

影响核桃高接换优成活率及生长量的主要因素

胡 刁¹, 胡茂毅², 陈新乐³, 刘培伟⁴, 李 鸣¹, 杨桂燕¹

(1. 西北农林科技大学 林学院, 核桃研究中心, 陕西 杨凌 712100; 2. 宁陕县林业技术中心, 陕西 宁陕 711600;
3. 商洛市核桃研究所, 陕西 商洛 726000; 4. 宜君县核桃产业办公室, 陕西 宜君 727200)

摘 要:为了探究砧木直径、立地条件及气候因子 3 个因素对核桃嫁接成活率和生长量的影响, 分别于 2013 年 5 月下旬和 12 月中下旬, 以采自西北农林科技大学的“香玲”、“西林 3 号”、“西洛 2 号”核桃良种接穗为试材, 分别对宁陕县江口镇和商州区腰市镇核桃嫁接成活率及生长量情况进行了调查。结果表明: 生产中对核桃实生树进行嫁接改造时, 选择砧木直径在 9~12 cm 的实生树可以保证较高的成活率; 枝条长度生长量与砧木直径呈正相关; 平地的核桃嫁接成活率及生长量均较坡地好; 降雨量对核桃嫁接成活率及生长量至关重要。该研究可为生产中提高核桃嫁接成活率和生长量提供依据。

关键词:核桃; 嫁接; 成活率; 生长量; 砧木; 立地条件; 气候因子

中图分类号:S 664.105⁺.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)11-0011-05

核桃(*Juglans regia* L.)是中国著名的经济林树种之一^[1], 在中国栽培有 2 000 年以上历史。中国核桃历来都是实生繁殖, 其株间变异很大, 后代分离严重, 致使品类混杂、良莠不齐、结果晚、产量低、品质差。嫁接繁殖是实现核桃良种化、早果和丰产的重要技术措施之一, 且嫁接繁殖具有保持品种优良性状, 早结果、早丰产、商品价值高和充分利用野生资源的优势等优点^[2]。近年来, 北京、辽宁、山东、陕西、山西、河北省(市)进行了大量的嫁接繁殖的研究工作, 并取得了很大进展, 特别是高接换优在陕西、河南、山东和河北等地已被大量推广应用, 并对提高我国核桃生产水平, 改变低产劣质面貌, 收效甚佳。目前关于核桃嫁接影响因素的研究国内外报道的比较多, 大多局限于温室或实验室中^[3-6]。该试验充分结合实践生产, 调查收集了大量数据, 探究了砧木直径、立地条件及气候因子等因素对核桃嫁接成活率和生长量的影响, 以期能为生产中提高核桃嫁接成活率和生长量提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

良种接穗: 接穗来自西北农林科技大学核桃试验示

范站(北纬 33°09', 东经 109°32')采穗圃^[7], 2013 年 2 月采穗, 分品种捆扎并挂标签, 之后将穗条贮藏于 2~4℃的冷库中保存备用。接穗主要品种为“香玲”、“西林 3 号”和“西洛 2 号”。嫁接砧木: 待改造实生核桃树。

供试用具: 油锯、嫁接刀、农膜、GPS 仪、坡度仪、游标卡尺、塑料扎绳等。

1.2 试验方法

试验设 2 个嫁接点, 宁陕县江口镇嫁接点(北纬 34°5', 东经 109°56')于 2013 年 4 月 8—17 日进行, 完成 4 200 株实生树嫁接工作。2013 年 4 月 18—27 日在商州区腰市镇试验地(北纬 33°42', 东经 108°33')完成 2 800 余株实生树。嫁接人员系同一批技术成熟、经验丰富的技术人员。

采用改进后的“包膜、遮阴”插皮舌接法^[2]进行高接换优。(1)削接穗: 将接穗剪成 12~15 cm, 上端留 2~3 个饱满芽, 下端削成 6~9 cm 的马耳型剖面; (2)砧木处理: 在实生树(砧木)干高 80~100 cm 处截干, 在光滑面削去长 8~10 cm、宽 2~3 cm 的老皮, 露出嫩皮; (3)插入接穗: 将接穗的皮层与木质部分离, 再把接穗木质部插入砧木剖面的嫩皮和木质部之间, 穗条的皮层正好覆盖在砧木的嫩皮上; (4)包扎和遮阴: 用塑料扎绳将砧穗捆绑多圈, 以绑紧、绑牢为度; 之后用 5~8 cm 宽农膜将伤面和穗条包严, 并保证穗条的芽上只有一层农膜覆盖, 再用报纸将嫁接伤口及穗条全部包严遮阴, 套上塑料袋并扎紧袋口保温^[8]。

1.3 项目测定

对嫁接树成活率及枝条生长量的调查, 分别在放风

第一作者简介:胡刁(1991-), 男, 陕西商洛人, 硕士研究生, 研究方向为森林培育。E-mail: hu.diao@foxmail.com.

责任作者:杨桂燕(1986-), 女, 博士, 讲师, 研究方向为林木抗逆分子遗传育种。E-mail: yang861026@163.com.

基金项目:林业科技成果国家级推广资助项目([2012]70 号)。

收稿日期:2015-01-19

期间(2013年5月下旬)和当年枝条停止生长时(2013年12月中下旬)进行。采用随机抽样法确定调查对象,对嫁接接穗数、成活接穗数、放水口数、截干高度、截口直径,以及每个成活接穗的粗度和枝条生长长度进行数据采集和归类汇总。

1.4 数据分析

采用Excel软件计算各性状的总和、平均值、最大值、最小值、极差和标准差等。

2 结果与分析

2.1 砧木直径对核桃嫁接成活率的影响

嫁接时一般从80~120 cm高度处截干(树龄较小

的适当降低截干高度)。在试验地选取立地条件相对一致,且较为平缓区域进行嫁接成活率及生长量调查。

由表1可看出,不同嫁接地点、不同砧木直径,其嫁接成活率不同;宁陕、商州2个试验地嫁接株成活率和接穗成活率均在75%以上,且平均株成活率最高达95.59%,接穗平均成活率最高达到95.88%;相同砧木直径时,均以宁陕试验地嫁接成活率高;且随砧木直径增加,株成活率和接穗成活率均呈先增后减的趋势,砧木直径在9~12 cm时,宁陕和商州两地嫁接成活率均最高,株成活率分别为95.59%、92.69%,接穗成活率分别为95.88%、89.66%。

表1 嫁接成活率调查结果

Table 1 The result of survival rate of grafting

嫁接地点 Location	砧木直径 Rootstock diameter /cm	嫁接株数 Amount of grafted trees	成活株数 Amount of survived trees	株成活率 Survival rate of trees /%	嫁接接穗数 Amount of grafted scions	成活接穗数 Amount of survived scions	接穗成活率 Survival rate of scions /%
宁陕 Ningshan	<3	20	16	80.00	20	16	80.00
商州 Shangzhou		24	18	75.00	24	18	75.00
宁陕 Ningshan	3~6	43	40	93.02	70	65	92.86
商州 Shangzhou		38	35	92.11	61	55	90.16
宁陕 Ningshan	6~9	82	77	93.90	230	215	93.48
商州 Shangzhou		79	73	92.41	233	213	91.42
宁陕 Ningshan	9~12	68	65	95.59	194	186	95.88
商州 Shangzhou		71	66	92.96	203	182	89.66
宁陕 Ningshan	12~15	42	40	95.24	126	117	92.86
商州 Shangzhou		36	32	88.89	108	95	87.96
宁陕 Ningshan	15~18	34	32	94.12	108	100	92.59
商州 Shangzhou		28	26	92.86	86	76	88.37
宁陕 Ningshan	>18	10	9	90.00	35	31	88.57
商州 Shangzhou		10	8	80.00	35	28	80.00

注:调查时间为2013年12月中下旬;嫁接时间为2013年4月中下旬。

Note: The time of investigation was the end of December in 2013; the time of grafting was the end of April in 2013.

2.2 砧木粗度对新枝生长量的影响

由表2可看出,嫁接后当年新梢生长量均较大,枝条平均粗度在19.98~27.35 mm;枝条平均长度在136.00~201.07 cm。不同嫁接树枝条生长量之间的差异较大,枝粗极差平均为10.64 mm以上,最大极差为26.81 mm;枝长极差平均大于120.00 cm,最大达229.00 cm。由标准差看出,嫁接树枝条生长量离散程度较大,尤其是长度生长量,平均标准差在35.87 mm以

上,最大标准差54.08 mm;粗度生长量的标准差较小,均在6.37 mm以下。根据果树新梢生长量测量方法^[9],以枝条长度作为生长量的主要指标,枝条粗度作为参考,选择砧木直径2~14 cm,分析砧木直径对枝条长度生长量的影响。图1显示,砧木直径在4 cm以上时,枝条长度平均生长量为:宁陕试验地>商州试验地,且随着砧木直径的增加,枝条长度生长量呈线性增加,宁陕与商州两地的增长系数分别为5.52和3.75。

表2 砧木粗度与新枝生长量

Table 2 The diameter of rootstock and growth of new branches

嫁接地点 Location	砧木直径 Rootstock diameter /cm	枝条粗度 Roughness of branches			枝条长度 Length of branches		
		平均值 Average value/mm	极差 Poor/mm	标准差 Standard deviation/mm	平均值 Average value/cm	极差 Poor/cm	标准差 Standard deviation/cm
宁陕 Ningshan	<4	25.31	24.41	6.37	136.00	170.00	54.08
商州 Shangzhou		22.57	10.64	3.57	140.00	120.00	46.83
宁陕 Ningshan	4~8	19.98	19.05	4.30	162.10	161.00	40.19
商州 Shangzhou		26.12	21.38	5.28	158.25	165.00	41.86
宁陕 Ningshan	8~12	22.97	24.32	4.97	188.60	202.00	51.68
商州 Shangzhou		24.45	33.33	5.79	167.11	229.00	47.18
宁陕 Ningshan	>12	25.18	26.81	5.93	201.07	165.00	44.49
商州 Shangzhou		27.35	17.99	5.64	187.92	124.00	35.87

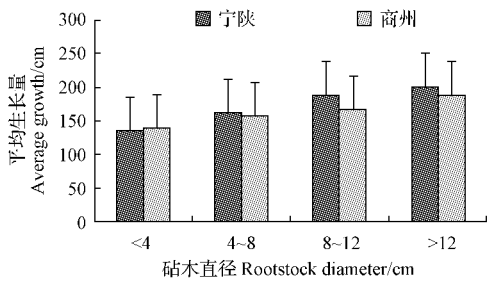


图1 不同直径砧木下枝条长度生长量

Fig.1 The length growth of the branches of different diameter root stock

2.3 立地条件对嫁接成活率和生长量的影响

在宁陕和商州2个试验地分别选取平地(坡度<5%)

表3 不同立地条件下嫁接成活率和生长量结果

Table 3 The results of the survival rate and branches growth of grafting walnut under different site conditions

立地类型 Site type	地点 Location	成活率 Survival rate			生长量 Growth	
		嫁接接穗数量 Amount of grafted scions	成活接穗数量 Amount of survived scions	嫁接成活率 Survival rate/%	枝条粗度平均生长量 Roughness growth of branches/mm	枝条长度平均生长量 Length growth of branches/cm
平地	宁陕 Ningshan	242	223	92.15	23.33	179.24
Flat fields	商州 Shangzhou	213	188	88.26	24.31	166.35
坡地	宁陕 Ningshan	227	205	90.31	22.85	172.01
Sloping fields	商州 Shangzhou	209	181	86.60	22.96	133.64

2.4 主要气候因子对嫁接成活率和生长量的影响

将调查数据进行整合、统计分析,试验地总体嫁接成活率及生长量情况见表4,结合宁陕和商州两地2013年4—12月气温和降雨量情况(图2、3),综合分析主要气候因子(气温和降雨量)对嫁接成活率和生长量的影响。由表4可知,宁陕和商州试验地核桃嫁接总体成活率分别为90.89%和86.08%;枝条平均粗度分别为23.36 mm和25.12 mm;枝条平均长度分别为171.94 cm和163.32 cm,宁陕试验地的总体表现优于商州试验地。

表4 嫁接成活率及枝条生长量调查结果

Table 4 The investigation result of survival rate of grafting and branches growth

试验地点 Location	总体成活率 Survival rate /%	枝条平均粗度 The average roughness /mm	枝条平均长度 The average length /cm
宁陕 Ningshan	90.89	23.36	171.94
商州 Shangzhou	86.08	25.12	163.32

图2显示,2013年4—12月期间,月平均气温商州>宁陕,气温差异较小,且气温最高值均出现在7—8月;图3可看出,4—12月宁陕、商州两地的降雨量总和分别为1460.3 mm和543.6 mm,宁陕总降雨量远大于商州总降雨量,宁陕降雨量为商州降雨量的2.69倍;除5月外,宁陕月降雨量均高于商州月降雨量,差异较明显。综合分析认为,降雨量对核桃嫁接成活率和生长量具有重要影响。

和坡地(坡度>20%)2种不同的立地条件,进行嫁接成活率和生长量调查。为消除其它因素影响,选择砧木直径8 cm左右、截干高度100 cm左右的嫁接树调查数据进行统计分析。

从表3可看出,在不同立地类型上,宁陕和商州试验地核桃平均嫁接成活率都在86.60%以上,最高为宁陕平地的嫁接成活率92.15%;枝条平均粗度和平均长度分别大于22.85、133.64 cm,枝条平均粗度最高的为商州平地嫁接树24.31 mm,枝条平均长度最高的为宁陕平地嫁接树179.24 cm。就立地条件而言,嫁接成活率为:平地>坡地,平均高出1.75个百分点,枝条平均粗度及平均长度分别高出坡地生长量0.915 mm和19.97 cm。

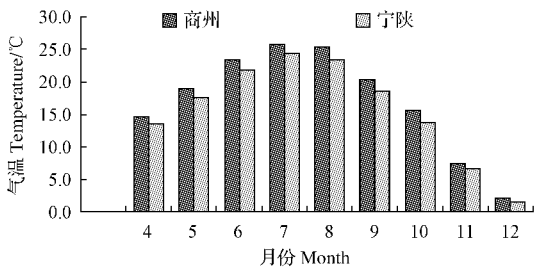


图2 2013年4—12月气温变化

Fig.2 The temperature during April to December,2013

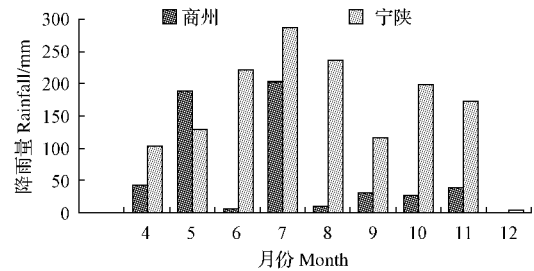


图3 2013年4—12月降雨量变化

Fig.3 The rainfall during April to December,2013

3 结论与讨论

核桃高接成活率及生长量的影响因素很多,如温度与湿度、嫁接时期、放水处理、接穗质量、砧穗亲和力、酚类物质、单宁物质等^[10-12]。这些因素包括主观型,如砧木选择、接穗选择、放水方法、嫁接方法等^[13];客观型,如积温、降雨量、风量等气候状况和立地条件等。该试验

选择不可控的立地条件、气候因子(气温和降雨量)以及最主要的主观因素之一的砧木直径作为分析对象,旨在对实际生产提供直观、实用的指导作用。在该研究中,着重分析了砧木直径、立地条件、气候因子与嫁接成活率及生长量的关系,且在调查中充分细化。结果显示,在砧木长势、接穗品种和粗度、嫁接方法以及放水方法等基本一致的前提下,宁陕县和商州区核桃嫁接成活率均在75%以上,且平均株成活率最高达95.59%;相同砧木直径时,以宁陕试验地嫁接成活率高;且砧木直径9~12 cm的嫁接成活率最高,株成活率均在92%以上。这与马云攀^[8]的研究基本一致。研究还显示,砧木直径在2~14 cm范围内,枝条长度生长量随砧木直径增加呈线性增长,平均增长系数达4.24。这可能是砧木直径越大,树木根系越发达,树体吸收的营养、水分也随之增加,树体生长势旺,枝条生长量大^[14]。

就立地条件而言,嫁接成活率和枝条生长量均呈现:平地>坡地。这可能与不同立地类型土壤营养状况不同有关,由于坡地容易发生水土流失,每次降雨都会伴随土壤养分流失,这样就使得水分、养分多集中在沟谷低洼处,造成平地的水肥等条件都比坡地好^[15-18]。所以无论是嫁接成活率还是生长量,平地都好于坡地。此外,降雨量也是影响嫁接成活率和生长量的重要因素^[19]。嫁接时期水分的供应直接关系到嫁接成活,嫁接初期,水分不应过多,反之要放水处理,以免大量伤流液淹死接穗,降低成活率。因此,4—5月份商州较高的降雨量反而对成活不利。而在生长期,充足的水分是植物生长的一个重要条件,直接影响到植物的光合作用、蒸腾作用、呼吸作用以及各种营养物质的运输。宁陕试验地充足的降雨为核桃树嫁接后的生长提供了有利条件。

综上可知,宁陕和商州地区,在其它条件相对一致的前提下,砧木直径、立地条件及气候因子对核桃嫁接成活率及生长量有较大影响。因此,进行核桃实生树嫁接改造时,应尽量在地势相对平坦的核桃园选择直径在9~12 cm范围的实生树砧木以保证较高成活率,同时还应加强嫁接后管理,确保嫁接成效。

参考文献

- [1] 郝荣庭,张毅萍. 中国核桃[M]. 北京:中国林业出版社,1992:14-29, 152-163.
- [2] 翟梅枝,彭少兵,张晓鹏,等. 核桃标准化管理技术[M]. 杨凌:西北农林科技大学出版社,2009:1.
- [3] 严波. 国内外核桃生产概况和甘肃省陇南市核桃产业开发方略[J]. 经济林研究,2008,26(1):98-102.
- [4] 王炜,李鹏霞,伍玉洁. 我国核桃发展现状及储藏研究概况[J]. 农产品加工,2007(4):63-64.
- [5] 刘广振. 陕西省核桃产业发展现状与基地建设对策研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2011:3-9.
- [6] Ebrahimi A, Vahdati K, Fallahi E. Improved success of persian walnut grafting under environmentally controlled conditions[J]. International Journal of Fruit Science, 2007, 6(4): 3-12.
- [7] 许静,翟梅枝,肖志娟,等. 4个不同核桃品种物候观察及品质分析[J]. 中国农学通报,2013,29(31):42-46.
- [8] 马云攀. 商洛市核桃高接换优技术[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2009:22-24.
- [9] 中国农业百科全书编辑部. 中国农业百科全书·果树卷(果树新梢生长量的概念及测量方法)[M]. 北京:中国农业出版社,1993:66-69.
- [10] 姚建卿,侯纪琴. 影响核桃嫁接成活率因素的研究[J]. 吕梁学院学报,2011,1(2):66-68.
- [11] 章恒毅. 影响核桃嫁接成活率的因素及应对措施[J]. 云南农业科技,2011(1):33-35.
- [12] 李志昌,刘淑丽,赵军红. 影响核桃嫁接成活率的主要因素及关键提高措施-以陵川县为例[J]. 山西农业大学学报,2006,26(6):128,136.
- [13] 马婷,陈宏伟,熊新武,等. 砧木、接穗的选择对美国山核桃嫁接成活率及生长的影响[J]. 西北林学院学报,2012,27(4):141-143.
- [14] 樊光辉. 40个杜仲无性系嫁接成活率与接芽萌发枝高生长量的比较试验[J]. 西北林学院学报,2008,23(2):91-94.
- [15] 吉灵波,许彦红,李骅,等. 腾冲县秃杉人工林立地条件与林分生长关系分析[J]. 林业调查规划,2014,39(2):147-154.
- [16] 王英辉,卢正茂,吴江. 立地条件对落叶松人工林生长的影响[J]. 防护林科技,2013(3):14-16.
- [17] 严邦祥,刘日林,陈祖海,等. 不同立地条件对油茶生长量的影响[J]. 浙江林业科技,2013,33(5):40-43.
- [18] 管文珂,海妮肯·山台,徐娜,等. 不同立地条件及施肥方式对杨树生长量的影响[J]. 防护林科技,2013(7):4-6,16.
- [19] 杨红雁,程惠艳,冀爱青,等. 左权气候变化对核桃生长的影响与对策[J]. 安徽农业科学,2013,41(11):4923-4926.

The Main Factors Influence on the Survival and Growth of Grafted Walnut

HU Diao¹, HU Mao-yi², CHEN Xin-le³, LIU Pei-wei⁴, LI Ming¹, YANG Gui-yan¹

(1. College of Forestry, Northwest Agricultural and Forestry University, Walnut Research Center, Yangling, Shaanxi 712100; 2. Forestry Technology Center of Ningshan, Ningshan, Shaanxi 711600; 3. Shangluo Institute of Walnut, Shangluo, Shaanxi 726000; 4. Walnut Industry Office of Yijun County, Yijun, Shaanxi 727200)

Abstract: To study the effect of rootstock diameter, climatic factors and site conditions on the survival rate and growth of grafting walnut, fine scion of 'Xiangling', 'Xilin No. 3', 'Xiluo No. 2' selected from Northwest Agricultural and Forestry University were used as test materials, survival rate and growth of grafting walnut were investigated in Ningshan County

基于正交实验的可溶性壳聚糖对 黄瓜幼苗生长的影响

殷和勤, 陈 宁

(青岛农业大学 园艺学院, 山东 青岛 266109)

摘 要:以黄瓜品种“鲁黄瓜三号”为试材,采用正交实验设计方法,研究了不同浓度的壳聚糖溶液以浸种和喷叶的不同处理方式对黄瓜幼苗生长的影响。结果表明:不同壳聚糖浓度处理均不同程度地促进了幼苗根系形态建成,增大了根系吸收面积,增强根系吸收养分的能力;同时提高了幼苗叶片中可溶性糖、可溶性蛋白质、叶绿素含量,提升了幼苗品质,最终提高穴盘幼苗质量。在试验范围内,0.3 mg/mL 浸种+1.0 mg/mL 喷叶处理(A₄B₃)最好,其壮苗指数最高,黄瓜苗根系长度及根系总体积也最大。0.3 mg/mL 浸种+0.5 mg/mL 喷叶处理(A₄B₂)次之,幼苗的株高、茎粗、根系总表面积最大,可溶性蛋白质含量和可溶性糖的含量也最高;综合各因素,该试验中培育黄瓜壮苗的浸种最适浓度为 0.3 mg/mL,喷叶适宜浓度在 0.5~1.0 mg/mL。

关键词:可溶性壳聚糖;黄瓜幼苗;生长;正交实验

中图分类号:S 642.204⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)11-0015-04

随着蔬菜产业的发展,穴盘育苗在蔬菜生产中发挥着重要的作用,培育优质壮苗成为蔬菜生产的一个重要环节。黄瓜是我国传统的三大蔬菜之一,在人们的生活有着重要的地位。壳聚糖作为一种环保型营养型保护剂,具有良好的生物相容性、生物官能团性和光谱抗菌性^[1],在种子处理、土壤改良^[2]、植物病害防治^[3-4]、调节植物生长^[5]、改善果实产量和品质^[6]等方面有着广泛的应用。已有研究表明^[7-11],壳聚糖包衣处理可提高幼苗的抗性;对幼苗叶处理,可提高幼苗的生物量,提高叶片可溶性蛋白质、可溶性总糖、总氨基酸和维生素 C 含

量,增强光合作用。然而,壳聚糖在育苗上筛选的浓度不一,且多停留在对种子进行浸种或者喷叶的单一层面上^[8-11],将二者结合筛选出适合黄瓜生长的适宜的浸种和喷叶浓度组合还鲜见研究报道,该试验以黄瓜为试材,基于二因素四水平开展正交实验,旨在筛选出黄瓜壮苗所需的最适浸种和喷叶浓度及其组合,为培育黄瓜穴盘壮苗提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试黄瓜品种为‘鲁黄瓜三号’,购于青岛市农业科学研究所。壳聚糖脱乙酰度大于 97%。育苗基质采用草炭、珍珠岩和蛭石,其混合体积比为 2:1:1。

1.2 试验方法

1.2.1 种子处理 试验于 2013 年 5—6 月在青岛农业大学连栋育苗温室中进行。种子内部消毒和外部消毒方法参考尚庆茂^[12]的种子消毒方法改进,先进行温汤浸种,再用高锰酸钾消毒并清洗干净,壳聚糖不同处理方

第一作者简介:殷和勤(1987-),男,硕士研究生,研究方向为设施园艺和蔬菜栽培生理。E-mail:705295879@qq.com.

责任作者:陈宁(1963-),男,博士,副教授,研究方向为设施园艺和蔬菜栽培生理。E-mail:chenningqd@163.com.

基金项目:山东省现代农业产业技术体系资助项目;山东省农业重大应用技术创新资助项目;青岛农业大学博士基金资助项目。

收稿日期:2015-02-05

and Shangzhou district at the end of May and December in 2013. The results showed that, trees with rootstock from 9 cm to 12 cm diameter displayed higher survival rate, branches length increment and rootstock diameter were positively correlated, grafting walnut was feasibly in ground, and rainfall had a great influence on the survival rate and growth of grafting walnut. This study provided a basis for improving the survival rate and growth of grafting walnut in production.

Keywords: walnut; grafting; survival rate; growth; rootstocks; site conditions; climatic factors