

防风林对附近猕猴桃开花和产量的影响

秦仲麒 译

(湖北省农科院果茶研究所·武汉)

摘要 生长于自然防风林附近的猕猴桃常常结果少,在新西兰普兰提湾地区,通过对三个果园的调研,对防风林的影响程度进行了数量化。靠近防风林的猕猴桃树,单位冬芽的花量显著降低(27~51%),这主要是因为花枝百分率和每枝上花量的减少所致。比较实际观测的开花量的减少和前期遮荫研究的预测值,结果表明:入射辐射程度不是影响开花的唯一因素。我们认为:近防风林的猕猴桃花量的降低是入射到猕猴桃树上光的数量和质量双重作用的结果。单果均重不受防风林之影响,但是单株结果量却显著降低。

猕猴桃(*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C. F. Liang et A. R. Ferguson) 需防风林以防强风对营养枝和果实的损伤。在新西兰,一种是在果园周围栽植防风林,一种是垂直设置人工防风网。鉴于此,早期的猕猴桃园,当用自然防风林时,每区通常 0.5ha,即 30~40m 宽(5~7 行),100~150m 长(Sale, 1983)。由于对早期定植的猕猴桃幼树的保护很关键,故象柳树和白杨等速生树种常认为适宜作防风林。

对于成年果园,近自然防风林的猕猴桃产量影响较重,产量的降低是防止有害风而设立的防风林所致(McAneney 等, 1984)。自然防风林可能在如下方面影响产量:遮荫,根系对营养和水分竞争,因设防风林有效面积的减少。

在普兰提湾排水良好的土壤,猕猴桃根系可以深扎至少 4 米(Greaves, 1985), Hughes 和 Edward (1992) 的近期研究表明:尽管一排防风林吸收的水分比一排猕猴桃多 10 倍,但是仍然不可能产生因水分竞争而影响产量。

Henzell 等(1992)的研究表明:20 米高的白杨防风林附近的猕猴桃产量比同园中部的产量低 20%,产量降低较大的是防风林南边的猕猴桃树(与光照较好,产量降低较少的北边相比),于是这些作者得出结论:光线的降低而不是根系竞争可能是制约近防风林猕猴桃

产量的主要因子。

遮荫对猕猴桃的影响已通过对试验区水平设置防风网作过研究。对猕猴桃树进行整个生长季节遮荫(Snelgar 和 Hopkirk, 1988; Snelgar 等, 1991)或短期遮荫(11~14 周, Sndgar 等, 1992a),降低均果重和株产量。通过人工气候室对光质量的重要性也作过研究(Morgan 等, 1985),结果发现:红光和远红光的比例影响马吐阿(Matua)的花量,但仅生长于低光照下的植株才有些影响。

果园中防风林对遮荫的影响可以进行模拟研究,但必须首先知道各区大小、方向,防风林的高度和透射能力(Palmer 等, 1993)。该研究是为量化近自然防风林的猕猴桃产量减少情况和找出其与环境的相关性。防风林对开花时间和授粉的影响已另有报导(Snelgar 等, 1992b)。

表 1 防风林树龄、高度、透射性、供试区大小和方位入射到树体上光线由供试区的三维数据估算而来 [Palmer 等(1993)的模拟法]

防风林类型	猕猴桃树龄(从定植算起)	猕猴桃定植密度(m)		供试区宽度(引数)	供试区方位	防风林高度(m)	防风林透射性(%)	入射到树上的光线(全日光的%)	
		行距	株距					防风林行	中间行
白杨	5	4.5	5.3	9	20.5°E	23	14	61	82
柳树	10	5.2	5.3	8或13	10.5°E	17	17	68	81或95
木麻黄	6	4.7	4.9	9	20.5°E	14.5	29	74	93

北方园艺 (总 109) 39

表 I 防风林对萌芽和开花的影响

防风林类型	供试行	单位主蔓芽数	萌芽率 (%)	开花枝 (%)	单位枝花量	单位主蔓花量	单位冬芽花量
白杨	防风林行	16	35	61	2.9	10	0.6
	中间行	18	41	71	4.3	22	1.2
柳树	防风林行	18	40	42	3.2	9	0.5
	中间行	20	40	55	4.0	16	0.8
木麻黄	防风林行	17	37	50	2.8	8	0.5
	中间行	18	38	55	3.6	12	0.7
LSD (P=0.05) 各类防风林内		0.6	5.2	未检验	8.5	3.9	0.2
LSD (P=0.05) 所有其它比较		1.1	5.0	未检验	6.9	3.3	0.2

表 II 三个供试区猕猴桃(防风林附近和近中部)采收情况预计均果重由入射到树体上光线和负载量估计而来 (详见正文)

防风林类型	供试行	每株采果数	均果重 (g)	单位面积树冠采果数	估计均果重 (g)	每果种子数 ¹
白杨	防风林行	230	82	9.6	99	880
	中间行	696	89	29.2	91	1140
柳树	防风林行	271	106 ²	10.6	99	未检验
	中间行	470	108 ²	18.6	98	未检验
木麻黄	防风林行	217	91	9.6	100	870
	中间行	262	93	12.9	100	900
LSD (P=0.05) 各防风林类型间		102	10	4.8	未检验	未检验
LSD (P=0.05) 所有其它比较		122	11	5.5	未检验	未检验

1. 数据来自 Snelgar 等资料 (1992b)。

2. 为简明, 数据仅由 13 行宽的供试区计算而来。

表 IV 果重分布统计 (依每供试区 15 株树单果重综合数据计算而来)

防风林类型	供试行	均果重 (g)	标准离差 (g)	偏斜度	峰态值
白杨	防风林行	82	21	-0.6	3.3
	中间行	89	24	-0.1	4.1
柳树	防风林行	106	22	-0.5	4.6
	中间行	106	28	0.3	5.7
木麻黄	防风林行	90	25	-0.5	3.8
	中间行	93	26	-0.2	4.6

材 料 和 方 法

试验于 1988 年冬季, 在位于新西兰普兰提湾地区的梯普克 (南纬 37°49', 东经 176°19') 的三个商品性果园进行, 每个果园用树篱围起, 树种有白杨 (*Populus xauamericana*), 柳树 (*Salix matsudana*) 或木麻黄 (*Casuarina glauca*)。所有猕猴桃树皆海沃德嫁接树, “T”架

整形, 试验区的大小、方向以及防风林的详情见表 I。在每个果园, 在三个较一致的南北向区域内选 5 株最中间的树 (中间行) 和 5 株最西边邻近防风林的树 (防风林行), 所有供试树都近每行中部, 以免被南北两端的防风林遮荫。每园内各区的方向用 Sunnto 37015 型罗盘针确定, 防风林的高度用 Sunnto PM—51360 型测角器测量, 1989 年 4 月用 Delta—T 型面积仪 (Palmer, 1993) 获得的高反差图片对防风林的孔隙度进行测算。入射到植株上的光线于 2 月初采用 Palmer 等 (1993) 设计的计算机模型进行计算, 约 40% 的入射辐射为漫射。

1988 年春, 萌芽前每树选 8 根枝蔓进行标记, 11 月份的第 1 个星期对萌芽率 (定义见 Brundell, 1975)。花枝百分率和单位枝条上花芽数分别进行记录。

采收时, 用木麻黄和柳树防护的果园, 分株采收, 并用电子分级机称单果重, 用白杨防护的果园, 主枝长度变化很大, 结果在该园中的植株按标准行长 (“T”架距离 5.3m) 采收。

结果用方差分析或最小方回归分析进行统计分析, 分析时, 来自每行 5 株的数据作为一个试验单元处理, 这样所有的分析按防风林类型, 小区和行划分。

结 果 和 讨 论

萌芽和开花 既然枝蔓长度在冬季按标准长度修剪, 故蔓长不随行变化 (资料未列出), 然而, 位于防风林行的枝蔓比中间行的芽少 6~12%, 表明防风林行的枝蔓节间更长 (表 I)。芽量的减少使开花潜力也降低, Snelgar 等 (1991) 也发现类似趋向。

萌芽率不受防风林的影响, 但花枝百分率, 每花枝上的花量呈下降趋势 (表 II)。这种影响离高防风林 (白杨) 处最显著, 离低防风林处 (木麻黄) 最小, 这都反映了遮荫的典型影响, 尤其是对单位枝上花量的降低 (Snelgar 等, 1991。Snelgar 等, 1992a)。萌芽、花枝和单位枝上花量降低的积累效果使单位主蔓上的花量减少 33%~56% (表 II)。即使适当多留每主蔓上的冬芽量, 防风林行附近的猕猴桃仍然比中间行的花量少 27~51%。

到达每行的光量用 Palmer 等 (1993) 的计算机模型计算得出, 结果见表 I, 生长于低防风林附近的猕猴桃树接收 74% 的入射光线, 而生长于最高防风林附近的猕猴桃树仅接收 61% 的入射光线。奇怪的是, 即使有些区域靠近果园中部, 其遮荫仍很厉害。为了测量遮荫与花量的关系, 最初以到达防风林行光线占到达中

间行的光线比例来表示 ($I_{\text{防风林行}}/I_{\text{中间行}}$)。随后其比例用入射光线的降低来表示 ($\text{Ratio}_{\text{入射}}: 1-I_{\text{防}}/I_{\text{中}}$)。每区中单位冬芽花量的降低 ($\text{Ratio}_{\text{花}}$) 采用类似方法计算。线性回归分析表明, $\text{Ratio}_{\text{花}}$ 的降低与光线降低存在明显相关性 (图 1 略), 尽管园内存在较大变化。

$$\text{Ratio}_{\text{花}} = (3.8 \times \text{Ratio}_{\text{入射}}) - 0.52; r^2 = 0.46$$

斜率的大小表示遮荫的程度, 光线每降低 1%, 开花将降低 3.8%, 该值较 Snelgar 等 (1991) 计算的 1:1 的结果更显著, 当所有植株的负荷相似时, 除光量的降低外, 其他因素也会产生影响。

花量模拟 尽管 Snelgar 等 (1991) 的研究结果表明, 用一只无色过滤器对植株进行遮荫降低次年开花, 但是其它因子, 如上年负荷量 (Burge 等, 1987) 和冬季低温 (Mcpherson 等, 1989) 也影响花量, 后来设计了一个可靠的模型, 来预测冬季低温的效果。结果表明: 冬季低温不可能准确预测花量, 但是遮荫的影响可以用全日光下 (%FS) 开花比例 ($\text{FI}/\text{Cane}_{\text{比例}}$) 来预测。负荷量的影响可以用同样的方式进行标准化模拟 (CL)。于是便可以此比例预测开花, Snelgar 等 (1991) 的多重回归模型适于对数据标准化处理 (表 I 和表 II), 其公式为:

$$\text{FI}/\text{Cane}_{\text{比例}} = 1.4 \times \log$$

$$(\%FS) - 0.32 \times \text{CL} - 1.44; r^2 = 0.92$$

图 2 (略) 是恒定遮荫下模拟的花量的时间进程, 这些直线可与试验观测值作很好的比较, 突出显示了遮荫后头 2 年内开花的显著波动性, 由模型可推知, 第 6 年花量将达平衡, 在 70% 全日光下, 其比例约为 0.86, 在 45% 的全日光下, 约为 0.66。假设遮荫的影响是由于总累积辐射的降低所致的话, 且前一年负载量可知, 那么, 该模型便可用于预测防风林对开花的影响。Stowell (资料未发表) 上一年对单区初步调查得出: 以白杨为防风林的果园, 其负载量比例为 0.56, 而以木麻黄为防风林的果园, 其比例为 1.07。故花量比例应分别为 0.99 和 0.87, 这比观测到的比值 (0.45 和 0.67, 由每主蔓花量计算而得。表 II) 都显著地高些。这些数值的不同表明近防风林处花量的降低比仅遮荫处所预期的花量降低要大, 即开花也因地下肥水的竞争或因防风林的存在降低了红光/远红光的比值而受到影响 (Smith 和 Morgan, 1981)。

尽管营养贮存不同会减产 (Smith 等, 1987), 但是在普兰提湾一带, 土壤深层的营养不是普遍问题。Hughes 和 Edwards (1992) 发现, 在梯普克深厚的土壤中, 防风林并不影响猕猴桃对水分的利用, 即使业已发现防风林根系可横穿果园几米远。由此可知, 土壤深

层根系的竞争是不严重的, 而浅层土壤则相反。Henzell 等 (1992) 也证实在普兰提湾地区, 根系间的竞争不可能是限制产量的主要因素。Morgan 等 (1985) 曾研究过光质对猕猴桃开花的影响, 发现红光/远红光比值的降低使雄蔓 (马吐阿) 开花减少 87%, 这表明近防风林处, 猕猴桃花量的降低是由入射光量和光质双重作用的结果。

果重和株产

近防风林处的猕猴桃树每平方米采果数比位于园中部的少 26~67%, 这正是早期观测到花量降低的反映 (表 III)。均果重虽没有显著影响, 但是其结果量很低。由于在普兰提湾地区该季开花较差, 果量, 甚至在中间行也远低于正常情况下的 25~35 个/ m^2 。

果重分布属非正态分布, 其分布为多峰形而非铃形正态分布, 表 IV (3 峰态正态分布) 为高峰态值情形。图 3 (略) 显示了测量的果重分布和由平均果重计算而得的果重分布间的典型差异以及假设正态分布 (资料来源于用木麻黄作防风林的中间行猕猴桃树) 的标准误差。测量的 6 个分布, 5 个具有负偏斜度, 即如果其分布为正态分布, 则果实比预期的更大, 这与其它报导的果重分布为正态分布 (Snelgar 等, 1991, Snelgar 等, 1992a) 形成对比。否则则具有正偏斜度 (Burge 等, 1987; McAneney 等, 1989), 均果重标准离差为 21g~28g, 这些数值比其它报导的要大 (14g, Snelgar 等, 1991; 19g, Snelgar 等, 1992a; 20.5g, McAneney 等, 1989)。

果重模拟 若每平方米树冠面积的果数 (FN) 和到达树体的入射光百分率 (%FS) 已知, 那么均果重可用下式 (Snelgar 等, 1991) 予以估计:

$$\text{FW} = 105 - 0.99 \times \text{FN} - 0.0062 \times \text{FN} \times \%FS$$

近期调研结果见表 III。对于用白杨作防风林的果园, 该模型预测中间行均果重应为 91g, 而实际观测值为 89g。然而, 位于防风林行的果实明显地大些, 达 99g。这比实际观测到的 82g 要大些。这些预测可能存在不准确性, 因为其它因素而不是负载量和光照水平能够影响果重, 其主要差异可能是因防风林行 (表 III) 授粉不良所致。单果种子数减少 260 粒可使平均果重降低约 12g (Snelgar 等, 1992a), 即理论值和实际值之间约有 70% 的差异。

该模型可以较好地预测用木麻黄和柳树作防风林时其附近猕猴桃树, 由于防风林行的猕猴桃树接受光线较少, 故其负载量也较低, 因而果重不受影响。然而实际果重与理论果重显著不同, 这使用木麻黄作防风林的果园出现意想不到的后果, 这可能是授粉不良之

故。其果实仅有约 900 粒种子 (表Ⅲ), 相反, 授粉正常的果实应具有约 1100 粒种子。这 200 粒种子的差异可以使果重增加 8~10g。用柳树作防风林的果园, 果实比预期的要大, 其原因不详。因为授粉是难以预测和评价的。然而, 该园定植有大量雄株, 且次年授粉特好 (每果 1240~1300 粒种子)。

该模型不能用于田间差异预测, 这可以通过比较 3 个果园中防风林行的果重预测结果加以解释。如果实际负载量和入射光线类似, 模型预测果重应为约 100g, 然而, 实际测得果重为 82~106g。

自然防风林附近的猕猴桃产量与中部相比减少 26~67%, 4 年遮荫试验模型可以有效地预测防风林对果重的影响, 但是只有当预测与授粉效果相一致时才有效。然而对花量的影响非常难以预料, 这可能是由于光质对开花的额外影响, 该模型不适用。该试验中, 根系对水分和养分有效性的影响未作调研, 然而其重要性有待研究。该预测模型可帮助确定防风林最佳成本——效益管理措施, 以便使到达猕猴桃树体的有效光照达最大值, 从而达到最佳产量。然而防风林效果的综合成本——效益分析, 必须包括其对风、光的影响, 而此类模型尚待建立。(邮编: 430209)

《中国农村科技》征订启事

主办: 国家科委农村科技司 中国科协农函大

本刊是全国性农村实用技术普及期刊, 推广、传播和交流种植、养殖、农副产品加工业新成果、新技术、新产品、新品种、新经验, 乡镇企业项目和农产品的供求信息, 为科技兴农服务。主要栏目包括: 政策法规、种植技术、土肥植保、良种介绍、畜牧水产、特种养殖、加工贮藏、供求信息、综合信息、成功之路、致富参谋、科海万象、乡企项目、国内外农技动态等。

作者由中央到地方的上百名农业专家组成, 保证刊物的科学性、实用性。已订阅的读者纷纷反映, 刊物内容一看就懂, 实用技术一学就会, 结合实际一用就灵, 是科学致富的良师益友。

《中国农村科技》因业务发展需要, 拟在全国城镇、农村诚聘兼职发行员若干名。

有意者请与本刊编辑部联系。

《中国农村科技》月刊, 每月 12 日出版, 32 开 64 页, 定价 1.60 元, 全年定价 19.20 元, 国内刊号: CN11—3491/S, 国际刊号: ISSN1005—9768, 邮发代号: 82—653。

地址: 北京 9806 信箱《中国农村科技》杂志社
邮编: 100029 电话: 64222865

42 (总 109) Northern Horticulture

通化市农药化学工业公司 灭幼脲三号产品介绍

灭幼脲在号是昆虫生长抑制剂, 是一种高效, 低毒, 低残留, 对人畜安全的农药品种, 是世界上第四代农药一特异性杀虫剂的重要品种, 对鳞翅目多种害虫有特效。目前脲类杀虫剂已在世界上四十多个国家获准登记使用。它是保护生态环境, 生产无公害“绿色食品”理想的选择性药剂。

灭幼脲三号主要通过胃毒起作用。昆虫取食后通过抑制昆虫几丁质合成酶和原核核糖酶的活化率, 干扰昆虫表皮几丁质合成, 使昆虫表皮几丁质含量减少, 使昆虫不能正常蜕皮而死亡。因此此类药物也称“抗蜕皮激素”。灭幼脲三号对幼虫有杀伤力, 而且对蛹、成虫、卵虫具有连续的抑制生物效应。

准产证号: NYZCH 11—15—9405

农药登记号: LS87309

通化市农药化学工业公司

地址: 通化市江南路九号

电话: (0435) 618669 618665 电挂: 3117

邮编: 134001

黑龙江省农科院园艺所种苗技术 服务中心经营华丰牌系列种子、农药、果苗批发兼零售

总经理: 孙广华 电话: (0451) 6666797 (办)
6686107 (宅)

业务经理: 甄灿福 电话: (0451) 6686103

业务经理: 沈东升 电话: (0451) 6666764

地址: 哈尔滨市哈平路义发源省园艺所院内 邮编: 150069

栽培果树新品种一致富快

草莓大王一早丰 1 号, 当年栽培, 当年结果, 个个果比鸡蛋大, 亩栽苗一万株, 一次栽培, 年年亩产鲜果一万余斤, 收入万元以上, 该品种现由: 吉林省白山市苗木原种场辛洪莲同志培育成功, 给广大农民带来致富喜讯。邮码: 134300 报道员: 付东升