

國外蔬菜育種

(資料汇编)

科学技术文献出版社重庆分社

国外蔬菜育种 (资料汇编)

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

新华书店重庆发行所发行
重庆印制第一厂印刷

开本: 787×1092毫米_{16/1} 印张: 4.38 字数: 11万
1975年10月第一版 1975年10月第一次印刷
印数: 10500册

统一书号: 16176·13

定价: 0.40元

16.23/27

编 者 的 话

在学习无产阶级专政理论运动的推动下，全国“农业学大寨”的群众运动更加广泛深入地开展，为配合农业大上快上，遵照毛主席“洋为中用”的教导，根据“1974年全国蔬菜科研协作会议”的精神，我们选编了这本《国外蔬菜育种(资料汇编)》，收集了国外有关文献21篇。内容涉及蔬菜育种的遗传理论基础、杂种优势的利用及一代杂种的制种技术以及新的育种途径。由于水平所限，缺点错误恐难避免，希读者批评指正。

在编辑过程中，承西南农学院陈世儒等同志大力支持，在此表示感谢。

目 录

结球甘兰花粉的萌发和寿命	(1)
用钢刷授粉破坏甘兰不亲和性	(4)
电助授粉与蕾期授粉：甘兰类作物自交种子生产方法的比较	(5)
结球甘兰叶球开裂的遗传	(7)
利用自交不亲和生产蔓菁亚种一代杂种	(9)
抱子甘兰分生组织的培养	(11)
花球嫁接作为花椰菜育种的一种辅助手段	(15)
芸苔属蔬菜开花受精时雌蕊的形态及组织化学的变化	(20)
莴苣抗霜霉病（三个以色列生理小种和四个荷兰生理小种） 的遗传方式	(24)
茄属某些种间杂种花药胚状体的形成	(30)
番茄的种间杂种在回交过程中的形态形成	(32)
某些有价值的番茄突变体	(39)
化学诱变因素对番茄的效用	(41)
辣椒果色和结果习性的遗传	(44)
栽培辣椒胞质雄性不育性的新来源	(46)
辣椒化学去雄的研究Ⅰ、2,2-二氯丙酸钠对于种子产量和萌发力的影响	(49)
辣椒化学去雄的研究Ⅱ、重复施用2,2-二氯丙酸钠（达拉朋）的效应以 及达拉朋和有关化合物的杀配子作用	(53)
赤霉酸作为洋葱的杀配子剂	(56)
黄瓜抗霜霉病的遗传	(59)
辐射诱发黄瓜雄性不育突变体的细胞遗传学研究	(62)
雌性系黄瓜品种的原种生产方法	(65)
部分蔬菜育种资料题录	(66)

结球甘兰花粉的萌发和寿命

Chiang M. S.

摘 要

作者在结球甘兰花粉萌发试验中采用了16种糖作为碳源。其中只有蔗糖、棉子糖、乳糖、麦芽糖、松三糖、海藻糖等六种有助于花粉萌发,尤以蔗糖的萌发百分率最高,而棉子糖的花粉管生长最长。在含有硼(H_3BO_4)和钙($CaCl_2 \cdot 2H_2O$)不同组合的培养基试验中,以加50ppm的硼和100ppm钙的萌发率最高。贮藏在 $4^\circ C$ 下的结球甘兰花粉经过25天并未丧失其原始的生活力。

前 言

花粉离体发芽的人工培养基成分大半取决于所研究的物种。Hrabetová和Tupý(1964)曾评价过不同糖的培养基对于49种植物种的花粉生长的效应。他们报导有41种在蔗糖培养基上生长最好,有7个种的花粉管在葡萄糖的培养基上生长最长,而黄花柳(*Salix caprea*)的花粉管只有在果糖的培养基上才生长。Hrabetová和Tupý(1963)也研究过20种不同的糖对苹果花粉管生长的效应,报导在棉子糖溶液中花粉管长得最长,而其它糖类的效应则随以下次序而递减,即蔗糖、乳糖、蜜二糖、麦芽糖和纤维二糖。Cook和Walden(1965)报导过玉米花粉以在蔗糖和棉子糖的萌发最好。Pearson(1932)曾说过,结球甘兰的花粉在20%的蔗糖溶液中能够萌发,但未提供数据。有关结球甘兰花粉在人工培养基上的萌发以及花粉的寿命等问题似乎在文献中少有

报导。下面的一些试验为进行花粉寿命的测定并为结球甘兰花粉离体萌发创造一种适合的人工培养基,以利于进一步研究这一物种的花粉贮藏,不亲和性问题以及花粉的其它生理问题。

材 料 和 方 法

结球甘兰花粉离体萌发的初步观察表明在Bacto琼脂培养基上的花粉萌发百分率以及花粉管的生长常较在Noble琼脂或液体培养基的好些。随后在整个研究中都采用Bacto琼脂。

本研究所用结球甘兰植株是栽培在温室中的,其温度变动于 $20^\circ - 24^\circ C$ 之间。试验主要基于现成材料,采用了三个品种。这些品种在适当的表格里随同试验结果加以说明。

培养基准备的一般步骤和花粉萌发试验:基本培养基由各种糖、硼酸(B)、氯化钙(Ca)、Bacto琼脂以及蒸馏水组成的,将大约0.5毫升的培养基滴在显微镜载片(凹玻片)的两个凹穴内,滴后立即放入一个底部放有两层用水饱和的吸水纸的培养皿内。让培养基渐之冷至室温。从花药收集的新鲜花粉在小培养皿中混合,然后在立体显微镜下用驼毛刷将花粉均匀地播在培养基表面。播后仍将载片置于培养皿内,放在 $20^\circ C$ 的恒温箱中历时20小时。在一次单独的试验证明这一温度对于结球甘兰花粉萌发最为适合。凡是至少有花粉粒直径长度的完整花粉管的花粉即认为是已萌发的。每片子检查400至600粒花粉。为了进行方差分析,萌发率

均换算为反正弦 $\sqrt{\text{百分率}}$ 。数据按完全随机区组设计分析。显著性的比较是按 Duncan 氏新复范差测验法进行的。通常每片随机选择40个花粉管测定其长度。

糖的效应：下面 16 种糖供作碳源，L-阿拉伯糖、D-木糖、D-核糖、D-葡萄糖、D-果糖、D-半乳糖、D-甘露糖、甘露糖醇、乳糖、麦芽糖、蜜二糖、D-海藻糖、蔗糖、棉子糖、D-松三糖、D-松二糖。结球甘兰花粉在多数糖-琼脂培养基上如果糖浓度低于30%花粉粒便破裂。因此，本试验所用培养基中各种糖的浓度均为30%，Bacto琼脂为1.5%，硼100ppm，钙200ppm和蒸馏水，试验重复五次。

矿质元素的效应：准备的原液中含有4个水平的硼（0、50、100和150ppm）和4个水平的钙（0、100、200和300ppm）的各种可能的组合。每种原液中增加22%的蔗糖，1.5%的 Bacto 琼脂（在我们的初步试验中22%的蔗糖是结球甘兰花粉萌发的最适浓度）。

花粉的寿命：花粉收集后将其混合并分成三分放在三个培养皿中，一个保持在室温下（23°±2°C），一个放在冷藏箱中（4°C），另一个放入冷冻室（-13°C）。新鲜花粉收集后（贮藏零天）立即进行发芽试验，以后每天进行贮藏花粉发芽试验（用表2的6号培养基），直到萌发率低于5%时为止。新鲜花粉按同样的方式收集了16天。

试验结果和讨论

各种糖的效应：供试的16种糖中只有蔗糖、棉子糖、乳糖、麦芽糖、松三糖和海藻糖（表1）促进结球甘兰花粉萌发，在含有其它糖的培养基上未见有花粉萌发。表1表明蔗糖培养基的萌发率最高，而棉子糖的花粉管生长最长。这一现象与 Hrabětová 和 Tupy (1963) 在苹果花粉发芽试验的发现是一致的。他们认为棉子糖较其它糖类水解

得要慢一些，因此它的生长效应持续更长，其它糖类的培养基上花粉管要短些，可能由于结球甘兰花粉管的酶将糖迅速转化之故。Bacto琼脂较 Noble 琼脂更适于结球甘兰花粉萌发，这可能由于两种琼脂中矿质成分不同所致 (Cook和Walden, 1965)。

表1. 结球甘兰花粉在含有 100ppmH₃Bo₄ 和 200ppmCaCl₂·2H₂O 的六种糖-琼脂培养基上的萌发率和花粉管长度（品种：婴儿头）

糖的类别	萌发率 (%)*	花粉管长度 (微米)
麦芽糖	12.0(4.4)a	98.0a
海藻糖	14.1(6.1)a	138.6a
松三糖	17.6(9.7)a	133.7a
乳糖	23.9(16.5)b	350.0b
棉子糖	25.3(19.0)b	519.4c
蔗糖	39.6(40.7)c	407.4b

* 括号内的数字是实际的平均萌发率，而在括号外的数字乃是换算过的平均值供统计学比较用。数字之后所跟字母不同的是在5%水准具有统计学的显著性。

矿质元素的效应：两个萌发率最低的是未补加硼和钙的1号培养基以及含有最高浓度硼和钙的16号培养基（表2）。此点足以说明对于花粉萌发的糖培养基中这两种矿质元素的最适组合是在试验的范围之内。如将16种培养基按钙的浓度归为4组，每组中萌发率（实际平均数）最高的，常常是那些含有50ppm硼的培养基（2号、6号、10号和14号培养基）。这可能表明硼的浓度比研究范围内钙的浓度更为关键。在无硼的培养基中（5号、9号、13号）萌发率随钙的增加而增加，6号培养基的萌发率最高，因此看来应象是硼和钙水平最好的组合。

表2的数据表明硼和钙对于结球甘兰花粉并不重要，但当以最适水平将这两种元素加入培养基中还是很有益处的。这一反应大概是硼的单独作用所致，在萌发的花粉中糖类的转运 (Linskens 1964) 以及果胶的合

表2. 在加有 H_3BO_3 和 $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 的蔗糖—Bacto 琼脂培养基上结球甘兰花粉萌发率和花粉管长度 (结球甘兰品种: 早红埃弗特)

培养基号	硼酸 (H_3BO_3) (PPm)	氯化钙 ($CaCl_2 \cdot 2H_2O$) (PPm)	萌发率(%)	花粉管长 (微米)
1	0	0	20.8(12.9)a	262 a
2	50	0	43.7(47.8)c	452 a
3	100	0	34.6(32.4)b	386 a
4	150	0	37.0(36.6)b	330 a
5	0	100	34.8(33.5)b	466 a
6	50	100	53.3(64.3)d	427 a
7	100	100	46.6(52.9)cd	428 a
8	150	100	37.2(37.5)bc	330 a
9	0	200	37.5(37.6)bc	405 a
10	50	200	43.9(48.2)c	511 a
11	100	200	39.6(40.8)c	322 a
12	150	200	43.7(47.7)c	290 a
13	0	300	40.4(42.1)c	415 a
14	50	300	42.9(46.5)c	237 a
15	100	300	39.1(39.9)bc	358 a
16	150	300	30.5(26.7)b	293 a

成都涉及到硼(Stanley和Loewus, 1964)。

花粉管长度在各处理间无显著差异, 意味着对于花粉管最大生长的钙的最适水平尚未在本试验范围之中。

花粉的寿命: 花粉在冷冻室中贮藏一天以后就完全丧失生活力。贮藏室温下的花粉在贮藏了一、二、三天之后, 其萌发率相应地为 8.2 ± 5.26 , 9 ± 6.00 和 9 ± 1.35 。贮藏于 $4^\circ C$ 的花粉萌发率和花粉管长度见表3。新鲜花粉(贮藏零天的)比贮藏了十天的花粉萌发率要低一些。这可能由于新鲜花粉含有较高的湿度之故。发现经过6—10天贮藏的花粉萌发率急剧增高(比新鲜花粉高68%)。而且直到贮藏21天以后萌发率都还比较高。结球甘兰花粉的寿命显然较已报导过的其它三核物种(trinucleate Species)的为长(Brerrbaker和Majumdr, 1959; Walden, 1967; Pfahler和Linskens,

1973)。Pfahler和Linskens(1973)也报导过玉米花粉在 $2^\circ C$ 下贮藏24小时后萌发率提高, 他们认为这一现象可能和受贮藏影响的某些生理学和生物化学变化有关。另一方面, 本试验观察到在室温下贮藏一天以后萌发率急剧下降。这可能由于花粉迅速失水而低于临界点所致。花粉贮藏于 $4^\circ C$ 时其水分丧失较慢。实际上花粉粒失去一些水分是有助于延长花粉寿命的, 因为业已证明, 在贮藏期中降低相对湿度, 一般可以增长寿命(Linskens, 1964)。Knowlton(1922)声称, 花粉粒丧失生活力并非由于贮藏养分的消耗或酶的损失, 而宁可说是由于蛋白质的沉淀, 从而使花粉粒保持水分的能力减弱。如果是这样的话, 那在低温下蛋白质的沉淀作用可能是相当慢的, 这样, 结球甘兰花粉贮藏于 $4^\circ C$ 下就能保持其原始萌发率达25天之久, 在贮藏50天后花粉仍保持其原始萌发率的18%。从实践的观点看来, 花粉贮藏这

表3. 结球甘兰[品种: $F_1(S.F. \times 8-41)$]贮藏花粉萌发率的平均值和标准差

在 $4^\circ C$ 下 贮藏天数	萌发率(%)	花粉管长度(微米)
0	24.7 ± 16.32	260.6 ± 161.89
1—5	35.2 ± 13.09	251.1 ± 78.55
6—10	36.3 ± 13.47	240.2 ± 100.56
11—15	27.2 ± 14.20	220.0 ± 94.72
16—20	28.2 ± 11.61	195.6 ± 58.56
21—25	21.6 ± 11.71	163.0 ± 73.93
26—30	18.8 ± 11.49	166.6 ± 59.07
31—35	14.6 ± 6.32	200.8 ± 32.79
36—40	9.7 ± 6.19	156.3 ± 40.21
41—45	8.2 ± 6.22	144.4 ± 27.16
46—50	4.5 ± 0.82	150.0 ± 35.35

样长的时间就能用于开花期相隔大约两个月的亲本系统之间的杂交。已发现花粉离体发芽试验和在体内(柱头上)发芽试验有显著的相关(Nagarajan等, 1965), 而且结球甘兰花粉贮藏50天之久, 已有可能将其寄运至世界任何地方。然而, 正如Walden

用钢刷授粉破坏甘兰不亲和性

Roggen H. P. J. R. 及 A. J. Van Dijk

摘 要

叙述了一种破坏抱子甘蓝自交不亲和的方法，在授粉时使用一种钢丝刷代替毛刷以毁伤柱头。获得的结果与蕾期授粉相似，这种方法对实际应用展示了前景。

导 言

甘蓝杂种繁育越来越重要，因为杂种品种的利用可以保证作物整齐一致适于一次机械收获。繁育是以亲本自交系的孢子体自交不亲和性 (SI) 为根据的。为了生产亲本系，自交不亲和障碍必需破坏。这可采用 Roggen 等人叙述的各种方法进行，迄今为止，蕾期授粉是植物育种工作者和杂种种子生产者使用的唯一方法。该方法主要缺点是对合理地生产自交种子极费时又要求熟练的劳动。除掉电授粉方法以外（电授粉方法可以和蕾期授粉方法交替使用），我们研究了有可能利用毁伤柱头以克服自交不亲和。

钢 刷 授 粉

利用一种0.1毫米粗0.4毫米长的钢丝刷作为毁伤柱头的工具。

每隔3—4天，抱子甘蓝健壮的不亲和植株的开放花用自己花粉授粉。开始授粉以前，在左手拇指和食指内侧粘着15毫米长、6毫米厚、9毫米宽的胶粘泡沫塑料条，为了防止撞伤和损坏，将授粉雌蕊保持在泡沫塑料之间。用握在右手的钢丝刷，触及成熟花

药，接着柱头被刺穿的钢刷毛所毁伤而随附着的花粉进入柱头表面。对照用软刷授粉。

我们探索了对于实际应用或许可以提供新的前景的较容易方法。在授粉时应用花蜜或者应用浸于带有湿润剂或者没有湿润剂 (Bayer №368) 水中（诱发花粉萌发）的10%棉子糖，对于自交种子生产没有作用或者有相反作用。

从表1可以看出，似乎用钢刷授粉自交不亲和性可以被破坏，每一朵授粉花产生1.6至2.6粒种子。采用蕾期授粉方法，用同样健壮的自交不亲和植株，每一朵花产生1—3粒种子。值得注意的是，只是每隔3—4天进行授粉，所以花朵在年龄上就不同。逐日授粉，种子生产大概会高些。另外的优点是：与蕾期授粉相反，全部花朵可以利用，这样增加单株种子生产。钢刷破坏方法对于实际应用似乎是有前途的。还需要用甘蓝的各个品种进行更广泛研究，与蕾期授粉进行比较。

表1. 钢刷授粉对抱子甘蓝自交不亲和植株自交种子生产的影响

营养 系号	软刷授粉对照		种子/ 每朵花	钢刷授粉		种子/ 每朵花
	授粉 花数	种子 总数		授粉 花数	种子 总数	
380	102	9	0.1	307	480	1.6
353	129	8	0.1	370	946	2.6

译自《Euphytica》，1972，21，424—425（英文）

(1967)在玉米上建议的，可能需要更为多次的授粉，以弥补其生活力的降低。

陈世儒译自《Euphytica》，1974，23，№3，579—584（英文）

电助授粉与蕾期授粉：甘兰类(*Brassica oleracea* L.)

作物自交种子生产方法的比较

Roggen H. P. J. R. 及 A. J. Van Dijk

摘 要

对于抱子甘兰、结叶甘兰、白球甘兰不同授粉方法生产自交种子的效率作了比较，除了蕾期授粉(BP)还采用了钢刷授粉和电助授粉(EAP)。其结果发现钢刷授粉显然不如蕾期授粉以及电助授粉有效，蕾期授粉的平均每一果荚种子数较电助授粉的为高。然而，这一点由电助授粉的着果率较高所补偿。虽然不同营养系对电助授粉以及蕾期授粉的反应有所不同，但是采用这两种方法，每次授粉产生的整个自交种子差不多一样。

利用电助授粉开放的花朵也能够进行自交，这暗示着电助授粉可由一般不经训练的人进行，大约只要有经验的蕾期授粉者所需时间的60%即可完成。

前 言

甘兰类作物(*Brassica oleracea* L.)杂种种子的产生方面，自交不亲和性(SI)现象被利用来避免亲本自交系产生自交种子，同时自交不亲和性又是这些亲系繁殖的障碍。为了杂种种子的商业性生产，这些亲系迄今都是采用蕾期授粉(BP)的方式加以繁殖，采用这种技术显然是很费工的。一种较为简便而省功的技术想必会受到极大的欢迎。

我们已经报导过生产自交种子的变通办

法：电助授粉(EAP)和钢刷授粉(Roggen等1972；Roggen和van Dijk, 1972)但未就种子产量以及劳动费用两方面与蕾期授粉进行比较，本文的目的在就这些方面补充我们以前的一些观察。

材 料 和 方 法

将抱子甘兰(*B. oleracea* var. *gemmifera* DC)自交不亲和营养系380, 353和2283，结叶甘兰(var. *Sabauda* L.)自交不亲和营养系506和510，白球甘兰(var. *alba* D C.)自交不亲和营养系1548和1564栽培于温室中，使之开花，温室温度在1972年2至6月期间均不低于10°C，每周一、三、五日对于在一个花枝上，或同一植株，同一营养系的不同花枝上已开的花朵进行多种方法的授粉。钢刷授粉系按Roggen和Van Dijk(1972)的方法进行的，这些试验所用的电助授粉方法系根据以前叙述的方法改进的，电力是由两个‘Witte Kat’716号45伏的电池串联在一起，电路只能由一个足踏开关接通；这样就保证了授粉时的高度安全(见图1)。

为了电助授粉，将一根直径为0.5毫米的绝缘铜线的一端接在(一)极，另一端插入靠近要授粉的花朵的花茎中，另一根铜线的一端焊接在绝缘的镊子上另一端接在(+)极上。

电助授粉时，用镊子尖端在一个成熟的花药上蘸上足够的花粉，再将花粉涂在柱头

表面的同时，踏下足踏开关约1或2秒钟。

由于无论是采用不带电的镊子或软毛刷授粉作对照都没有什么差别，我们就采用软毛刷授粉作对照，蕾期授粉是按传统方法进行的。

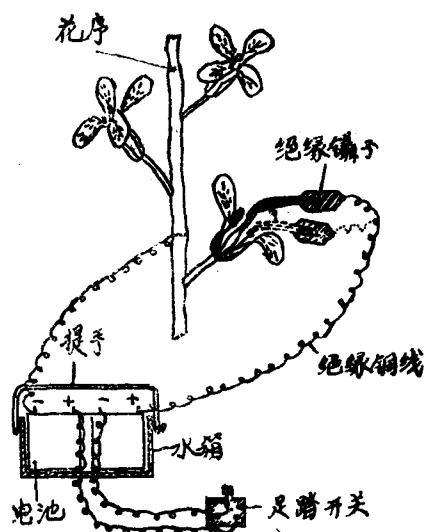


图1. 电助授粉设备图解

结果、讨论和结论

1972年不同授粉方法的种子产量见表1。从列出的数据可得出以下结论。

钢刷授粉与蕾期授粉及电助授粉相比较，种子产量较低，因而不宜采用。采用蕾期授粉甚至不结种子的抱子甘兰营养系380，采用电助授粉也结了一些种子，各个自交不亲和营养系对蕾期授粉和电助授粉有不同的反应。

并且在一个变种内现在采用蕾期授粉的，继后采用电助授粉结果每授粉一朵花结了更多的种子。此点表明在选用这两种方法之一时必须预先研究其反应。造成这些差异的原因还不清楚，有待于进一步研究。用蕾期授粉种子产量高，同样用电助授粉种子产量也高的，有营养系353和1564，抱子甘兰电助授粉的平均种子产量要比蕾期授粉的低

10%。但是绉叶甘兰和白球甘兰则比蕾期授粉相应地要高20%和7%，电助授粉和蕾期授粉的整个自交种子平均产量差不多相等。一般结论认为，两种方法均适合于自交种子生产。表2附加的数据表明钢刷授粉的着果率除白球甘兰外较蕾期授粉和电助授粉的均低。由于白球甘兰的花大而健旺，这也许可以解释采用钢刷授粉时较少发生由于雌蕊擦伤或破裂而引起的败育。至少就种子产量而言，钢刷授粉比蕾期授粉、电助授粉都差，因而不能加以推荐。

采用电助授粉的着果率常较蕾期授粉的高，换句话说电助授粉较少发生子房败育。但另一方面采用蕾期授粉通常结的种子较多，这就说明了为什么两种方法的整个种子产量差不多相等（表1）。

表1 采用不同授粉技术的甘兰变种自交种子生产

作物	营养系号	软刷授粉		钢刷授粉		蕾期授粉		电助授粉	
		授粉花数	每授种子花数	授粉花数	每授种子花数	授粉花数	每授种子花数	授粉花数	每授种子花数
抱子甘兰	380	29	0.00	66	0.11	37	0.00	47	0.29
	353	265	0.00	330	0.60	264	6.60	346	5.70
	2283	152	0.18	151	0.20	129	1.45	125	0.85
	总计	446	0.06	547	0.43	430	4.49	518	4.04
绉叶甘兰	506	32	0.03	62	0.78	48	1.85	61	0.41
	510	31	0.00	65	0.60	46	0.74	49	3.20
	总计	63	0.02	127	0.69	94	1.31	110	1.65
白球甘兰	1548	154	0.00	109	1.70	241	2.45	118	0.70
	1564	140	0.32	240	3.55	248	8.27	202	8.80
	总计	294	0.15	349	2.97	489	5.40	320	5.81
加权平均		803	0.09	1023	1.33	1013	4.63	948	4.36

一旦蕾期授粉成功，种子产量较电助授粉的要高些，可能由于电助授粉时柱头只有部分粘上花粉的缘故。改进花粉电极使整个柱头都粘上花粉可能使电助授粉的种子产量提高。

然而为什么甚至现在宁可优先选择电助授粉法有其重要原因，电助授粉法比较简便

易行，因为开放的花朵可以利用就近的花粉进行授粉，无需有经验的人。特别对于那些花朵小的，利用开放的花朵的好处就更为显著。授粉时间的计算表明了最有经验的蕾期授粉者每分钟能授 4.9 朵花 (Johnson 等 1970)。由我们的观察证实，采用电助授粉每分钟很容易增加到 8 朵花。种子产量保持一样，这就意味着可以节约 40% 的劳动力，最后一点，采用电助授粉所有的花朵都可以加以利用，这就保证每株有最高的种子产量。

然而与蕾期授粉相比电助授粉的缺点不应加以忽视，授粉设备约需 50 荷兰法郎，此外这个设备重 8 公斤需要沿着植株移动。这一困难也许可以在植株顶上安装一根 90 伏的天线加以克服，但是如果 (+)、(-) 极同时接触的话就有电击的危险，通过植株就不会发生，因为电阻相当高。

从所有数据看来，我们建议小规模地开始采用电助授粉，在自交不亲和植株反应和

表 2 不同授粉方法的着果百分率和每果荚平均种子粒数

作物名称	着 果 百 分 率*			
	对 照	钢刷授粉	蕾期授粉	电助授粉
抱子甘兰	2.2 (3.0)	18 (2.3)	50 (9.0)	59 (6.8)
结叶甘兰	1.6 (1.0)	29 (2.3)	40 (3.2)	43 (3.9)
白球甘兰	5.4 (2.9)	59 (5.1)	39 (13.8)	52 (11.2)
加权平均	3.4 (2.9)	33 (4.0)	44 (10.6)	55 (7.9)

* 括号内数字为种子粒数

我们的材料相同，欲从这些植株获得自交种子时，应当考虑采用电助授粉代替蕾期授粉。

我们研究所的甘兰作物系将检验采用蕾期授粉和电助授粉所获得自交种子的自交不亲和性程度和近交数量，并将报导与预期效果的差距。

陈世儒译自《Euphytica》，1973，22，No2，260—263 (英文)

结球甘兰叶球开裂的遗传

Chiang M. S.

摘 要

研究早开裂和迟开裂甘蓝的两个稳定自交系并在田间条件下研究其 F_1 、 F_2 及回交后代，以观察叶球开裂的遗传。据推断，至少具有三对基因控制叶球开裂。基因作用大半是累加的，但是发现早开裂的不完全显性。狭义的遗传力估计为 47%。

前 言

一般说来，为了获得最高产量，在甘蓝叶球紧密或者成熟时进行收获。但是，各个

植株之间即使同一品种其成熟度也不同。为了在同一时间用机器收获叶球，生产者将不收获早熟甘蓝，但要等到大多数叶球达到成熟，偏巧那时叶球可能开裂。因此，对于机械化收获来说，叶球抗裂无疑是最理想的性状之一。关于甘蓝叶球开裂遗传特性的参考资料很少。本研究目的在于测定遗传的方式，即基因作用的类型，为了评价这种性状的选择效力，还在于估计遗传力的程度。

材 料 与 方 法

从两个生产上的栽培品种 Golden Acre 与 Baby Head 发展了两个稳定自交系，前

一个栽培品种叶球在成熟后容易开裂；而后者叶球达到成熟之后一个相当长的时期在田间仍然不开裂。

试验包括两个亲本系及其 F_1 、 F_2 以及两个回交后代。田间小区设计系完全随机区组，每一区组包括30个有12颗植株的小区。3个小区用于供试 P_1 、 P_2 及 F_1 各个不分离世代，7个用于每个回交及 F_2 世代，每一小区重复两次。种子于1970年5月11日播种于未加温温室，于1970年6月18日将幼苗移植到完全分解的有机质土壤上。整个生长季节遵照普通的栽培习惯，记载了每个叶球的成熟时间，此后，每隔两天直到每个叶球开始开裂后对比成熟时间，每一颗植株成熟后开裂的天数适当地进行了估计。

统计学与遗传分析的方法与 Mather (1949) 和 Allard (1960) 的方法相同，用 Warner (1952) 提出的方法进行遗传力的估计，各个亲本基因的最低对数用 Wright 给 Burton 提出的公式进行了测定。

结果与讨论

群体大小即其平均数以及成熟后到开裂天数的小区方差列于表1。遗传方差分量的估计、遗传力及相同性状的最少基因对数列于表2。Baby Head (P_2) 相当大的方差表明，就开裂天数而论，该品系不是纯合的。

遗传对成熟后开裂天数变异的影响首先是由于累加基因的作用，下列事实可以证

表1 群体平均数与标准误差及叶球开裂天数（起源于早、迟开裂甘蓝品系的遗传群体）的小区内方差

群 体	植 株 数	平均数±标准误差	小区内方差
Golden Acre (P_1)	70	10.59±0.6333	28.5673
Baby Head (P_2)	57	32.07±1.2931	90.1772
F_1	65	13.12±0.8753	47.2736
F_2	320	16.12±0.5117	82.6709
B_1 (Golden Acre X F_1)	290	15.58±0.4118	48.4562
B_2 (Baby Head X F_1)	287	18.62±0.5213	77.6451

表2. 遗传变异分量估计与遗传力的统计学概况及控制甘蓝开裂天数的最少基因对数

统 计 量	估 计 值
环境方差(E)	55.3394
累加方差(D)	78.4810
显性方差(H)	-47.6360
遗传力(h^2)	47.47%
最少基因对数(n)	2.1

实：1、平均数和方差的检验表明，在分离与不分离世代中它们是不相关的；2、累加方差D（表2）是最最重要的一个方差，也似乎发现很少的非等位基因的相互作用，因为在 F_2 平均数(16.12)和 F_1 与中亲值的平均量(17.23)之间，在 B_1 平均数(15.58)和 F_1 与 P_1 的平均量(11.85)之间，在 B_2 平均数(18.62)

和 F_1 与 P_2 中间值(22.59)之间未出现显著差异。但是， F_1 平均数根据中亲值趋向于早开裂，表现某种程度显性，根据中亲值趋向于早开裂的部分显性程度是有一点偏见，因为两个亲本的成熟时间是不同的，即使两者都被分类为早熟品种。8月的第一周， P_1 的80%植株已经达到成熟，而 P_2 只有25%植株成熟。到8月14日， P_2 的50%植株成熟，该品系其余植株在当月下旬成熟。在这期间降雨量和气温下降，这样的气候条件是不适宜迅速生长，因此将推迟开裂过程。换句话说， P_2 开裂天数的最大平均数可能受到环境作用影响，因此对于这种研究，选择两个同时成熟的亲本是比较适合的。

非累加基因作用的程度的估计是负的，

虽然在理论上是不可能的, 因为H和D一样被决定为平方和; 对于非累加变异分量获得负值, 可能是由于使累加基因作用对各个位点满足的标准天数尺度失去效用。按照 Mather (1949) 意见, 计算环境方差显然改变H的估计, 所以可能获得负值。

各个亲本的最少基因对数为 2.1 或者最

少是 3 对, 可能以估计方法为基础的不是所有的假设都适合, 所以真实数是较高的。

狭义遗传力估计为47.47%高到足以证实迟开裂的选择可能是有效的, 但人们应该选择早熟的迟开裂植株。

译自 *«Euphytica»*, 1972, 21, 507—509 (英文)

利用自交不亲和生产蔓菁亚种 (*Brassica napus* ssp. *Rapifera*) 一代杂种

Gowers S.

摘 要

对天然自交不亲和蔓菁的六个自交系的每一个用包含有标记基因的蔓菁品种进行分离, 自交不亲和系产生的变种间杂种的百分率为97.4%—99.6%, 而自交不亲和的标记品种为7.2—28.8%, F_1 杂种干物质产量比产量较高的亲本多11.5—28.8%。

前 言

蔓菁亚种 (*ssp. rapifera*) 的杂种优势及其可能利用已为 McNaughton 和 Munro (1972) 所讨论, 直到目前还未发现 *B. napus* 胞质雄性不育的可靠资料, 现在的努力是利用自交不亲和生产 F_1 杂种蔓菁。

虽然油菜 (*B. napus* ssp. *oleifera*) 几个自交不亲和系已被发现, 而且人工地生产了 *B. napus*, 但只报导了一个蔓菁自交不亲和的实例。为了测定受自交不亲和影响远缘繁殖的程度, 为了调查 F_1 杂种显示的杂种优势, 对起源于自交不亲和蔓菁的品系进行了鉴定。

材 料 和 方 法

在回交的后代中 (Western Perfection X Champion) X Champion 发现两个可能自交不亲和蔓菁, 自交不亲和不分离的几个自交系是起源于编号为 APZ mx D 植株中的一颗植株, 本试验利用该品系中的六个, 三个 F_6 世代, 三个 F_7 世代。

APZ 品系系紫皮黄色肉质。皮为青铜色而肉质白色品种 “Parkside” 用于提供统计异型杂交的程度, 上述品系植株在温室越冬栽培, 于1971年春季移植到分离小区, 每一小区包含三行, 每行五株, 外行为 APZ 品系, 中间行为 “Parkside”。

为了测定自花授粉与同胞授粉的结实, APZ 每个品系的 4 株任意栽在一个防虫罩内, 多杂交种子编号为 APZpx。

试验于1972年5月播种以测 F_1 杂种及其亲本的产量。因为 APZ 品系存在不饱满种子, 所以 APZ 多杂交种子用作每次对照。在 4 个随机区组的每个区组内将每个 F_1 杂种、APZ 多杂交以及 Parkside 种子播种 4 行 (行长 9.0 米, 行距 0.7 米), 在每一行内进行条

表1. 从APZ品系和Parkside品种后代的皮与肉质颜色评价其分离所获得异型杂交程度

APZ号 和分离 小区号	APZ品系后代 (紫皮, 黄色肉质)			Parkside 后代 (青 铜色皮, 白色肉质)		
	肉质颜色		异型杂 交(%)	皮 颜 色		异型杂 交(%)
	白色	黄色		紫色	青铜色	
1	1102	6	99.5	13	168	7.2
2	1084	5	99.5	111	559	16.6
3	1095	10	99.1	58	391	12.9
4	931	25	97.4	144	393	26.8
5	1321	5	99.6	145	599	19.5
6	1046	7	99.3	133	495	21.2
平均	1096.5	9.7	99.1	100.7	434.2	18.8

异质性 $\chi^2=41.7$, $P<0.001$ $\chi^2=55.6$,
 $P<0.001$

播, 播幅约100毫米, 6周以后, 植株疏成200毫米株距。1972年10月收获每一小区的两个中心行, 获得去顶留根的鲜重, 利用Davey方法从每一条播行取10个中心样品以计算该行干重含量(%), 同时计算干物质产量。对APZ种子亲本小区的4个行的全部皮、肉质颜色进行了记算。

为了更好地统计APZ品系变种间杂种的频率, 为了记算Parkside植株后代的皮与肉质颜色, 观察区也进行了播种, 每一个品系播种两行(150米长), 播幅约100毫米,

表2. F_1 杂种干物质含量与产量和APZpx、Parkside的比较(4个重复的平均数)

各品系的 F_1 杂种	干物质(%)	干物质 (吨/公顷)	比APZpx增 产(吨/公顷)
APZ 1	11.7	5.8	0.6
APZ 2	12.5	6.4	1.2
APZ 3	11.6	6.5	1.3
APZ 4	12.5	6.7	1.5
APZ 5	12.2	6.2	1.0
APZ 6	12.2	6.2	1.0
平均	12.1	6.3	1.1
APZpx	13.4	5.2	0.0
Parkside	10.7	5.0	-0.2
平均	12.1	6.0	-0.1
总平均	12.1	6.0	0.8

未疏苗, 1972年11月对皮与肉质颜色进行了记算。

结 果

各个品系皮与肉质颜色的计算列于表1, APZ异型杂交的程度为97.4—99.6%, 而Parkside为7.2—26.8%。APZ品系自交不亲和程度高也从防虫罩多杂交结实极低而得到证实。植株单株种子产量为0.1—1.6克, 而正常的自交亲和的蔓菁在相同情况下单株产量为30—60克。

从试验材料(表2)可以看出在所有情况下 F_1 杂种超过APZpx和Parkside产量, 干物质产量比APZpx增产0.6—1.5吨/公顷(11.5—28.8%), 增产是极显著的($P<0.01$)。

在所有情况下 F_1 杂种干物质百分率居于各个亲本品系之间, 杂种较Parkside显著高, 较APZpx显著低($P<0.01$)。

讨 论

在过去蔓菁杂种优势报导里, F_1 杂种是用人工授粉生产。虽然证实了蔓菁存在自交不亲和, 但是未发现任何试图利用自交不亲和和生产 F_1 杂种的报导。

本试验应用蔓菁唯一的大家都知道的自交不亲和系, 因此 F_1 杂种种子只能从一个亲本收获。为了从两个亲本收获种子, 就一定要发展另外的自交不亲和系。如图1所示, 实际上是试图从双杂交到三杂交扩大纯合系的利用。这种方法在每一个纯合系里要求三个不同的S等位基因; 采用这种方式 S_3 和 S_6 在杂合体里必需是活动的。为了获得固定数量的种子产量, 借助最低量的蕾期授粉, 利用这种方法就会生产真正的 F_1 杂种种子。

自交系A
 $S_1S_1 \times S_2S_2$
↓

自交系B
 $S_4S_4 \times S_5S_5$
↓

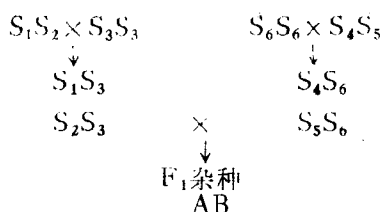


图1. 生产F₁杂种纯合系的利用

现在获得了几个自交不亲和品系，主要是从 *B. oleracea* 和 *B. campestris* 合成而生产的 *B. napus* 的类似油菜的植株。目前研究工作正着手分离其S等位基因为纯合的品系，以便回交成蔓菁。

因为合成 *B. napus* 的通常方法是按照四倍体水平杂交 *B. oleracea* 和 *B. campestris*，所以这样生产的异源四倍体可能具有4个不同的S等位基因。从植株中分离纯合品系可能是极端困难的。按照两倍体水平杂交生产的 *B. napus*，接着以秋水仙碱处理，在两个S位点会是纯合的，在这些植株中S等位基因是比较容易鉴定而也是比较容易分离的。

但是，假如仅仅一个S位点或者从 *B. campestris* 或者从 *B. oleracea* 传递到蔓菁里，那么情况将更加简单。虽然 *B. napus* X *B. oleracea* 是极困难的杂交，但 *B. napus* X *B. campestris* 却极容易。以回交 (*B. napus* X *B. campestris*) 成为蔓菁的方法，可以直接获得 *B. napus*。这样生产的植株半数应含有 *B. campestris* 亲本的S等位基因，那末这些植株可能被回交成蔓菁而生产自交不亲和的蔓菁品系用以生产F₁杂种。

本文记载的结果表明自交不亲和可能用以在产量方面显示很强的杂种优势的F₁杂种蔓菁，虽然只对亲本的遗传标记进行选择，未选择配合力，但发现了杂种优势的强度。利用经过试验的配合力的自交不亲和系，甚至更大的杂种优势效果可能会有。最后，蔓菁品种范围的配合力现在正在进行检定。

译自 *Euphytica*, 1974, 23, No 2, 205—208 (英文)

孢子甘兰分生组织的培养

Clare M. V. 及 H. A. Collin

摘 要

作者对应用分生组织培养技术要保持孢子甘兰亲本自交系的问题进行了研究。亲本外植体材料消毒的步骤和细节，幼小植株生长的模式，迅速增加数量的扩大步骤，以及从消毒容器的培养基上将小株移植于温室土壤等一整套方法都确定了下来。曾试将培养基中的琼脂换为较廉价的材料，如蛭石和 John Innes 堆肥混合物，但植株在新的介质中生长不如在琼脂中好。起源于种子和分生组织培养的植株均在田间条件下栽培至成

熟，对其形态特征进行比较。株高和茎径等参数的变量分析表明，在两组之间具有一些显著的差异。

前 言

目前大量生产杂种孢子甘兰种子是有困难和不经济的。原因在于亲本自交系具有高度自交不亲和性，因此不采用特别的方法要保持这些自交系是有困难的。早期的研究者们曾利用更换营养条件的方法已经能够克服甘兰 (*B. oleracea* L.) 品种的自交不亲和性 (Stout, 1931)，再就是采用花粉移植

(Kroh 1966), 损伤柱头 (Linskens 及 Kroh, 1967), 化学药剂处理 (Tatebe, 1968), 用 CO_2 (Nakanishii, Esashi 及 Hinata, 1969) 和高温处理等 (Gorai 及 Hinata, 1971)。但迄今在孢子甘兰育种工作中惯用的唯一方法仍是蕾期授粉 (Wiering, 1958), 实际上这个方法是很费劳力的, Johnson, Adams 和 Cotton (1970) 证实由于这个方法需要增加劳力, 因此也是不经济的。最近 Roggen, Van Dijk 和 Dorsman (1972) 指出在授粉时使花粉与柱头之间有微小的电位差, 即可克服自交不亲和性, 并已建议在生产上应用此法。

已经有人企图避开自交不亲和性问题, 利用营养繁殖来保持亲本自交系。已采用植株的各个部分作为扦插的材料。Isbell (1945) 首先叙述过利用根插繁殖甘兰的技术, 这个方法由 North (1953) 加以改良后用于孢子甘兰。茎部插条和整个芽都已采用过 (Nieuwhof, 1969), 但是这些营养繁殖技术尚无一种被植物育种者所广泛接受。然而, 一种较新的微量繁殖技术已成功地应用在一些正常生殖或营养繁殖有一定困难的物种, 如兰科植物 (Wimber, 1963, Marston, 1967), 香石竹 (Hackett 及 Anderson, 1967) 和石刁柏 (Takatori, Murashige 及 Stillman, 1968), 最近 Walkley 及 Woolfitt (1970) 曾试验在花菜育种上应用这一技术的可能性。

因此作者对于同一技术应用于孢子甘兰亲本自交系的繁殖进行了研究。

材 料 和 方 法

植物材料

'Cambridge Special'、Whitemans'、'Darkmar 21'、'Irish Glacier' 和 'Ormskirk' 的自交亲系都用来供培养的组织来源, 但多数的培养是从后两个品种开始的。

'Irish Glacier' 亲系的种子和起源于 'Irish Glacier' 成熟植株芽的分生组织培养出的植株作为田间试验植株的来源。将 40 株由种子繁殖的植株和 30 株由分生组织培养的植株栽培到成熟, 使能对其形态方面进行比较。分生组织培养的植株由 5 个营养系组成, 每个营养系起源于一个单株, 开始培养时不只采用一个亲本植株, 因为亲系在株高、茎径、芽的大小、叶形以及叶柄色泽均表现有变异。很难确定这种变异是由环境条件引起的抑或归咎于经过五代自交尚未清除的杂合性的残余。

消毒顶端的分离

开始的外植体是起源于芽的组织。一个芽要是外叶没有败坏和所有的叶都还抱合, 就适合作为外植体材料的来源, 这些注意事项在选芽时加以采纳便可在培养的第一阶段减少真菌和细菌污染的发生。以直径大于 2.0 厘米的芽较为适合, 因这种芽解剖起来更为方便, 可以提供更多的外植体。所有的芽都是在消过毒的 'Laminair Flow' 接种箱中进行解剖的。这个接种箱也被用于以后的所有无菌操作。

每个芽在用酒精擦洗后移入消毒的培养皿中, 然后在刚消毒的培养皿表面解剖芽, 连续地去掉每层叶片, 余下的茎部被切成片段, 将各片段放入含有 10 毫升琼脂培养基的 Mc Cartney 瓶中, 于是将这些培养瓶放在有日光灯照射, 温度为 23°C 的条件下培养。

培 养 基

培养基的组成是由含有 MS 培养基的矿物质成分增加蔗糖 (30 克/立升), 硫酸素 (0.4 毫克/立升), 内消旋肌醇 (80 毫克/立升), Casamino acid (100 毫克/立升) 和琼脂 (7 克/立升)。培养基在消毒前将 pH 调节至 5.7, 在 15 磅/平方吋压力下消毒 15 分钟。

外植体的生长

在每个茎片段上通常有1—3个休眠芽，这些芽膨大变成大量的叶。当外植体达到这一阶段时即从培养瓶中移出，切下发育的芽，将每个芽移入1/2磅的果酱瓶中，瓶口用‘Propophane’盖上。在瓶中芽迅速伸长，嫩梢的基部也形成了根。当幼小植株高约5厘米时即耐移植入土内了。在温室中给以适当的硬化处理后，这样的植株即可移植到田间去了。然而它们也可用来作为增殖的材料。作者发现，若将这种幼小植株保留在培养瓶中，将嫩梢顶端切去3厘米，其顶端优势被解除，侧枝便从剩余的基部抽生。因此当嫩梢发育到适当的阶段时，即将其顶端切除，移植到新的培养基上，将切口一端插入琼脂中。由基部形成的侧枝任其延长至4厘米时，便切下来，如象顶端一样的处理，将其插入新鲜的培养基中。两种类型的扦插都在嫩梢切口一端很快发根，并继续有叶片生长。短时间后，即可重复进行切头，用这些新梢来产生侧枝。

二月后利用芽作外植体材料时，第一次嫩梢发育了花原端，将这些嫩梢的顶部切去后，形成的侧枝都是营养枝，便可按正常情况处理。尽管重复循环进行切头和形成侧枝，在长达六个月的时间内这些枝梢均未表现丧失生活力。因此，这个方法提供了一个增加幼苗的简捷途径。

移入土壤

当嫩梢约5厘米高，根和叶发育旺盛时，从容器中将每个幼小植株移出，用水将根部的琼脂冲掉，于是将其移入盛有“Vita-ax”堆肥的种子盘中，种子盘配有塑料复盖，种子盘放在18°C和低光强的条件下，以便减少幼株蒸腾作用的损失，在移植的第一周每天揭去塑料复盖1—3小时，使幼株硬化，在第二周末则完全除掉复盖，将幼小植株放在自然光照下，冬季用日光灯补充光照，又

经过两周，这时幼株已有8—10厘米高，可以移入较大的钵内或移至田间。

结 果

幼小植株的产生

在确定培养过程每一阶段最短的时间以及增殖幼株最多的途径上费了很大的功夫。详细的各个阶段和从一个阶段发展至另一阶段所需时间见表1。

表1 抱子甘兰分生组织培养繁殖的各个阶段

阶 段	幼株高 (厘米)	阶段持续 时间(周)	时间累积 (周)
外植体	—	—	—
开展的芽	2.0	4	4
嫩梢和根的形成	5.0	3	7
侧枝生长	4.0	3	10
切下的嫩梢上根的形成	5.0	3	13
硬化阶段	10.0	3	16

一个一般大小的芽大约可以切成12段茎组织。利用更接近芽外边一面基部的茎组织可以获得更多的休眠芽，但是会增加污染的危险。例如，要是只用顶端部分，开始的感染率可低至10%，但如将多数分离的茎组织都用来培养其感染率可增至30—40%。

外植体上的每个芽经7周的培养以后发育出嫩梢来，在此阶段的嫩梢既可以切头任其再产生嫩梢，也可以移植于土壤内使之硬化。经过三周的硬化，植株即可移入大田栽培。如果原始的嫩梢是切头的，就会产生侧枝，在切头后三周这些侧枝即已发育到能够切下来移植于新鲜琼脂培养基的大小了。再继续经三周，这些侧枝出现根和枝梢的旺盛生长，于是又可以重复进行切头这一步和形成侧枝，这个增殖的速度是快的。例如从每个枝梢的基部平均产生2—3个侧枝，可以用来培养的基部每三周就可以增加这样多的枝梢，更多的枝梢也由切下来的顶端部分再生长和已切去侧枝保留下来的基部再生长提