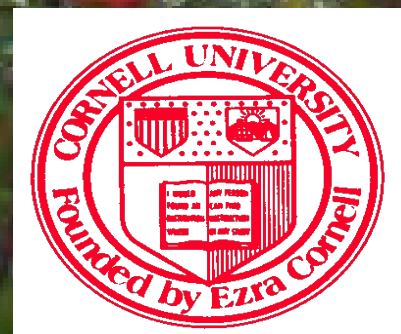


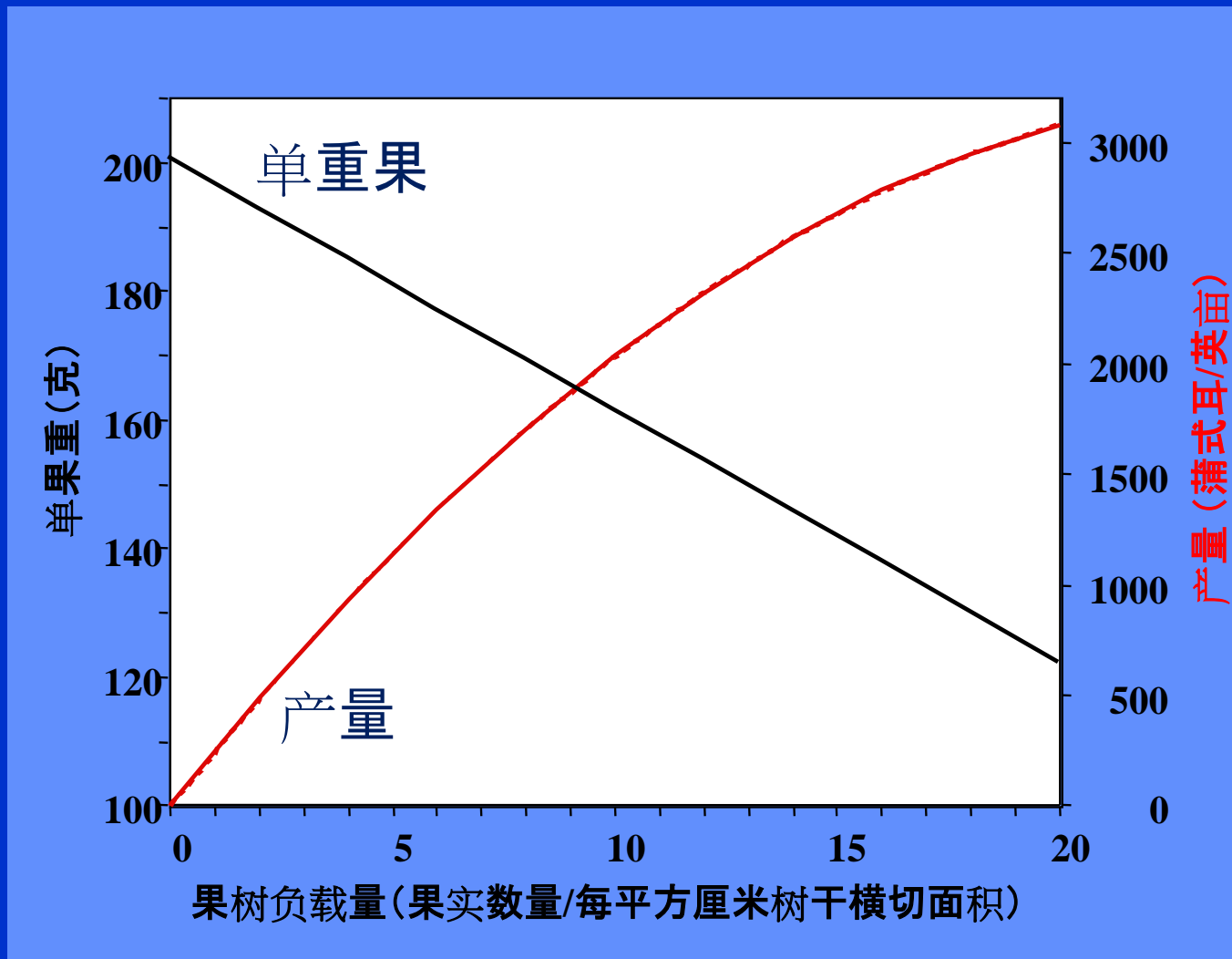
# 负载量管理以达到最佳经济效益

Terence Robinson, Alan Lakso and Steve Hoying  
Dept. of Horticulture  
NYSAES, Cornell University  
Geneva, NY 14456

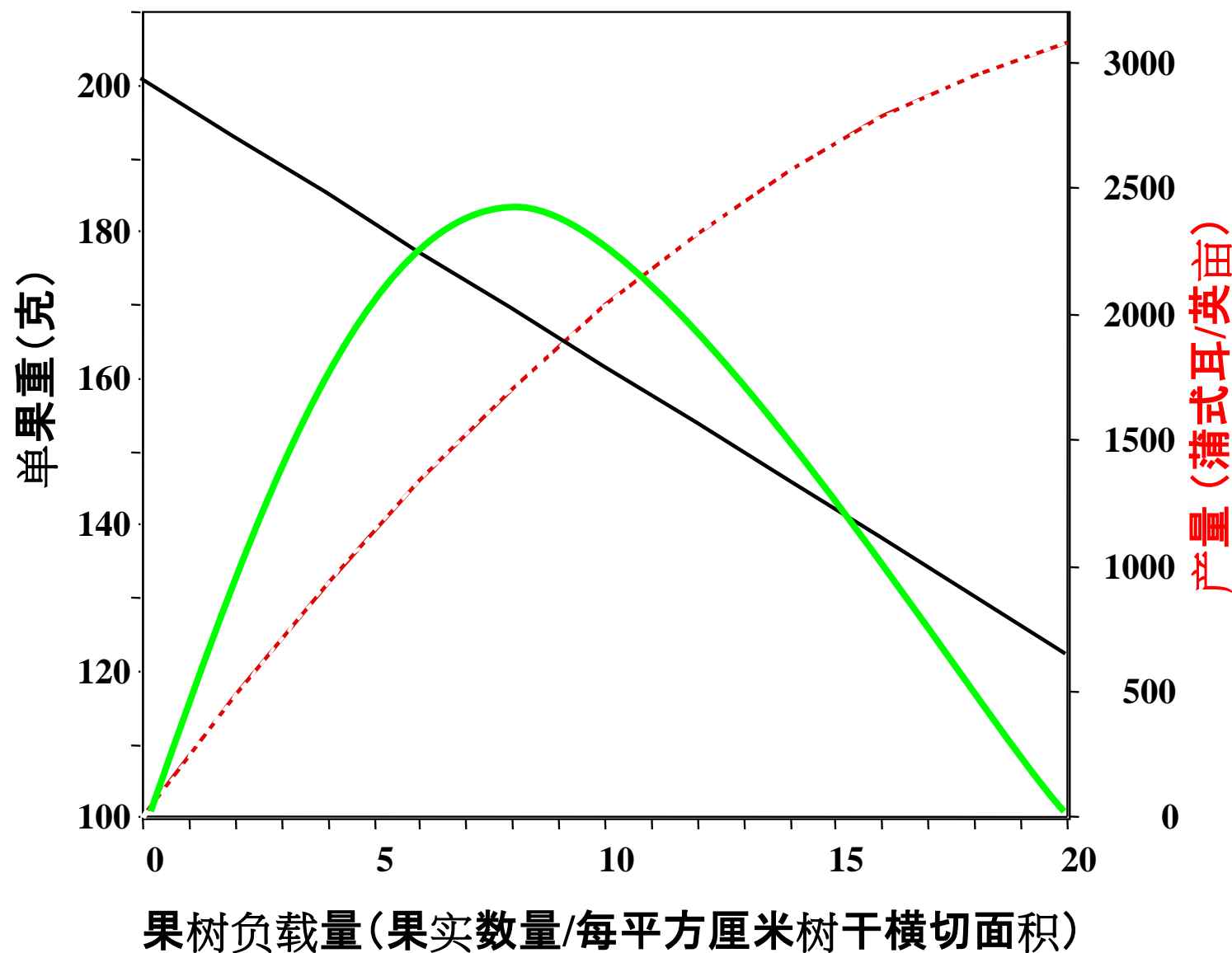


# 调整果树负载量带来的相反效应

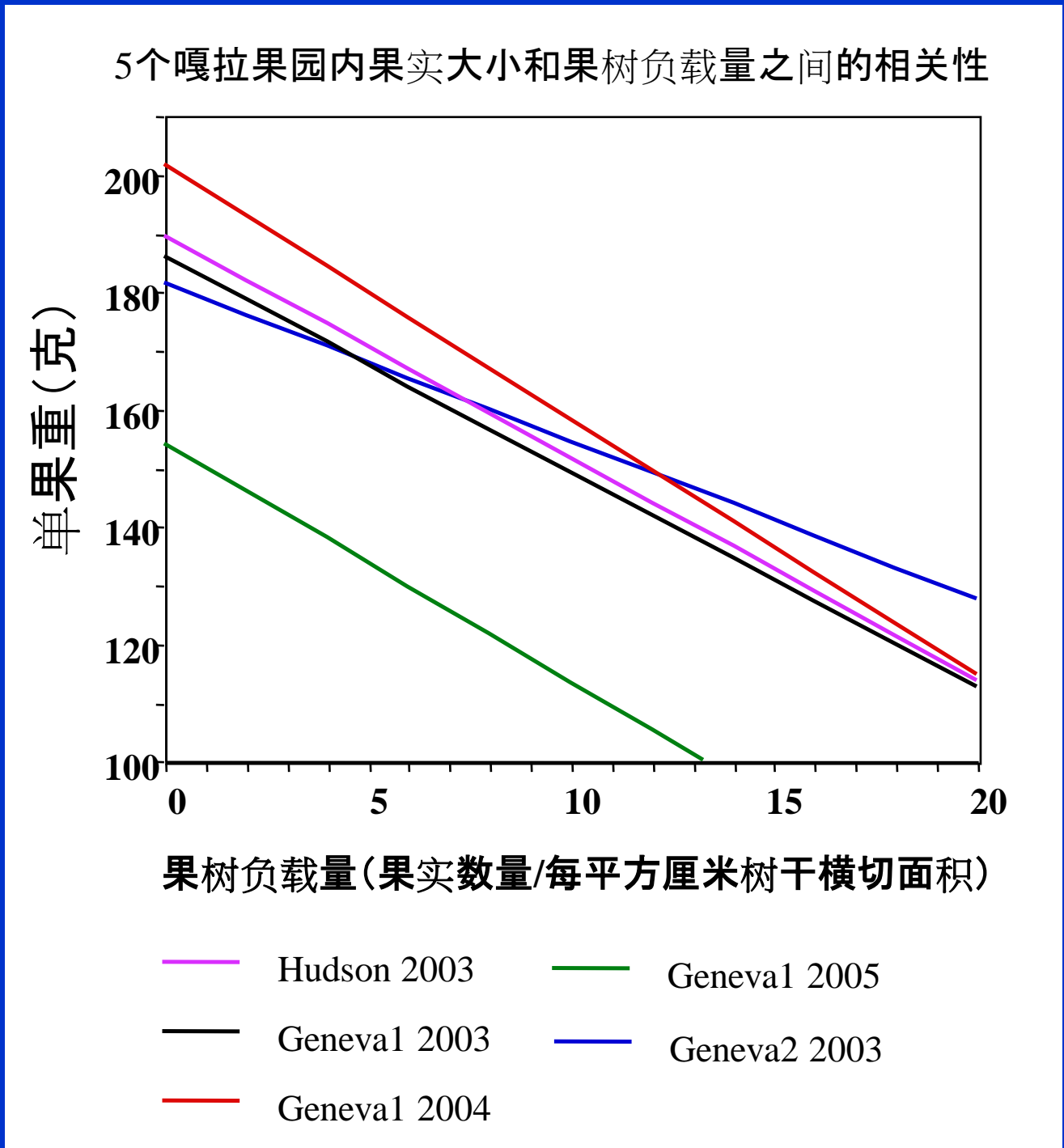
- 用疏果或修剪降低果树负载量会增加剩下的果实的大小
- 用疏果或修剪降低果树负载量会降低产量
- 衡量疏果的利弊的最佳方式是将果实的大小考虑进去，把产量/英亩换算成产值/英亩



# 最佳果树负载量是在产值最大时达到的

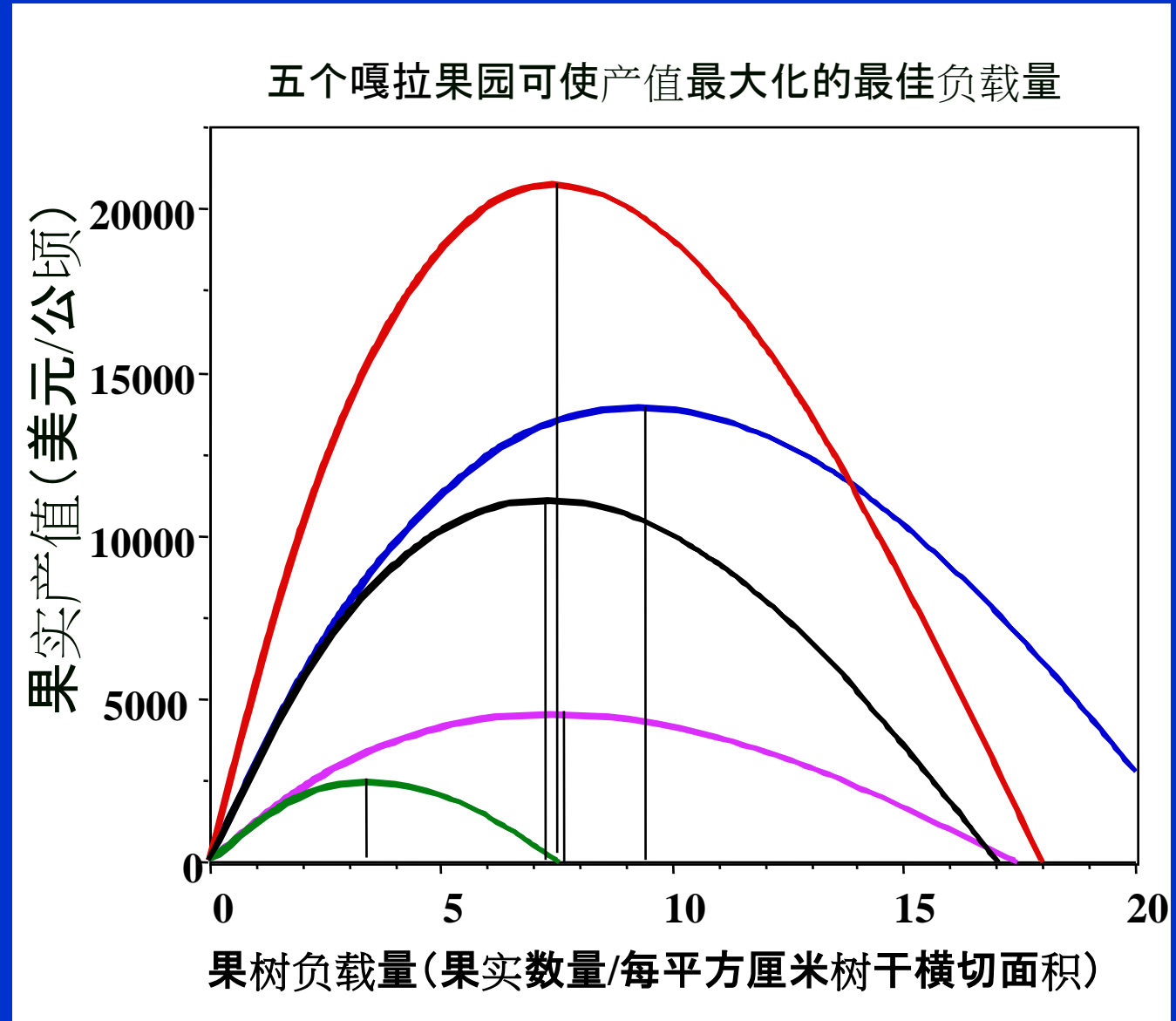


在大多数年份里，果实大小和果树负载量存在显著负相关性。

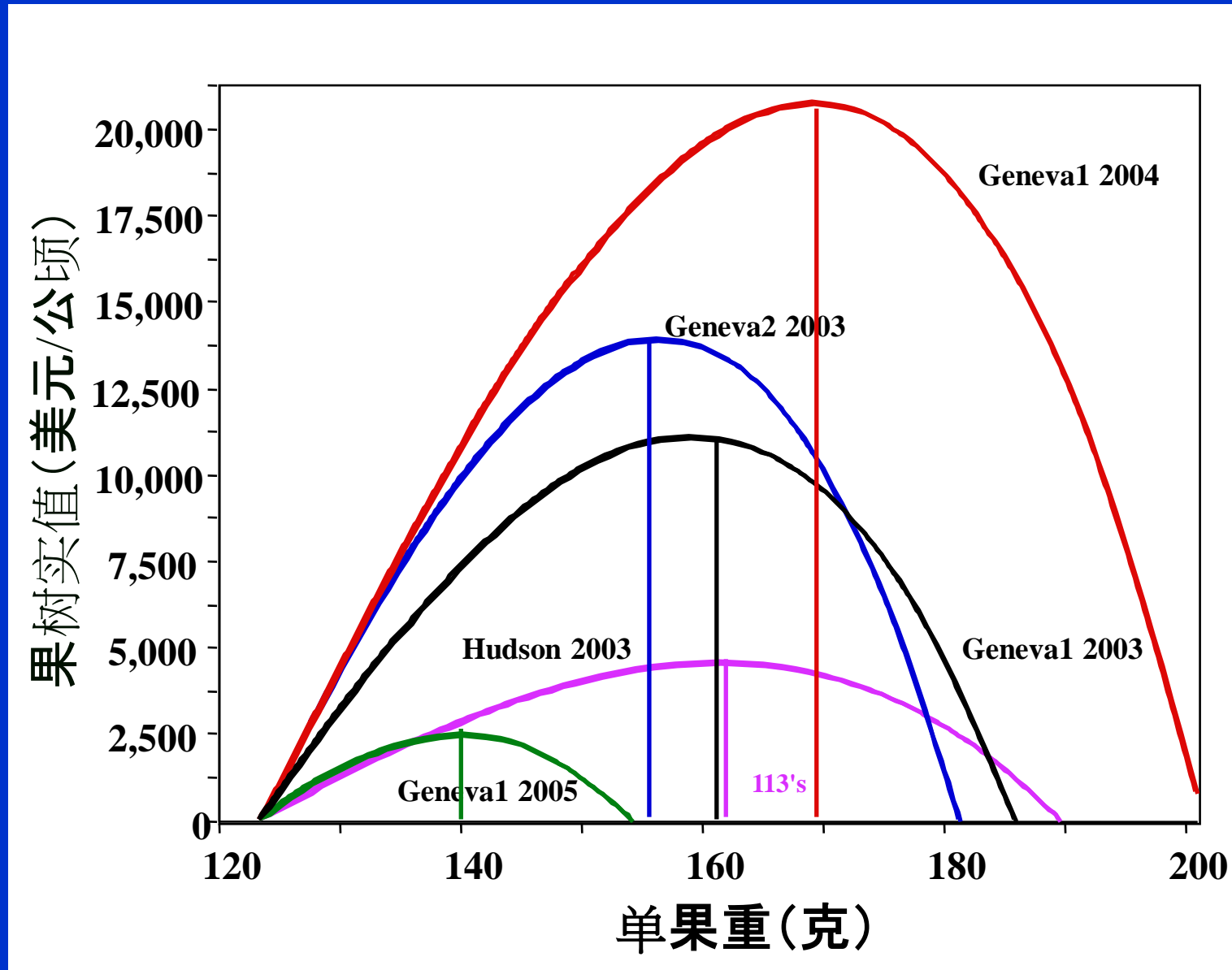


# 最佳果树负载量是多少？ 何为最佳疏果强度？

- 2003-2004年，年份相同但果树树体大小不同的四个嘎拉果园的最佳果树负载量为7-10.5个果实/每平方厘米树干横切面积。
- 2005年为枯水年，最佳果树负载量显著降低。

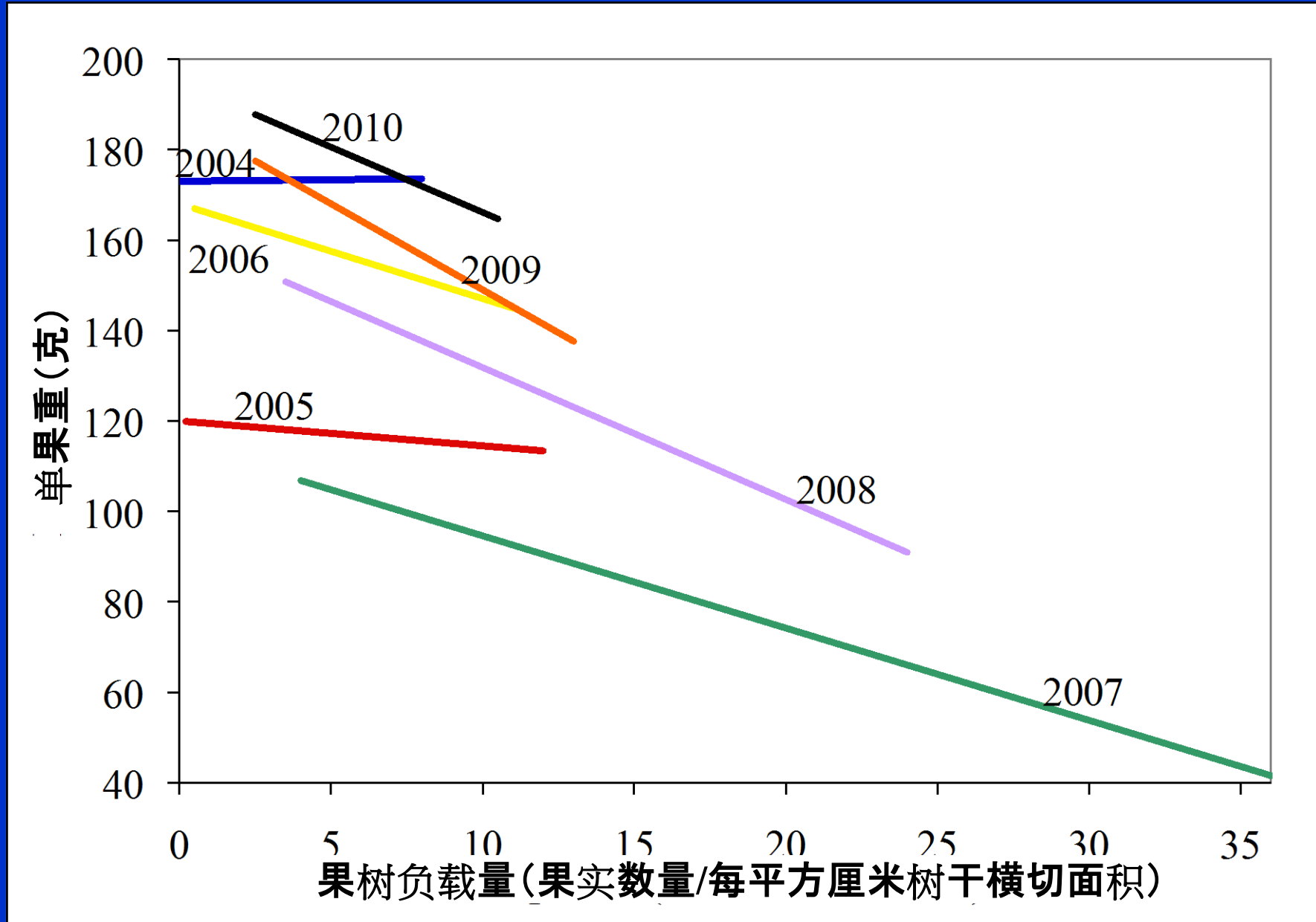


# 多大的单果重可获得最佳的产值回报？



除了枯水年，嘎拉的最佳果实大小一般为每箱100 个果实（约为170克）。

# 不同年限果实大小的差异



2007年嘎拉的果实大小比2010年小70克（2英寸嘎拉果和3英寸嘎拉果之差）

# 疏果效果的浮动性是由以下因素导致的：

1. 化学试剂的浓度

2. 果实大小

3. 施用的方式

喷洒器的设置-水量，空气的速度，液滴的大小

4. 吸收化学疏果剂的过程

-角质层的厚度

-化学疏果剂施用时间和施用后的环境（温度，湿度，覆盖率，疏果剂干燥速率）

5. 树的敏感性

-花密度

-初始座果率

-温度

-光照

-树势





# 我们可以准确控制果树负载量吗？

## 精确负载量管理

1. 通过修剪将花芽调整到一定数目
2. 多次施用疏果剂以达到一定的果实数目
3. 手工疏果以达目标数



# 计算每棵树的果实数目(高纺锤形)

1. 决定每公顷的产量 (75吨/公顷) 和所期望的果实大小 (200克)=375,000个/公顷  
(375,000个果实每公顷/ 3000株每公顷= 125个果实每株)
2. 在花蕾露出粉红色时, 对5株有代表性的树的短枝进行统计 (这一例子: 200个开花的短枝×每枝5朵花= 1,000 个潜在果实/每株)
3. 计算所需要的果实的百分率 (决定疏果的任务) (每株需要125 个果/每树的潜在果实数为1000个 = 12.5%)
4. 计算每株树最佳的花芽量  
(125个果/每树 × 1.5 = 188个花芽/每树)





# 用修剪疏果(降低花芽量)

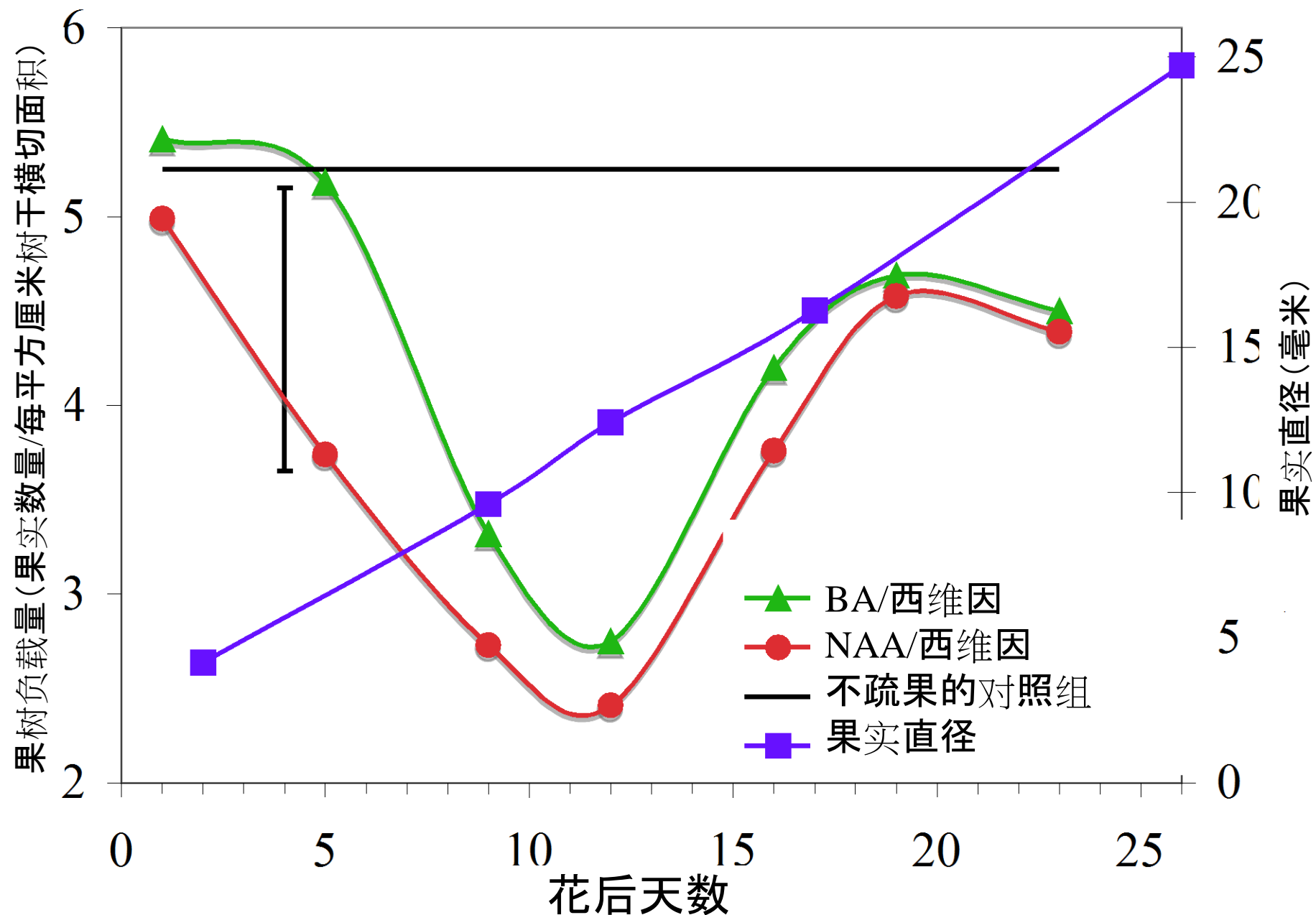
## 目标: 1.5花芽:1果实



# 2013年嘎拉的疏芽程度

果园	比例: 花芽: 终果数	果园	比例
1	1.13	16	3.48
2	1.31	17	4.38
3	1.47	18	5.80
4	1.64	平均	2.39
5	1.74		
6	1.82		
7	1.83		
8	1.85		
9	1.94		
10	2.05		
11	2.11		
12	2.64		
13	2.70		
14	2.88		
15	3.26		

# 一季内疏果处理效果的变化





# 用化学试剂疏果时，不同库之间对资源会有竞争

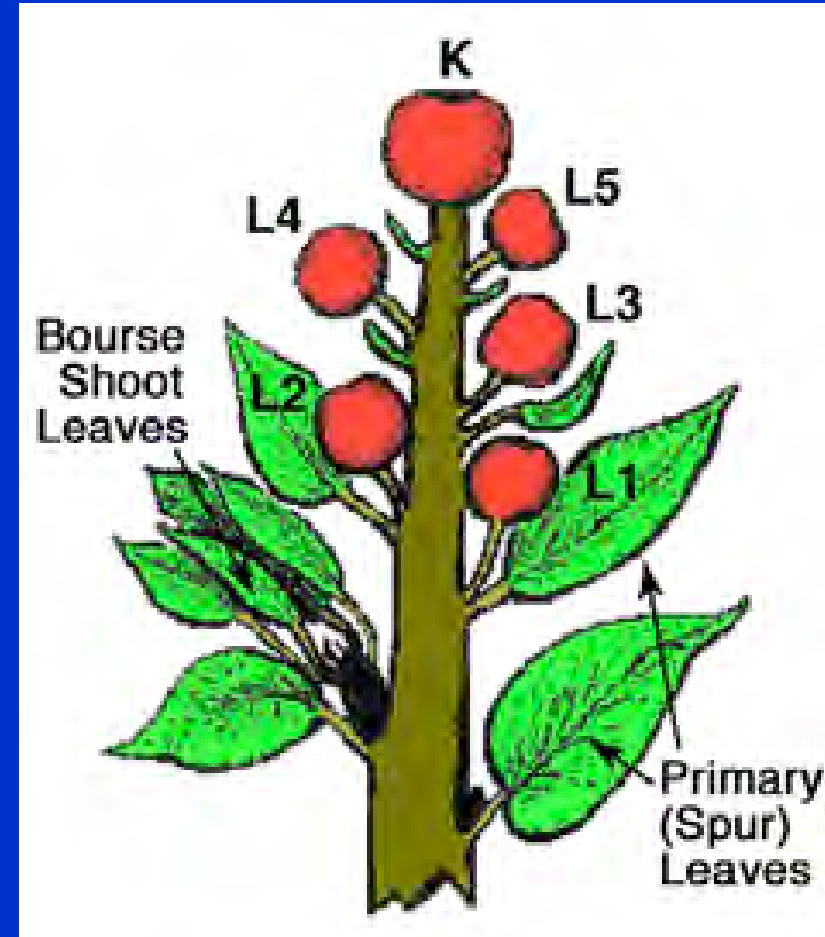
1. 同一花序之内不同果实的竞争
2. 相邻花序之间果实的竞争
3. 果实与新梢的竞争
4. 根系与新梢的竞争



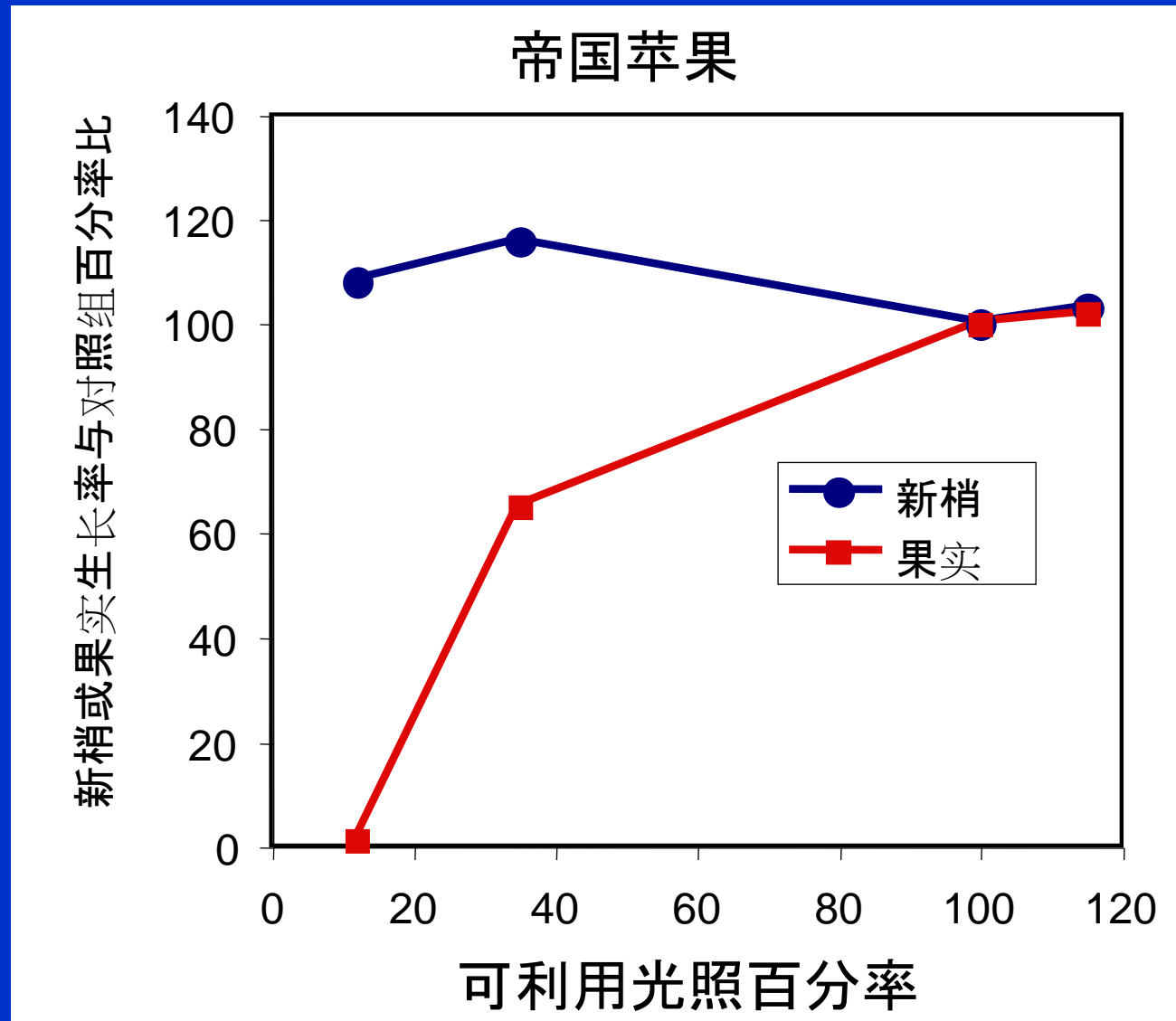
# 以碳素为基础的关于果实生长和脱落的假说

幼果对化学试剂的敏感性主要决定于当下碳素的供应

- 温度和光照影响碳素的生产
- 温度影响果实极其竞争库的对碳素的需求
- 当果实生长对碳素的需求超过树体所能提供的量时，不具竞争力的果实最先脱落。
- 当碳素供应不足时，树体对化学疏果剂更敏感；当碳素供应过量时敏感度降低。



# 帝国在疏果期间新梢生长和果实生长之间竞争



光照不足所导致的碳水化合物减少不会影响新梢生长，但光照量过低会严重减缓果实生长，在最低光照情况下不能座果。



# 化学疏果的时期

- 花期
  - 硫代硫酸铵 (ATS)
  - 石硫合剂和鱼油
  - 普洛马林
  - Maxcel (6-苯甲基腺嘌呤)
  - NAA(萘乙酸)
- 花瓣脱落期(5-6mm)
  - 西维因
  - Maxcel + 西维因
  - NAA + 西维因
  - Maxcel + NAA
- 果实直径在10-13 mm时
  - NAA + 西维因
  - Maxcel + 西维因
  - Maxcel + NAA
- 果实直径在15-20 mm时
  - NAA + 西维因
  - Maxcel + 西维因 + 油
  - Ethrel (乙烯利) + 油

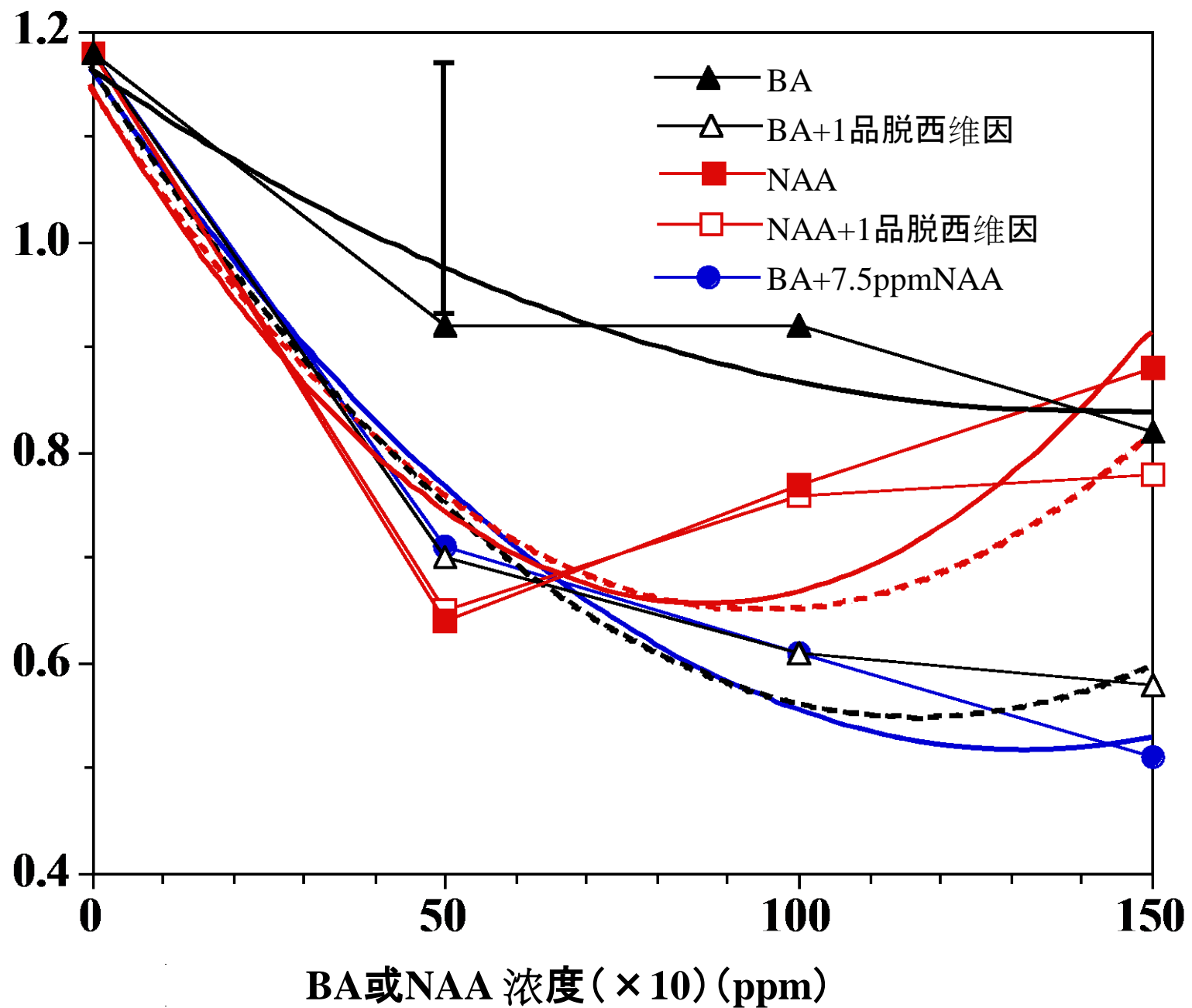
# 化学疏花疏果剂的浓度

---

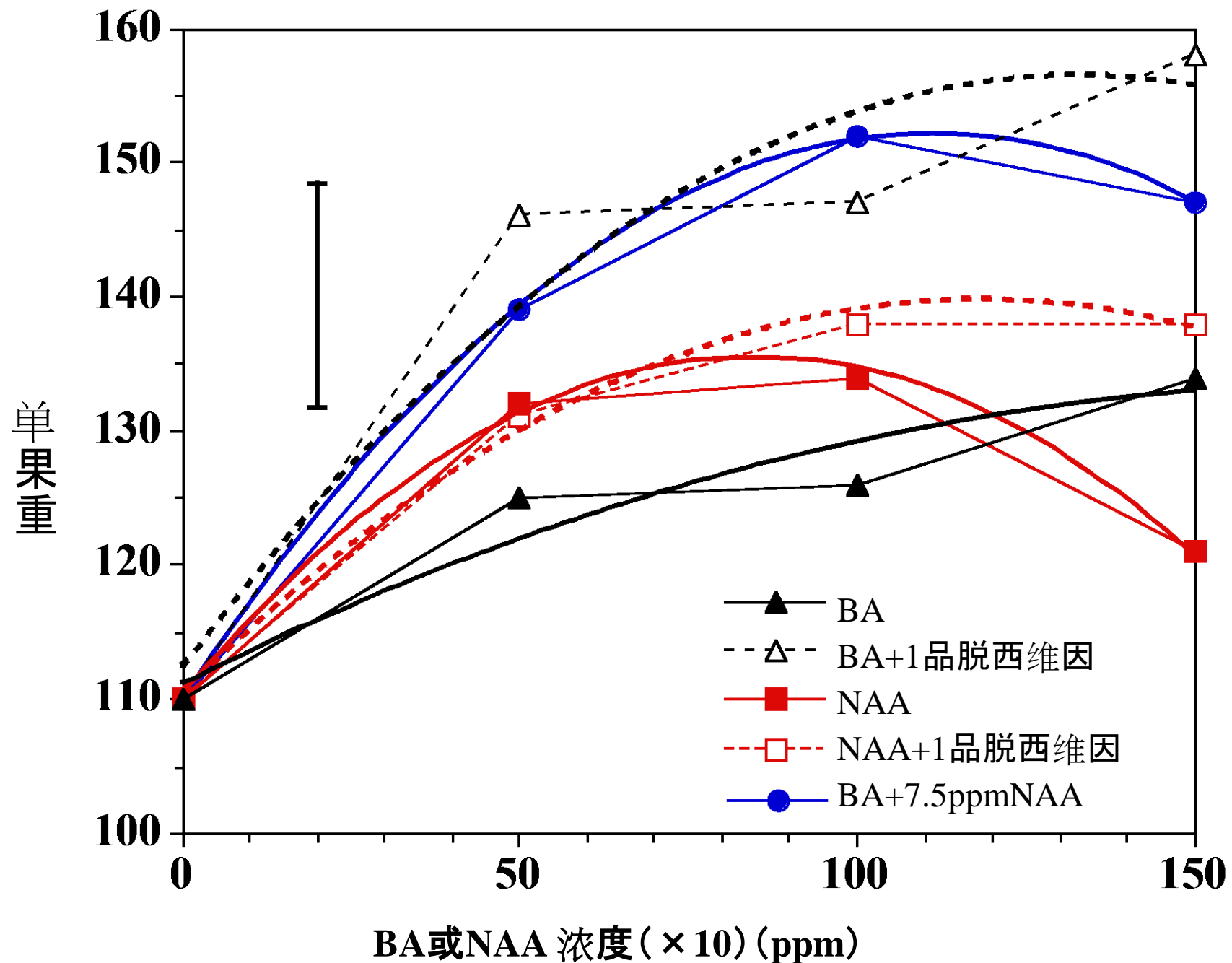
- 萘乙酸 - 浓度在 2.5ppm-15ppm 之间
  - 浓度在 5-10ppm 之间有些年份效果随浓度增加而增加，但在许多年份差别不大。
  - 浓度在 15 ppm 以上会过度抑制果实生长
- Maxcel - 浓度在 50-150ppm 之间
  - 浓度直到 150 ppm效果随浓度增加而增加
  - 但超过 200ppm 会促使分枝
- 甲萘威 - 浓度在 600-1200ppm之间
  - 浓度高于600ppm时对浓度增加没有反应
  - 腐蚀花的疏花剂 - 浓度影响较小，但是浓度较高时可能导致对植物的毒害（烧叶）

BA或NAA浓度对帝国座果的影响

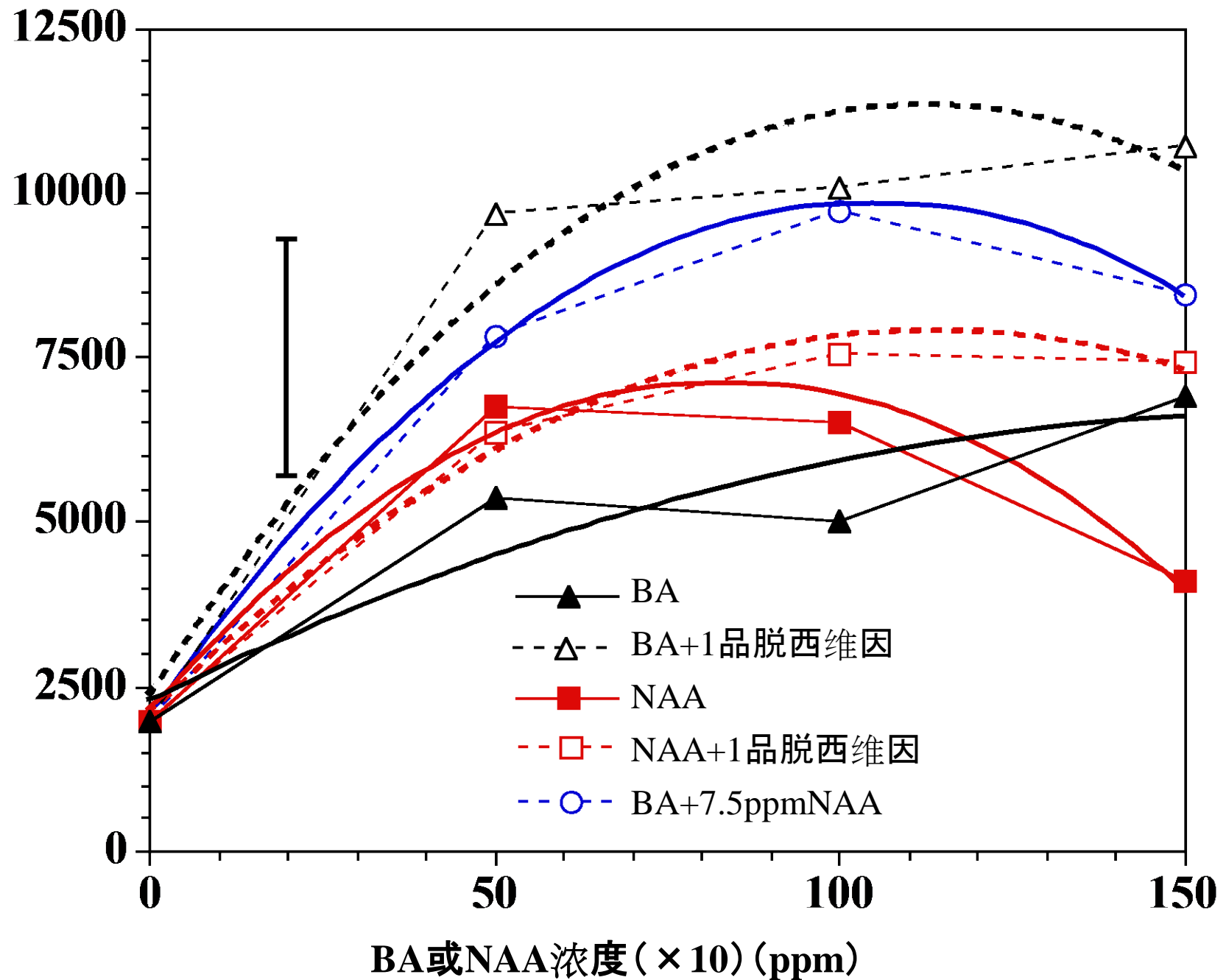
3



BA或NAA对帝国苹果果实大小的影响



BA或NAA对帝国苹果毛收益的影响

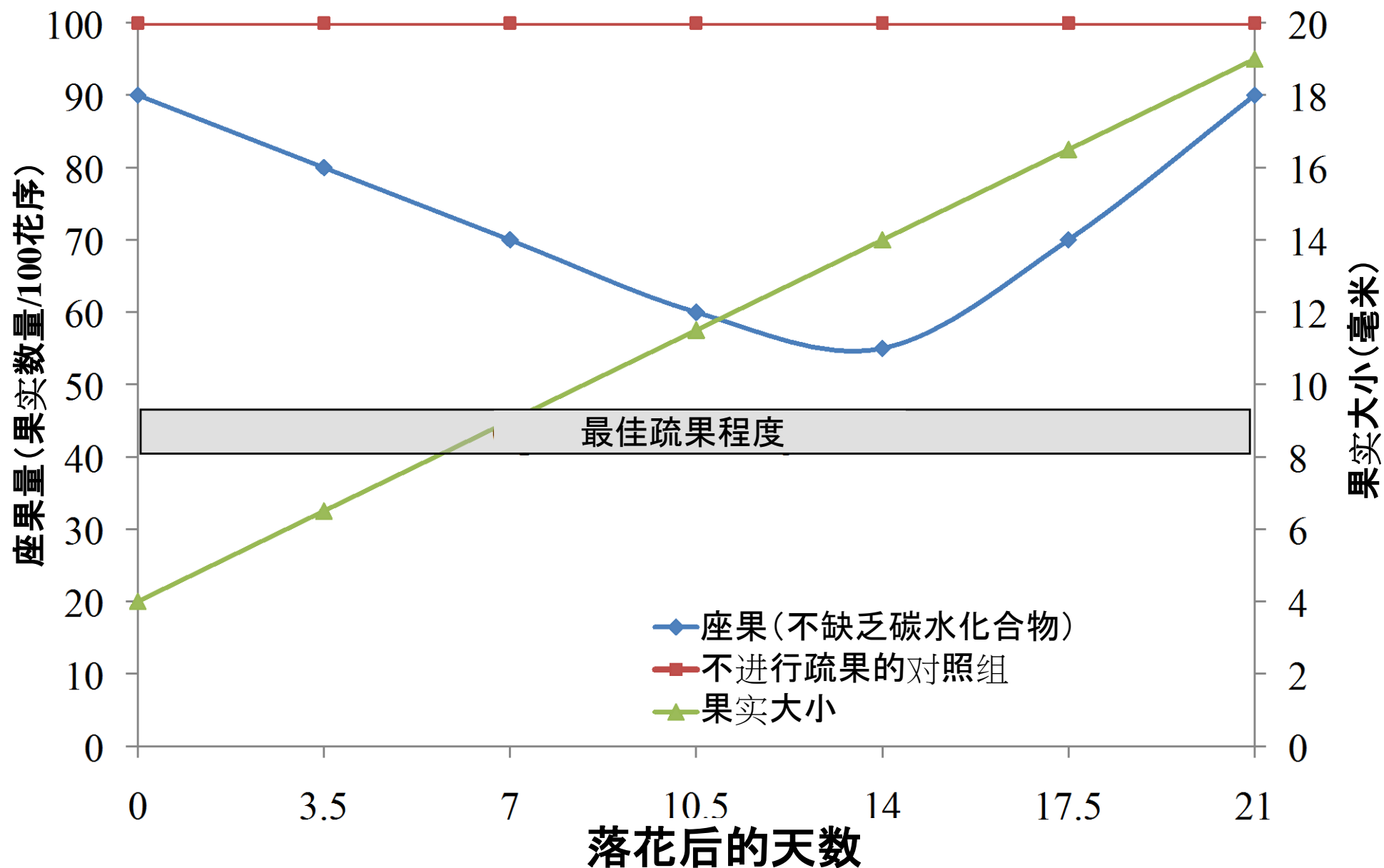


# 使用化学疏果剂时果实的大小

---

- 当果实的大小为 10 mm 时对NAA的敏感度最高。
- 当果实的大小为 12 mm时，对BA的敏感度最高。
- 近期的研究结果： 根据在弗吉尼亚进行的15年的研究，施用化学试剂时果实的大小对最终的结果并没有太大影响。
- 结论： 天气（碳水化合物的平衡）大概会比果实的大小影响更大。

# 疏果期内的疏果效率



# 天气对化学疏果的影响：

---

- 超过一两天的阴霾多云的天气降低碳水化合物的供应，增加自然落果量和化学疏果的效应。
- 高夜间温度 ( $>60^{\circ}\text{F}$ ,  $15.5^{\circ}\text{C}$ ) 提高对碳化合物的需求，增加自然落果量和对化学试剂的反应。
- 高日间温度 ( $>85^{\circ}\text{F}$ ,  $29.5^{\circ}\text{C}$ ) 增加对碳化合物的需求并造成过度疏果。
- 凉爽天气 ( $<65^{\circ}\text{F}$ ,  $17^{\circ}\text{C}$ ) 减少果实对碳化合物的需求，导致疏果效果较差。



## Cornell Apple Carbohydrate Thinning Model

Weather Station:

Williamson (Demarree)

Select Date:

06/08/2013

Continue

Map

Results

More info

### Apple Carbohydrate Thinning Model for Williamson (Demarree)

Change green tip and/or bloom date and click "Calculate" to recalculate results.

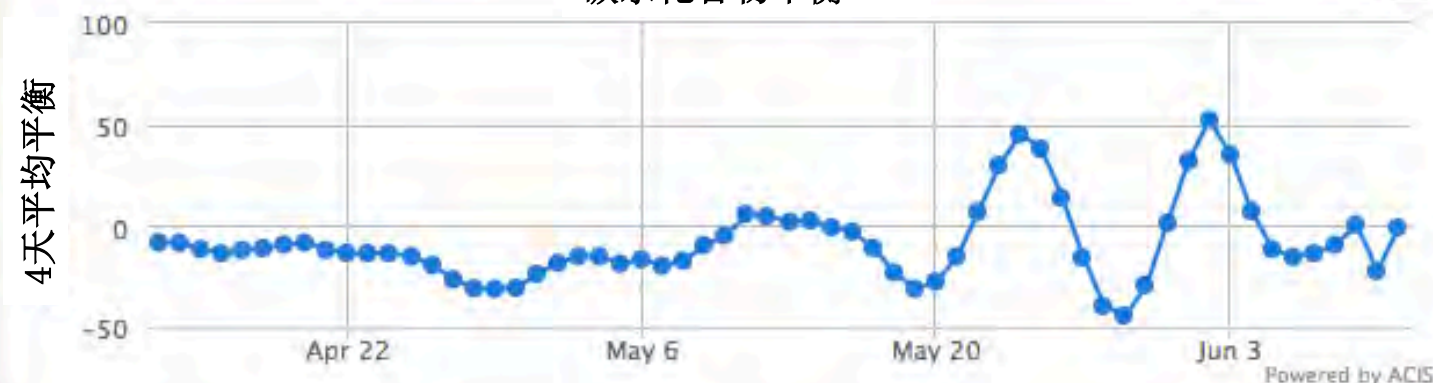
Green tip date	Bloom date	Calculate
4/13/2013	5/6/2013	

### Apple Carbohydrate Thinning Model Results

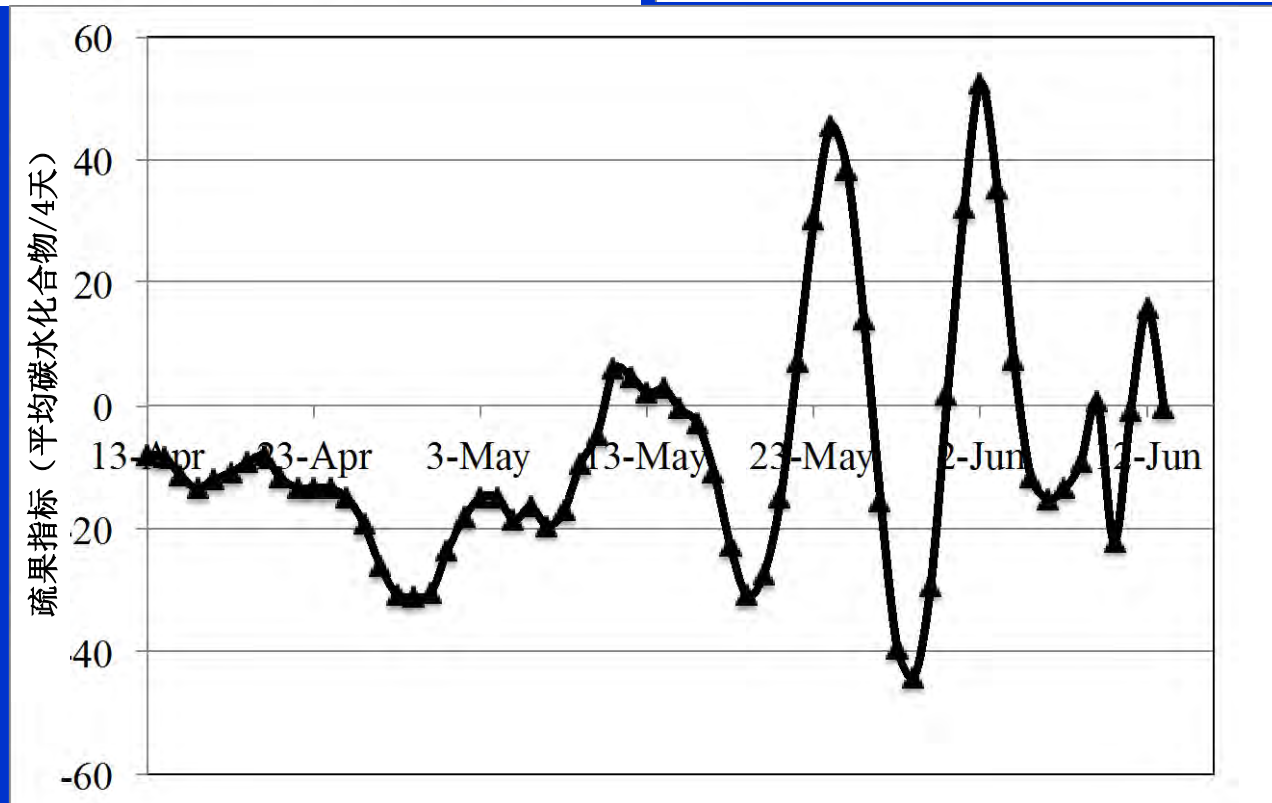
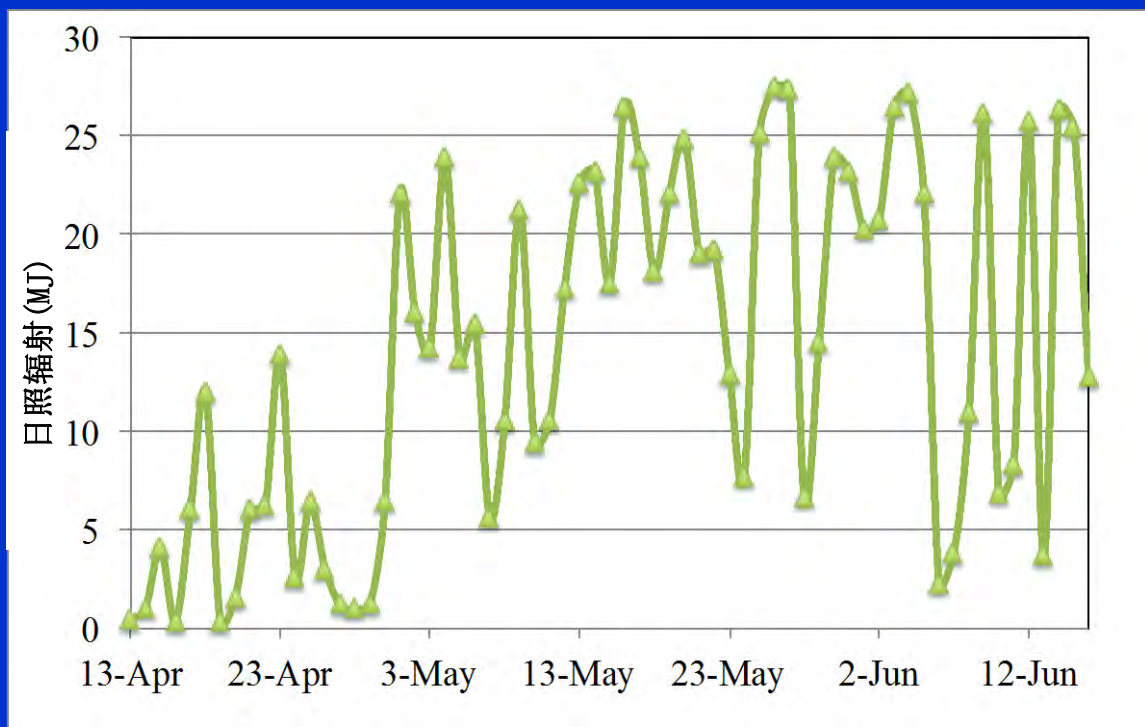
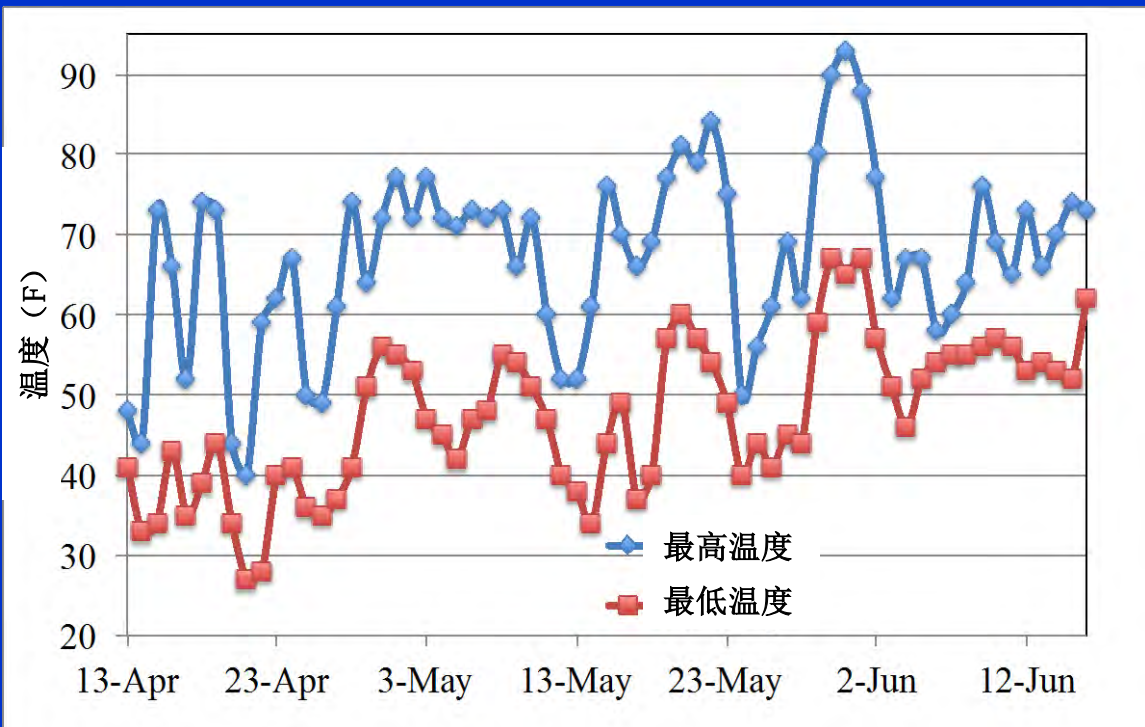
Date	Max Temp (°F)	Min Temp (°F)	Solar Rad (MJ/m2)	Tree Carbohydrate Status (g/day)				Thinning Recommendation
				Production	Demand	Balance	4-Day Ave Balance	
4/13	48	41	0.4	0.00	5.76	-5.76	-8.09	-
4/14	44	33	1.0	0.00	3.93	-3.93	-8.35	-
4/15	73	34	4.1	0.00	10.23	-10.23	-11.36	-
4/16	66	43	0.3	0.00	12.42	-12.42	-13.54	-
4/17	52	35	6.0	0.00	6.84	-6.84	-11.89	-
4/18	74	39	12.0	0.00	15.95	-15.95	-11	-
4/19	73	44	0.3	0.00	18.95	-18.95	-9.21	-
4/20	44	34	1.5	0.00	5.82	-5.82	-8.23	-
4/21	40	27	6.0	0.00	3.29	-3.29	-11.82	-
4/22	59	28	6.2	0.00	8.77	-8.77	-13.37	-
4/23	62	40	13.9	0.39	15.41	-15.03	-13.43	-
4/24	67	41	2.6	0.00	20.18	-20.18	-13.54	-

6/2	77	57	20.7	89.58	69.55	20.03	52.36	thinner rate by 30%
6/3	62	51	26.5	114.67	46.25	68.42	35.26	Increase chemical thinner rate by 30%
6/4	67	46	27.2	119.81	46.45	73.36	7.33	Increase chemical thinner rate by 30%
6/5	67	52	22.1	103.28	55.65	47.62	-11.56	Apply standard chemical thinner rate
6/6	58	54	2.3	0.46	48.83	-48.37	-15.26	Apply standard chemical thinner rate
6/7	60	55	3.8	12.01	55.31	-43.30	-13.56	Apply standard chemical thinner rate
6/8	64	55	10.9	58.45	60.63	-2.18	-9.33	Apply standard chemical thinner rate
6/9	76	56	26.2	112.14	79.34	32.80	0.57	Increase chemical thinner rate by 30%
6/10	69	57	6.9	32.78	74.34	-41.56	-22.25	Decrease chemical thinner rate by 15%
6/11	65	56	8.3	43.76	70.13	-26.37	-0.73	-
6/12	73	53	25.8	116.44	79.03	37.42		-
6/13	66	54	3.7	11.99	70.49	-58.50		-
6/14	70	53	26.4	120.09	75.55	44.54		-

碳水化合物平衡







# 精准疏果

1. 计算出每棵树所要的果实数目(确立目标 )。
2. 在施用疏果剂之前，用碳水化合物模型评估果树对疏果剂的敏感度。
3. 施用疏果剂
4. 在施用疏果剂之后，用果实生长模型评估化学疏果剂的效力
5. 重复施用前，用碳水化合物的模型对果树的敏感度进行二次评估。
6. 二次疏果后，用果实生长模型再次评估化学疏果剂的效力



# 以嘎拉为例介绍精准疏果

- 花期
  - ATS（硫代硫酸铵）（2. %）
- 花瓣脱落期（5-6mm）
  - NAA（7.5ppm）+ 西维因（1品脱/100加仑）
- 果实直径在10-13 mm时
  - Maxcel（100ppm）+ 西维因（600ppm）（对果树的上半部分喷施）
- 果实直径在18-20 mm时（最后机会）
  - Maxcel（125ppm）+ 西维因（600ppm）+ 油（0.125%）（对果树的上半部分喷施）

# Geneva 2013年嘎拉精准疏果的结果

处理	初果数	花期喷药后	花落期喷药后	果实10mm喷药后	果实18mm喷药后	目标果数
对照	4430	1536	1217	1299	1288	335
普尔马林+ 3次 Maxcel/西维因	4430	1524	992	933	673	335
Maxcel+ 3 次 Maxcel/西维因	4430	1051	992	981	567	335



# 精准果树负载量控制和随后的手工疏果

用计算出来的目标果实数精准的的进行手工疏果

1. 在手工疏果的前后选有代表性树计数
2. 和疏果人员一起对结果进行总结
3. 简单树体结构更容易进行精准的管理
4. 高纺锤形/有4根铁丝的结果墙 = 每铁丝间有约30个果实



# 连续成花

种子和新梢产生的赤霉素会通过果柄运到果台副梢，抑制花芽分化。

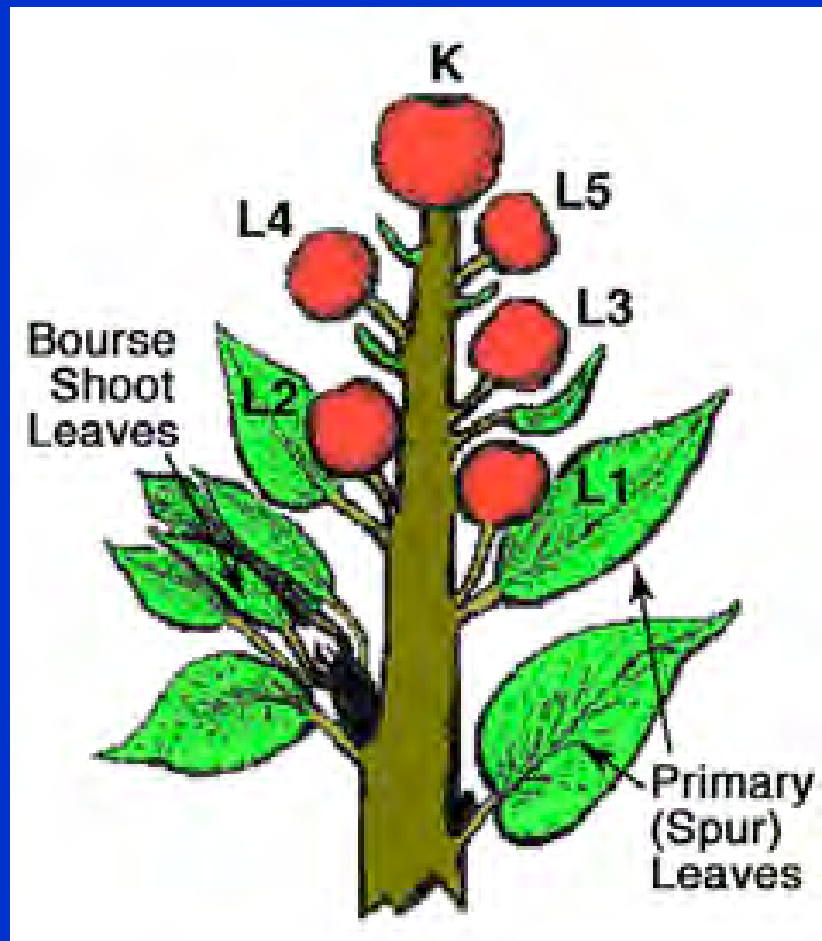
每棵树的总种子数和来年的开花量是相关的。  
种子数目多 = 来年开花量小。

在夏季施用萘乙酸和/或乙烯利，可以抑制种子和新梢中产生的赤霉素，促进花芽的分化

成花的机制被认为是通过暂时抑制新梢的生长速度来达到的

连续4周喷洒低量的萘乙酸（5-7ppm）  
连续4周喷洒低量的乙烯利（150ppm）

从6月21日起开始喷洒





# 对控制大小年的建议

- 1) 通过修剪来控制花芽数量（精确修剪）
- 2) 在 80% 的花开放时使用 2 % 的硫代硫酸铵 或
- 3) 使用较为激进的落花时的疏果处理(10ppm NAA + Carbaryl甲萘威).
- 4) 在果实大小为10 mm 时，使用 7.5ppm NAA+ Carbaryl（甲萘威）进行二次喷洒
- 5) 及早开始手工疏果，将幼树负载量调至 5个果/cm<sup>2</sup> TCA ，盛果期树8个果/cm<sup>2</sup> TCA 。
- 6) 从六月中旬起，每十天喷洒NAA 10ppm，共四次(有些年份NAA有帮助)。



A close-up, top-down view of a large pile of ripe red apples. The apples are densely packed, filling the entire frame. They have a vibrant red color with some yellowish-green streaks and patches, indicating ripeness. A single green leaf is visible on the left side, partially submerged in the pile. The text "谢谢" and "问题?" is overlaid in the center-right area.

谢谢  
问题?