

棉花译丛

第六輯

棉花遺傳选种

浙江农业大学
浙江农业科学院 編

上海市科学技术編譯館

533.35
912
390063



棉花譯丛

第六輯

棉花遺傳选种

浙江农业大学遺傳选种教研組編
浙江农业科学院

*

上海市科学技术編譯館出版

(上海南昌路59号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

商务印书館上海厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 4 1/2 字数 140,000

1963年12月第1版 1963年12月第1次印刷

印数 1—2,000

編 号：7001·166

定 价：0.65 元

前 言

本輯譯丛選譯了有关棉花遺傳选种等論文报告 24 篇,其中以杂种优势和杂交选种方面的論文較多。

为了提高单位面积产量和改进品质,广泛利用杂种优势已成为現代作物育种工作的重要任务之一。棉花的杂种优势,特别是陆地棉和海島棉的种間杂种第一代的增长优势,不論在产量和纖維品质上都具有十分优异的表现。因此,棉花杂种优势的利用也早为育种工作者所注意。但由于棉花花器构造和开花习性等因素的限制,人工去雄工作頗为繁重,以致难以大量配制杂种,供应大田生产的需要。自从 1957 年伊登(F. M. Eaton)首先利用化学药剂 2,3-二氯异丁酸钠(FW-450)水溶液噴射棉株,获得良好的杀雄效果以后,近年来对化学去雄药剂和方法的研究日益普遍。本輯除譯了伊登最初发表的“选择性的配子杀伤剂为棉花杂交开辟了途徑”一文,还選譯了有关这方面的試驗报告 6 篇。最近介尔·阿瓦涅斯揚(Д. В. Тер-Аванесян)的“产生棉花雄性不育性的化学方法”一文,更以三年来不同氯化脂族酸对不同棉种和品种的試驗結果,証实了利用化学去雄配制棉花杂交种的有效性及其在实践上广泛利用的可能性。

关于棉花种間和品种間杂种优势的表现及其利用的价值問題,这里譯有“海德拉巴的高兰尼棉花杂种优势的初步研究”和“杂种优势及其在棉花改良中的利用”二文,具有一定的参考价值。

品种間杂交是棉花杂交选种的主要途徑。“两个陆地棉品种間杂交組合中某些产量因素的遺傳性研究”一文,利用統計上变量的分裂方法对单株鈴数和鈴重的遺傳方式作出估計,从而指出鈴数和鈴重組合在同一杂种后代的可能性。“棉花品种間杂交的若干結果”报导了保加利亚关于棉花杂交选种的一些成果,他們采用了地理上来源不同的棉花品种进行杂交,其中也包括从我国引入的珂字棉;从杂种后代中选育出許多优良的早熟丰产类型。由此可見,不同生态类型間的杂交也是棉花杂交选种中一种有效的組合方式。

与棉花血緣有关的植物种、属很多,棉花远緣杂交工作早有报导。这里選譯的两篇:一篇是关于棉花种間杂交选育天然有色棉花的經過;另一篇是关于棉花与錦葵、秋葵、木槿和洋麻等的属間杂交。二文比較全面地介紹了棉花远緣杂交的方法,以及杂种定向选育的成果。

抗虫育种是防治棉花虫害的有效途徑,而且也是最經濟的措施。有关棉花抗叶跳虫育种的两篇譯文,較詳細地分析了棉花对叶跳虫的抵抗性与叶片茸毛、形状和叶脉硬度等性状的关系;并指出叶片的茸毛性虽与抗虫性有关,但并不是抗性的首要因素。另一譯文“无蜜腺棉花的起源和遺傳”主要是介紹无蜜腺而具有抵抗棉花食蜜害虫的野生棉种(*G. tomentosum*)与陆地棉(*G. hirsutum*)杂交后代的遺傳动态,指出无蜜腺的性状是受两对隱性基因所控制的,并且通过种間杂交和回交育种,这一性状可以傳遞給陆地棉,从而可以育成抵抗食蜜害虫的品系。

此外,还選譯了关于棉花纖維等經濟性状的变异、細絨棉的定向变异、产量的构成、单元体加倍后的特性、良种繁育和棉籽分級等論文 7 篇。

浙江农业大学遺傳选种教研組 季道藩

1963 年 11 月

目 录

前言

1. 选择性配子杀伤剂为棉花杂交种开辟了途径	1
2. 2,3-二氯异丁酸钠作为棉花的选择性雄性配子杀伤剂的评价	2
3. 2,3-二氯异丁酸钠对美国陆地棉六个性状的效应	6
4. 诱导棉花雄性不育的方法	9
5. 诱导棉花花粉的不育性	10
6. 产生棉花雄性不育性的化学方法	10
7. 大量产生杂种的新方法	13
8. 杂种优势及其在棉花改良中的利用	14
9. 海德拉巴的高兰尼棉花杂种优势的初步研究	18
10. 两个陆地棉品种间杂交组合中某些产量因素的遗传性研究	22
I. 铃数和铃重	22
11. 棉花品种间杂交的若干结果	27
12. 论选育棉花高衣分新品种的方法	30
13. 应用远缘杂交法选育天然有色纤维的棉花	32
14. 锦葵科的远缘杂交	35
15. 印度棉花抗叶跳虫品种的育种问题	39
16. 抗叶跳虫育种的新发现	44
17. 无蜜腺棉花的起源和遗传	50
18. 棉花选种中变异性的意义	51
19. 关于同一品系棉纤维的同籽差和异籽差的研究	55
20. 定向改变细绒棉的遗传性	61
21. 论籽棉产量的构成	63
22. 棉花加倍单元体的特性	64
23. 棉花良种繁育中的品种内杂交	66
24. 棉籽分级的改进	69

1. 選擇性配子杀伤剂为棉花杂交种开辟了途径

Eaton, F. M.

《Science》, 126 (3284): 1174~1175 (1957) (英文)

罗登和李奇門德 (Loden & Richmond)^[1] 評述指出, 由于种間、品种間和品种內杂交产生的杂种优势, 棉花的大多数植株性状和产量都有显著的提高。庇勃尔斯 (Peebles)^[2] 在两个美国埃及棉的杂种第一代获得了超过其最好亲本 25.5% 的产量。当他把杂种和最好亲本的种子按 50:50 混合种植时, 增产为 18.5%, 而不是預期的 12.75%; 庇勃尔斯认为这是由于杂种植株的幼苗发育較快和以后在田間的优势。基尔尼 (Kearrey)^[3] 闡明了陆地棉霍尔登 (Holden) × 埃及棉比馬 (Pima) 的杂种 F₁ 的高度結鈴率和良好的外形。这一杂交組合产生大的棉鈴和特长而整齐的纖維; 基尔尼认为这种棉花具有优异的农艺和商品价值。

在海島棉和陆地棉間許多杂交第一代, 都是同样优异的, 但是, 直到現在, 把杂种 F₁ 所具有的一些需要的性状組合而稳定在一个新品种中的工作一直还没有成功。美国东南地区优质陆地棉的杂交种一般都缺乏丰产性^[4]。另一方面經驗証明, 显著不同的陆地棉, 如早熟品系和晚熟品系間以及一些西南和东南的陆地棉品种間进行杂交, 不仅在产量上, 而且在纖維品质上都获得很有希望的結果。

棉花的雄性不育品系能够有控制地生产杂交种子, 但探索多年均未获得成功。甚至已經考虑^[5] 到 在实践上間行种植亲本, 并引入大量的蜂群来促使异花授粉。育种家和遺傳学家認識到, 在找到生产棉花杂交种子的良好方法以后, 接着就要致力于評定世界棉花的組合力, 这些工作将平行或者超过在发展玉米双交种的过程中所从事的活动。

冬季在温室里^[6] 发现帝国棉植株經過噴射一次 1.2% α, β -二氯异丁酸鈉 (Sodium α, β -dichloroisobutyrate) 以后, 将不产生花粉^[6]。在五周的观察期間, 植株增大了四倍, 长出了許多着生花朵的新分枝。在这些花朵以未处理植株的花粉进行人工授粉时 (温室里少有傳粉的昆虫), 它們发育成正常棉鈴, 其种子具有生活力。不进行人工授粉时幼鈴均脫落。这些观察指出, 棉株能够自由地吸收这种氯化有机酸的鈉盐, 并能长时间保持作用和流动。噴射

后发生暫时的药害, 叶組織呈現灼伤斑点, 继而展开叶的叶肉发生褪綠綳縮。有些花芽脫落。当頂芽被药剂浸透时即死亡, 但是很快长出新的营养枝。

为了进一步观察另外一些棉花品种在田間条件下的雄性不育植株, 1956 年 5 月下旬在加里福尼亚大学的柑桔試驗站 S-3-L 試驗区設置一个試驗。采用了两个美国埃及棉和两个陆地棉品种。这四个品种种植在长 40 呎而間行为紅叶品种的棉行中; 此外, 在綠叶品种棉行的末端也种有 10 呎短行的紅叶棉。紅叶性状对綠叶性状是显性的。如果綠叶品种的胚珠以紅叶品种的花粉受精, 当幼苗暴露在充分的阳光下将产生紅色的下胚軸和子叶。

大約在始花前一周的 7 月 24 日, 四个綠叶品种噴射 1% α, β -二氯异丁酸鈉溶液, 次日早晨几乎总是落雨或落細雨。因为不知道是否有部分药剂已被冲洗掉, 故于 7 月 26 日早上重新噴射棉株, 但用的溶液为 0.5%。

大致从第一个棉鈴开裂后二周开始, 綠叶棉每隔二周收花一次, 共計三次。这几批收花的种子播种在温室的淺盆中, 所产生的具有紅色下胚軸的幼苗百分率列于表 1。

表 1 每隔二周收花共三次所得种子产生的具有紅色下胚軸的棉花幼苗百分率 (%)

品 种	收 花		
	1	2	3
陆地棉: 帝国棉	75	77	62
爱字棉 4-42	33	40	33
美国埃及棉: 阿姆塞克 (Amsak) F18	88	77	85
比馬 (Pima) S-1	75	78	66

爱字棉 4-42 品系产生的綠叶幼苗多于紅叶幼苗, 表示药剂对它不能引起广泛的雄性不育。采用小規模栽种綠叶爱字棉的花粉, 不可能預期其余三个品种产生的幼苗一定都是紅色的。然而, 获得的数据証明在帝国棉、阿姆塞克棉和比馬棉中产生雄性不育能达到一个有效的程度。正如以下所述, 高

阈值的品种(指反应敏感的品种——譯者注)的发现是杂交种子的生产中一个优越的收获。

从自交而微弱的阿姆塞克棉株上采收的种子的发芽率约为 35%，但是其它三个品种为 85%，甚至更高些。

大田棉株在高达 15~20 吋时喷射药剂，这时可以对所需要的棉行进行处理，而不喷射到邻行的父本。这样一个计划在棉花杂交种子生产中大概是可以继续采用的。行长每 100 呎用干药剂一噸調制成 1% 溶液，就可以把药液很周到地喷射在棉株开花前叶片的上表面。按这种方法进行間行喷射，大致每噸需要 4 磅药剂溶解于 50 加侖水中。

由于上述工作有希望产生棉花杂交种子的实用方法，工作乃扩大到另外的温室和田間，并以一些新的品种和由罗姆和哈斯公司(Rohm & Haas)制备的一些其它氯化有机酸的盐类进行試驗。在药剂及其剂量上，在幼叶初期灼伤和以后叶肉褪綠縮的程度，在落蕾和以后延迟开花的程度上，在抑制花粉形成的时期长短和規律上，以及在雄性不育反应的速度上，品种間都表現有不同的反应。花粉的存在，甚至在花药开裂正常时，仍是一个难以肯定花粉具有生活力的标准。处理植株的花药有时在午前保持不开裂，但在午后花粉就散落了。有一种药剂可以抑制某一品种的花粉形成至第九周，但对另一个品

种却只有很短的时间。把一些药剂施用于土壤中也得到了一定程度的反应。在有些試驗里試用了湿潤剂，但是它們加速了药剂的吸收并增加了灼伤。

为了寻求降低药害和增进雄性不育反应的方法，現在明确地体会到以較低的剂量进行二次喷射是有效的。如果棉行間距离比現行栽培的棉花寬，可以进行第二次喷射。假定所选用的亲本在忍受药液濃度的閾值上有显著的差异，則以反应最强的品种作为母本，而反应較弱的品种作为父本，就可能在田間进行多次的喷射。

参考文献和附注

- [1] H. D. Loden and T. R. Richmond Econ. Botany 5, 387, 1951.
- [2] R. H. Peebles Am. Bee J. 96, 51, 96, 1956.
- [3] T. H. Kearrey J. Heredity 15, 309, 1924.
- [4] D. M. Simpson J. Am. Soc. Agron. 40, 970, 1948.
P. H. Kime and R. H. Tilley ibid 39, 308, 1947.
J. H. Turner, Jr, Agron. J 45, 484, 487, 1953.
- [5] 本文談到的最初温室試驗是我在美国农业部农业研究院大田作物研究处与得克薩斯州大学站的得克薩斯农业試驗站进行合作研究的一部分。
- [6] α, β -二氯异丁酸鈉是罗姆和哈斯公司 1955 年供給的。

(季道藩譯)

2. 2, 3-二氯异丁酸鈉作为棉花的选择性雄性配子杀伤剂的評价

Pate, J. B. 和 Duncan, E. N.

《Agronomy Jour.》, 52 (9): 506~508 (1960) (英文)

提要: FW-450 在許多处理水平下造成了雄性的和雌性的不育性，但在两种配子間沒有明显的选择性的。在每噸施用 1.02 磅的水平下，它表現了对雄性配子的杀伤选择性。許多品种經 FW-450 处理后增加了天然杂交率。結果表明，这些試驗中 FW-450 的用量，在棉花杂交种子的商品生产上，不适宜作为选择性的雄性配子杀伤剂。

伊登(Eaton)^[1]关于利用 FW-450(2,3-二氯异丁酸鈉的試驗代号)作为棉花的选择性雄性配子杀伤剂的初步报告，引起了在棉花杂种生产上可能实用的兴趣。本文是在田納西州諾克斯維尔(Knoxville)进一步評价 FW-450 作为棉花的选择性雄性配子杀伤剂的試驗总结。

材料和方法

1957 年和 1958 年以棉花品种帕披(Pope)进行 FW-450 应用的药量和时间的試驗。具体应用的药量和日期列于以下各表。1957 年在开花前一周、1958 年在开花时开始处理。1957 年处理 50 呎三行

小区的中間一行, 1958年处理 50 呎二行小区的
第一行, 以尽量縮小噴射药液的飄移。各处理为随机
区組設計, 1957年重复 2 次, 1958年重复 4 次。

药剂的所有用量都是以水溶液噴射, 每畝約 33
加侖。用一个圓錐形噴射的、可調节的单噴嘴手搖
噴霧器, 沿每行的两边从棉株頂端向下噴射药液。
这一方法和所用加侖数使叶面湿润达到接近滴水的
程度。

因为伊登的初步研究指出 FW-450 是一个选择
性的雄性配子杀伤剂, 所以两年来用自花授粉的种
子生产量来测定药剂誘导雌性不育的作用。不能产
生自花受精种子也可能是雌性不育造成的, 因而
1958 年用未处理植株的姊妹花粉为去雄花朵人工
授粉, 以后测定种子生产量, 从而研究雌性不育的
可能性。在重复 1 和 2 中进行自花授粉时, 每隔一周
在每个小区开花前一日以玻璃紙袋套 25 个蕾。在
重复 1 中, 各小区每隔一周人工授粉 10 朵花。

采收自花授粉和人工授粉的花朵发育长成的棉
鈴, 軋花后测定种子数。按一般方式計算籽棉产量。
1958 年只在未曾进行自花授粉和人工授粉的 2 个
重复中計算产量。第一次采收前, 随机取样 50 个棉
鈴, 測定棉鈴大小、衣分、籽指以及纖維的长度、强度
和細度。

1957 年和 1958 年研究了 FW-450 对一些品种
天然杂交率的影响。50 呎单行区的綠叶品种与 De
Ridder 紅叶品种間行种植, 紅叶品种作为测定天然
杂交率的标记花粉的亲本。試驗有 8 个重复, 分为
两处, 一处 4 个重复中綠叶品种以 FW-450 处理,

另一处 4 个重复中綠叶品种不作处理。綠叶品种有
三个 (BBR#3, Stone, 20 × B31 和 Cambodia) 在前
几年表現很高的天然杂交率, 还有三个 (Coker Su-
per 7, Deltatype Webber 和 Trice 2A) 表現較低的
天然杂交率^[2]。

处理的重复中, 綠叶品种約在开花前一周噴射
1.5% FW-450 溶液 (16.5 加侖, 每畝用 FW-450
2.04 磅)。在应用药量和时间的試驗中, 也同样地
施用这一溶液。

1957 年单次采收的和 1952 年二次采收的种子,
于 1958 年和 1959 年进行田間发芽, 測定綠叶 × 紅
叶杂种的百分率。綠叶品种間和品种內的杂种未能
鉴定, 所以在这些試驗中只有綠叶 × 紅叶杂种能作
为天然杂交率的度量^[3]。1957 年試驗各重复所产生
的种子分別种植。由于发现重复間的变异极小, 1958
年試驗所得的种子在种植前按品种予以混合。1957
年各品种的天然杂交率和 1958 年各品种每次收花
的天然杂交率, 都大致以 1000 株的群体为基础。

結果和討論

1957 年和 1958 年 FW-450 对帕披棉自交种子的
生产的影响列如表 1 和表 2。1957 年 FW-450 的
全部处理在所有記錄的开花期, 不是完全抑制, 就是
大量降低了自交种子的生产。1958 年每畝处理药
量在 3.06 磅以上, 所有記錄开花期的每个自交花朵
的种子数大大降低, 这表明自交不育的程度較高。
1958 年在噴药后只 4 天的某些处理中即发现完全
的自交不育。

表 1 1957 年 FW-450 对帕披棉每个自交花朵的种子数的影响

噴 药 日 期	所 用 溶 液		每 朵 花 的 种 子 数					
	濃 度 %	磅/畝	7/24	7/31	8/7	8/14	8/21	平均
无(对照)	0	0	18	15	7	7	2	10
7 月 10 日	1.50	4.08	0	0	0	0	0	0
7 月 10 日	1.12	3.06	0	0	0	0	0	0
7 月 10 日	0.75	2.04	0	0	0	4	5	2
7 月 10 日	0.37	1.02	0	0	1	1	4	1
7 月 10 日, 25 日, 8 月 8 日	0.75	6.12	0	0	0	0	0	0
7 月 10 日, 25 日, 8 月 8 日	0.37	3.06	0	0	0	0	0	0

表 3 說明 1958 年 FW-450 对帕披棉的人工授
粉花朵种子生产的影响。应用較高水平的 FW-450
处理, 如所有記錄开花期的每个人工授粉花朵大量
降低种子数所示, 經常造成雌性不育。

表 4 說明 1957 年和 1958 年 FW-450 对帕披

棉产量的影响。各处理小区的产量在 1957 年为对
照的 9~96%, 在 1958 年为对照的 31~89%。一般
地說, 产量的降低与 FW-450 的用量成比例。产量
降低的原因除了雌性不育之外, 大致还由于整株受
到了药害之故。

表2 1958年FW-450对帕披棉每个自交花朵的种子数的影响

噴药日期	所用溶液		每朵花的种子数							
	濃度%	磅/畝	7/29	7/31	8/2	8/9	8/16	8/23	8/30	平均
无(对照)		0	22	23	18	31	14	4	0	16
7月25日	1.50	4.08	0	1	3	4	1	0	1	1
	1.20	3.40	0	0	1	3	1	0	3	1
	1.12	3.06	0	1	2	6	3	1	0	2
7月25日和8月8日	1.00	5.44	1	2	2	5	3	0	1	2
	0.75	4.08	4	13	5	9	2	3	0	5
	0.50	2.72	14	16	18	17	3	4	3	11
	0.37	2.04	22	22	19	20	12	3	0	14

表3 1958年FW-450对帕披棉每个人工授粉花朵的种子数的影响

噴药日期	所用溶液		每朵花的种子数			
	濃度%	磅/畝	8/1	8/7	8/14	平均
无(对照)		0	17	14	5	12
7月25日	1.50	4.08	0	1	0	0
	1.25	3.40	0	1	1	1
	1.12	3.06	0	3	5	3
7月25日和8月8日	1.00	5.44	3	2	2	2
	0.75	4.08	2	6	4	4
	0.50	2.72	12	6	0	6
	0.37	2.04	13	13	3	10

表4 1957和1958年FW-450对帕披棉产量的影响

噴药的年分 and 日期	所用溶液		籽棉产量	
	濃度%	磅/畝	磅/畝	对照的%
1957年: 无(对照)		0	706	100
7月10日	1.50	4.08	222	31
	1.12	3.06	314	44
	0.75	2.04	196	28
	0.37	1.02	680	96
7月10日, 25日和8月8日	0.75	6.12	65	9
	0.37	3.06	196	28
1958年: 无(对照)		0	1733	100
7月25日和8月8日	1.50	4.08	533	31
	1.25	3.40	695	40
	1.12	3.06	1098	63
	1.00	5.44	580	33
	0.75	4.08	1022	59
8月8日	0.50	2.72	1537	89
	0.37	2.04	1307	75

两年来多次的观察表明, 許多处理小区的花朵里完全没有开裂的花药。但是, 从1958年的大量雌

性不育和两年来产量的降低可以得出结论: 雌性不育是自花授粉花朵种子低产的促成因素(表1和2)。

表1至表4所列资料指出, FW-450的用量水平较高, 一般会造成雄性和雌性的不育。在这些試驗条件下, 这些较高水平的处理很难証明FW-450能作为一个选择性的雄性配子杀伤剂。但是每畝1.02磅这个低水平的处理对雄性配子却表现出选择性。表1和表4指出, 在这个水平下有高度的自交不育性而很少降低产量。

一般地说, 由于处理而发生的不育、产量降低和植物药害, 在1957年大于1958年。这种年間差异似与植株大小有关。1957年生长季节非常干旱, 植株相对较小, 而1958年水分条件较为有利, 植株明显地较大。

FW-450处理使棉鈴减小。较高用药量的处理有使衣分提高而种子变小的倾向。处理对于纖維长度、强度或細度沒有一致的影响。

天然杂交率列于表5。1957年12个品种用FW-450处理, 平均天然杂交率从33%增加到94%。在1957年未处理的品种組群中天然杂交率低于諾克斯維尔地区的一般天然杂交率。此外, 在天然杂交率低的和高的品种組群中, 天然杂交率与前几年所发现的不同。这可能是因为天气干热和在季节后期普遍施用杀虫剂, 因而降低了傳粉昆虫的数量和活动。1957年处理区天然杂交率高, 但并不一定表示昆虫大量活动。如果已經获得了一个较高程度的花粉不育性, 昆虫的活动程度无论大小, 都会使处理区的天然杂交率提高。

1958年15个品种用FW-450处理后, 平均天然杂交率从52%增加到70%。未处理区的天然杂交率符合于諾克斯維尔正常出现的情况。在未处理区中, 天然杂交率低的和高的品种組群如所預期, 或

为较低,或为较高。在用 FW-450 处理以后,天然杂交率低的品种组群比高的品种组群有较高的天然杂交率。

表 5 1957~58 年几个棉花品种由于 FW-450 处理作用的天然杂交率

品 种	天 然 杂 交 率			
	1957		1958*	
	未处理	处理	未处理	处理
Coker Super 7	33	92	46	72
Deltatype Webber	32	98	41	80
Trice 2A	35	93	48	77
BBR #3	36	96	61	68
Stone 20×B31	37	90	52	64
Cambodia	26	94	58	68
G. C. Coastlard	40	91		
G. C. Acala	29	94		
G. C. Cobal	34	93	51	64
Acala 5675	29	95	53	80
Pope	31	94	44	74
Empire W. R.	34	93	56	70
Deltapine			56	69
Coker 100 W			46	60
Stoneville 7			60	72
T-317			49	64
B-251			50	70
平 均	33	94	52	70

* 第一次和第二次采收种子的平均百分率

使用等量的 FW-450 的结果,1957 年的天然杂交率大大地高于 1958 年。处理所造成的整株药害也以 1957 年较重。正象应用的药量和时间的试验一样,植株大小显然是测定 FW-450 的效应的一个重要因素。

将 1958 年试验的第一次和第二次采收种子分别种植,结果表明不论处理区或未处理区,中期和后期花朵的天然杂交率比早期花朵高。这种差异可能由于 De Ridder 红叶品种开花稍迟于绿叶品种,以及(或者)由于未及时应用 FW-450,以便在开花早期提供最大的有效性。

在处理的天然杂交区经常观察的花朵,指出 1957 年花药几乎完全没有开裂,而 1958 年开裂花药

很多。可以结论,1957 年大部分开花期间已经获得了高度的雄性不育,但 1958 年只有部分的雄性不育。二年間天然杂交率的差异可以证实这个结论。

这些品种每畝用 FW-450 2.04 磅处理而引起雌性不育,还不能根据资料加以肯定。没有记录产量资料因为天然杂交试验所种植的土地非常不均匀。但是,处理区显然比较低产,特别是 1957 年。从处理小区生产率的降低以及应用药量和时间的试验指出的雌性不育看来,很可能形成了大量的雌性不育。具有不开裂花药的花朵的多次观察和处理小区的天然杂交率较高,都是某些选择性的雄性配子杀伤作用的征兆。

摘 要

棉花品种帕披用 FW-450 处理,1957 年应用的各种药量和 1958 年每畝用药量 3.06 磅以上时,结果都有很高程度的自交不育性。1958 年在较高水平的处理中,发现明显的雌性不育和药剂对植株的药害作用。在测定 FW-450 一个特定药量的效应时,整个植株的大小显然是一个重要的因素。

在这些试验条件下,FW-450 的配子杀伤作用在多数处理水平下并不表现选择性。只有每畝 1.02 磅的一个处理表现了对雄性配子的选择性。

每畝用 2.04 磅 FW-450 处理,则 1957 年 12 个品种天然杂交率平均从 33% 增加到 94%,1958 年 15 个品种从 52% 增加到 70%。处理区产量较低,表现了雌性不育和药害作用。

FW-450 处理所发生的不良反应,表明商品生产棉花杂交种子时,用 FW-450 作为雌性配子杀伤剂的严重局限性。它或许可以作为育种家生产试验用的杂交种子的一个有效工具。

参 考 文 献

- [1] Eaton, F. M. «Science» 126: 1174~1175, 1957.
- [2] Simpson, D. M. & Dunean, E. N. «Agro. J.» 48: 74~75, 1956.
- [3] Simpson, D. M. «USDA Tech. Bull.» 1094, 1954.

(季道藩译)

3. 2, 3-二氯异丁酸钠对美国陆地棉六个性状的效应

Richmond, T. R.

《Crop Science》, 1 (1): 58~60, (1962) (英文)

伊登报导棉株喷射一定浓度的2, 3-二氯异丁酸钠溶液, 可产生花粉无效或效能很低的花朵, 但未处理植株的花粉授粉, 能产生可育的种子, 这一报告给从事棉花杂交种生产方法的研究人员以莫大的振奋。1958年在得克萨斯州大学站以四个美国陆地棉品种进行了田间试验, 目的是2, 3-二氯异丁酸钠(下文简称其商品代号FW-450)杀配子性能的补充报告, 特别是关于在天然杂交相当高的时候剂量和品种的效应。

試驗程序

在得克萨斯州大学站农场不设置重复的区组中种植了遗传上不同的四个品种(亚利桑那44 [Arizona 44]、帝国棉WR、岱字棉15和巴拉索斯[Brazos]), 并间行种植带有一个简单的红色茎叶显性遗传因子的“标记”原种, 以测验对配子杀伤剂剂量的品种反应并估计不同小区的天然杂交率。

采用的配子杀伤剂剂量有三种: (1) 对照(0.00% FW-450), (2) 0.25% FW-450和(3) 0.40% FW-450^[4]。配子杀伤剂的剂量小区系一30呎长的单行区。每一小区约有20株, 每个品种区组重复3次。每个配子杀伤剂剂量小区分成2个相等的副区, 以便在天然授粉和控制自花授粉下比较开花和结铃习性。5月5日播种试验品种和标记原种的种子。幼苗按株距18吋间苗。在整个生长季节对棉株进行一般的栽培管理。

把浓缩的FW-450溶于水, 稀释至上述浓度。6月17日植株上出现第一批蕾或花芽时开始进行喷射。7月1日和7月21日再度喷射这些植株。喷射足量的药剂, 使叶片湿润至溢流, 在对照小区和标记行设置保护物, 以免棉株遭到药物喷射。

自花授粉副区植株上着生的全部花朵均在开花前一日用醋酸纤维素化合物(Cellulose acetate compound)予以人工封闭, 以防止花冠开放, 从而使与蜜蜂和其他传粉昆虫隔绝, 但在正常开花的当天任其自花授粉。天然授粉副区植株上的花朵听其自然开花, 这样就能吸引蜜蜂和其他传粉者采蜜。在

从6月26日起的6周内, 每天在花朵上挂以标签。每隔一周作一次记载, 并根据6周的总资料进行统计分析。

进行分析的性状有下列几种: (1) 结铃率; (2) 花数; (3) 皮棉产量; (4) 棉子产量; (5) 发芽率; (6) 杂交率。从自花授粉和天然授粉副区中的结铃数、种子数和杂交率, 求出雄性(花粉)不育性的估计值。其他度量 and 测定亦为配子杀伤剂的作用提供了有价值的农艺资料。

所研究的六个性状的各项资料概括列于表1。随后对试验结果的阐述和讨论大部分是根据该表资料进行的。

試驗結果

结铃率 本试验结铃率是以成熟的棉铃数对开放的总花数的百分率表示的。这样的结铃率就是开花后未脱落的百分率。

四个试验品种在结铃率方面是显著不同的。但是, 根据品种×配子杀伤剂剂量的连应不显著的事实来看, 配子杀伤剂剂量对品种没有不同的效应。换言之, 品种对不同水平的配子杀伤剂处理的反应是相同的。

不论什么品种, 配子杀伤剂的剂量都造成结铃率的显著差异。一般在配子杀伤剂的浓度增加时, 结铃率有所降低。对照小区的结铃率显著地高于处理小区, 而0.25% FW-450小区显著高于0.40% FW-450小区。

授粉方法(天然授粉或自花授粉)对各个配子杀伤剂剂量小区的结铃率具有显著的影响, 此外, 授粉方法×配子杀伤剂剂量具有显著的连应。与本试验站从包括天然授粉和人工授粉(自花)的其他试验所得到的印象相反, 自花授粉对照区(0.00% FW-450)的结铃率高于天然授粉对照区。这种关系在0.40% FW-450小区中显然相反。0.25% FW-450的结铃率接近于对照小区, 在天然授粉副区中, 对照和0.25% FW-450小区间的差异比自花授粉副区小。在处理小区自花授粉副区中, 结铃率代表着FW-

表1 2,3-二氯异丁酸钠对四个棉花品种六个性状的效应

杀配子剂 剂 量	变 数						
	结 铃 率 %		每小区 花 数	单株皮棉 (克)	单株种子 (克)	发芽率 (%)	杂交率 (%)
	天然授粉	自花授粉					
<u>亚那利桑 44</u>							
0.00%	40	49	812	25	40	56	31
0.25%	37	42	862	22	32	45	36
0.40%	28	21	894	12	19	33	39
<u>帝国棉 WR</u>							
0.00%	29	38	1176	22	42	68	24
0.25%	30	30	989	16	31	56	40
0.40%	26	11	985	12	25	44	47
<u>岱字棉 15</u>							
0.00%	33	44	1072	20	30	51	29
0.25%	32	42	1141	17	26	47	37
0.40%	24	21	984	10	14	32	53
<u>巴拉索斯</u>							
0.00%	36	50	1067	20	36	63	40
0.25%	36	40	1116	20	33	47	46
0.40%	23	15	973	8	14	29	53

450 不能产生雄性不育性的尺度;另一方面, 0.25% FW-450 小区结铃率略有降低和 0.40% 区结铃率大量降低, 都可归因于 FW-450 的配子杀伤作用。在自花授粉小区中, 显然不可能鉴别花粉和胚珠的不育性。假定充分供应全部结铃所需的活花粉, 则可从处理的天然授粉小区与其相应的自花授粉小区的比较中, 获得其效应的估计值。正如业已指出的, 在天然授粉下, 对照和 0.25% FW-450 小区实际上并无差异, 但 0.40% 处理小区的结铃率显然低于对照或 0.25% FW-450 小区。然而天然授粉的 0.40% 处理小区的结铃率在多数情况下始终比自花授粉的 0.40% 处理区的高得多。根据这些比较, 显然 0.40% 的浓度使胚珠受害, 0.25% 的浓度使花粉轻微受害, 而 0.40% 则严重为害花粉。

花数 本试验中开花习性符合于一般的 S 形曲线; 第一、二周开花较少, 第五周为开花高峰, 第六周开花急剧下降。一般地说, 各天然授粉小区开花比自花授粉小区多, 但这种差异显然不是配子杀伤剂的剂量引起的。以天然授粉小区的资料进行开花数的统计分析, 没有发现与品种或与配子杀伤剂剂量有关的显著差异。除亚利桑那 44 外的各个品种中, 0.40% FW-450 小区所开花数都有比其他两个处理小区开花较少的倾向。

皮棉和种子 各品种皮棉和种子产量上并无显著差异, 但品种间种子产量的变异比皮棉产量的变异大。在品种内皮棉和种子产量之间的相关性是显著的 (自由度 10 时 $r=0.93$)。

正如预期的那样, 在天然授粉的配子杀伤剂处理小区 (特别是 0.40% FW-450 小区) 中观察到结铃数有所降低, 则皮棉和种子生产量也相应地有非常显著的降低。在皮棉和种子生产上差异的大小和方向, 按照结铃率资料的表现, 可以归结于配子杀伤剂的不同浓度。皮棉和种子的测定不是从自花授粉小区获得的。但是, 关于上面所谈的结铃率, 从剂量 × 授粉方法非常显著的连应来看, 这些小区上的皮棉和种子的产量也必然在较低的一般水平上, 与结铃数成正比。

发芽 曾以得自天然授粉小区植株的种子进行发芽试验。一般说, 随着配子杀伤剂溶液浓度的增加, 发芽有显著的降低。各小区的种子的生活力, 按商品标准来讲是低的; 对照、0.25% 和 0.40% FW-450 剂量小区的平均发芽率分别为 60、49 和 34%。

天然杂交 正如试验程序中所说明的, 在配子杀伤剂剂量小区中绿叶品种种植于红叶植株的行间, 并且在天然授粉副区中听任绿叶植株在自然条件下授粉。由各个天然授粉小区随机取样的种子所

长成的幼苗,不是綠叶,便是紅叶。以样本中幼苗总数的百分率来表示的紅叶幼苗数是天然杂交率的一个度量。无疑地,这些百分率是最低值,因为用这种方法不能分辨出綠叶植株間的杂种。因此在本試驗各小区所在地区內发生天然杂交的“真实”百分率,应该大得多。

对照小区中杂交率的幅度在帝国棉的24%和巴拉索斯棉的40%之間。但在品种間,杂交率的总差异在統計上是不显著的。

在配子杀伤剂剂量小区之間,杂交率具有显著的差异,資料表明在施用的FW-450濃度与所得的杂交率之間具有正相关。就四个品种的平均数而言,对照(0.00% FW-450)、0.25% FW-450和0.40% FW-450剂量小区的杂交率分别为31%、40%和48%。从这些資料看来,可以相信該药剂(FW-450)能誘导大量的雄性不育,因而結果使杂交率显著增加。

0.25% FW-450小区的杂交率約为对照和0.40% FW-450小区間的中值。这与测定其他性状所获得的結果有鮮明的对比,在0.25%处理水平所测得的許多数值中,虽然亦介乎二者之間,但非常接近对照小区。

也值得注意的是品种內杂交率与发芽率間有显著的負相关,自由度10时, $r = -0.98$ 。

討 論

本試驗主要条件之一是要有較高的天然杂交率,因此选用大学站校园(Main Campus)邻近的农場作为試驗地点。該地在几次不同时期記錄的天然杂交率都超过25%。可惜农場的土壤不很适于进行棉花生产性状試驗以可靠地估計产量潜力。

所选用的四个品种代表美国栽培的陆地棉組中一系列不同的基因型。选择时主要考虑它們的系譜,以及它們在以往产量試驗中表現产量显著差异的事实。这些品种在所测定的六个性状上,除結鈴率外,均未表現显著的差异,这可能是由于农場土壤肥力和持水量是如此的低,致使品种或品系难以用产量或其他經濟性状表现出它們固有的能力。这一表現也可以說明在各个情况下品种与配子杀伤剂的剂量間并无关系。但是,即使在試驗的低“生产性状限度”下,也不能相信品种×配子杀伤剂剂量的連应存在而未能能在統計上檢出。总而言之,本試驗中品种的作用是不显著的,就配子杀伤剂处理效应的分析來說,所有植株好象是属于同一的种系。

在所研究的六个性状中配子杀伤剂对五个性状誘导了显著的效应。有关天然授粉和自花授粉副区中結鈴率的資料和根据天然授粉副区中紅叶植株相对数量测定的杂交率,可以得出結論,FW-450能够誘导一定数量的不育性,所誘导的雄性不育率約略高于雌性不育率。不同濃度产生明显的不同效果。在所有的項目中,除杂交率外,以0.25% FW-450处理的植株都近似于对照(0.00% FW-450),而不近似以FW-450較高濃度处理区的植株,植株的外表和花药的情况以及所测定的六个性状都是如此。在0.25% FW-450小区里叶片呈輕微灼伤的植株仅略高于对照行植株,并且在花药的开裂或在“正常的”花粉量上均未有显著差异。另一方面,在試驗末期,0.40% FW-450小区的植株均高于对照区的植株,且呈現一定的叶片灼伤症状。株高的差异无疑是由結鈴数的差异引起的(表1)。但是0.40% FW-450小区植株的花药和花粉均无明显的变态。显然,由FW-450药剂誘导的不育性或部分不育性,与植株的表观和动态,特别是在低濃度的情况下,是完全沒有联系的。以0.25% FW-450处理的天然授粉副区和对照的結鈴率相比較,并无明显的差异,但在0.40% FW-450小区中杂交率增加30%。

由0.40% FW-450处理小区获得杂交种子的百分率最高,如果不考虑其他經濟項目,如单株皮棉和种子产量,就会推荐这种高濃度配子杀伤剂来生产杂交种子。但是,必須指出,0.40% FW-450小区的杂交率只有50%,而对照区平均为31%。此外,在用0.40% FW-450来增加杂交率的同时会伴有結鈴率、皮棉和棉子产量和发芽率显著而严重的下降。必須着重指出,在利用濃度高达0.40%的FW-450时,不仅皮棉和种子量減产,而且杂交种子由于发芽率的降低,其有效产量更低。佩脫和邓肯^[5](Pate & Duncan)曾报导类似的結果,但他們的資料表明FW-450对雄性配子的选择作用比本試驗中观察到的更低。

較高濃度(以及在更关键性的時間施药)会导致雄性完全不育,这一点是可以爭論的。如果进一步的試驗能証明这样的情况,即保証由处理植株产生的所有种子全部都是杂种,則可以部分补偿皮棉和种子产量的降低,以及由配子杀伤剂处理的棉株所产生的种子生活力的降低。从用杂交种子生产实践的观点看来,本試驗还没有迹象能令人預期以高濃度FW-450处理能在获得完全雄性不育的同时,会伴有足够水平的雌性可育性以及产量和种子活力

方面具有經濟价值的杂交种子。

由于 FW-450 处理的植株上所产生的种子,有相当部分是自交的,即非杂交的,所以 FW-450 处理的品种棉行的杂交种子生产计划,必須在生产田中既照顾杂交种和又照顾非杂交种的植株,正如杂交种子生产计划中要求的留种棉行的植株在雄性不育性方面是正常的,亦即不用配子杀伤剂处理的。假如确信可以用 FW-450 作为配子杀伤剂,則必須解决这样一个实际問題:利用一种能产生較高杂交率的濃度,是否比用一种产生杂交率較低,而具有生活力的杂种总数以及皮棉和有生活力的种子的总产量較高的濃度更为經濟。

摘 要

曾研究 0.00%、0.25% 和 0.40% FW-450 (2,3-二氯异丁酸鈉)对四个棉花品种的 6 个性状的效应,获得結論如下:

1. 不論所用的 FW-450 濃度如何,在所度量的任何性状上,除結鈴率外,各品种均无显著差异,品种×配子杀伤剂剂量的連应亦不显著。

2. 六个性状中有五个被誘导出显著的效应。

3. 誘导出一定数量的不育性,而且雄性不育率稍高于雌性不育率。

4. 0.40% FW-450 处理的植株,在外表上显著不同于未处理植株,但在 0.25% FW-450 和对照

区的比較中并未观察到这种差异。

5. 0.40% FW-450 小区产生的杂交率最高,但在这些小区中,植株的結鈴率、皮棉和种子产量及种子发芽率,均显著地比对照小区的低。

6. 在杂交种子生产计划中,以 FW-450 作为配子杀伤剂在实际应用上还是有問題的。

参 考 文 献

- [1] Contribution from the Crops Research Division, Agricultural Research Service, U. S. Department of Agriculture and the Texas Agricultural Experiment Station, cooperating under Regional Research Project S-1. Received June 9, 1961. Approved Oct. 21, 1961.
- [2] Agronomist, Crops Research Division, ARS, USDA, and Professor, Texas Agricultural Experiment Station.
- [3] Eaton, Frank M. Selective gametocide opens way to hybrid cotton. Science 126: 1174~1175, 1957.
- [4] Material used was supplied by Rohm and Haas Company, Philadelphia, Pa.
- [5] Pate, J. B., and Duncan, E. N., Evaluation of sodium 2, 3-dichloroisobutyrate as a selective male gametocide in cotton. Agron. J. 52: 506~508, 1960.

(季道藩譯)

4. 誘导棉花雄性不育的方法

Roux, J. B. 和 Chirinian, G.

《Cot. et Fibr. Trop.》,14 (3):363, 1959. 《The Emp. Cot. Grow. Rev.》, 37(3):238 (英文摘要)

1958 年和 1959 年在貝貝吉亞 (Bebedjia) I. R. C. T. 試驗站进行的試驗指出,用 FW-450 或 MH-30 (馬來酰肼) 水溶液在始花时噴射植株,可以誘导棉花产生雄性不育性。第一次噴射 1% FW-450 水溶液,三周后第二次噴射 0.5% 水溶液,能获得最良好的結果,而且药害較輕。0.5% FW-450 和 0.1%

MH-30 的混合液也是十分有效的,并且利用这样低的濃度时并无药害。发现 MH-30 可以提高 FW-450 的药效。FW-450 的濃度高于 1% 和 MH-30 的濃度高于 0.2% 都对棉花发生药害。

(季道藩譯)

5. 誘導棉花花粉的不育性

Giles, W. L.

《Miss. Farm. Res.》, 23(9): 4, 1960. 《Indian Cot. Grow. Rev.》, 15(3): 204 (1961) (英文摘要)

1959年試驗了2,3-二氯異丁酸鈉的幾種劑量水平和應用上不同的間隔時間,以測定誘導棉花花粉不育性的可能性。增加濃度能相應地提高花粉的不育性,但伴隨着不育性的增加而降低了花朵的成鈴率、單鈴種子數及種子重量。整個生長季節獲得的

最大雜交率是81%,它是應用0.6% 2,3-二氯異丁酸鈉每隔二周噴射葉片一次。但是,對種子產量的有害作用似乎限制了這一藥品在目前生產棉花雜交的用途。

(季道藩譯)

6. 產生棉花雄性不育性的化學方法

Тер-Аванесян, Д. В., Семенова, И. В.

《Хлопководство》, 2:31~34 (1963) (俄文)

最近十年內許多國家探討了提高大田作物產量的生物學新方法。雜種優勢是這些方法之一,已在作物栽培和畜牧業中應用成功。它廣泛地用於很多作物:番茄、胡蘿卜、黃瓜、洋蔥、菸草、茄子、大豆、高粱,在林業中有桉樹、法國梧桐、柳樹。玉米雜種優勢獲得的成就最顯著,玉米自交系間的雜種每年種植9百萬公頃以上。玉米雜種的產量超過一般品種25~50%。由於發現了具有細胞質雄性不育的玉米類型,並配製了能夠恢復可育性的同型系,無須拔除雄花序,而解決了玉米良種繁育的問題,節省了千萬個勞動力,大大降低谷粒產品的成本。

最近35年間在植棉業中試圖利用陸地棉(*G. hirsutum*)與海島棉(*G. barbadense*)種間雜種第一代的雜種優勢的效果沒有成功。這樣雜交的第一代植株通常具有生長非常旺盛、大鈴、優良的工藝纖維品質和抵抗病蟲害的特點。但是也正和其他的種間雜種一樣,雜種第一代後裔在第二年強烈的分離,整個雜種優勢作用消失了。

曾多次嘗試來保持雜種第一代有價值的性狀:為了獲得不分離的雙二倍體,把染色體數目加倍,並在雜種植株的組織上刺激產生愈合組織,雜種植株應用扦插繁殖。但是所有這些嘗試都沒有成效。獲

得雜種後代唯一方法是对母本植株的花朵作一般去雄,并授以父本类型的花粉。这一操作由于工作繁重,同样不能得到推广。

最近,維索斯基(К. А. Высоккий)提出在母本花朵上去雄而在柱头上套上紙片的方法。雖然在這種情況下雜交過程減輕了,但是它仍然需要比母本雄蕊具有不育花粉較多的勞力。

在世界棉花原始材料中尋找具有細胞質雄性不育的植株,不論在蘇聯或在國外,目前都沒有成功。不久以前,李奇門德(T. R. Richmond)和柯赫勒(R. J. Kohel)(1961)在得克薩斯農業試驗站從Texas 86×D-PL-14品種間雜交的二代雜種中發現一株,它的全部花朵具有發育不全的花藥和不育性。Texas 86品種是陸地棉*Latifolium*變種中的早熟品系,它和D-PL-14都是從栽培的陸地棉中育成的。進一步研究這一植株未能証實它是細胞質的雄性不育。它不能遺傳。但是可以推測,應用遠緣的棉花類型間的雜交,能找到雄性不育性的植株。

最近幾年許多國家在尋找具有細胞質雄性不育性的棉花類型的同時,試用了各種化學物質——配子傷殺劑。1956年伊登(F. Eaton)首次在加利福尼亞州大學柑桔試驗站用FW-450*溶液噴射二個美

* FW-450有下列名稱: 2,3-二氯脂肪酸(2,3-дихлормасляная кислота)鈉鹽; 2,3-二氯異丁酸鈉(2,3-дихлоризобутанат натрия)[α , β -二氯異丁酸(α , β -дихлоризомаляная кислота)鈉鹽]和二氯異丁酸鈉(дихлоризомаляно-кислота натрия)

国品种:帝国棉和爱字棉 4-42, 并获得了具有花朵花粉不育性的植株。以后, 利用 Dalapon 和 FW-450 作为配子杀伤剂在谷类作物 (К. Портер 和 А. Вайз, 美国)、甜菜 (Г. Рубенбаер 和 Л. Шульц, 波兰)、烟草和西瓜 (В. Шустер, 西德) 进行了试验。孟台茨 (Р. Мендец, 秘鲁), 洛克松姆 (Ю. Б. Роксом, 非洲) 对棉花也进行了同样的试验。研究的结果并不是到处能获得肯定的效果, 因 FW-450 药剂的作用并不是对所有棉花品种都能引起花朵中花粉的不育性。

我们在全苏植物栽培研究所塔什干中亚细亚试验站的三年 (1960~1962) 试验中, 曾从所有 4 个棉花栽培种的原始材料中取 50 个供试品种进行化学处理: 其中陆地棉 26 个品种, 海岛棉 16 个品种, 非洲棉和亚洲棉各 4 个品种, 而工业品种有: 108-Φ、C-460、611B、1306、138-Φ、1622、1298、C-4727、504-B、5476-II、5904-II、吉札-29、吉札-30、比馬 S 等。

这些品种于 1960 年播种在 5 米的小区中, 总面积为 0.5 公顷, 重复 6 次。在现蕾期用手摇喷雾器在早晨或傍晚以下列氯化脂族酸的水溶液喷射植株: 二氯代丁二酸 (дихлорянтарной кислоты)、二氯丙酸 (дихлорпропионовая кислота)、二氯异丁酸 (дихлоризомаасляная кислота) 和三氯乙酸 (трихлоруксусная кислота)。第一年试验的浓度为 0.3~0.5%。考虑到酸的比重, 故利用 1% 溶液 (10 克物质/升水计算)。年末从试验中除去二氯代丁二酸和三氯乙酸, 因为它们对于这些棉花品种仅产生个别花朵的雄性不育性。

二氯代丁二酸和二氯丙酸很容易被棉株吸收并在体内长时期转移。浓度为 1%、2%、3% 的这些酸的最初剂量促使植株上出现发育不全和花药空秕的花朵, 并且叶片有些灼伤而叶肉组织受害 (图 1)。到开花时, 表现出来的不良现象消失, 而具有雄性不育花朵的植株与对照植株并无区别。

开花期间, 用红叶棉花类型 K-1677 和 №315 以及红叶海岛棉 (K-3229) 的花粉对供试植株的雄蕊不育花朵进行人工授粉。1961 年种子播种在小区上, 并计算可以根据红色幼茎分辨出来的杂种幼苗数。间苗结果表明: 获得了 80~95% 的杂种植株。因此最初资料已表现出很大的希望。

在后二年 (1961, 1962) 期间, 更明确了喷射剂量、喷射时期和品种对喷射的反应, 并试用二种新品种: 三氯代丙烯酸 (трихлоракриловая кислота) 和

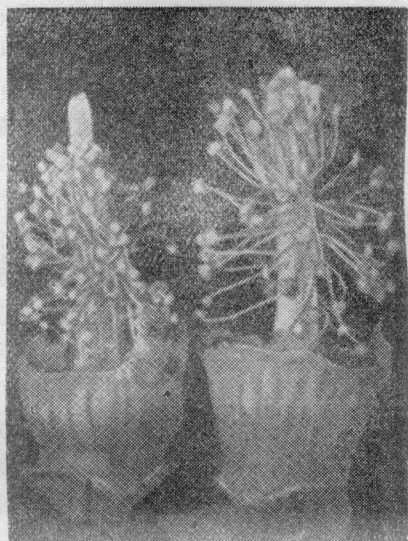


图 1 陆地棉的雄蕊簇:
左—不育花粉的雄蕊
右—正常雄蕊

除莠剂 Dalapon。许多品种播种在 10 米的小区上。为了获得杂种种子, 在苏联棉花品种间隔行种植红叶海岛棉, 而在细绒棉间种植红叶大铃品种 №3 15。以红叶品种花朵的花粉进行杂交, 因此对它们不再用配子杀伤剂处理。在现蕾期用浓度为 0.3%、0.5%、0.75%、1%、2%、3%、4% 和 5% 的二氯异丁酸、二氯丙酸、三氯代丙烯酸水溶液以及 Dalapon 喷射供试植株。

观察表明, 不论三氯代丙烯酸的浓度如何, 都不能产生雄性不育性的花朵。这些酸的 1~3% 的剂量对生长点有强烈的作用, 植株由于节间缩短, 形成畸形丛生类型, 而它们的花朵仍具有能育的花粉。再次证明了二氯异丁酸和二氯丙酸以及试验初次利用的 Dalapon 的有效性。在现蕾初期每隔 15~17 天用剂量为 0.75~1% 的这些酸喷射 2~3 次, 所形成的花全是不育的。在 1961 年用红叶品种对它们进行人工授粉, 第二年产生 95~100% 的杂种。

与以上所述的二种酸不同, Dalapon 是具有 75% 有效成分的粉剂, 粉剂需预先与细干土拌和, 因为干的粉剂不能附着在植株光滑的叶面上。试验剂量为 0.5~10%, 高浓度的 Dalapon (9~10%) 对叶片极为有害, 可造成卷叶和枯萎。引起花朵雄性不育性最好的剂量是 5~8%, 因为 Dalapon 同时是除莠剂, 在实践意义上它具有双重作用。

在全部供试的棉花种和品种中, 早熟品种对试验的酸类最敏感, 它们生长停止, 叶片出现褪绿的斑

点,花蕾脱落。越是晚熟的品种,氯化脂肪酸的作用越不明显。108-Φ、138-Φ、C-460、C-4727、504-B、5904-II 等这些品种能形成不育而完全正常的花朵,无论在大小上和外部形态上,与对照植株花朵都没有不同。对苏联细绒棉品种最适宜的剂量是 2% 和 2.5% 二氯异丁酸和二氯丙酸的水溶液。低剂量只能引起花朵部分不育性,高剂量使叶片受害(图 2)。用这些酸处理三级或四级分枝类型的品种希望不大,因为这些品种的外围花朵具有能育的花粉。但是最初二次喷射能保证在中层圆锥体获得不育的花朵,它们可以成功地用来产生杂种种子。

1962年,我们在 10 米小区里,试验了人工去雄和具有雄性不育的授以红叶类型花粉的花朵所获得的第一代杂种优势的植株,试验重复 6 次。在各个时期,供试的杂种植株与对照株在质量和数量指标上,都没有观察到有任何差异。

表中列举了亲本和用去雄与喷射的方法所获得的第一代二个杂交组合的主要指标。杂种产量比细绒棉亲本类型多 50% 以上。早播时这个产量提高更显著。

在植棉业中,为了生产具有优势的第一代杂种子所采用的大家熟知的各种方法中,没有一个能与应用氯化脂族酸获得棉花杂种子所花费的劳动力可以相比拟。用畜力喷雾机对密度为每公顷 51,000 株棉花处理两次,需要 29 公斤 1% 浓度的二氯异丁酸或二氯丙酸(第一次喷射 12 公斤,第二次 17 公斤)或 55 公斤 Dalapon。在喷射每公顷密度为 37,000 株的棉花细绒棉品种时,需要总量约 28 公斤 2% 浓度的脂族酸(第一次喷射 11 公斤,第二次 17 公斤)。

为了产生授于雄性不育花朵柱头的花粉借以产生具有优势的杂种,将红叶棉花类型播种在不大的试区上。授粉并不困难,因为具有不育花粉的花朵

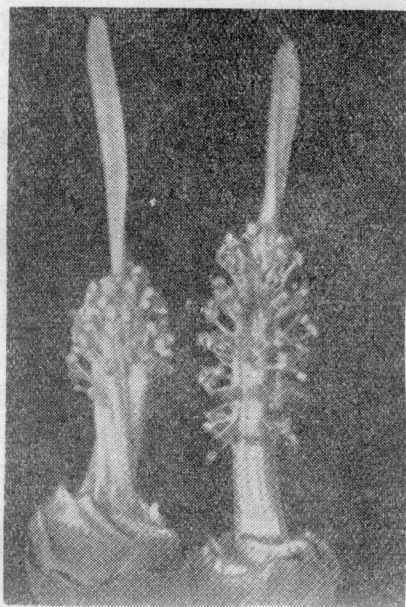


图 2 海島棉的雄花簇:

左—不育花粉的雄蕊
右—正常的雄蕊

花冠开放较大,而且不需要把早晨闭合着的花瓣裂开。

综上所述可以得出下列结论:众所周知,植棉业中种间杂交第一代具有生长旺盛、高产、优良的纤维品质以及抵抗虫害和真菌、细菌病害等特点。但在实践上由于获得杂交种子的复杂性,利用棉花种间杂种的杂种优势效果有所困难。

为了获得棉花雄性不育性,我们在三年期间(1960~1962年)在乌兹别克试验某些脂族酸的效果是良好的。在现蕾期间用 0.75~1% 二氯异丁酸和二氯丙酸的水溶液喷射工业品种(108Φ、138-Φ等),然后隔 15~17 天进行第二次喷射,导致了几乎所有出现的花都完全不育。苏联细绒棉花品种也可以用 2~2.5% 浓度的上述酸类进行喷射,也能引起

品种与杂交组合*	生长期(天)	铃重(克)	纤维长度(毫米)	单株产量(克)	产量占母本类型的%	单株铃数
C-6001, 海島棉(母本类型)	152	4.3	39.0	30.0	100	20
№ 315, 陆地棉(红叶父本类型)	132	6.0	35.1	90.0	—	15
C-6001×№ 315(人工去雄)	138	4.2	44.0	53.0	176.6	38
C-6001×№ 315(化学去雄)	138	4.3	44.0	50.5	166.6	36
5904-II, 海島棉(母本类型)	149	3.3	37.2	35.0	100	20
№ 315 陆地棉(红叶父本类型)	133	6.0	35.2	100.0	—	20
5904-II×№ 315(人工去雄)	141	4.5	42.1	60.6	173.1	45
5904-II×№ 315(化学去雄)	141	4.6	42.3	62.2	177.7	45

* 1962年5月8日播种。

花朵的不育性。

粉状配子杀剂剂——Dalapon 同时也是除莠剂,用5~8%剂量时,同样可以引起棉花雄性不育性。但是利用粉剂较复杂,需要预先浸湿棉花叶面。

考虑到利用棉花种间杂种第一代的杂种优势效

果的远大前途,必须对杂交种子的产生进行大面积的生产试验。

(伍自成、戴日春、姚江、刘进译,
李道藩校)

7. 大量产生杂种的新方法

Высоцкий, К. А.

《Хлопководство》, 11:48~49 (1962) (俄文)

许多作物的大量事例证实,具有杂种优势的种间杂种第一代在生产率上是最有成效的。这在棉花上也得到了证实,棉花杂种第一代的产量和纤维品质均大大提高。

我们会研究棉花花朵不去雄的大量杂交的有效方法,使它能成功地利用在原种繁育场的品种内杂交上。

为了获得陆地棉与海岛棉杂交最有价值的种间杂种的种子,采用了以下方式。清早6~7点钟,采集父本类型海岛棉未开放的花朵,撕开花蕾的花瓣,露出雄蕊簇。把准备的花朵放置在露地上,直接受阳光晒干,以便花药充分开裂。阴天可采用人工加热。

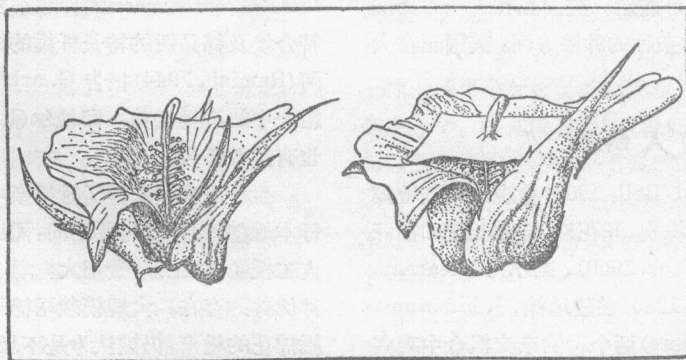
进行授粉的人,同时开裂一些母本植株陆地棉还未开放的花朵,并用与柱头一样粗细的中心穿孔的一小块纸片套在每朵花的柱头上,使它与雄蕊簇隔离(避免自花受精)。

隔离的纸片应该恰好位于雄蕊簇和雌蕊柱头之间。因此,纸片要用钉打出相应的直径,这样形成倒刺可以使它包着柱头。授粉花朵的准备和柱头的隔离可见下图。

根据我们的观察,3~4小时的工作可以授粉1,500朵花,从而可获得约4公斤的杂交种子。因此用精密播种机播种一公顷所需的25~30公斤的杂交种子,有6~7个工作日就够了,而用普通方法产生同样数量的杂交种子(母本植株花朵去雄),则需要20~25倍以上的人工。产生杂种第一代的费用可以绰绰有余地收回,因为除了直接增产达30%外,它们将产生比细绒棉纤维品质更好的纤维,它的价格比用作母本植株的陆地棉品种的纤维贵1倍。

在我们的工作中,为了产生经济特性显著表现杂种优势的杂种第一代,曾以陆地棉品种315作为母本类型。这一品种的茎、叶、苞叶和棉铃具有鲜明的深红色。作为父本类型的是绿色的海岛棉品种8017(从1962年开始采用更早熟的细绒棉品种155-Φ来替换品种8017)。上述品种杂交所获得的杂种第一代,在形态性状上不同于两个亲本,植株所有器官呈淡红而带绿的颜色。这使间苗时很容易删去纯母本植株(幼苗呈显著暗红色),因而保证了杂种田的纯化。

1961年杂种第一代的产量超过了亲本类型,纤维长度44毫米,比亲本长6~9毫米,单铃籽棉重



授粉花朵的准备;柱头的隔离器(右)