

# 防护网对冬枣生长和果实品质的影响

史淑一, 侯时季, 杨守军, 彭广霖, 张志芬

(中国农业大学 烟台研究院, 山东 烟台 264670)

**摘要:**以 7 a 生的冬枣(*Zizyphus jujuba* Mill.)为试材,采用不同时间覆网并辅之根剪措施,研究防护网对冬枣生长及果实品质的影响。结果表明:冬枣开花前搭覆防护网结合根剪显著抑制了冬枣的二次枝生长、枣吊数量、坐果率、花量及产量,并明显降低了果实中的维生素 C 和可溶性糖含量,但未造成果实农药残留。而坐果后覆网加根剪对二次枝、坐果率、产量的抑制效果较小,并对枣吊数量和花量无明显影响作用。虽然坐果后覆网果实中检测到了农药残留,但相比对照显著降低,未对果实品质带来不利影响。2 种覆网方式均降低了冬枣的光合特性。综合分析认为,坐果后覆网与根剪相结合是提高果实品质的有效措施。

**关键词:**冬枣;防护网;根剪;生理指标;果实品质;农残

**中图分类号:**S 665.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)12-0039-04

随着生活水平的提高,人们对优质果品的需求也越来越大。虽然冬枣营养丰富,口感好,但果实农药残留问题已引起科研人员和大众消费者的关注。由于冬枣的营养生长过于旺盛,造成枣树抗病力的降低,导致病虫害较多,在常规生产管理中,农药喷施难以避免。因此,如何在保证冬枣品质的前提下,减少植株病虫害的发生是目前冬枣生产中需要重点探讨的课题。

在蔬菜栽培中,经常会采用防护网(也称防虫网)覆盖栽培来进行虫害防治。作为一种新型的覆盖材料,防虫网具有抗拉强度大、抗热、耐水、耐腐蚀、耐老化、使用寿命长等特点<sup>[1]</sup>,在发达国家和我国部分地区早已广为应用。防虫网是防止害虫入侵的有效物理方法,无化学农药污染问题,是生产无公害蔬菜的重要技术措施,被广泛地应用于园艺设施生产中<sup>[2-3]</sup>。防虫网在鸡毛菜<sup>[4]</sup>、菜豆<sup>[5]</sup>、大白菜<sup>[6]</sup>、豇豆<sup>[7]</sup>、西瓜<sup>[8]</sup>、韭菜<sup>[9]</sup>、小油菜<sup>[10]</sup>等多种蔬菜作物中得到应用,并且取得了较好的防虫效果。但防虫网在果树应用较少,尤其在冬枣树的应用尚未见相关报道。课题组在根剪对冬枣营养生长影响的研究中发现,3 倍和 5 倍胸径距离的两侧行间根剪措施能一定程度地抑制冬枣的营养生长,提高产量,改善果实品质。该试验以冬枣为试材,配合根剪措施,研究了

防虫网对冬枣生长和果实品质的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验于 2009 年和 2010 年春在滨州市林业局冬枣园基地进行,供试品种为 7 a 生冬枣,试验地土壤类型为潮土,pH 8.5,有机质含量 10.25 g/kg,有效氮含量 38.74 mg/kg,速效磷含量 18.46 mg/kg,速效钾含量 125.31 mg/kg。试材为生长正常、长势相近的 7 a 生冬枣,砧木为酸枣,平均胸径为 7.5 cm,株高为 210~250 cm,株行距为 300 cm×300 cm。防护网由河北安平福瑞德丝网制品有限公司提供,20 目,白色。

### 1.2 试验方法

试验采用完全随机区组设计,3 次重复,共设 4 个处理:(1)CK,不覆网(网外),未根剪;(2)W,覆网(网内),未根剪;(3)R,不覆网,3 倍胸径距离两侧根剪;(4)WR,覆网,3 倍胸径距离两侧根剪。2009 年 4 月底以树干为基准,在其行间两侧 3 倍胸径距离处利用锐器垂直切断根坨直径外的侧根及须根,深度和宽度各为 20 cm,顺行挖沟。长度等于冠径。5 月初,冬枣芽长到 1 cm 时,对枣树地上部及土壤一次性喷施氯氰菊酯、马拉硫磷杀虫剂,并与有关的触杀性药剂混合使用。喷洒完毕后,立刻覆网。防护网长 55 m,宽 9 m,高 3 m。网内枣树在冬枣采摘前均不喷洒任何农药,网外枣树按常规用药,所有处理均根据冬枣的生物学特性进行肥水、整形及花果管理。

2010 年改变覆网时间,再次开展田间试验。试验的覆网时间设在 7 月初冬枣坐果后,覆网后网内枣树不再喷施农药。覆网前及网外的枣树根据其不同生理发育

**第一作者简介:**史淑一(1964-),女,本科,高级讲师,现从事应用气象研究工作。E-mail:ssy19640723@yahoo.com.cn。

**责任作者:**彭广霖(1959-),男,本科,高级讲师,现从事农业经济及作物栽培研究工作。E-mail:ytg1959@163.com。

**基金项目:**中国农业大学(烟台)校级资助项目(yt2007.14);‘十一五’国家科技支撑计划重大专项资助项目(2006BAD03A1505-3)。

**收稿日期:**2012-02-22

时期所出现的各种病虫害进行相应的用药。根剪时间仍然在4月底冬枣萌芽前进行。

### 1.3 项目测定

每年的5月末,对当年生二次枝的长度和数量进行调查;每年的6月初到7月中旬,分别在开花盛期、开花末期,随机取5~10棵树,对枣吊数量和花量进行调查;在冬枣熟前增长期,对坐果率进行调查;选择明朗天气,对叶片的光合速率、网内外的光合有效辐射强度和光照强度进行测定;在冬枣的收获期,对产量及品质进行调查与测定。

叶片光合指标测定采用便携式光合仪和光量子计。果实维生素C含量的测定采用2,6-二氯酚酚滴定法,果实可溶性糖测定采用蒽酮比色法<sup>[11]</sup>。农药残留的测定采用气相色谱法。

### 1.4 数据分析

所有数据均采用Excel、SAS、DPS等数据统计软件进行分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 防护网对冬枣二次枝长度和数量的影响

由表1可知,2009年防护网处理后,网内枣树的二次枝的长度和数量均明显低于未覆网处理;2010年坐果后覆网,网内枣树的二次枝长度和数量与网外处理没有显著差异。花前覆网条件下,根剪措施仍然对冬枣生长产生一定抑制作用,与处理W相比,处理WR在2009年的二次枝长度和数量均显著降低。而在冬枣坐果后覆网,根剪对冬枣二次枝生长的抑制效应有所降低,没有达到显著水平。

表1 防护网对二次枝长度和数量的影响

处理	长度/cm		每株数量/个	
	2009年	2010年	2009年	2010年
CK	35.20 a	34.52 a	62.51 a	63.28 a
R	30.12 c	31.24 b	48.10 c	54.64 b
W	33.08 b	34.17 a	58.34 b	62.36 a
WR	28.64 d	30.88 b	34.32 d	55.04 b

注:不同字母表示差异达5%显著水平。

### 2.2 防护网对枣吊数量和花量的影响

覆网对枣吊和花量具有相似的影响规律(图1、2)。覆网处理后,网内各处理的枣吊数量及花量均低于对

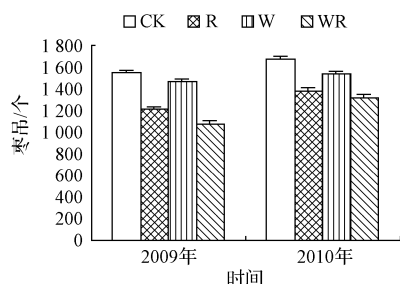


图1 防护网对冬枣单株枣吊数量的影响

照,以处理WR最低。与2009年花前覆网相比,2010年坐果后覆网对枣吊和花量的影响相对要小。结果说明,防护网对冬枣的枣吊及花朵数量起到一定的抑制作用。

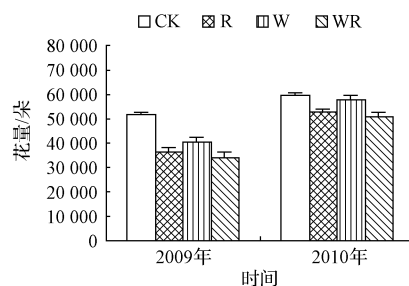


图2 防护网对冬枣单株花量的影响

### 2.3 防护网对冬枣叶片光合速率和环境光照的影响

由图3可知,未覆网时根剪措施增加了冬枣叶片的光合速率,而在覆网时则没有产生明显影响。覆网后,网内冬枣叶片的光合速率显著下降。从网内外的环境光照测定结果可以看出(表2),覆网显著降低了光合有效辐射强度和光照强度,从而影响了冬枣叶片的光合作用,造成光合速率显著降低。

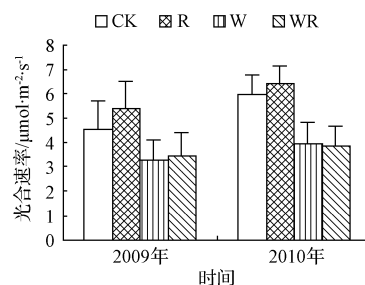


图3 防护网对冬枣叶片光合速率的影响

表2 防护网对光合有效辐射强度和光照强度的影响

处理	光合有效辐射强度/ $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$		光照强度/lx	
	2009年	2010年	2009年	2010年
CK	867 a	913 a	60 695 a	66 832 a
R	867 a	913 a	60 695 a	66 832 a
W	535 b	569 b	38 056 b	39 504 b
WR	535 b	569 b	38 056 b	39 504 b

注:不同字母表示差异达5%显著水平。

### 2.4 防护网对冬枣坐果率和产量的影响

根剪处理一定程度上提高了冬枣的坐果率,但对当年产量没有产生明显影响(图4、5)。无论是否进行根剪处理,2009年花前覆网均显著降低了冬枣的坐果率和产量,表明花前覆网对冬枣产量产生了显著的抑制作用,未根剪和根剪处理的产量下降幅度分别为24.0%和28.6%。2010年将覆网时间改为坐果后,防护网也对冬枣产量产生明显降低作用,未根剪和根剪处理产量分别下降了11.8%和13.8%,下降幅度相对花前覆网要小得多。结果表明,冬枣使用防护网会显著降低冬枣产量,坐果后覆网下降幅度相对较小,根剪处理在一定程度上

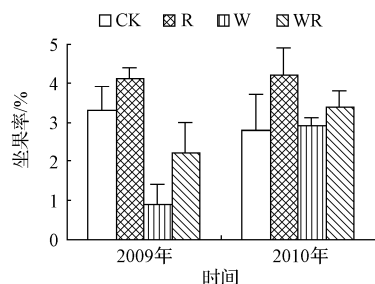


图4 防虫网对冬枣坐果率的影响

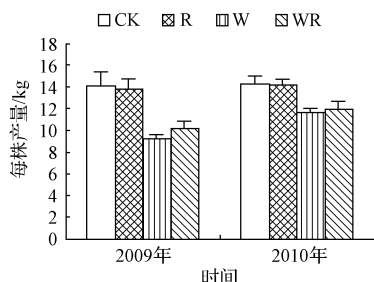


图5 防虫网对冬枣产量的影响

可以缓解覆网对产量的抑制作用。

## 2.5 防护网对冬枣果实品质的影响

为研究防护网使用后对冬枣果实品质的影响,在果实采收后取样测定了果实维生素C、可溶性糖和氯氰菊酯含量(表3)。由测定结果可以看出,2009年花前覆网显著降低了冬枣维生素C和可溶性糖含量,网内冬枣果实未检测到氯氰菊酯残留。2010年坐果后覆网虽然一定程度上减少了维生素C和可溶性糖含量,但下降幅度不大,未达到显著水平。果实中检测到了氯氰菊酯含量,但含量较网外对照显著降低。

表3 防虫网辅助修剪对果实中营养成分及农药残留的影响

处理	维生素C/mg·(100g) <sup>-1</sup>		可溶性糖/%		氯氰菊酯/mg·kg <sup>-1</sup>	
	2009年	2010年	2009年	2010年	2009年	2010年
CK	237.4 b	313.2 b	15.08 b	19.05 b	0.085 a	0.098 a
R	294.0 a	387.1 a	16.27 a	20.27 a	0.038 b	0.056 b
W	210.4 d	289.9 b	14.58 d	18.85 b	未检出	0.044 c
WR	244.1 c	354.6 a	15.64 c	19.81 a	未检出	0.032 d

注:不同字母表示差异达5%显著水平。

## 3 讨论

该试验结果表明,防虫网会对冬枣的生长和果实品质产生一定的影响。2009年采用的是冬枣开花前加覆防护网,并在防护网覆盖前进行了土壤消毒,目的是阻断害虫的传播途径,这是一项重要的准备工作<sup>[12]</sup>。由于覆网后不再喷施农药,冬枣果实中未检测到农药残留。

覆网造成网内光照减弱,这与张雅<sup>[13]</sup>在防虫网对速生叶菜生长影响的试验结果相吻合。覆网后网内的光合有效辐射强度的显著下降,导致冬枣光合作用受到影响,虽然冬枣过旺的营养生长得到显著抑制,但也对冬枣生殖生长造成不利影响,花量和坐果率明显下降,产量也有较大幅度的减少,维生素C和可溶性糖含量显著降低,这与防虫网对西瓜生产的影响截然相反<sup>[8]</sup>。2010年坐果后覆网一定程度上也降低了冬枣果实的维生素C和可溶性糖含量,但下降幅度低于花前覆网。由于2010年是坐果后覆网,坐果前对枣树施用了农药,因而网内冬枣果实检测到了氯氰菊酯含量,但较未覆网处理显著减少,降低幅度为50%左右。结果表明,对冬枣覆盖防护网防虫,减少农药用量可以显著降低果实中的农药残留,同时达到防治病虫害的效果<sup>[14]</sup>。但过早覆网降低冬枣的产量和品质,因此可以将覆网时间安排在冬枣坐果后。虽然冬枣产量也会受到一定影响,但果实农药残留小,品质较好。

## 参考文献

- [1] 白木子萌. 大力推广防虫网覆盖栽培技术[J]. 吉林蔬菜, 2002(4): 25-26.
- [2] Montero J I, Anton A. Analysis of thermally driven ventilation in tunnel greenhouses using small scale models [J]. Journal of Agricultural Engineering Research, 2001, 79(2): 213-222.
- [3] Mears D R, Both A J. A positive pressure ventilation system with insect screening for tropical and subtropical greenhouse facilities [J]. Acta Horticulturae, 2002, 578: 125-132.
- [4] 李军, 施建萍. 遮阳防虫网的小气候效应及对鸡毛菜的影响[J]. 西南农业大学学报, 2004(6): 356-359.
- [5] 佐藤睦人. 彻底防治菜豆病毒病及无损伤果实的防虫网覆盖栽培技术[J]. 上海蔬菜, 2001(6): 42-43.
- [6] 崔丽利. 小白菜应用防虫网覆盖栽培技术[J]. 福建农业科技, 2004(3): 38.
- [7] 朱华, 郭金平, 丁建卫. 夏秋豇豆防虫网覆盖栽培中常见问题及防治措施[J]. 上海蔬菜, 2004(3): 27.
- [8] 廖华俊, 孙树坤, 张其安, 等. 防虫网在西瓜生产上的应用研究[J]. 安徽农学通报, 2000, 6(1): 55-57.
- [9] 孙世海, 王利英, 谢世平. 韭菜防虫网栽培和品种比较试验[J]. 北方园艺, 2001(2): 3-4.
- [10] 彭兰华, 陈文武, 徐家兰. 小油菜覆盖防虫网方式的效果[J]. 贵州农业科学, 2004, 32(4): 47-48.
- [11] 赵世杰, 史国安, 董新纯. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2002: 47-48, 136-139, 142-143.
- [12] 韩咏, 董晓军. 防虫网[J]. 农业知识, 2005(3): 21.
- [13] 张雅. 不同颜色防虫网大棚覆盖效应及对速生叶菜生长的影响[J]. 上海蔬菜, 2000(1): 32-33.
- [14] 张纯胃, 陈永兵, 胡丽. 不同防虫网覆盖方式栽培豇豆的综合效应比较[J]. 上海农业科技, 2002(6): 68-69.

## Effects of Insect-proof Net on the Growth and Fruit Quality to Chinese Jujube Tree

SHI Shu-yi, HOU Shi-ji, YANG Shou-jun, PENG Guang-lin, ZHANG Zhi-fen  
(Yantai Institute, China Agricultural University, Yantai, Shandong 264670)

# 不同砧木嫁接对辣椒生长及生理的影响

曹云娥<sup>1</sup>, 李建设<sup>1</sup>, 罗爱华<sup>2</sup>, 季莉<sup>1</sup>

(1. 宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021; 2. 宁夏农垦干部学校, 宁夏 银川 750021)

**摘要:**利用不同砧木嫁接辣椒, 研究不同砧木嫁接对辣椒的生长、生理及产量的影响, 为促进嫁接辣椒在生产中大面积推广提供理论依据。结果表明: 不同砧木嫁接辣椒在根系体积和增产效果上表现一致, 均为砧木“新峰四号”>“塔基”>自根苗>“威壮贝尔”, 说明采用合适的砧木嫁接可促进辣椒的地下部生长, 从而增加产量; 嫁接并不会明显影响辣椒的品质。

**关键词:**辣椒; 砧木; 嫁接; 产量

**中图分类号:**S 641.304<sup>+</sup>.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)12-0042-03

辣椒是我国普遍栽培的蔬菜之一, 随着生产的专业化和日光温室大棚栽培的发展, 连作次数增加的同时病害也随之增加, 如疫病、根腐病等<sup>[1]</sup>。一旦病害流行, 会对辣椒生产构成严重威胁, 造成严重经济损失<sup>[2]</sup>。嫁接技术作为克服连作障碍的一项有效措施, 取得了显著的防病增产效果<sup>[3-5]</sup>。现利用不同砧木进行嫁接辣椒的初步试验, 以期对辣椒嫁接栽培技术的推广提供一定理论基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

选择的辣椒砧木为“威壮贝尔”(日本进口椒类嫁接砧木, 寿光格菱惠田农业科技有限公司提供)、“新峰四号”(寿光市富华蔬菜种子公司提供)、“塔基”(阳光种业有限公司提供)。“迅驰”(37-74)为接穗(荷兰瑞克斯旺种子公司提供), 以“迅驰”自根苗为对照。

**第一作者简介:**曹云娥(1977-), 女, 博士, 讲师, 现主要从事蔬菜生理与设施环境调控研究工作。E-mail: caohua3221@163.com。

**基金项目:**宁夏农业综合开发资助项目; 2009 宁夏大学自然科学基金重点资助项目。

**收稿日期:**2012-02-27

### 1.2 试验方法

试验于 2009 年 9 月至 2010 年 8 月在宁夏永宁县杨和镇领鲜设施园艺基地日光温室内进行。2009 年 7 月 19 日育苗, 砧木、接穗育苗时间相同, 8 月 22 日采用劈接法进行嫁接, 其它管理同常规法。2009 年 9 月 14 日统一定植, 采用双高垄栽培, 垄高 25 cm, 垄宽 80 cm, 垄间距 110 cm, 株距 30 cm, 每 667 m<sup>2</sup>定植 2 000 株左右。定植前覆盖地膜, 采用滴灌。试验采用随机区组设计, 每处理 1 垄(8.8 m<sup>2</sup>), 4 次重复, 同一水肥管理水平。翌年 1 月上旬进入采收期, 8 月下旬生长周期结束。

### 1.3 项目测定

定植后, 分不同时期测定嫁接辣椒的株高、茎粗、叶绿素含量, 全生育期共测定 3 次; 株高用精确度为 0.01 cm 的卷尺测定; 茎粗用精确度为 0.01 mm 的电子游标卡尺测定; 叶绿素含量用 SPAD502 叶绿素含量测定仪测定。辣椒采收种植, 每处理各取 12 株辣椒混合取样测定品质。总糖用蒽酮比色法测定<sup>[6]</sup>; VC 用钼蓝比色法测定<sup>[6]</sup>; 总酸以碱中和滴定法测定<sup>[6]</sup>; 可溶性固形物含量采用折光仪测定法。每处理采样期相同, 短时间低温保存条件一致, 测样实验室环境条件一致。均重复

**Abstract:** The seven-year-old Chinese jujube trees were respectively covered with insect-proof net in different time to evaluate the influence of insect-proof net on the growth and fruit quality of jujube trees. The results showed that insect-proof net in combination with root pruning significantly inhibited the growth of secondary branch, fruit shoot, fruiting rate, flower number and yield, and the same markedly decreased in Vitamin C and soluble sugar content, but had beneficial effect on pesticide residues prior to flowering, in comparison to control. As insect-proof net reinforced with root pruning was applied after flowering, the inhibition effects above were less or not found. Although pesticide residues were tested in fruits, their contents were clearly lower relative to control, when insect-proof net was covered after flowering. The two different covering nets were both declined the photosynthetic properties. It is concluded that insect-proof net in combination with root pruning after flowering may be the best choice for improvement in fruit quality of Chinese jujube trees.

**Key words:** Chinese jujube; insect-proof net; root pruning; physiological indicator; fruit quality; pesticide residue