

# 国外蔬菜育种

(资料汇编二)

科学技术文献出版社重庆分社

## 国外蔬菜育种 (资料汇编二)

中国科学技术情报研究所重庆分所 编  
科学技术文献出版社重庆分社 出  
重庆市市中区胜利路91号

四川省新华书店重庆发行所 发  
科学技术文献出版社重庆分社印刷厂 印

开本: 787×1092毫米1/16 印张: 11 字数: 28万

1979年2月第一版 1979年2月第一次印刷

印数: 6000

书号: 16175.007

定价: 1.15元

# 目 录

|                                                 |         |
|-------------------------------------------------|---------|
| 国外蔬菜育种工作动态.....                                 | ( 1 )   |
| 甘兰母型现象                                          |         |
| I、术语、十字花科的单性生殖以及母型植株的形成和用途 .....                | ( 11 )  |
| II、单性生殖力和单性生殖诱导力方面的差异 .....                     | ( 13 )  |
| III、温度、延迟刺激授粉和生长调节剂对形成母型种子数的影响 .....            | ( 21 )  |
| IV、配子发生过程形成的纯合和杂合的二倍体产物,<br>以及母型植株的质量遗传研究 ..... | ( 26 )  |
| 甘兰的基因型对假亲和性水平的影响及改良品种的生产.....                   | ( 29 )  |
| 环境和遗传对与甘兰杂种种子生产有关的假亲和性的影响.....                  | ( 35 )  |
| 热助授粉—破坏甘兰自交不亲和的新方法.....                         | ( 39 )  |
| 变换温度对某些抱子甘兰无性系自交不亲和性的影响.....                    | ( 41 )  |
| 提高湿度对抱子甘兰自花授粉后花粉管生长和结籽的效应.....                  | ( 44 )  |
| 提高授粉后的空气湿度可能促进抱子甘兰                              |         |
| 成熟花的自交系种子生产.....                                | ( 49 )  |
| 花椰菜中自交不亲和性的发生和生产                                |         |
| 性状整齐的品种的可能性.....                                | ( 54 )  |
| 不列颠西南部冬熟花椰菜的育种方法.....                           | ( 58 )  |
| 不列颠西南部早冬花椰菜遗传型与环境的相互作用.....                     | ( 63 )  |
| 芜菁甘兰与花椰菜的种间杂交.....                              | ( 71 )  |
| 通过细胞学上的不规则性提高芸苔萝卜属种子能育性.....                    | ( 73 )  |
| 蔓菁亚种一代杂种的生产方法.....                              | ( 77 )  |
| 番茄的抗病育种.....                                    | ( 80 )  |
| 番茄在实验圃内用伽马射线慢性照射的条件下的形态形成.....                  | ( 87 )  |
| 伽马射线照射的番茄植株后代中的变异.....                          | ( 88 )  |
| 用伽马射线照射植株育成番茄新类型.....                           | ( 90 )  |
| 番茄粘度的遗传.....                                    | ( 92 )  |
| 抗炭疽病的番茄育种.....                                  | ( 96 )  |
| 番茄对烟草跳甲抗性的单基因控制:                                |         |
| 受叶挥发物排斥的可能性.....                                | ( 100 ) |

|                                           |         |
|-------------------------------------------|---------|
| 生长调节剂对茄子果实和种子发育的效应·····                   | ( 106 ) |
| 辣椒的遗传变异                                   |         |
| I、普通嫁接法诱导的遗传变异·····                       | ( 108 ) |
| II、接种病毒嫁接法诱导的遗传变异·····                    | ( 120 ) |
| 黄瓜极端矮化株型的遗传·····                          | ( 124 ) |
| 黄瓜开花时期的遗传及其同成熟期的相互关系·····                 | ( 127 ) |
| 用 $\gamma$ 射线诱发合成某些“多互换”西瓜品系·····         | ( 132 ) |
| 洋葱种株的遗传变异性及其改进的可能性·····                   | ( 134 ) |
| 一种评定洋葱自交系性能和配合力的10亲本双列杂交·····             | ( 138 ) |
| 赤霉酸作为洋葱的杀配子剂 I、GA <sub>4</sub> /7的效应····· | ( 145 ) |
| 温度对洋葱种子发育的影响·····                         | ( 147 ) |
| 洋葱鳞茎贮藏期间温度和光照对与种子                         |         |
| 生产有关的性状的效应·····                           | ( 150 ) |
| 温度、一天内采集花粉的时间和花龄对洋葱的花粉发芽率、                |         |
| 柱头接受力、花粉管生长和结实率的影响·····                   | ( 152 ) |
| 四倍体抗源的马铃薯抗桃蚜、马铃薯蚜和马铃薯叶蝉·····              | ( 156 ) |
| 干旱风对经干旱锻炼的菜豆植株小孢子体发生的影响·····              | ( 160 ) |
| 用作一代杂种种子生产的青花菜组织培养繁殖·····                 | ( 163 ) |
| 利用新梢顶端分生组织离体培养的番茄繁殖·····                  | ( 167 ) |
| 马铃薯种质的组织培养贮藏：培养开始和植株的再生·····              | ( 170 ) |
| 洋葱组织培养生长的促进·····                          | ( 173 ) |
| 通过组织培养进行生姜的营养繁殖·····                      | ( 176 ) |
| 韭菜的组织培养和分化·····                           | ( 177 ) |

# 国外蔬菜育种工作动态

陈世儒

(西南农学院园艺系)

蔬菜育种是属于应用遗传学的范畴,它的发展和成就是与有关学科的发展和成就分不开的。近些年来,随着遗传学、细胞学、植物生理学、植物病理学、生物化学、微生物学以及生物统计学等学科的发展,大大促进了蔬菜品种选育工作的发展。以下拟从蔬菜育种目标、遗传资源的收集和保存、育种手段方法的改进,以及蔬菜遗传学基础理论研究方面作一概述。

## 一、育种目标的重点

总的说来蔬菜优良品种必须具备丰产、优质、抗逆力强,不同成熟期(早、中、晚熟),适合于鲜食及加工的需要等。近年来由于国际市场上的相互竞争以及生产机械化水平的提高,一般在新品种选育上更加突出了品种的外观和品质的改进、适应机械化收获的要求以及抗病品种的选育。

### 1. 改进品质育种方面的进展

目前国际上对蔬菜品种品质的要求愈来愈高。以美国为例,在蔬菜育种目标上对品质的要求超过对产量的要求,注意消费者的喜好和食物的营养和安全。

蔬菜的品质是由许多因素决定的,但遗传基础是一个极为重要的因素。就营养价值而言,蔬菜最重要的营养成分是维生素C和A。维生素C的含量在品种间差异显著,而同一品种又因产地的地理位置、光照条件等造成维生素C含量很大的差异。维生素A的含量也同样如此,例如曾有人对美国的四个胡萝卜品种的维生素A含量进行分析,其变异幅度为9,900—15,000国际单位/100克。

而胡萝卜中有维生素A含量高达每百克中含19,500国际单位的。已发现有三个独立遗传的基因支配着胡萝卜中类胡萝卜素的总量。

一般红果番茄品种维生素A的含量只有普通胡萝卜品种的10%以下,现在已培育出比普通番茄品种胡萝卜素含量高出十倍以上品种如“卡罗雷德”(Carored)与“卡罗里奇”(Carorich)等。

现代植物育种不仅要求尽量提高品种的营养成分,而且还要排除一些有毒物质。许多植物中都存在一些天然的有毒物质,对人体健康有一定的危害。如在采用一个新的种质进行增强抗病虫能力的育种时,就有可能增加这类不希望有的成分的危险。例如在马铃薯育种中发现一个加工性能很好的品种就含有异常高的配糖植物硷,同样一些抗虫力强的马铃薯品种却含有多量的胆硷酯酶抑制剂。虽然如像植物硷、抗代谢剂、草酸盐以及应变原等对于公共卫生至为重要,但是对于决定这些物质在植物体内合成的最终水平的遗传或生理因素却很少研究。有关这方面的遗传学知识的文献报导也很少。Kehr A.E.曾就这方面的问题进行综述。

(1) 硝酸盐类:食物中过量的硝酸盐会对人造成危害,特别是对于婴儿更有不良影响。一些蔬菜在特定的环境条件下会形成很高的硝酸盐含量,例如在含氮丰富的土壤条件下,如光照、水分不足会造成莴苣、茼蒿、甜菜、萝卜、芹菜、苦苣、羽衣甘兰、香芹菜等具有相当高的硝酸盐浓度。与此相反在番茄、马铃薯、辣椒、菜豆、甜玉米、豌豆中则相当低。最近证明硝酸盐在蔬菜体内的积累是受遗传因素控制的。在结叶类型菠菜

品种“Winter Bloomsdale”与光叶类型品种“Northland”以及“Tuftguard”之间，同样施用氮肥，结果在皱叶类型品种“Winter Bloomsdale”中积聚的硝酸盐为后两个光叶类型品种的两倍。从而表明菠菜对氮素的吸收可能与皱叶基因有一定的相关，而皱叶对光叶为部分显性。对于硝态氮的吸收与叶型的关系，Naynard 和 Barker (1972) 曾进一步加以证实，其实验结果总结如下表：

菠菜叶型与硝态氮浓度的关系

| 叶 型 | 品 种 数 | 硝态氮含量% (占干重) |        |
|-----|-------|--------------|--------|
|     |       | 叶 柄          | 叶 片    |
| 皱 叶 | 6     | 1.14b        | 0.30b  |
| 半皱叶 | 6     | 0.90b        | 0.18ab |
| 光 叶 | 6     | 0.42a        | 0.08a  |

然而据 Cantileffe 研究并未发现在皱叶型和光叶型菠菜之间的硝酸盐含量有一贯的差异。他曾发现施用硝酸盐肥料时皱叶类型的“Virginia Savoy”的硝酸盐含量比光叶类型的“Northland”高，但结论认为硝酸盐含量的差异并非由于对氮素吸取的差异造成的，因为两个品种的总含氮量是相似的，而这种硝酸盐含量的差异可能是因为两个品种的硝酸盐还原酶活性的遗传差异所造成的。在叶型与硝酸盐还原酶之间并无真正的联系。

由美国 7 个大学的合作研究 (1969) 表明有三种蔬菜的硝酸盐积累，品种特性是一主要因素。在同一组织内硝酸盐含量的变异与硝酸盐还原酶活性的水平成负相关。这种还原酶活性水平是高度遗传的 (Schrader, 1966)，这些发现为创造含硝酸盐低的品种提供有效的途径。

(2) 配糖植物硷：它是所有马铃薯品种以及其它茄果类蔬菜的天然产物。这些植物硷给马铃薯组织带来一种苦味，而它可能增强马铃薯抗某些病虫的能力。过去在欧洲曾经由于这些植物硷在马铃薯中过量而造成肠胃疾病，甚至引起人畜的死亡。

在正常的马铃薯薯块中发现多数配糖硷含在接近表皮的部分，结果因去皮而将其大量除去。据分析结果如下表：

马铃薯薯块配糖硷的含量  
(毫克/100克鲜重)

| 品 种            | 皮    | 肉   | 皮 及 肉 |
|----------------|------|-----|-------|
| Katahdin       | 81.0 | 2.3 | 10.1  |
| Kennebec       | 76.0 | 1.5 | 9.7   |
| Russet Burbank | 69.0 | 1.2 | 8.0   |

美国农业部及宾夕法尼亚州农业试验站于 1967 年开始推广一个马铃薯新品种“Lenape”由于这个品种的干物质含量高，加工性能好，但科学家们发现这个品种薯块中的配糖硷含量为一般品种的两倍。分析结果如下：

| 品 种             | 薯块配糖硷含量毫克/100克 |       |
|-----------------|----------------|-------|
|                 | 1968年          | 1969年 |
| Katahdin        | 10.1           | 12.1  |
| Lenape(B5141—6) | 18.1           | 25.4  |

因此这一品种遂从商品贸易中加以淘汰。由于这一插曲的发生促使美国和加拿大等对于配糖硷的遗传问题加以研究。Sinden 和 Sanford 发现薯块配糖硷含量在不同亲本间差异很大，从 3.6—36 毫克/100 克，平均含量为 10 毫克/100 克，商业品种的平均含量为 8 毫克/100 克。他们发现薯块配糖硷含量是高度遗传的，可以通过育种手段保持薯块配糖硷的低含量或选育薯块配糖硷低的新品种。

Orgell 和 Hibbs (1963) 发现马铃薯组织提取液对胆硷酯酶有抑制作用，特别是对人血浆的胆硷酯酶有很强的抑制作用。据研究这与马铃薯所含茄硷 (Solanine) 有关。

马铃薯在曝光情况下转绿和变苦，这是由于叶绿素和配糖硷水平增高的结果。最近已有马铃薯的营养系经鉴定在曝光情况下不



变绿。薯块变绿是不完全显性，受多基因控制的，并继续研究确定这些不易变绿的营养系中配糖硷的含量，光照诱导不抗绿变营养系的配糖硷和叶绿素同时增加。目前对于配糖硷的形成，胆硷酯酶抑制作用以及不变绿等性状之间的相互关系有待于进一步加以澄清。

(3) 草酸盐：有人曾就20个菠菜品种进行分析，发现草酸盐含量在品种间差异很大，从8.66—10.52%（干物质重为基础），由此可见通过选种选育低草酸盐含量的品种是完全可能的。

(4) 葫芦科蔬菜的苦味物质：瓜类蔬菜如黄瓜、瓠瓜等果实中含有一种苦味物质葫芦素(Cucurbitacine)，这种苦味物质的产生是受Bi基因控制的，苦味是显性，另外还有一个修饰基因Mo，由Mobi来改变苦的程度。通过育种途径可以无困难地选育果实无苦味的品种。

(5) 不易消化的淀粉：甜玉米的品质主要决定于胚乳中糖和多糖的含量，这是受第四染色体上的隐性等位基因Sugary—1位点所控制的。高质量的甜玉米在最适食用成熟度时的含糖量约为干物质总量的20%。据Wann (1971)的报导，在利用Creech(1969)所发现的一些胚乳突变体时，其总含糖量可以显著提高，这些突变基因即是在第五染色体上的ae基因，第十染色体上的du基因和第九染色体上的wx基因。新突变基因有效地提高甜玉米糖的水平近乎对照品种的两倍，其总糖量及淀粉含量仅略有降低，显然不影响干物质含量，但在具有aewx基因结合的甜玉米单系中淀粉是很难消化的，初步试验表明，aewx基因结合是多效的，不仅影响糖的增加，同时也改变了淀粉的结构，使其变成难被酶消化的类型。

## 2. 适于机械化生产的育种

蔬菜生产机械化是势在必行的，无论部分或全部过程的机械化，都会使各种蔬菜作物的生产效率大大提高。因此当前在确定新

品种选育的目标时除了许多其它性状而外，都要考虑到新品种适于机械化生产的能力和性状的一致性。

国外在机械化方面进展迅速，无论是加工用或非加工用蔬菜，由于劳动力的日益紧张和劳动费用的增高，促使蔬菜生产不得不向机械化方向发展。目前美国在豌豆、菜豆、菠菜、胡萝卜、甜菜等蔬菜生产上已全部机械化。

美国的番茄生产曾经由于收获时的劳动力紧张而蒙受损失，从而促使加速创造适于机械化收获的番茄品种。G. C. Hanna 花费了19年时间创造了一个能够进行机械收获的番茄品种，但也仅仅是一个临时性的代替品种，还需进一步改进。美国加利福尼亚州的番茄栽培已几乎全部机械化，而其余各州则不然，加州机械化的迅速发展是与该州有利的自然气候和适合的品种有关。由于加州的生长季节长，气候干燥，灌溉栽培有可能对生长、病害以及成熟度等进行控制，使栽植和收获等都能按计划进行。S. Honma 指出，在密执安州由于生长季节短，雨量多，因此对品种的要求就与加州有所不同，主要侧重于早熟、成熟度一致、果实在茎蔓上的留贮力等，但进展就不如加州快。目前正在进行适合于直播的以及无关节或无果梗的番茄品种的选育。番茄果实成熟时带不带果梗脱落，与J<sub>1</sub>、J<sub>2</sub>两个果梗无关节基因以及关节膨大基因有关，关节膨大基因阻止果梗在关节处形成离层。J<sub>1</sub>基因不如J<sub>2</sub>基因，它似乎与更多的不利性状具有连锁关系。果实固着的牢固性似乎与果梗的粗细有关，发现果实为长形、果梗较细的品种易于采收而少裂果。

机械化采收需要在栽培技术上作一系列的改革，如直播以及高密度的栽培等。George 和 Pierce(1969)曾研究过在群体高密度下番茄各种株型表现型的反应，他们的研究有助于确定对分离的群体如何侧重地选择。Cotner等 (1969)根据对抗果实开裂和不抗开裂品种果皮的解剖学的仔细研究，来进行抗果

实开裂的品种选育。Stoner和 Mason(1969)创造了选育抗果蝇的番茄品种的技术。Greenleaf和 Adams (1969)曾报导过番茄蒂腐病的遗传控制。

目前在选育适于机械化采收的番茄品种时也带来一些新问题,由于许多适于机械化采收的性状正好与果实高含糖量所需性状相反。例如适于机械化采收便要求植株紧凑和座果多而集中。其结果是使能利用的光合成能量,在一个缩短了时期内负担很重。同化效率跟不上产量的增加,因而导致果实糖类含量降低,影响了番茄的风味。解决的办法是利用高可溶性固形物(10%以上)的野生青果小番茄(*L. minutum*) (直径<1厘米)与栽培品种进行种间杂交,然后再以普通番茄品种进行多代回交,从而选育出一些既具有适于机械化收获的性状而可溶性固形物含量(7%以上)又大大超过现有栽培品种的一些品系。另外,由于适合机械化收获要求果实要更坚硬、具有较厚的果壁、减小果腔部分,这样也就降低了果实的酸度,如果一个番茄品种含糖量和含酸量都低其风味必然淡薄。不过据研究在番茄的各种各样基因型之间的柠檬酸和苹果酸的含量有很大的差别,是受单位基因控制的,因此完全有可能将这种高酸的潜力与现有的高糖品种结合。

### 3. 抗病品种的选育

蔬菜品种能否抗病直接关系到蔬菜能否丰产以及产品品质的高低。特别在病虫害防治方面似乎对虫害防治的办法较多,新农药层出不穷,而病害防治则较困难,往往是药剂难于奏效的,而且施用农药过多既增加生产成本,又有残毒危害人体健康的问题。因此,近年来在蔬菜育种上,抗病育种已成为一个主要目标,而且倾向于选育抗多种病害的多抗性品种。

Hubbeling N. 早在50年代末即已介绍同时鉴定菜豆品种对5种病害抗性的有效方

法。Webb R. E., Barksdale T. H. 和 Stoner A. K. (1973)等人比较详细地论述了蕃茄抗病育种技术,特别介绍了对抗多种病害材料的筛选技术。Williams P. H. (1977)在我国进行蔬菜考察时比较详细地介绍了多抗性蔬菜的育种工作和葫芦科蔬菜苗期抗病鉴定的方法。

近年来由于高等植物体细胞离体培养技术的发展,为抗病品种的筛选开辟了新的广阔的前途。近来的一些研究表明,高等植物可以在细胞水平上进行抗病突变体的筛选。例如 Carlson (1973)在烟草中选出了抗类似烟草野火病极毛杆菌(*Pseudomonas tabaci*)所产生的毒素极为相似的一种氨基酸的突变体。Heimer和 Filner (1970)从烟草细胞中选出一种抗L-苏氨酸(一种有毒的生长抑制剂)的突变体。Maliga P. 等(1973)选出了抗链霉素和5-溴脱氧尿核苷的突变体。所有这些研究就是把用诱变剂处理过或未经处理的细胞培养在含有有毒物质的培养基上,有毒物质的含量达到通常能抑制所有正常细胞生长的浓度。在这样的条件下如果还能继续生长繁殖的细胞就假定它是一种突变细胞,让其继续在培养基上接受考验,终于分化形成植株,便可对它进行生物化学和遗传学方面的分析。这一技术的重要之点在于,突变体的选择是在细胞水平进行的。通过在有毒培养基上生长或不生长这样明确的反应来进行选择,使育种家可以大量筛选经过诱变处理的细胞,在一个培养皿的范围内就可以筛选超过 $10^8$ 个细胞,而在田间,即使在比较大的试验区也只能鉴定 $10^3$ 个植株。这一新途径有可能应用于抗任何植物病害的筛选,其优点是根据化学方法从很大的细胞群体中进行筛选而不是局限于田间少数植株的目测鉴定。近来 Pinthus M. J. 等(1972)将这一技术用于番茄、小麦等作物抗特殊除莠剂的筛选。



## 二、关于遗传资源的收集 和保存问题

遗传资源是育种的物质基础。国际上对于遗传资源的收集、整理、研究、鉴定和保存都十分重视。

### 1. 国外对资源收集工作的组织和规模

美国农业部极为重视品种资源的发掘和遗传种质的研究。农业部有专门的种子收集小组,任务是经常到世界各地收集品种资源。目前美国农业部掌握的品种资源就有25万分,由电子计算机整理分析资料提供给各育种单位。关于资源的收集、保存和利用已有较完整的体制。美国对有价值的资源收集、保存采取两个主要步骤,第一为建立4个地区引种站(1947—1952年)并在1949年建立地区间马铃薯引种站,每个站增加或保持当前科研计划所需的那些物种的原始材料,并负责部分原始材料的长期贮藏。第二步为1958年在科罗拉多州的柯林斯堡建立国家种子贮藏实验室(简称NSSL)属美国农业部领导,该地位于干旱的半沙漠气候地带,全年平均湿度为15—18%,年气温变化较小,适于建立品种资源库。美国东北部地区引种站在纽约州,保存有豌豆1500个、洋葱320个,中北部地区引种站在衣阿华州,保存有番茄3579个、黄瓜596个;南部地区引种站在乔治亚州,保存有辣椒1784个、甜瓜1626个;西部地区引种站在华盛顿州,保存有豆类6,000个,莴苣493个、甘兰263个;马铃薯引种站设在威斯康辛州,现有能结薯的材料2000个,代表92个物种,其中有72%能结真正种子的保存于柯林斯堡国家种子贮藏实验室。整个柯林斯堡保存的品种资源有82,629分,其中蔬菜有14480分。地区引种站及种子贮藏实验室均有专门的科技人员负责,凡收集到的种子首先必须经过严格的检疫,因在引进品种资源时也可能提供了病菌、害虫、不良杂草等的入侵机会,故应在隔离条

件下进行严格检疫。其次为鉴定工作,以确定材料的利用价值,通常进行一次或二次鉴定,第一次是大致调查引进材料的经历,植物性状记载和部分经济性状的记载,为育种家提供引进材料的早期情报。这些观察、调查往往安排在隔离栽培中进行。第二次则通过各专门育种机构进一步对产量、品质、抗逆力等进行鉴定,确定材料的用途,然后入库保存。国家种子库每年公布一次品种目录资料。育种家都可以得到自己所需要的种子和资料,并根据规定将自己试种结果和培育的新品种、品系交给区域性试验站进一步充实和丰富品种资源。美国还有20多个私人种子公司保存自己所需要的品种资源。

苏联的资源调查收集等工作主要由全苏植物栽培研究所负责,总所设列宁格勒,在各个不同地区设有25个试验站,每年从国内外引进12,000~16,000分种子或无性繁殖材料。现在拥有野生种、原始类型、栽培品种、杂种以及育种单系的各类作物种子、块茎、鳞茎、苗木等在70万分以上。在收集的资源中有多年生辣椒、野生瓜类、大豆的野生种(*Glycine javanica*, *G. Petitiana*), 从中南美洲收集马铃薯的原始类型和野生种,解决抗X病毒、A病毒以及抗晚疫病的原始材料,从栽培的四倍体(*S. andigena*)中发现有高淀粉、高蛋白质含量、抗马铃薯线虫的材料。苏联很注意收集本国许多世纪以来长期培育选择出来的地方品种。

日本大部分的栽培植物都是约在两千年前从国外引进的,主要是从我国引进的。1965年在平冢建立国家品种资源库外,还建立了一些地方级(县级)的种子库为大田生产服务。目前农林省为了推进品种引进工作,在农林水产技术会议联络调整课下设置了种苗引进系(组),农业技术研究所和果树试验场,分别设立了引进作物专用的隔离温室。此外大学、研究机关和种苗公司也进行各种植物的引进。

### 2. 遗传资源引进的方法

日本林健一(1975)认为问题在于对象植物是什么,对象地区在那里,对象群体如何?根据引种的目的一般可分为无选择性的和有选择性的两种。瓦维诺夫学派采用的方法主要为前一种,同时引进多种植物资源。后一种是近年通用的方法。预先确定对象植物,在组织、经费、人员和时间有限时,可以说后一种方法是有效的。

对象地区包括以世界什么地区为目的地进行引种,确定的方法如下:

(1) 气候学方法:尽量从气象相似的地区进行引种,故必须首先掌握世界各地的气候资料。

(2) 植物地理学方法:寻找对象植物的世界分布中心,从哪里引种。首先要了解世界各地植物分布情况。

(3) 分类学方法:从分类上的近缘物种中找与对象植物有类似特性的植物将它引进。要了解调查对象植物特性的方法以及关于种间特性和分布的相似性。

(4) 生态学的方法:调查拟引进植物适应的生态条件,在世界范围内寻找具有同它类似的生态条件的地方,从那里引进所需材料。

(5) 生态遗传学方法:通过各种植物群体所具有的遗传内容与生态条件的关系,了解有用遗传变异的世界分布情况,从这种变异丰富的地区引进所需材料。上述各种方法实际上是互相联系的,最好是将每个方法的优点结合起来加以应用。

所谓对象群体,是指引进材料的种类和大小问题。它也根据对象植物的自交性或异交性,以及对象地区遗传变异的大小而不同。根本问题是引进的材料要能充分代表引进地区的遗传变异性。

### 3. 遗传资源保存中的问题

作为遗传资源而保存的种子,不仅要求保持种子具有较高的生活力,而且还必须保持各个遗传资源的遗传稳定性。已有不少关于种子随年龄发生染色体损伤的综述(Ash-

ton, 1956; Barton, 1961; Roberts, Hoda-lla & Owen, 1967; Roberts, 1972b)。在种子贮藏过程中染色体损伤和遗传突变的发生随种子生活力的丧失而增加,种子贮藏在能保持高生活力的条件下,遗传变质的也少。

Allard R. W. (1970) 在讨论植物资源保存中的问题时指出,植物资源在收集到手以后经过种子贮藏和必要的更新,一般不能完全保持采集时所具有的遗传特性,而会发生变异,原因在于:

(1) 不同基因型存活力的差别:当一分材料中包含有若干种基因型时,这些基因型间的生存能力有显著差别。当材料的发芽率降至50%时,由于材料内部基因型存活力的差别,从而改变了材料基因型的组成。

(2) 材料更新时的选择作用:指保存材料进行更新繁殖时受自然选择的影响。

(3) 材料间的天然杂交:材料更新时虽进行隔离,但完全防止天然杂交仍是困难的。异花授粉作物比自花授粉作物更严重。在保持多种资源时自花授粉作物品种间的天然杂交也同样是严重问题。

(4) 遗传性变迁:当有大量材料需要保存时,每分材料只能少量繁殖,繁殖后每个小群体必然逐渐趋向于固定一些特殊的等位基因,这就发生遗传性变迁,伴随而来的是发生遗传消蚀。

### 4. 遗传资源保存方法的新动向

近年来随着组织培养研究的迅速发展,不少人已开始探讨通过组织培养技术,进行遗传资源的保存。其优点是:(1)需要的空间面积小,不需占用田间的大量土地,材料可以在试管或三角瓶中繁殖保存。(2)繁殖效率高,可以在较短的时间内进行材料的大量增殖。(3)田间可能发生的天然杂交和自然选择因素的影响可以避免。(4)从植物保护的角度来看,由于是进行无菌培养也就避免了一般病虫害的侵染和危害。通过茎尖培养还可消除某些病毒对材料的影响。(5)在培养各式各样的、大量的遗传资源时,由于是在

试管中进行，耗费的劳动力不多，设备投资也有限，因此对每个需要保存的材料来说，是相当经济的。

目前在实际应用上也还存在一些困难，主要表现在：(1) 不是对每种作物都能顺利地建立培养。(2) 一些物种建立培养后，再生植株比较困难，繁殖系数低。但这也不是绝对的，随着科学研究的进展情况也在变化。例如过去认为马铃薯茎尖培养的繁殖系数比较低，一个茎尖培养只产生一个新梢，进一步形成一个小植株。但据 Westcott R. J. 等 (1977) 的研究表明在改变培养基一些成分后即可诱导马铃薯产生多新梢，从而大大提高繁殖系数。(3) 培养材料经过多继代以后，再分化能力逐渐减弱甚至消失。(4) 在培养过程中发生遗传畸变的问题，特别是在愈伤组织培养再分化成苗，往往发生倍性的变异。

从组织培养应用于遗传资源的保存发生的问题中，首先必须解决的是遗传稳定性问题。目前看来可能从以下两个方面来加以解决，(1) 探讨培养基成分的调节和培养制度对遗传变异的影响。现已知培养基内激素平衡问题可以影响组织培养的遗传组成，但还不知道调节培养条件能否达到遗传稳定。(2) DNA 的合成与细胞分裂作用可能是细胞分裂周期中最不稳定阶段，可以设法加以控制。

### 三、育种手段和方法方面的改进

#### 1. 广泛应用一代杂种优势

近年来国外蔬菜生产上利用杂种一代优势日益广泛。美国应用杂种品种的主要目的为适应机械化作业和包装、加工、运输的需要，所以首先要求品种性状的一致性，从种子发芽、植株生长、产品收获都要求整齐一致，其次才考虑增产作用。他们认为异花授粉蔬菜的一代杂种可以增产20—40%，自花授粉蔬菜如番茄其增产效果仅5—10%。目

前美国除菊科、豆科蔬菜外大部分蔬菜在生产上都应用一代杂种种子播种。美国除自己生产一代杂种种子外，还由日本大量进口种子。

日本近年来选育的220个蔬菜品种中，一代杂种便占71.3%。

其它国家也极为重视杂种优势的利用，仅以保加利亚为例，在番茄、茄子、辣椒和黄瓜的早熟栽培和露地栽培方面都广泛地采用一代杂种，所生产出的番茄、茄子、辣椒等优质高产，畅销欧洲市场，1973年仅早熟番茄一项出口即达13万吨。

#### 2. 植物组织培养技术的发展和应

高等植物组织的离体培养包括植物组织、器官和细胞培养以及在此基础上的原生质体的游离、培养和融合的细胞工程等。近年来发展迅速，国际上已引起广泛的重视。它不仅为生理学、遗传学提供了有力的研究工具，并为育种工作取得重大突破开辟了新的途径。Battino P. J. (1975) 对植物细胞培养技术在育种工作上应用的可能性进行了综述。村茂 (1974, 1977) 对于通过组织培养进行植物的无性繁殖，以及植物细胞培养的现状也进行过比较详细的综述。从整个研究的进展情况来看，60年代初期国际上只不过有十多个国家从事这方面的研究，进入70年代以后，世界上除少数国家未开展这方面的研究外，都正积极从事组织培养的理论和应用问题的研究，国际上已广泛推广以兰花、非洲菊为主的观赏植物和热带经济植物的试管品种。关于组织培养的利用途径可以大体概括为：(1) 植物遗传育种上的应用：包括胚胎培养，完成胚的发育过程，促使其提早萌发，克服远缘杂交等的胚早期败育；胚珠和子房培养，进行试管授粉和胚胎的离体发育；细胞及组织培养，进行单细胞诱变及各种突变体的诱导和分离筛选，通过茎尖或愈伤组织培养，进行种质的保存和运输以及营养系的快速繁育；花药及小孢子培养，进行单倍体育种和突变育种等；原生质体培养，

进行体细胞杂交, 经由质粒及病毒等进行基因的转移。(2) 建立无病的原种。(3) 营养系的快速繁殖。(4) 通过植物细胞的悬浮培养来进行一些有价值的药物生产, 如生物硷、生药以及生物制品的生产。有关有利突变体的筛选, 种质的组织培养保存等前面已经提到, 兹不赘述, 以下拟就花药及小孢子培养产生单倍体以及分生组织培养等问题, 再概述如下。

单倍体育种的目的究竟是什么? Nitzsche W. 和 Wenzel G. (1977) 综述有以下几点: (1) 从单倍体的染色体加倍而获得纯合的二倍体, 同样也可以获得纯合的多倍体, 这就可以省去一般需要多代的自交。同样可以使自交不育的异花授粉植物以及异型配子的雌雄异株植物也能达到完全纯合。(2) 单倍体适于作为建立单体系列的基本材料, 这种单体系列对于细胞遗传学的研究和植物育种都是有用的。(3) 对于观赏植物来说, 可以直接利用单倍体, 因为有花器变小后的直接装饰效果, 以及由于不育性所造成的花延长开放等优点。(4) 雄核发育的单倍体使其有可能让核与远缘胞质结合。(5) 由于单倍体不存在显性问题, 因此它可以成功地应用于突变育种, 单倍体的基因型可以完全由其表现型反映出来。(6) 单倍体的遗传分离不太复杂, 因此在分离一定的基因组合时需要的群体相当小。(7) 异源多倍体的染色体同源化可以通过单倍体来达到, 即先通过单倍体这一步, 再继之以染色体的加倍, 由此开辟了选育异源代换杂种的可能性。(8) 利用单倍体将多倍体基因转移至二倍体种。

获得单倍体的途径很多, 如从自然发生的单倍体中进行选择, Aalders L. E. (1958) 曾经报导过, 从黄瓜不同单系新鲜收获的种子根据其在水中的沉或浮区分为两类, 在整个下沉的34,746粒比较重的种子栽培后都不是单倍体。而从那些轻的浮在水面的种子, 取胚进行培养, 成功栽培的194株中有7株为单倍体 ( $n=7$ )。化学物理因素诱导也可获

得单倍体, 其它途径如种间杂交后的染色体淘汰, 延迟授粉和远缘杂交都可获得单倍体。但上述途径与花药和小孢子培养相比, 前面那些途径获得单倍体的频率都较低, 而花药及小孢子培养简便易行, 产生单倍体的数量大, 因而引起育种家们的广泛兴趣。

从花药及花粉(小孢子)培养获得单倍体有两种可能: (1) 直接发育成胚状体, 在一个有结构的状态, 类似二倍体种子的胚一样的阶段发育, 终于分化出新梢和根的分生组织, 生长成为完整的小植株。(2) 先形成未分化的愈伤组织, 当将它转移至再生培养基上始分化形成新梢和根。后一途径的主要问题是往往发生倍性的变异。

另外在花药及花粉培养过程中由于以下原因也可能获得非单倍体植株: (1) 花粉愈伤组织的多倍化; (2) 核融合问题; (3) 不正常的非单倍体诱导; (4) 花药壁及花丝等二倍体组织参与愈伤组织的形成。

Sink K. C. 和 Padmanabhan V. (1977) 总结了在诱导单倍体过程中, 花药壁的作用、培养条件、花药的时期以及预先处理等的影响。Collins G. B. (1977) 认为花药培养的反应与提供花药的植株的基因型有很大关系, 不同基因型的花药在产生单倍体植株的数量上有很大的差别。

植物组织培养技术正日益广泛地应用于蔬菜育种。如石刁柏、抱子甘兰、青花菜、花椰菜、番茄、生姜、大蒜等作物, 通过组织培养进行增殖都已不成问题。特别是通过组织培养进行自交不亲和系的保存和增殖可以大大节约因采用传统的蕾期授粉方法所耗费的劳动力。

利用茎尖分生组织培养可以从感病的植物回复到无病的健康状态, 由于病毒、类菌质体等在植物不同部位的分布密度有所不同, 特别是在进行细胞分裂的生长点组织中, 多半不含或很少含有病毒等, 故有可能通过分生组织的培养进一步分化出无病的苗木来, 这方面已实际应用于马铃薯等病毒的消除。

### 3. 利用物理化学因素诱发突变的研究

在这方面番茄是被广泛应用的材料,因为番茄的生殖力强,容易控制交配,各个研究者为了特定的目的,进行过许多试验,获得不少突变体。作为遗传标记的突变体在普通番茄 (*L. esculentum*) 方面由X-射线引起的已达 300 个之多。在其近缘种醋栗番茄 (*L. pimpinellifolium*) 则有 200 个,更多的有用突变是由中子处理获得的。

业已证明对番茄有效的突变剂有吡啶橙 ( $\text{NCH}_{13}\text{H}_7[\text{N}(\text{ch}_3)_2]_2$ )、二环氧丁烷、乙撑亚胺和乙基甲烷磺酸盐等。Jain等(1968)报导用乙基甲烷磺酸盐引起大量隐性纯合突变。

Stubbe (1970) 在普通番茄和醋栗番茄中发现13个平行突变,进一步证实了瓦维诺夫的遗传变异相同行列学说,即某一物种出现某个性状的变异,在其近缘种内也会出现类似的突变。

Stubbe (1971) 进一步研究证明,通过逐步的诱发突变有可能使醋栗番茄的果实增大使其接近于普通番茄的果实大小,按同样的方法也可使栽培种的普通番茄果实变小而接近醋栗种。

苏联全苏植物栽培研究所莫斯科分所放射遗传学部和放射生物学部用野生番茄 (*L. pimpinellifolium* 和 *L. racemigerum*) 作为原始亲本,将植株栽培于 $\gamma$ -田内进行一系列的慢照射试验,证明只要经过一个世代就可能从亲缘相近的野生种获得栽培类型,并发现了新的变异类型,人为地扩大了番茄的基因库。

### 4. 简化杂种种子生产过程的研究

(1) 克服自交不亲和性方法的研究:目前国内外对于十字花科蔬菜杂种种子的生产,主要是利用自交不亲和系。对于自交不亲和系的繁殖和保存,传统有效的方法为蕾期授粉。荷兰园艺植物育种研究所的一些科学家 (Roggen 等) 从 1972—1976 年进行了一系列的研究,如过去已报导过的钢刷授粉

和电助授粉外,又报导了热助授粉,方法是利用一个小电烙铁,电力是由5个4.5伏的电池联接起来供应的,从而产生22.5伏的电压,自交不亲和系是栽培在温室中的,开花最低温度为10℃,授粉是利用开放了的花朵,用电烙铁将温度调节至60°、70°或80℃,将柱头轻轻烙一下然后授粉。这种方法与蕾期授粉相比,热助授粉在70°和80℃处理的种子产量显著增加。他们认为可能是由于热度使柱头乳突表面蜡质层溶化或软化的结果。有人认为电助授粉也主要是热度起的作用。中西和日向 (1975) 报导了提高二氧化碳浓度来提高结实率的方法。Carter A. P. 等人 (1975, 1976) 连续报导了提高空气湿度促进孢子甘兰自交不亲和系自交结实问题。他们用孢子甘兰的两个高度自交不亲和系作试材,对已开的花朵进行自交,授粉后立即提高空气湿度,按每分钟授粉作业产生的种子数来计算,这个方法 (46粒/分钟) 比蕾期授粉法 (27粒/分钟) 的效率高。

(2) 化学杀雄的研究:近年来广濑忠彦等(1970, 1973)研究辣椒的化学杀雄,曾报导2,2-二氯丙酸钠杀雄效果虽然显著,但还未达到实际在生产上应用的程度。Van Der Meer Q. P. 等 (1973) 研究过赤霉酸( $\text{GA}_3$ )作为洋葱的化学杀雄剂,杀雄效果虽显著但种子产量降低。继后 (1976) 又报导了他们应用 $\text{GA}_{4/7}$ 作为洋葱化学杀雄的结果,在抽苔期反复多次用高浓度的 $\text{GA}_{4/7}$  (0.1%, 0.3%) 喷射,始花期时出现完全雄性不育的百分率非常高。终花期 $\text{GA}_{4/7}$ 的药效降低,原因可能是由于最后发生的花柄吸收的药量最少,另一种可能是7月高温妨碍了 $\text{GA}_{4/7}$ 作用的发挥。伴随杀配子效应也出现种子减产现象。苏联敌库和阿列克钦科, (1974) 用 0.005% NAA, 0.12% MH 和 0.003%—0.005% 2,4-D 处理茄子和辣椒,结果有两个茄子品种在处理 11—27 天有 15.5—36.1% 的雄性不育,有两个辣椒品种在处理 11—32 天有 18.3—54% 的雄性不

育。茄子雄性不育百分率最高的为86%，可以保持21天；辣椒为76%，可保持13天，雄性不育程度与气候条件有很大关系。荷兰的Enink A. H. (1977)报导了用GA<sub>3</sub>处理莴苣诱导雄性不育的情况。利用的试材是不含花青素的莴苣植株，当花蕾长度为0.5—9毫米之间时喷射GA<sub>3</sub>一次、两次或三次，每次间隔两天，处理浓度为0（对照）、10、25、50、100、200、400及800毫克/升，用水稀释并加入乳化剂，除对照外各处理均获得雄性不育花，柱头无损伤，在喷射高浓度的GA<sub>3</sub>时使花梗变得细长。雄性不育花与雄性能育花相比，前者开放的时间要长些，即关闭较雄性能育的花要慢些，这点有利于进行杂交。从有关化学杀雄的一些报导看来不同物种要求的杀雄药剂种类和浓度都有所不同。目前在杂种种子生产上都还不能广泛应用化学杀雄的办法。

### 5. 选择方法上的改进

近些年来在选育优良自交系时，有采用轮回选择法以代替连续自交进行选择的方法，采用轮回选择法的优点是更有利于把分散在一些单株上的优良基因集中起来。把杂交与自交结合起来，交替进行，在此过程中进行优良单系的选育。开始是在玉米自交系的选育上采用，现在在十字花科蔬菜和茄果类蔬菜上也有采用这一方法的。

在自花授粉蔬菜育种上也和小麦、大豆的育种相类似，有采取多组杂交一籽传代的方法，即在F<sub>2</sub>—F<sub>5</sub>世代，每组合只从每株上选留一粒种子继代的方法。其理论依据是认为株间的遗传差异远比株内要大，这样作即可减少工作量又可扩大选择的范围，使收到更好的选择效果。但这一方法的应用尚有不同的反应，Peirce L. C. (1977)专门研究了一籽传代法对于改进番茄果实大小、早熟性以及总产量选种的影响，结论认为，一籽传代与系谱选择法以及一籽传代结合一轮系谱选择的方法相比较，一籽传代法所得均比后两法为少，而以一籽传代结合一轮系谱

选择的方法可以增加时间和空间的利用率。

### 6. 采用现代化的分析计算手段

随着生物化学等学科的发展，分析手段日益现代化。育种家有可能快速、准确地进行选种材料的分析鉴定。特别是那些含量甚微而又与风味品质有关的成分，如无现代化的分析手段是很难测定的。Stevens和Frazier曾利用气相色谱技术研究了与制罐菜豆品种风味有关的两种化合物的遗传。Thompson等曾利用色谱仪的区分方法证明番茄的深红果色是受单一基因决定的。Iman和Gabelman通过分析证实胡萝卜所含类胡萝卜素是遗传的。Dean发现防止菜豆果荚在成熟时丧失绿色，主要是受一持续保存绿色的基因控制的。

随着统计学的发展和电子计算机技术的广泛应用，亲本性状遗传力的估算、组合力的测定、试验和鉴定结果的统计分析、数据的获得和贮存等均可借助电子计算机而大大提高功效，例如将每个品种资源的形态、生理、生态、生化、遗传有关特性制成卡片，并用电子计算机加以贮存，在拟订育种计划、选择亲本时，只要一按电钮即可获得所需资料，从而提高品种选育工作的效率。

## 四、遗传基础理论研究的动态

整个育种工作现代化都与遗传学的发展分不开，原始的选种活动主要是靠利用自然界现存的变异，靠育种家的经验，随着遗传学的发展，使育种活动建立在基因遗传理论的基础上，逐步克服工作中的盲目性，增强预见性。遗传学在近20年来发展迅速，业已形成许多分枝，其中最突出的是分子遗传学，它广泛应用物理化学等方面的知识和技术，基本阐明了遗传的物质基础及其基本属性和作用机制。它几乎渗透进了生物科学的每一门学科。利用分子遗传学的现代化方法，我们有可能从细胞内分离出单个基因来，



用化学方法或酶学方法合成基因,用转化或转导的方法,通过病毒或特殊的运载体如质粒等把异种基因引入细胞。

蔬菜作物的遗传研究以番茄、甜玉米、菜豆等积累的资料最多,其次为瓜类、十字花科蔬菜和辣椒等,其它蔬菜的报导则更少一些。就番茄而言,Rick和Bulter 1956年曾对番茄的遗传学进行过综述,当时只列举出118个基因,而到现在已发表的基因可能已超过1,100个。番茄的连锁图是遗传学和细胞遗传学技术综合运用而创造出来的。几种非整倍体被广泛地应用来确定每个连锁群所属的染色体,并进一步确定连锁群的部分到各自的染色体臂。这方面各种三体起到极为重要的作用,目前番茄上已收集到一套完整的原生三体。利用相应的三体来进行连锁群的遗传学鉴定,通常采用三体比率法。番茄的12个连锁群已基本清楚,最新的染色体连锁图为美国番茄遗传学协会1973年23号报告上发表的(见King主编的遗传手册267页),近年来又陆续有一些零星补充。这些资料对于蔬菜育种都是十分有用的。

关于十字花科自交不亲和性的理论研究方面,有Harrison J. H. (1975)关于不亲

和性和花粉一柱头的相互作用的综合报导。Lawson J.和Williams W. (1976)对于甘兰基因型对假亲和性程度的影响,以及环境和遗传两方面对甘兰假亲和性的影响及其对杂种种子生产的关系进行了研究报导。甘兰的假亲和性不但受环境因素影响,而且受遗传因子的影响。由于各个S等位基因之间显性程度有高低,因此在显性系列中程度低的S等位基因就比程度高的基因更容易发生假亲和现象。假亲和性的程度决定于那些S等位基因在遗传基础中起的作用。研究认为只要采用含有一贯起作用的S等位基因型的自交系,并选好尽量避免假亲和受精的杂种制种地,就能降低杂种品种中自交种子的水平。

最后想提一下分子遗传学的纵深发展和广泛应用的一个主要方面将是遗传工程学。遗传学与工程学这两个名词的结合,本身就预示着遗传学家就像工程师一样能够建造新的结构,然后再把这些结构体现在生命之中,体现到细胞水平和整体水平上。目前已有染色体工程、细胞工程和基因工程,这方面的研究和进展,无疑会极大地促进菜蔬育种工作的发展。(参考文献54篇从略)

## 甘兰母型现象 I. 术语、十字花科的单性生殖 以及母型植株的形成和用途

Eenink A. H.

### 摘 要

本文综述有关芸苔属母型现象的文献,并对母型植株如何起源的某些可能性,以及母型植株用途的某些重要性进行了讨论。

### 前 言

甘兰中母型现象的利用可能是动人的,因为,如果母型植株是纯合的话,那末这些植株就可以用来作为杂种品种的亲本。然而,

对于母型植株的形成以及继后的用途等,都还有许多不可靠的地方,其用途也决定于不同亲本组合中母型种子的频率(变异极大)。基于上述原因而开展对于甘兰母型现象的研究。

## 术 语 解 释

从一个没有受精的核或细胞发育成胚,例如由于其它物种花粉的刺激影响而发育成胚的现象,称为假受精无融合生殖,当从一个未受精的卵细胞发育为单倍体或二倍体的胚,就相应地称之为单倍体单性生殖和二倍体单性生殖 (Gustafsson, 1935, Rutishauser, 1967)。

十字花科的单性生殖常常发生在种间或属间授粉之后,这种引起单性生殖的授粉称为刺激授粉 (Prickle pollination),虽然有时也可能产生一些杂种。二倍体单性生殖称为母型现象,这种植株称为母型植株。母型现象不应与倾母现象 (matrocliny) 相混淆 (Kerner, 1881, Kuhn, 1930)。倾母植株是真正的杂种 (是卵细胞受精后形成的),它在性状上更近似母本而不象父本,这可能是由于显性基因的作用,或是由于杂种个体内从父母本来源的不同数目的基因组的剂量效应的影响 (Huziwara, 1965)。除了母型现象 (二倍体单性生殖) 和倾母现象而外,父型现象 (二倍体雄性生殖) (Devries, 1911, Abdalla 和 Hermesen, 1971) 和倾父现象 (Patrocliny) 也可能发生,倾父植株是那些更近似父本而不象母本的杂种。

### 单倍体和二倍体单性生殖

甘兰的单倍体植株曾被 Olsson 和 Hagberg (1955) 发现过,可能早在 1924 年柿崎在以 *B. campestris* L. 和 *B. oleracea* L. 的杂交中就已经发现母型现象,两个种都既用来作父本又用来作母本。野口 (1928) 也在这些种杂交之后发现母型植株。其它各个研究者 (禹长春 1928, Olsson, 1954, 1960; Olsson 及 Hagberg, 1955; Olsson 等 1955; Hakansson, 1956; Hoffmann 及 Peters, 1958; Röbbelen, 1965; Mackay, 1968, 1972; Anonymous,

1969; Hodgkin 及 Redfern, 1971) 也在上述物种的不同植物学变种间杂交后获得过母型植株,从每一植物学变种所获得的母型种子的频率有所不同,其它的种间杂交,如 *B. carinata* A. Braun, *B. juncea* Czern., *B. nigra* Koch., *B. pekinensis* Rupr. 和 *B. tournefortii* Gouan 之间的种间杂交也同样导致母型种子的产生。有时 *B. oleracea* 或 *B. campestris* 被用作母本或父本和上述那些物种杂交 (Ferasawa, 1928, 1932; Mohammad 及 Sikka 1940; Ramanujam, 1940, 1943; Nishi 等 1959, 1962, 1964; Honma 和 Heeckt, 1960; Narazin 和 Prakash, 1972; Prakash, 1937)。从甘兰这一物种和十字花科的其它属如 *Crambe abyssinica* Hochst., *Eruca sativa* Mill., *Raphanus sativus* L. 以及 *Sinapis arvensis* L. 杂交也进一步得到了母型种子 (Nishi 等 1959, 1962, 1964; Nakagawa 等 1962; Tokumasu 1965, 1970)。

除了十字花科之外,在其它许多科的植物中也发生单性生殖 (Rutishauser, 1967; Horn, 1972)。例如单性生殖导致玉米中单倍体的产生 (Chase, 1952a, 1952b, 1969), 在矮牵牛属和茄科的其它属之间杂交,也伴随着单倍体单性生殖的发生 (Katayama 及 Adachi, 1969)。茄属种间杂交后除了出现单倍体单性生殖之外,也出现二倍体单性生殖 (Abdalla 及 Hermesen, 1971)。在不同倍性水平的亲本之间杂交后,也由单性生殖形成种子,例如在 *Cyclamen persicum* (Legro 1959), *Primula malacoides* (Schiebe, 1966) 以及 *Pelargonium zonale* (Badr 及 Horn 1971) 中都发现过,在动物中同样发生单性生殖现象 (Sarvella)。

### 甘兰母型植株的形成 和利用价值

在 1920 至 1960 年间曾进行过包括甘兰在内的种间和属间杂交,主要希望获得从一个

亲本转移性状至另一亲本的杂种，并扩大品种或选系的遗传变异性，很少对母型现象感兴趣。由于创造甘兰杂种品种兴趣的增加，1960年以后便更多地注意这一现象。要是母型植株都是纯合的话，那末生产纯和亲系的冗长自交过程就不需要了，而且在纯合的母型植株群体中由一些隐性基因控制的性状也会比自交系的重复自花受精以后表现得更经常和更迅速一些。

意见分歧较大的是母型植株究竟是否纯合的。对于母型植株形成的一些假说不同点在于，认为母型植株是二倍体植物的四倍体胚囊母细胞（EMC）减数的二倍体卵细胞发育而成的（Tokumasu, 1965）或认为是由二倍体母本经刺激授粉后，由单倍体卵细胞加倍而发育成的。经过对刺激授粉后发育的胚珠、胚和胚乳的胚胎学和细胞学研究或对母型植株进行质量遗传研究，一些研究者结论认为母型植株是完全纯合的（Noguchi, 1928; Nishi 等1964; Robbelen, 1965）。然而另一些研究者同样经过质量遗传研究认为至少有些母型植株是杂合的（Tokumasu, 1965, 1970; Hodgkin和Redfern, 1971; Mackay, 1972）。通过自交而获得的母型植株后代表现出自交后的抑制现象（Nishi等1964）。

除了母型植株的纯合程度而外，一定亲本组合中母型植株出现的频率也是很重要的。在母型植株群体中必须选择那些没有不

利性状的，并且具有和其它母型植株有良好的普通组合力和特殊组合力的。在不同杂交组合中母型种子形成的频率事实上有很大的差别。一些亲本组合产生极少的或根本不产生母型种子（Nishi等1964），然而在其它组合中，形成母型种子的频率却很高（Prakash, 1973）。环境条件也影响在刺激授粉以后形成母型种子的数量（Röbbelen, 1956）。

## 研究目的

由于对母型胚是如何发育成的意见分歧，遂于1969年开始进行甘兰（*B. oleracea* L.）母型现象的研究，就下列几个方面进行了探讨。

1. 研究不同父母本对于母型种子产生频率的影响。

2. 研究温度、生长调节剂以及延迟刺激授粉对于母型种子数量的影响。

3. 对于母型植株质量遗传的研究，比较母型植株和对照以及它们的后代在数量性状上的平均和方差。

4. 对刺激授粉后的胚珠（胚和胚乳）进行胚胎学研究，对于经过刺激授粉的母本植株孢子发生和配子发生的异常产物进行细胞学研究。

译自《Euphytica》1974年23卷2期429—433页  
译者：陈世儒

## 甘兰母型现象 II. 单性生殖力和单性生殖诱导力方面的差异

Eenink A. H.

### 摘要

作者根据不同的亲本组合给单性生殖力（p. a.）和单性生殖诱导力（p. i. a.）提出了一些术语。对许多次刺激授粉的结果进行分析，证明属间、种间、变种间、品种（或试材）间、植株（或无性系）间存在着大的差异。