

※※※※※※※※※※※※※※※※
※※※※※※※※※※※※※※※※
※※※※※※※※※※※※※※※※
※※※※※※※※※※※※※※※※

无污染果园初探

北京顺义县无污染果园

协作组

一九八八年十二月

无污染果园初探

一九八六至一九八八年由北京市农业局环保处、市植保站生防科、顺义县植保站、林业站共同在顺义县俸伯乡前俸伯果园进行无污染果园试验研究工作。

该项试验研究的目的是为利用当地资源，改善生态环境，综合防治病虫害，生产无污染果品，做到经济效益、社会效益和生态效益三统一。三年来，进行了规划、试验和各项综合措施，由于时间短、知识面广、经费少，我们做了初步探索，取得了一些成效，作为其它果园建设中的借鉴。

该果园位于顺义县城东三公里处，北靠顺平公路，面临潮白河，是一个集体所有制，专业承包的发展中果园。总面积550亩，生产苹果、桃、梨。现有农工60人，其中管理人员3人，技术人员4人，技工38人，后勤15人。1963年以潮白河畔的沙性土壤上建起了一座中型的平原地区较大的果园，廿多年来经过土壤热化改良，铺设浇水及喷药管道，修筑田间道路，精心管理，再加上近几年的发展，由1985年的380亩扩大到550亩。1988年有苹果320亩（其中幼树140亩），梨70亩，桃45亩（供试验10亩），李子10亩，葡萄17亩，山楂10亩，杏22亩，苗圃17亩，其他39亩。近三年来通过无污染综合技术措施，果园面积增加170亩，果品总产增加1.8倍，纯利收入增加33.7万元，人均收入增加925元。并取得了一定的社会效益和生态效益。现总结如下：

一、无污染果园果取的主要措施：

（一）增加土地资源，增施有机肥料，减少化肥用量。

“土地是个宝，庄稼人离不了”。三年来，通过规划、调整、平整沟渠，开拓荒地，共增加果园面积 170 亩，给果园的生产发展，创造了资源条件，对发展多品种的果园，奠定了基础。果园在培肥地力上，采用有效成分高的鸡粪作为肥源，鸡粪有机质含量（25.5%）是猪粪的 1.7 倍。磷、钾的含量分别是猪粪的 4 倍和 2 倍。一九八六年施鸡粪 1500 m^3 （3 月每棵成树施入 0.2 m^3 ，小树 0.1 m^3 ）。一九八七年投入鸡粪 1373 m^3 （平均亩施 3.43 m^3 ）。一九八八年春秋二次施入鸡粪 1500 m^3 （平均亩施 2.7 m^3 ）、羊鸭粪 400 m^3 。三年内共投施鸡粪等 4700 多 m^3 ，亩施 8 m^3 。这样对地力的培肥，促使根深树茂，以肥促果，以肥换果，为果园的增产丰收打下基础。由于土壤肥力的提高，表现在梨树叶中元素含量都与常规主要元素、微量元素的含量相接近或超出常规量。（见表 1—1，1—2）

梨叶内主要元素含量对比

干物重(%)

表 1-1

果 名	N		P ₂ O ₅		K ₂ O		备 注
	不足	适 量	不足	适 量	不足	适 量	
鸭 梨		2.0~2.2		0.13~0.25		1.2~2.6	河北果树所
廿世梨	0.8	2.5	0.97	0.12~0.14	0.4	1.2~1.35	日本佐藤 1976
梨		2.0~3.1		0.13~0.22		1.8~2.6	苏 联
雪花梨		2.63		0.21		1.54	前俸伯果园 1986

梨叶内微量元素含量与常量的比较

表 1-2

果名	Ca(%)		Mg(%)		Fe(ppm)		B(ppm)		Zn(ppm)		Mn(ppm)	
	不足	适量	不足	适量	不足	适量	不足	适量	不足	适量	不足	适量
苹果			0.18	0.26			1.2~5.1	10.3~18.1		10	6~35	36~96
梨	1.03~2.82					20~30						
前倭伯雪花梨	1.65		0.49		165		55.7		21.8		57.7	

注：对比的常量数取于一九七九年四月河北农大果树栽培学总论第六章第二节

果园施肥。

从表 1 可见，该果园的土壤肥力状况和果树生长状况处在正常状态下，只要加强管理，增产潜力还很大。近年来，增加了有机肥，减少了化肥的用量，一九八七年购进复合肥（N、P、K 各含 15%）7500 公斤，主要用于苗圃和小果树上，对成树大苹果施 4 公斤/株，梨 0.5 公斤/株。一九八八年全园施化肥 11000 公斤，主要用于苗圃和幼树上，平均每亩果园施用 20 公斤，比一般果园少用 80 公斤，大大减少了化学物质对果品的污染。

（二）改善生态环境采取必要的措施。

1、果树剪枝与清洁园田相结合：

一九八六年二月底以前对 380 亩果树进行逐棵剪枝整形，又结合冬季对苹果腐烂病的刮皮剔除病斑，把病残枝和树皮，全部清理出果园，一次剪除病残、弱枝达 2 万公斤，全部分给农户作柴烧和取暖用。一九八七年和八八年的生长季及冬、春又把清洁园田，减少病虫菌源当作防病治虫和改善生态环境的重要措施。

2、增加复盖，减少裸露土面。一九八六年以来在苹果树行间每年种植豆科牧草 70 亩，品种有小冠草、紫花苜蓿、红豆草、白三叶、红三叶等十个品种，以达到以草治草、调节小气候，以无机换有机、增加天敌的目的。另一做法是在幼树行间种枝矮杆作物，这三年的面积分别为 100 亩、150 亩、170 亩，主要以黄豆为主，既充分利用土地资源，又能使能源再转化，减少土面裸露和杂草生长，从而达到增加地面复盖，改善了环境，改善了生态条件。（见表 2）

表2 生草对富士苹果根系分布的影响

87. 10调查

处理	调查土壤剖面 总根数	根系数量 (根条/m ²)				根系分布 (条/m ²)		
		总数	<0.2cm	0.3~0.5cm	0.6cm 以上	0-20cm	20-40cm	备注
生草	114	57	39	16	2	32	25	各查 10株
对照	96	48	23	23	2	22	26	

(1)种植生草每m²可增加18条根系,增强了根系对养分的吸收能力,增强了树势。

(2)减少用工。一般生草地面复盖率可到60~70%,减少除草用工,70亩果园可减少42个工时,节约开支180多元。

(3)降低地温。夏季果园地温达65℃,由于高温抑制根系生长,种草的地温达45℃,夏日可降温20℃左右。

(4)增加天敌数量。在小冠花种植地块,草蛉数明显增加,是比对照地块增1.5倍。

(5)有利增加土壤含水量。

(三)采用综合防治病虫害技术措施。

1、应用生防技术,减少用药次数,降低果实的农药残留量。果园的各种病虫害在一年中相继发生,连续不断,而且种类多,世代重叠,对果品的产量和质量的影响十分明显。在一般果

园中化学农药防治病虫次数达十次左右。有人称“果是药喂起来的”。这对人民的身体健康直接有关。为减少病虫的为害，又要少用化学农药，所以采用生防办法。三年来，我们应用松毛虫赤眼蜂寄生卵的特点，用于防治桃小、梨小食心虫的2—4代，每年放蜂3—4次，每次放蜂量1.6—2万头/亩，86年放蜂后寄生率43.8—71.9%，87年放蜂后检查寄生率为66.7—86.0%，87年比86年高出22.9—14.1%（见表3）。88年又放蜂四次，效果和前二年相近，只是第三次效果欠佳，主要原因是放蜂后三天，喷洒了化学农药而影响了效果，但由于三年的连续放蜂治虫，果园的生态环境有所改善。据88年4月在桃园观察，食蚜瓢虫、食蚜蝇明显比其他果园多。秋后观察果园四周的寄生天敌也比其他果园增多。

表3 松毛虫赤眼蜂防治梨小食心虫效果调查

年份	虫期	放蜂日期 月、日	调查日期 月、日	放蜂量 (万头/亩)	调查 总卵数 (个)	被寄生 卵数 (个)	寄生率 (%)
一、 九 八 六	二代	5.28	6.3	1.6	32	14	43.8
	三代	7.2	7.9	2	17	8	47.1
	四代	8.9	8.15	2	32	23	71.9
一 九 八 七	二代	6.9	6.15	1.6	37	29	78.4
	三代	7.4	7.11	2	21	18	86.0
	四代	8.11	8.20	2	9	6	66.7

在果园又应用性诱剂诱杀梨小食心虫雄蛾。86年在桃园、梨园从4月21日至8月7日，共放置110亩（每亩2个诱蕊），诱得梨小雄蛾5630头，平均每盆诱得25.6头，亩诱蛾51头，桃园效果比梨园好，蛾量高出6.7倍，经检查果园无效卵为26~32%。87年40亩桃园共诱杀梨小雄蛾7940头，亩诱杀198.5头，效果明显好于86年。而在70亩梨园中使用性诱剂迷向法，导致雄蛾迷向减少对雌蛾的交尾机会，使雌蛾产下大量的无效卵，无效卵粒率达38.5%—40%，效果明显高于86年。（见表4）

梨小性诱剂诱集蛾量表

表4—1

树种	放量面积 (亩)	诱集锅数 (个)	总诱集蛾 量(头)	平均每锅 蛾量(头)	一天一锅最 大蛾量(头)	备 注
桃	40	80	4984	62.3	43	86 年
梨	70	140	646	4.6	8	86 年
桃	40	80	7940	99.25	67	87 年

表4—2 性诱剂诱集梨小效果调查表

年 份	树种	调查时间	调查总卵粒数 (个)	无效卵粒数 (个)	无效卵粒率 (%)
1986	久保桃	6月3日	50	13	26
		7月9日	50	16	32
1987	鸭梨	7月18日	47	19	40.4
		8月17日	52	20	38.5
小 计			199	68	34.1

应用性诱剂防治梨小，方法简单易行，治虫效果明显，杀虫率可达三分之一，是值得提倡的，但采用迷向法亩费用较高，约12.8元，推广起来仍有一定的困难。在1988年继续使用中，效果基本稳定。

2、推广应用5406三号剂和增产菌

5406三号剂是一种植物细胞分裂素，具有增产增糖和提高座果率的作用。增产菌是从植物体上分离出来，促进植物生长、发育的微生物，通过喷雾，把它重新用到植物上，可在植物体上定殖，凡殖转移，增强植物活力，刺激植物生长，抑制有害微生物活动，促进作物产量增加，质量提高。抗逆性，抗病性均增强。1986~87年先在早熟桃上试验，经5月4日，5月18日和5月27日，用600~800倍5406喷施，都起到增产作用，增产幅度21.95~24.2斤/15株。单果重增加

16.7—26.8克。88年40亩桃园喷两次5406，对桃的早熟、果甜和着色起到很好作用。另外88年使用增产菌的面积达100亩，占结果树30%（梨70亩，苹果30亩）雪花梨个头大，单果最高0.9公斤，平均单果重350克。

表5

5406三号剂对桃的产量影响

年份	喷药浓度 (倍)	喷药次数	产 量 (斤)					平均单果重 (克)	备 注
			总产量	总个数 (个)	一级果重	二级果重	等外果重		
一九八六	600	1	163.8	811	109.8	34.5	19.5	101.0	分级标准一级 100g以上
	1000	1	157.9	783	100.9	40.3	18.7	100.8	
	ck		138.9	825	52.4	33.5	53	84.2	
一九八七	600	3	213.9	952	157.4	41.7	14.5	112.2	二级75g以上 等外75g以下
	800	3	220.6	992	161.2	40.7	18.7	111.2	
	ck		192.9	1132	69.3	56.1	67.5	85.2	

喷两时间：86、5、20（果实膨大期）供试15株

87、5、4（落花期）5、18（幼果期）

5、27（果实膨大期）供试15株

在86、87年试验基础上，88年选用农抗11371和康复剂843进行较大面积苹果腐烂病的防治示范，以11371的5倍液涂治的效果为好，治愈率为95.2%。（见表6）

表 6

不同药剂涂治苹果腐烂病效果

1988年

处 理 药 剂	处 理 株 数	调 查 株 数	病 疤 数	复 发 块 数	治 癒 率 (%)
5 倍 1 1 3 7 1	190	10	21	1	95.2
原液康复剂843	40	10	28	4	85.7
400倍福美砷可粉	600	10	26	13	50.0

福美砷是常用药作为对照, 取样为随机10棵树的病疤数。树体为10年以上的老树。

3. 人工捕杀和利用黑光灯诱杀害虫。

从掌握病虫发生规律入手, 对舟形毛虫以人工震落法, 对天幕毛虫以挑网捕杀进行消灭。果园又安置黑光灯诱杀飞蛾蝇蚊等害虫, 86年置8盏、87年11盏、88年4盏, 共诱杀害虫700多公斤, 为果园杀死了大批的害虫, 从而减少了对果树为害, 增强了果树生长发育能力。

总之, 三年来通过释放赤眼蜂, 应用性诱剂, 黑光灯诱杀及其他防病治虫的综合措施, 减少了化学农药喷打次数, 减少对环境的污染, 果品质量大大提高, 好果率逐年增加, 据87年统计苹果的病果率为1%, 虫果率为0.5%, 桃好果率为98.5%, 梨好果率为95.1%。88年桃一级果率占90%以上, 梨一级果占70%, 苹果一级果占60%以上, 调查苹果541个, 病虫果11个, 占2%。好果率的提高, 是衡量一个果园的管理水平和控制病虫能力的重要标志, 反映果园增产增收的技术水平。

二、经济效益和社会效益明显。

1. 经济效益是一个果园的综合反映。三年来果园的收入连

年增加，年递增61.5%。总收入86年较85年翻一番，87年总收入29万元，比86年增12万元，比85年增加20万元。88年总收入37.5万元，比上年增加8.5万元，比85年增加28.6万元。连续三年总收入增加56.7万元，为85年的5.7倍。上交大队总计41万元。（见表7）。

表7 前俸伯果园的收入、支出经济情况 万元

年 份	面 积 (亩)	人 数 (个)	总 收 入	支 出				其中农药		人均收入		上 交 大 队
				总 计	生 产 性	非 生 产 性	工 资	开 支	占 总 支 %	元	增 长 %	
83	345	37	5.62	2.26	1.67	0.2	0.38	0.4	17.7	105		3.3
84	350	42	6.8	3.5	0.68	0.32	2.52	0.46	14.4	600	470	3.3
85	380	45	8.9	6.1	3.1	0.5	4.5	0.6	9.8	1000	67	2.5
86	380	55	17	11	2.51	0.9	7.59	0.8	7.2	1380	38	6
87	400	70	29	13	2.9	0.6	9.5	1.2	9.2	1500	8	16
88	550	60	37.5	16.95	4.8	0.6	11.55	2.5	14.7	1925	28.3	19.2

2、增产增收增贡献。

果园规划后，产量、收入和贡献大增，三年来果品总产和亩产年递增率分别为24.7%和35.6%，人均提供商品果总量为9891.3公斤，年递增13.2%。总收入、纯收入年递增率分别为61.5%和97.3%，超过年递增50%计划指标的要求。（见表8、9）

表 8 果园增产增收增贡献情况

年 限	果品总产 (万公斤)	人均商品量 (公斤)	总收入 (万元)	纯收入 (万元)	人均收入 (元)
基数 1985年	12.75	2833.5	8.9	2.5	1000
试点后 1986年	13.5	2454.5	17.0	6	1380
规划后 1987年	23.3	3328.5	29.0	16	1500
规划后 1988年	24.7	4108.3	37.5	19.2	1925
年递增率%	24.7	13.2	61.5	97.3	24.4

3、生产效益分析

①亩效益。 一九八八年成株亩产 837.3 公斤，较一九八五年 335.55 公斤，增产 501.75 公斤，增产 2.5 倍，亩年递增 35.6%。亩收入由 234.2 元增至 683.2 元，增长 2.9 倍，年递增 42.9%，较种植业的效益高。亩开支由 160.53 元增至 308 元，增长 1.9 倍，年递增 24.2%，开支的增长主要是工资增长 2.6 倍，生产资料增长 1.5 倍。亩开支是亩收入的 45%。其中农药开支占 10.4%，平均亩开支 33.83 元，每棵果树化费 1 元左右，工资开支占 31%，亩开支工资 307 元。平均投入产出比为 2，产投比较高，效益好。（表 9）

②劳力。 三年间每劳力承担果园面积 5.7—9.1 亩，

劳力随果园总收入增加，人均收入也增加，年递增24.4%，由1000元增加到1925元，据八六年统计与菜农工资接近，八七年统计比城市居民高出318元。每劳力生产果品2450~4117公斤，创值3090—6250元。每生产50公斤果品需用劳日5个，劳日费用4.12—5.72元，劳力的月薪为115—160元。（见表8、9）

表 9-1-1

生产亩效益分析

公斤、元

指 标 年 度	产 量		亩 收 入	亩 支 出	亩 纯 收 入	劳 日 纯 收 入	投 入 产 出 比	上 交 大 队 利 润	备 注
	总 产	亩 产							
8 5	127500	335.55	234.21	160.53	73.68	2.93	1.46	66.00	劳 日 按 335 天 计
8 6	155000	355.25	447.36	289.47	157.89	4.12	1.55	157.89	
8 7	233000	582.5	725	325	400	4.33	2.23	400.00	
8 8	247000	837.3	683.2	308	349	5.75	2.21	349	
年递增率	24.7	35.6	42.9	24.2	67.9	24.4	14.8	81.4	

表 9—2

劳日效益变化

亩、公斤、元、个

年度	承担面积	产果	创值	产果50公斤用工	费用	月薪
85	8.4	8.5	1.7	5.9	2.93	83.3
86	6.9	7.3	3.2	7.0	4.12	115
87	5.7	9.9	6.8	4.8	4.33	120.9
88	9.2	12.3	9.6	5	5.75	160
建设 后土 %	-13.1	+15.3	+284.3	-5.1	+58.7	+58.4

注：86—88年平均值与85年比较。

表 9—3

农药 费用开支

万元、元、亩

年 度	总开支	亩开支	实有果树用药	
			面 积	亩 开 支
85	0.6	15.79	334	17.96
86	0.8	21.05	334	23.95
87	1.2	30.00	337	35.60
88	2.5	45.45	504	49.60

4、社会效益较好。

三年来果园由于增施有机肥，少施化肥，並采用综合防治措施，减少化学农药使用次数（苹果减一次，梨少二次，桃少三～