

与开发利用,尔后不断繁殖和向各地传播。后来,板柳町横沢一带的果农们对豆小蜂的授粉技术,进行了突破性地改进与完善,使其走上了科学实用阶段,从此,在生产上得到了大面积广泛应用,取得了显著的效益。因此,最先发现与研究豆小蜂的功臣竹崎仪助也被誉为“豆小蜂博士”。由于豆小蜂替人们完成了苹果花期那紧张繁忙的人工授粉工作,且效果优良,省工省钱省力省时,为了感谢这一小小的生灵,青森县板柳地区每年春天5月8日都要举行“豆小蜂感谢祭”的活动,来拜托豆小蜂好好地为人们授粉,祈祷本年度苹果有个好收成。同时,畅谈交流苹果生产技术与形势,人们边喝酒边举行各种庆祝感谢活动。

3. 豆小蜂的生活简史与授粉技术

豆小蜂是一种专门采集花粉并以花粉为食繁衍生存的昆虫。人们也正是利用其这一习性,即在其采集花粉过程中来实现为苹果花授粉的。豆小蜂一年一代,以成虫在芦苇管中或类似的地方越冬。春季气温适宜时,成虫从苇管中飞出,雌雄交尾后,雄虫死去,雌蜂四处访花,大量采集花粉并运回苇管内,同时,用泥土将苇管内花粉分隔成若干小段,在每段内产一粒卵。一头雌蜂可产卵30粒左右。卵孵化后的幼虫靠吃这些花粉长大,并在苇管内化蛹,羽化和越冬休眠。来年春天继续循环上述过程。见图1。

利用豆小蜂进行苹果授粉的关键是,自然界状态下,豆小蜂成虫活动和采集花粉的高峰期,比

苹果花期早。为了使这两个时期相吻合,必须推迟豆小蜂成虫出蛰时期。方法是在早春把豆小蜂的苇管放入0~5℃的冷库内,待苹果花序分离近开花时,再将苇管从冷库中取出,按一定距离,一定方式摆设果园内。成虫最佳活动范围为50米左右。蜂群的活动期为一个月左右。另外,使用豆小蜂授粉应特别注意,在花期和豆小蜂活动期,不要喷散对其有杀伤作用的农药。

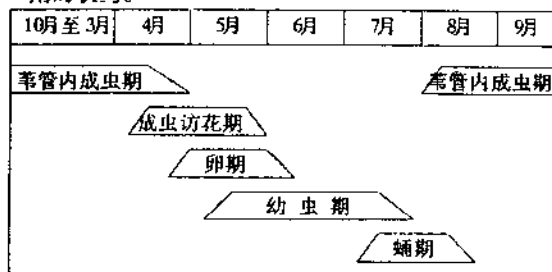


图1

与蜜蜂相比,豆小蜂的授粉质量高,效果好。原因是豆小蜂以采集花粉为主,活动在花药与柱头上,授粉容易且充分;而蜜蜂主要以采集花蜜为主,主要活动在花药与柱头的下部,授粉的机率较低。所以,在日本豆小蜂很快就代替了蜜蜂来授粉。

豆小蜂授粉技术的开发利用,深受果农的欢迎。目前,日本苹果主产区的青森县已有95%以上苹果园应用豆小蜂授粉。可见,豆小蜂的授粉技术,已成为日本苹果生产中的一项重要措施。

矮生型苹果早期预选的同工酶标志及其遗传规律

□唐秀芝 张维强



【作者简介】唐秀芝,女,生于1941年。1966年毕业于中国农业大学农学系植物生理生化专业,毕业后分配在中国农业科学院。

唐秀芝先后从事玉米种质资源收集及辐射遗传育种研究。“六五”至“九五”期间,参加

和主持农业部和国家重点科技项目及国家自然科学基金项目。曾利用同工酶研究矮生型苹果实生苗

早期预选指标及其遗传规律及应用研究,且取得成功,并将获得的一批优异的早熟、优质、耐贮、色艳苹果新品系用于生产,受到国内外同行专家好评,被列为“世界著名果树遗传育种项目”;育成与推广的粮饲兼用玉米中原单32号作为农作物品种和牧草品种通过省级和国家级审定,已在各地推广应用。先后获得农业部科技进步奖、国家专利2项,在国内外发表论文30多篇,编著和合作编著《同工酶与植物遗传育种》、《粮饲兼用玉米与饲料加工技术》。被编入《当代中国科学家与发明家大辞典》、《中国大文化英传略会

典)。(中华人物辞海)(当代文化卷)。

工作单位:中国农业科学院原子能利用研究所、

单位地址:北京市海淀区圆明园西路2号

单位电话:(010)62815975

邮政编码:100094

矮生型苹果(包括矮生、短枝、具有矮化潜力的)品种具有树体小,短枝,紧凑,适于密植,易修剪,优质,早期丰产,稳产,能省工省时,便于管理,经济效益高等优点,是当前世界苹果的早期预选及其遗传研究成为国内外学者所关注的问题。Lapins(1969,1974),Blazek(1983,1992)等先后用形态指标,进行早期预选,同时对苹果矮生习性的遗传学进行研究。Lapins(1969,1976)在研究突变体 McIntosh 的杂种时发现实生苗的紧凑习性,是受显性单基因 C_0 控制。Decourtye(1969),Alaton(1976),认为苹果的短枝习性是由隐性基因控制,Blazek(1983,1985,1992)提出长势不同的短枝习性是由多基因控制,或不同隐性基因控制。本项目是于1979年开始采用过氧化物酶同工酶研究矮生型苹果实生苗早期预选指标,及其遗传规律。这在国内外尚未报道。

1. 材料与方法

本文材料是由有关省果树研究单位提供。共10158个类型、品种、株系及实生苗。其中包括128个组合7978株实生苗;苹果属资源22个种(我国23个种)2180个类型和品系。

(1)同工酶标志带的测定

分别取苹果栽培品种,砧木、苹果属资源22个种的不同类型及不同杂交组合1~2年生实生苗新梢伸长区皮层或相应的叶片。每个试材取100~200mg,用自来水、蒸馏水、重蒸馏水洗净擦干,置于冰上的研钵中,加入0.3~0.6ml 0.1mol/L Tris-HCl, pH7.0缓冲液,玻璃砂少许,在冰浴上研磨成匀浆,4000转/分,离心5分钟(台式离心机),取上清液供电泳用。每个试样至少重复2次。电泳:采用淀粉凝胶平板电泳,恒流2mA/cm。染色:过氧化物酶同工酶染色采用醋酸联苯胺法。

(2)杂交测试

由普通型、矮生型的砧木、栽培品种88个,组配成普通型×普通型、普通型×矮生型、矮生型×矮生型三类不同杂交组合,共128个。

(3)正反交测试

8个不同杂交组合的正反交测试。

(4)嫁接试验

由不同砧木、中间砧嫁接成不同组合81个。

(5)不同树龄、不同年份和地区杂交试验及其实生苗栽培观察。

2. 结果与分析

(1)矮生型苹果的过氧化物酶同工酶标志的稳定性

本项目分析了普通型和矮生型苹果新梢每个节间皮层、叶片中的同工酶,发现与矮生习性密切相关的酶9带(简称E9,同工酶标志带)只存在于新梢伸长区的皮层和相应的叶片中。根据分析栽培品种88个,苹果属22个种的212个类型,以及不同类型砧木95个,共395个不同类型的材料,证明同工酶标志的准确率为90%左右。

①砧木对同工酶标志的影响

苹果砧木、中间砧、高接对接穗中同工酶标志的影响。将玫瑰红、新红星、烟青、金矮生、红星、富士品种分别嫁接在 M_7 、 MM_{106} 、 MM_{107} 、 MM_{111} 、 M_{27} 等不同类型砧木上;将国光、金冠、红冠、富士、红星品种分别嫁接在以 MM_{104} 、 MM_{106} 、 MM_{111} 、 M_2 、 M_4 、 M_5 、 M_9 、 M_{26} 、 M_{27} 等22个以山丁子、果茶为砧木的中间砧上,组成48个中间砧/砧木组合;将新红星、红星、烟青、金矮生、矮红高接在红冠大树上。结果所有不同品种接穗的同工酶谱型与原品种一样,不受砧木的影响。

②苹果苗木的树龄和发育年龄对同工酶标志的影响

分析了不同树龄的栽培品种金冠(1~15年生),国光(1~15年生),赤阳(1~10年生),富士(1~5年生),红玉(3~15年生),矮红(1~4年生)的同工酶谱型,结果不同品种不因树龄不同而改变酶谱型。用成龄实生树及其萌蘖新梢中的同工酶谱型,以示实生树的不同发育年龄。根据7个组合共446/2株实生树及其萌蘖的分析。结果实生树及其萌蘖新梢中的同工酶谱型完全一样,说明实生树的发育年龄对新梢同工酶谱型没有影响。

③矮生型苹果同工酶标志的遗传性稳定性

分析了长富₂×秦冠,富士×金冠,富士×玫瑰红,金冠× M_9 ,新红星×国光,秦冠×新红星等8个正反交组合,其有无同工酶E₉带的杂种实生苗分离的比例不变。表明矮生型苹果同工酶标志是受核控制。遗传性稳定性很好,也不受栽培条件影响。

(2)矮生型苹果同工酶标志的遗传规律

①苹果杂种实生苗同工酶标志的分离现象

由普通型、矮生型苹果砧木、栽培品种 88 个, 组合成 128 个杂交组合, 其中普通型 × 普通型, 有 38 个组合, 普通型 × 矮生型, 有 63 个组合, 矮生型 × 矮生型, 有 27 个组合, 共获得 7987 株实生苗。同工酶标志分析结果: 在普通型 × 普通型组合类型中, 有 2758 株实生苗, 其中具有同工酶标志的有 1141 株, 占 41.37%; 在普通型 × 矮生型组合类型中, 有 4181 株实生苗, 其中具有同工酶标志的有 1750 株, 占 41.86%; 在矮生型 × 矮生型组合类型中, 有 1048 株实生苗, 其中具有同工酶标志的有 595 株, 占 56.87%。表明与苹果矮生习性密切相关的同工酶标志, 不象受单基因控制的遗传方式, 而是至少由二对基因相互作用的结果。

②矮生型苹果同工酶标志的遗传

由不同生长习性的苹果品种间正反交试验证明: 控制苹果矮生习性的同工酶标志是由二对互补基因相互作用的结果。

a. 普通型品种间杂种实生苗同工酶标志的分离

由不同基因型品种组配杂交组合, $aaBb \times Aabb$, $aaBb \times AABb$, $aaBB \times Aabb$, 共 37 个组合, 2755 个单株, 同工酶分析结果显示, 具有 E9 标志带和没有标志带的实生苗分离比例为 1:3 和 1:1 二类, 与理论值完全相符, 见表 1。

表 1 普通型 × 普通型

组合	组合数	株数	分离比例
$aaBb \times Aabb$	14	929	1:3
$aaBb \times AABb$ $aaBB \times Aabb$	13	1826	1:1

b. 普通型与矮生型品种间杂种实生苗同工酶标志的分离

由不同基因型品种组配的杂交组合 $AABB \times aaBb$, $AaBb \times AAbb$, $AaBB \times Aabb$, $AaBb \times Aabb$ 等共 63 个组合, 4181 株实生苗, 同工酶分析结果显示, 具有 E9 标志带和没有标志带的实生苗分离比例为 2:2, 3:1, 3:5, 1:3, 1:1, 全具 E9 标志, 与理论值完全相符, 见表 2。

c. 矮生型品种间杂种实生苗同工酶标志的分离

由不同基因型品种组配的杂交组合, 共 27 个, 1048 株实生苗, 同工酶分析结果显示, 具有 E9 带和没有标志带的实生苗分离比例为 9:7, 6:2, 与理论值完全相符, 见表 3。

由上述三类杂交组合实生苗同工酶标志的分离比例, 说明苹果矮生习性的同工酶标志是由 $A_B_$ 二对互补基因控制。

③栽培品种、砧木同工酶标志的基因型

通过 52 个栽培品种和不同类型砧木分别与不同品种、砧木杂交、正反交证明国光、富士、秦冠、鸡冠、长富 2、新红星、M9 等的基因型分别为 $aaBb$ 、 $aaBB$ 、 $Aabb$ 、 $AaBb$ 、 $AaBb$ 、 $aaBb$ 、 $AaBb$, 稳定性很好。例将国光($aaBb$)分别与金冠、红星、新红星等 8 个栽培品种砧木杂交, 正反交, 其实生苗同工酶标志分离比例分别为 1:3, 1:3, 1:3, 3:5 与理论值相符, 表明国光同工酶标志基因型为 $aaBb$, 稳定不变。将富士($aaBB$)分别与布累木、东光、红玉、红星、理想等 22 个栽培品种、砧木杂交, 正反交, 其实生苗同工酶标志分离比例分别为 1:1, 1:1, 1:1, 1:1, 1:0, 与理论值相符, 证明富士的同工酶标志基因型为 $aaBB$, 稳定不变。将秦冠($Aabb$)分别与长富 2、秋富、新红星等 10 个栽培品种杂交, 正反交, 其实生苗同工酶标志分离比例分别为 1:3, 1:1, 3:5, 与理论值相符, 证明秦冠的同工酶标志基因型为 $Aabb$, 稳定不变。以此对 52 个品种、砧木的基因型作了验证。

表 2 普通型 × 矮生型

组合	组合数	株数	分离比例
$AABB \times aaBb$	2	63	E9
$AaBb \times AAbb$ $AaBb \times aaBB$ $AaBB \times aaBb$	22	1137	2:2
$AaBB \times Aabb$ $AaBb \times aaBb$	3	210	3:1
$AaBb \times Aabb$ $AaBb \times aaBb$	29	2070	3:5
$AaBb \times aabb$	7	638	1:3
$AaBB \times aaBB$	1	63	1:1

表 3 矮生型 × 矮生型

组合	组合数	株数	分离比例
$AaBb \times AaBb$	24	945	9:7
$AaBb \times AaBb$	3	103	6:2

(3)应用同工酶标志的早期预选效果

应用同工酶标志, 对 128 个杂交组合, 7987 株实生苗进行早期预选, 获得一批优异株系, 其中 9 个株系如 135-1, 35-3, 41-6, 66-11, 61-18, 22-62, 83-40, 4-6-3 等, 树龄 5~9 年时, 树高 1.90~2.55M, 冠幅 1.30~2.60M, 短枝比例 48.7~76.7%, 新梢平均长 29.5~63.5cm, 节长 1.19~1.60cm, 是典型的矮生型或短枝型品系, 早熟、优质、耐贮, 有一定的推广面积。如 135-1, 1994 年种植 1746 亩, 1995 年累积推广 3000 亩以上。

1992~1993 年组配 59 个组合, 筛选获得具有 E9

带的实生苗 1505 株,其田间生长表现株型紧凑,节间短,野生性状不明显,童期短,始花期早,1995 年就有始花单株,1996 年始花的有 7 个组合,46 个单株,1997 年大部分组合开花结果,所有这些都反映矮生型苹果实生苗的生长特点。已获得早熟、丰产、品质优异、耐贮的矮生型株系有 Y10-11, Y22-3, Y24-17, Y37-1, Y41-1 等。可望在生产上推广应用。

3. 讨论

自 60 年代以来国内外学者根据形态指标,如前言中提到的,对矮生型苹果早期预选及其遗传学已做了大量研究,但对 1~2 年生实生苗应用形态指标进行早期筛选,其效果很不理想,易受各种生长因子和

遗传因子的影响,难度很大。由于同工酶能遵循孟德尔遗传规律,双显性,完全外显率,没有多效应和上位性等特点,较理想的遗传标志。因此可以作为研究矮生型苹果的早期预选指标,并获得成功。

应用同工酶标志预选矮生型苹果实生苗的技术,能适用于 1~2 年生实生苗的筛选,其方法简便易操作,指标稳定可靠,能减少盲目性提高选择效果,能减少投入加快育种进度,能广泛应用于苹果的研究与生产。更为重要的是利用同工酶技术研究苹果栽培品种,砧木及其种质资源的基因型,血缘关系以及生长发育的相关性等对创造新种质,提高选择效率,加快育种进程具有重要意义。

新型多功能苹果套袋的试制及其应用

姜瑞敏 刘成连 史美丽 袁月莲 李桂花



【作者简介】姜瑞敏,女,生于 1949 年。毕业于山东师范大学化学系,本科。现任山东莱阳农学院基础部副主任。副教授。

姜瑞敏从事农业教学和科研工作多年,先后在各级刊物上发表了《新型多功能苹果套

袋的试制及其应用》、《系统改革有机化实验的实践》等多篇论文。

工作单位:莱阳农学院基础部

单位地址:山东省莱阳市文化路 46 号

单位电话:(0535)7232432

邮政编码:262500

苹果套袋是提高红富士苹果着色度、光洁度、改

善苹果品质的一个重要措施。目前国内外较好的苹果套袋用纸袋为双层袋,外层是特殊纸涂黑色防水剂,内层是带红色的蜡浸纸。在苹果定果后,套上袋子,收获前一个月将袋子摘掉,苹果在短时间内由无色转为均匀的红色。现有商品苹果套袋存在成本高且蜡浸内层不易带有杀虫、杀菌和植物生长调节剂等缺点,套袋后,苹果的果型指数小,不美观,糖酸比低,风味差。为解决上述两个问题,作者试制了新型多功能苹果套袋用纸袋,并对其进行了使用效果试验。

1. 材料与方法

(1) 材料

苹果套袋用纸袋 自制袋:外层袋以含木浆成份较多的饼干纸涂以填有消光剂、催干剂等成份的沥青漆;内层袋涂红色水性漆,漆中分别填加不同浓度的杀虫、杀菌剂及可增加着色度、糖度、改变幼果纵、横细胞分裂速度的植物生长调节剂,见表 1。

表 1

内层袋涂层添加剂成分、浓度及纸袋编号

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	12
填加试剂	未填	多菌灵	多菌灵	菊酯杀虫剂	784-1				6-BA			784-1		6-BA
浓度 ($\mu\text{mol}/\text{ml}$)	x	625	625	100	160	320	480	600	40	50	60	80	160	100
														20

784-1:莱阳植物生长调节剂厂生产,含量 80%。6-BA:(6-苄氨基嘌呤)上海东风试剂厂生产。NAA:上海第三制药厂生产。多菌灵:(50%可湿

性粉剂)山东农药厂生产。菊酯杀虫剂:(含量 10%)山东农药厂生产。对照袋:台湾产(双层黑袋,莱阳柏林庄子村销售)。