve[J]. Plant Cell Environ, 1994, 17(6): 701-710.
- [13]高峻,孟平,吴斌,等. 杏-丹参林药复合系统中丹参光合和蒸腾特性的研究[J]. 北京林业大学学报, 2006, 28(2): 64-67.
- [14]Penuelas J, Filella I, Llusia J et al. Comparative field study of spring and summer leaf gas exchange and photobiology of the mediterranean trees *Quercus ilex* and *Phillyrea latifolia* [J]. Journal of Experiment Botany, 1998, 49(319): 229-238.
- [15]张其德. 大气 CO₂ 浓度升高对光合作用的影响[J]. 植物学通报, 1983(3): 30-33.
- [16]蒋高明,林光辉. 几种荒漠植物与热带雨林植物在不同 CO₂ 浓度下光合作用对光照强度的反应[J]. 植物学报, 1996, 38(12): 972-981.
- [17]Ishii R. Effect of light on the CO₂ evolution of C₃ and C₄ plant in relation to the kook effect[J]. Japan Jour Crop Sci, 1979, 48(1): 52-57.
- [18]李国栋,张汝民,高岩. 几种园林树种光合特性的研究[J]. 内蒙古农业大学学报, 2008, 29(2): 185-189.

(上接第 1127 页)

4 结 论

综上所述,穗条品种是影响植株生长的主要因素,针对不同品种合理施肥,有助于降低生产成本和环境污染。这与赵中华^[10]认为不是施肥量越大越好,施肥过量或施肥不足对油茶光合性能和产量影响均不利,不能达到改善树体的营养状况和增产增收的目的的研究结果相一致。长林 23 号,长林 27 号在过多施肥量后产生了抑制作用;在长林 3 号,长林 4 号,长林 40 号中,增加施肥种类和用量后,能显著提高上述 3 品种的根梢部分的生物量;而在长林 53 号,施肥量变化影响较小。而在当肥力达到一定量的情况,阻滞或促进植株生长,对于根梢生长的同步性起到了一定作用,因此在生产中开展,促进苗木的生长。因此在针对不同品种调节施肥量,从而控制地上和地下部分的生长。

根系的生长、发育和分布除了具有必然的品种的遗传特性外,施肥调控的影响也不容忽视。不同的品种对施肥量的响应差异性表现说明品种对环境的变化响应存在差异,高适应能力的品种有利于造林的存活率和产量的稳定。因此,在进行造林品种选择中,针对不同的土壤肥力、地形选择对环境适应能力强的品种类型。

参考文献:

- [1]庄瑞林. 中国油茶[M]. 2 版: 北京: 中国林业出版社, 2007: 1-5.
- [2]王性炎. 木本油脂的化学组成与人体健康[J]. 经济林研究, 1983(1): 89-95.
- [3]李克瑞,漆龙霖,赵思东,等. 山茶属 27 种植物油脂理化性质及脂肪酸组成的研究[J]. 中南林学院学报, 1984, 4(2): 101-109.
- [4]刘幼丽. 我国油茶文献研究分析[J]. 农业图书情报学刊, 2007, 19(4): 166-169.
- [5]宋伟峰,王希群. 林木根系研究综述[J]. 西南林学院学报, 2007, 27(5): 8-13.
- [6]Schiefelbein J W, Ben fey P N. The development of plant roots: new approaches to underground problems [J]. The Plant Cell, 1991, 3(11): 1147-1154.
- [7]周本智,张守攻,傅懋毅. 植物根系研究新技术 Minirhizotron 的起源、发展和应用[J]. 生态学杂志, 2007, 26(2): 253-260.
- [8]康乐,杨水平,姚小华,等. 不同品种油茶嫁接苗根系生长动态研究[J]. 林业科学研究, 2010, 23(3): 467-471.
- [9]赵中华,郭晓敏,李发凯,等. 不同施肥处理对油茶光合生理特性的影响[J]. 江西农业大学学报, 2007, 29(4): 576-581.