

提高宁夏旱砂地幼龄枣树坐果率的技术研究

魏天军, 李百云

(宁夏农林科学院, 宁夏 银川 750002)

摘 要:以种植在宁夏中卫市香山干旱山区压砂地的 3 a 生‘同心圆枣’树(行间套种西瓜, 产量 12 000~13 500 kg/hm²)为试材, 研究了当年生枣头单纯摘心、‘新枣头+二次枝’双摘心、叶喷赤霉素以及主干环切等措施对幼龄枣树坐果率、坐果量、枣头及二次枝粗度和其它树体生长发育指标的影响。结果表明:盛花期枣头摘心提高坐果率的效果好于初花期或盛花初期;‘新枣头+二次枝保留 2~4 节’双摘心, 或‘新枣头摘心+叶喷 20 mg/kg 赤霉素’, 均具有明显的提高坐果率和单株坐果量的效果, 但主干环切或‘新枣头摘心+主干环切’或‘新枣头+二次枝’双摘心+主干环切均更能极显著地提高坐果率和坐果量;在花期, ‘新枣头+二次枝保留 2~4 节’双摘心能较明显地提高新枣头和二次枝的粗度。主干环切幼树的主干年增粗率明显小于新枣头摘心或‘新枣头+二次枝’双摘心的树。

关键词:压砂地;‘同心圆枣’;新枣头;摘心;主干环切;宁夏

中图分类号:S 665.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)22-0001-05

“2008~2012 年宁夏农业特色优势产业发展规划”明确规定, 宁夏中部干旱带红枣面积要达到 5.33 万 hm² 以上, 其中在已经形成的 6.7 万 hm² 压砂西甜瓜地中间套种 2 万 hm² 枣树。砂田是中国西北干旱、半干旱地区的广大劳动人民群众在长期与恶劣的自然环境抗争中总结出来的一种独特的抗旱耕作形式。砂田的主要作用是蓄水保墒、改善土壤的热状况、压盐碱和较好的保持地力^[1]。宁夏在旱砂地上栽培的枣品种主要有‘中宁大红枣’(包括‘中宁小圆枣’)、‘靖远小口枣’、‘灵武长枣’、‘同心圆枣’、‘中卫大枣’, 其次有‘赞皇大枣’、‘扁核枣’、‘灰枣’、‘骏枣’等^[2]。但耐旱、耐瘠薄、丰产、个大、制干品质较好的地方良种‘同心圆枣’^[3]不仅栽培面积小, 而且由于砂田的增温保温作用^[4], 致使幼龄枣树新枣头一直到 8 月份甚至 9 月初才停止生长, 造成全树大量开花、坐果少、极不丰产的局面。鉴于此, 于 2010 年开展了该项研究, 旨在为宁夏中部干旱带压砂地枣树摘心、提高坐果率、丰产、优质和可持续发展提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

宁夏约 1 万 hm² 的压砂枣树主要分布在宁夏中

部干旱带的中卫市环香山地区。该区域年平均温度 7~8.5℃, ≥10℃ 积温 2 500~3 200℃, 年均日照时数 2 800~3 000 h, 年均降水量 200 mm 左右, 年均蒸发量 2 300 mm 以上, 无霜期 140~150 d, 海拔高度 1 300~1 700 m。原始地貌为干旱原-荒漠草原。该基地海拔 1 650 m 左右, 砂石层下的土壤质地为砂土、沙壤土、壤土等, 土层厚度 25~70 cm 不等, 土壤容重平均为 1.4875 g/cm³。取 2 龄压砂地 0~60 cm 土层分析, pH 平均为 8.49, 全盐含量 1.27 g/kg, 有机质 7.05 g/kg, 全氮 0.42 g/kg, 水解氮 36.0 mg/kg, 速效磷 3.9 mg/kg, 速效钾 108.0 mg/kg, 有效锌 0.26 mg/kg, 有效铁 5.12 mg/kg。

1.2 试验材料

供试的‘同心圆枣’为 3 a 生酸枣嫁接树(根龄 5 a), 各试验树的干径变异系数小于等于 5%、生长发育正常、树冠完整。定植密度 3 m×8 m, 树形为小冠自由纺锤形。枣树行间套种 2~3 行‘金城 5 号’西瓜, 栽植密度 1.6 m×2.0 m, 西瓜产量 12 000~13 500 kg/hm²。

1.3 试验方法

试验于 2010 年在位于宁夏中卫市沙坡头区香山乡红圈子村的基地进行。

枣头摘心:试验设 6 月 17、20、23 日 3 个时期对枣头进行摘心, 并于 6 月底对每株树的摘心枣头的二次枝再进行 1 次摘心(仅摘去嫩尖)。单株为 1 个小区, 重复 10 次。

枣头+二次枝双摘心:试验设对照:枣头摘心;处理

第一作者简介:魏天军(1965-), 男, 硕士, 研究员, 现主要从事枣树品种选育及栽培技术和枣果贮藏保鲜技术的研究与示范工作。
E-mail: wtjunnx@163.net.

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2007BAQ5502)。

收稿日期:2012-07-20

1:新枣头摘心+二次枝留2~3节摘心;处理2:新枣头摘心+二次枝留3~4节摘心;处理3:新枣头摘心+二次枝留5~6节摘心。单株为1个小区,重复10次。

不同技术措施对‘同心圆枣’幼树单株坐果的影响:试验设(1)对照(仅在6月20日对新枣头进行摘心);(2)双摘心处理:6月20日枣头摘心+6月23日二次枝保留4节摘心;(3)喷赤霉素处理:在6月20日枣头摘心的基础上,再叶面喷布20 mg/kg的赤霉素;(4)主干环切处理:于6月21日用锋利的芽接刀在主干树皮光滑处环割1圈,以割透树皮不伤及木质部为宜。单株小区,重复10次。

1.4 项目测定

1.4.1 坐果率调查 每株树东西南北均匀调查30~40个枣吊(其中1龄枣吊10个左右,2~3龄枣吊20个左右),逐一统计每个枣吊的幼果数量。每个处理共计200个枣吊,分开统计1龄和2~3龄枣吊比,以示各自的坐果率。

1.4.2 单株坐果量调查 在不同时期分别调查、统计各单株果实数量,计算出平均单株坐果量。

1.4.3 枣头及二次枝增粗率调查 摘心后,立即调查摘心的新枣头的长度和基部粗度,以及摘心二次枝的长度和基部粗度。落叶之前,再按照顺序,重新调查1次枣头和二次枝基部粗度。最后按常规法计算枣头和二次枝的增粗率。

1.4.4 树体营养生长发育指标调查 按常规方法,于10月下旬,调查幼树主干直径,计算出主干增粗率;调查树高、东西南北冠幅、新枣头长度和粗度。

2 结果与分析

2.1 枣头摘心时间及‘枣头+二次枝’双摘心对坐果率的影响

由图1可知,6月23日盛花期单纯枣头摘心对提高坐果率的效果最好;而在初花期和盛花初期效果相当。这种变化规律与宁夏引黄灌区枣头摘心对幼龄枣树提高坐果率的时间不太一致^[5],可能与2010年4~5月份气温偏低、6月份气温又相对偏高、压砂地地温上升较快,造成枣树花期的各个物候时间持续较短、3种摘心时间仅有3d的时间、且均在6月底对二次枝进行了摘心,这样就造成了3种处理的效应可能与叠加效应在内有关,需今后继续研究。

由图1还可知,不论是1龄枣股枣吊坐果率还是2~3龄枣股枣吊坐果率,以3种时期坐果率的平均值来表示,在枣头摘心的基础上,再对二次枝摘心即双摘心,均比单纯的枣头1次摘心更能提高坐果率。这种变化规律与引黄灌区幼龄枣树的变化规律一致。

其次,综合3种时期以及1龄枣股枣吊和2~3龄枣股枣吊坐果率来看,二次枝保留2~4节摘心效果比

保留5~6节的好。这种变化规律与引黄灌区幼龄枣树的摘心效果有所不同。这可能主要与宁夏中部干旱带压砂地水分、养分不足,二次枝长的越长越能消耗较多水分和养分,从而造成水分、养分分散而不利于枣吊坐果有关。故在旱砂地,对幼龄枣树要及早抹芽、摘心,以节约有限的水分和养分,为枣树营养生长、开花和坐果以及幼果的膨大发育提供相对较充足的水分和养分。

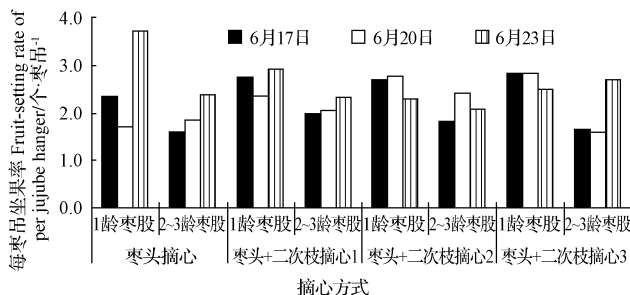


图1 枣头摘心及‘枣头+二次枝’双摘心对幼龄枣树坐果率的影响

Fig. 1 Influence of young jujube under pinching off jujube shoots and pinching off both jujube shoots and the secondary shoots on fruit-setting rate

2.2 不同技术措施对‘同心圆枣’幼树坐果率的影响

由图2可知,处理13d后,不同技术措施对提高幼龄‘同心圆枣’树坐果率有明显的影。与对照(枣头摘心)相比,主干环切提高坐果率的效果最好,坐果率增加了2倍;其次是叶喷赤霉素,坐果率增加了1.74倍;最后是枣头+二次枝双摘心,坐果率增加了0.8倍。

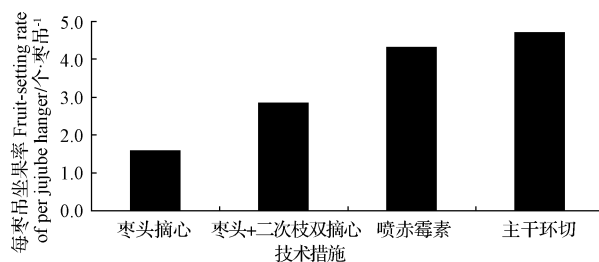


图2 不同技术措施对3年生‘同心圆枣’坐果率的影响

Fig. 2 Influence of different technical measures on fruit-setting rate of 3 years old 'Tongxinyuanzao' jujube trees

由表1可知,处理45d后同心圆枣幼树的坐果率整体变化趋势与处理13d后的结果一致,即主干环切的效果最好,依次是喷赤霉素、枣头+二次枝摘心和对照(枣头摘心)。与对照相比,各处理的1龄枣股枣吊坐果率分别提高了0.86、0.51和0.51倍;2~3龄枣股枣吊坐果率则分别提高了0.68、0.19和0.27倍。

2.3 枣头摘心时间及‘枣头+二次枝’双摘心对坐果量的影响

由表2可知,无论是枣头摘心还是摘心后再进行主干环切,摘心时间对单株坐果数有显著的影响。随着枣

表 1 不同技术措施对‘同心圆枣’幼树坐果率的影响(处理后 45 d)

Table 1 Influence of different technical measures on fruit-setting rate of young ‘Tongxinyuanzao’ jujube trees(45 days after the treatment)

处理 Treatments	每枣吊 1 龄枣股 Fruit numbers for 1 a fruiting mother branches of per jujube hanger/个	每枣吊 2~3 龄枣股 Fruit numbers for 2~3 a fruiting mother branches of per jujube hanger/个	每枣吊平均 Average of per jujube hanger/个
枣头摘心 Ppinching off jujube shoots	1. 67	1. 57	1. 62c
枣头+二次枝双摘心 Pinching off both jujube shoots and the secondary shoots	2. 53	1. 99	2. 26b
喷赤霉素 Sspraying gibberellin	2. 53	1. 87	2. 20b
主干环切 Ringing on trunk	3. 11	2. 63	2. 87a

树开花物候期的延伸,摘心效果越明显,这与图 1 中摘心时间对坐果率的影响变化规律是一致的。与 6 月 17 日初花期相比,在盛花初期摘心,平均单株坐果量提高了 19.4 个百分点;6 月 23 日盛花期摘心,平均单株坐果量提高了 24.1 个百分点,而盛花初期和盛花期摘心的效果相当,没有明显差异。

在对‘同心圆枣’幼树新枣头摘心的基础上,再进行主干环切,则更能显著地提高单株坐果量。其中,6 月 17

表 2 枣头摘心方式对‘同心圆枣’幼树坐果量的影响(8 月底调查)

Table 2 Influence of young ‘Tongxinyuanzao’ jujube trees under models of pinching off on the fruit-setting number of individual tree(investigation at the end of August)

摘心时间 /月-日 Time of treatment /M-D	平均单株坐果数 Average fruit-setting numbers of individual tree/个							
	枣头摘心		枣头+二次枝留 2~3 节摘心		枣头+二次枝留 3~4 节摘心		枣头+二次枝留 5~6 节摘心	
	Pinching off jujube shoots		Pinching off jujube shoots combined with the secondary shoots remaining 2~3 sections		Pinching off jujube shoots combined with the secondary shoots remaining 3~4 sections		Pinching off jujube shoots combined with the secondary shoots remaining 5~6 sections	
	摘心 Pinching	摘心+主干环切 Pinching combined with ringing on trunk	摘心 Pinching	摘心+主干环切 Pinching combined with ringing on trunk	摘心 Pinching	摘心+主干环切 Pinching combined with ringing on trunk	摘心 Pinching	摘心+主干环切 Pinching combined with ringing on trunk
6-17	166.0	251.6	225.2	280.6	165.4	257.6	154.8	245.6
6-20	198.2	254.8	189.4	333.0	214.3	262.0	240.6	281.0
6-23	206.0	271.8	238.6	286.5	221.0	264.4	208.3	220.0
平均 Average	190.1	259.4	217.7	300.0	219.3	261.3	201.2	248.9

2.4 不同技术措施对‘同心圆枣’幼树坐果量的影响

由表 3 可知,不同技术措施对‘同心圆枣’单株坐果量有显著影响。与对照相比,主干环切处理树的新枣头坐果数增加了 75.3 个百分点,2~3 龄枣头坐果数增加了 33.5 个百分点,平均单株坐果数增加了 50.0 个百分点。这说明幼树主干环切处理对提高单株坐果量最大的贡献在于提高了当年生枣头的坐果数量。也从一个侧面说明了控制全树的营养生长,即重点控制了新枣头的旺盛生长,能很好地提高整株的坐果数量。枣头摘心+二次枝双摘心的平均单株坐果数增加了 27.3 个百

日双处理的较单纯枣头摘心的单株坐果量增加了 51.6 个百分点;6 月 20 日双处理的较单纯枣头摘心的单株坐果量增加了 28.6 个百分点;6 月 23 日双处理的较单纯枣头摘心的单株坐果量增加了 31.9 个百分点。3 种时间平均,枣头摘心+主干环切处理较仅枣头摘心处理,平均单株坐果量提高了 37.4 个百分点。这充分说明,对幼旺‘同心圆枣’树,在花期对新枣头摘心能明显提高坐果率,但如果再实施主干环切措施,则又极显著地增加了坐果量。由表 2 还可知,‘枣头+二次枝’双摘心对 3 年生‘同心圆枣’幼树坐果量有较明显的影响。以单纯的枣头摘心为对照,枣头摘心后再对二次枝保留 2~4 节摘心,单株坐果量比对照提高了 14.5~15.4 个百分点;而二次枝保留 5~6 节再摘心的,单株坐果量仅提高了 5.8 个百分点,效果不明显。说明不论是那种方式的摘心,在摘心的基础上,再进行主干环切,更能显著增加单株坐果量。枣头单摘心+主干环切处理后单株坐果量提高了 36.5 个百分点;枣头摘心+二次枝保留 2~3 节摘心再加主干环切处理的单株坐果量提高了 37.8 个百分点;枣头摘心+二次枝保留 3~4 节摘心再加主干环切处理的单株坐果量提高了 19.2 个百分点;枣头摘心+二次枝保留 5~6 节摘心再加主干环切处理的单株坐果量提高了 23.2 个百分点。这种变化规律与摘心方式及其主干环切对单株坐果率影响的规律相一致。

分点,就充分说明了控制新枣头的一次枝生长和二次枝生长能显著提高幼树的坐果量。

虽然喷施赤霉素对提高‘同心圆枣’幼树坐果量的效果与‘枣头+二次枝’双摘心的相似,但叶喷赤霉素处理却增加了一道摘心工序,这无疑增加了劳动力成本。因此,在宁夏中部干旱带压砂地上,对‘同心圆枣’幼树仅采用‘枣头+二次枝’双摘心即可达到较好的提高产量的作用。

2.5 枣头及二次枝摘心对其粗度的影响

由表 4 可知,不同的枣头摘心时间对新枣头和二次

表 3 不同技术措施对‘同心圆枣’幼树坐果量的影响(8 月底调查)

Table 3 Influence of different technical measures on the number individual of young ‘Tongxinyuanzao’ jujube tree with the application (investigation at the end of August)

处理 Treatments	每株 1 龄枣股果	每株 2~3 龄枣股果	每株平均	每株新枣头果比率
	Fruit numbers for 1 a fruiting mother branches per plant/个	Fruit numbers for 2~3 a fruiting mother branchess per plant/个	Average fruit number of individual trees per plant/个	Rate of fruits for one year old fruiting mother branchess per plant/ %
枣头摘心 Pinching off jujube shoots	56. 3	85. 3	141. 7c	39. 7
枣头十二次枝双摘心 Pinching off both jujube shoots and the secondary shoots	77. 4	103. 0	180. 4b	42. 9
喷赤霉素 Spraying gibberellin	69. 9	114. 2	184. 1b	38. 0
主干环切 Ringing on trunk	98. 7	113. 9	212. 6a	46. 4

表 4 摘心对新枣头及二次枝长度和粗度的影响

Table 4 Influence of pinching off on the length and coarseness of jujube shoots and the secondary shoots

摘心时间 /月-日 Time of treatment /M-D	摘心方式 Models of pinching off	新枣头 Jujube shoots/cm			二次枝 The secondary shoots/cm		
		长度 Length	粗度 Coarseness	增粗率 Rate of diameter of jujube shoots increased/ %	长度 Length	粗度 Coarseness	增粗率 Rate of diameter of jujube shoots increased/ %
6-17	枣头摘心 Pinching off jujube shoots	39. 4	1. 20	33. 1	30. 1	0. 75	—
	枣头十二次枝留 2~3 节摘心 Pinching off jujube shoots combined with the secondary shoots remaining 2~3 sections	42. 8	1. 35	37. 1	23. 2	0. 70	24. 0
	枣头十二次枝留 3~4 节摘心 Pinching off jujube shoots combined with the secondary shoots remaining 3~4 sections	45. 4	1. 41	38. 2	29. 7	0. 75	29. 0
	枣头十二次枝留 5~6 节摘心 Pinching off jujube shoots combined with the secondary shoots remaining 5~6 sections	46. 9	1. 45	41. 1	32. 5	0. 72	28. 8
	枣头摘心 Pinching	49. 3	1. 43	32. 0	33. 1	0. 71	—
6-20	枣头十二次枝留 2~3 节摘心 Pinching off jujube shoots combined with the secondary shoots remaining 2~3 sections	52. 1	1. 48	35. 5	24. 2	0. 71	27. 6
	枣头十二次枝留 3~4 节摘心 Pinching off jujube shoots combined with the secondary shoots remaining 3~4 sections	53. 4	1. 45	34. 0	29. 1	0. 71	26. 5
	枣头十二次枝留 5~6 节摘心 Pinching off jujube shoots combined with the secondary shoots remaining 5~6 sections	50. 7	1. 56	35. 9	31. 6	0. 73	21. 6
	枣头摘心 Pinching off jujube shoots	52. 3	1. 46	34. 4	31. 0	0. 69	—
	枣头十二次枝留 2~3 节摘心 Pinching off jujube shoots combined with the secondary shoots remaining 2~3 sections	55. 0	1. 53	35. 6	22. 9	0. 72	24. 0
6-23	枣头十二次枝留 3~4 节摘心 Pinching off jujube shoots combined with the secondary shoots remaining 3~4 sections	51. 7	1. 39	32. 5	28. 9	0. 67	23. 1
	枣头十二次枝留 5~6 节摘心 Pinching off jujube shoots combined with the secondary shoots remaining 5~6 sections	55. 3	1. 60	37. 5	30. 8	0. 75	25. 9

枝增粗率的影响彼此间差异不明显;但‘枣头十二次枝’双摘心对新枣头和二次枝增粗率却有一定的影响。

以枣头单摘心的摘心时间为例,不论是 6 月 17 日、6 月 20 日,还是 6 月 23 日,新枣头的增粗率维持在 32.0%~34.4%,没有明显差异,这可能主要与 2010 年枣树物候期异常,即 6 月下旬开花物候期的各个历期明显缩短有关。以‘枣头十二次枝’双摘心为例,在 6 月 17 日,与单纯枣头摘心(对照)相比,新枣头增粗率分别提高了 11.2、15.4 和 24.2 个百分点。二次枝增粗率以‘枣头摘心十二次枝留 3~4 节摘心’最高。在 6 月 20 和 23 日,处理的新枣头增粗率与对照之间差异不明显,但依然有处理效果好于对照的趋势。在 6 月 20 日,‘枣头十二次枝保留 2~3 节’双摘心和‘枣头十二次枝保留 3~4

节’双摘心处理的二次枝增粗率较‘枣头十二次枝保留 5~6 节’双摘心的分别提高了 27.8 个百分点和 22.7 个百分点;而在 6 月 23 日,3 个处理之间二次枝增粗率却没有显著差异。在该试验中,由于对照(枣头摘心)在 7 月初对没有停止生长的二次枝也进行了第 2 次摘心,这可能造成了对照的枣头及其二次枝增粗率也比较高,因而使其它处理与之相比没有明显差异,有待继续研究。

2.6 不同技术措施对‘同心圆枣’幼树营养生长的影响

由表 5 可知,各个处理和对照除在主干增粗率指标上有明显的差异外,在其它指标上并没有明显差异。由于主干环切处理单株坐果量比其它 2 个处理以及对照明显增加,因而造成了树体养分和水分重点用在果实的生长发育上,从而对树体的整体营养生长发育造成了一

表 5 不同技术措施对‘同心圆枣’幼树营养生长的影响

Table 5 Influence of different technical measures on vegetable growth of young ‘Tongxinyuanzao’ jujube trees

处理 Treatments	树高 Tree height /cm	冠幅 Diameter of crown/cm		新枣头 Present year jujube shoot/cm		直径 Diameter of tree trunk at foot/cm	主干增粗率 Rate of diameter of tree trunk increased/%
		东西 East-west	南北 North-south	长度 Length	粗度 Coarseness		
枣头摘心 Pinching off jujube shoots	198.5	135.6	145.5	58.6	1.49	4.24	37.0a
枣头十二次枝双摘心 Pinching off both jujube shoots and the secondary shoots	195.8	144.6	140.0	49.6	1.40	4.42	33.0b
喷赤霉素 Spraying gibberellin	194.0	135.0	155.6	50.8	1.45	4.35	31.6b
主干环切 Ringing on trunk	189.0	133.4	149.0	51.7	1.38	4.08	26.6c

定程度的抑制,致使主干年增粗率仅有 26.6%,比对照降低了 39.1 个百分点;比叶喷赤霉素的降低了 18.8 个百分点;比枣头十二次枝双摘心的降低了 24.1 个百分点。

3 结论

在宁夏中部干旱带高海拔的旱砂地,3 a 生‘同心圆枣’(根龄 5 a)幼树以盛花期枣头摘心提高坐果率效果最好;在枣头摘心的基础上,再对二次枝保留 2~4 节摘心(即双摘心),或叶喷 20 mg/kg 赤霉素,或主干环切一圈均更能显著地提高其坐果率。

在宁夏中部干旱带旱砂地,盛花期摘心能较显著地提高 3 a 生‘同心圆枣’幼树的单株坐果量,在此基础上,对二次枝保留 2~4 节再摘心或主干环切更能明显提高单株坐果量。

‘同心圆枣’幼树主干环切能极显著地提高单株坐

果量的机制在于控制了新枣头的旺盛生长、显著提高了当年生枣头的坐果比例。

在花期,‘枣头十二次枝保留 2~4 节’双摘心能较显著地提高新枣头和二次枝的粗度。主干环切使 3 a 生的‘同心圆枣’幼树主干年增粗率明显小于新枣头摘心或‘枣头摘心十二次枝摘心’的树。

参考文献

[1] 邬焕焯. 白银地区砂田的防旱左右及其耕作[J]. 干旱地区农业研究,1991(1):37-45.
[2] 魏天军,李白云,严秀娟. 宁夏旱砂地适宜发展的枣树品种初步研究[J]. 宁夏农林科技,2010(1):4-6.
[3] 李丰,杜晓明,陈兰岭,等. 枣树优良品种的选育[J]. 宁夏农林科技,1999(5):46-48.
[4] 张国和. 盖砂覆膜对苹果园土壤温度的影响[J]. 甘肃农业科技,1998(4):32-33.
[5] 潘禄,唐文林,李国民,等. 灵武长枣新生枣头三级摘心试验初报[J]. 山西果树,2007(3):3-4.

Research on Different Technical Measures of Improving Fruit-setting Rate of Young Jujube in Gravel-sand Mulched Field in Ningxia

WEI Tian-jun, LI Bai-yun

(Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002)

Abstract: At ‘Xiangshan’ mountain arid areas in the middle Ningxia, the effects of pinching off jujube shoots, pinching off both jujube shoots and the secondary shoots, gibberellins spraying, ringing on trunk on fruit-setting rate, fruit numbers, jujube shoot and secondary shoot thickness, and other indexes of jujube tree vegetable growth were investigated under the field condition, by using the three-year-old ‘Tongxinyuanzao’ jujube trees with plant and row placing being 3 m×8 m while intercropping watermelon which the yield of was 12 000~13 500 kg/hm². The results indicated that the treatment of pinching off jujube shoots at the full flowering stage was the best to improve fruit-setting rate during all flowering stage. Pinching off jujube shoots combined with the secondary shoots remaining 2~4 sections, pinching off jujube shoots combined with spraying 20 mg/kg gibberellins all obviously promoted fruit-setting rate and fruit number of individual. Especially, there were very significant effects when treated with ringing on trunk, pinching off jujube shoots combined with ringing on trunk, pinching off both jujube shoots and the secondary shoots combined with ringing on trunk. Jujube shoots and the secondary shoots thickness were increased with application of pinching off jujube shoots combined with the secondary shoots remaining 2~4 sections in flowering stage. At the rate of diameter of tree trunk increased yearly, pinching off jujube shoots, pinching off both jujube shoots and the secondary shoots were all significantly higher than that which treated with ringing on trunk.

Key words: gravel-sand mulched field; ‘Tongxinyuanzao’ jujube; jujube shoot; pinching; ringing on trunk; Ningxia