

赤霉素用于向日葵杀雄效果的研究

黄绪堂 刘学文 王 贵 沈长军 关洪江 范丽娟

(黑龙江省农业科学院经济作物研究所)

目前,向日葵杂种优势在生产上已经广泛应用,并取得一定的效果,一般比对照增产20%以上,获得杂交种的主要方法是利用胞质雄性不育。然而,育成优良的不育系、保持系和恢复系需要一定的时间,尚需选配综合性状良好的强优组合,方能具备一代优势,进而利用,这个过程至少需要6~8个世代。为直接利用品种、品系或自交系配制杂交种,利用其一代优势,1959年法国科学家Sohuster首次发现了赤霉素水溶液处理向日葵植株可导致雄性不育。后来苏联用这种方法配制了杂交种:“先进工作者×礼炮”投入生产,并实现了化学杀雄机械化。利用赤霉素杀雄法配制杂交种也是一种利用杂种优势解决生产急需品种的好方法。另外,在向日葵常规育种和杂交育种中往往需要进行人工杂交,而向日葵是雌雄同花,人工去雄费工费力,化学杀雄可以解决繁索的人工去雄问题,同时为大面积的去雄创造了条件,如配制大量的杂交组合进行配合力测定或者通过杂交回交法导入新的种质资源来改良某一优良品种、品系或“三系”的某一不良性状等等,采用这一方法效果很好。有鉴于此,我们从1987~1988年在本所试验地做了赤霉素杀雄试验,探讨了赤霉素在向日葵上应用的杀雄效果。

材料与方 法

1. 品种 葵一(油用型),白葵花(食用

型)。

2. 处理时期 ①现蕾前(接近现蕾时期);②现蕾期(蕾直径1厘米);③蕾直径2厘米;④蕾直径3~4厘米(1987年没做)。

3. 处理浓度 1987年:35ppm、45ppm、55ppm;1988年:5ppm、15ppm、25ppm、35ppm、45ppm、55ppm。

4. 处理方法 每个处理10株左右,用小型喷雾器进行以生长点为中心的叶面喷雾,每株用药液10~15毫升,开花后检查育性。

5. 主要计算公式

盘直径减小率(%)

$$= \frac{\text{CK平均盘直径} - \text{处理平均盘直径}}{\text{CK平均盘直径}} \times 100$$

株高增高率(%)

$$= \frac{\text{处理平均株高} - \text{CK平均株高}}{\text{CK平均株高}} \times 100$$

结果与分析

1. 杀雄效果

由表1可见在现蕾前、现蕾期和蕾直径2厘米三个时期用35~55ppm的赤霉素处理均有较好的效果,不育率在83.4~100%之间。在蕾直径达3厘米左右以后,效果很小或没有效果,这说明在蕾直径3厘米以上时,花粉分化即将结束或已经结束。考虑到

表 1 各处理杀雄效果

| 时期 | 浓度 (ppm) | 品种 | 葵一杀雄效果(%) | | | 白葵花杀雄效果(%) | | |
|----------|----------|-----|-----------|------|------|------------|------|------|
| | | | 1987 | 1988 | 平均 | 1987 | 1988 | 平均 |
| 现蕾前 | 5 | | | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| | 15 | | | 20 | 20 | | 14.3 | 14.3 |
| | 25 | | | 50 | 50 | | 83.3 | 83.3 |
| | 35 | 100 | 66.7 | 83.4 | 83.4 | 100 | 66.7 | 83.4 |
| | 45 | 100 | 80 | 90 | 90 | 100 | 71.4 | 85.7 |
| | 55 | 100 | 83.3 | 91.7 | 91.7 | 100 | 100 | 100 |
| 现蕾期 | 5 | | | 0 | 0 | | 26.8 | 26.8 |
| | 15 | | | 20 | 20 | | 87.5 | 87.5 |
| | 25 | | | 33.3 | 33.3 | | 100 | 100 |
| | 35 | 100 | 100 | 100 | 100 | 87.5 | 100 | 93.8 |
| | 45 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | 55 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 蕾直径2厘米 | 5 | | | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| | 15 | | | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| | 25 | | | 50 | 50 | | 20 | 20 |
| | 35 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 88.9 | 94.5 |
| | 45 | 100 | 90 | 95 | 95 | 100 | 100 | 100 |
| | 55 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 88.9 | 94.5 |
| 蕾直径3—4厘米 | 5 | | | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| | 15 | | | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| | 25 | | | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| | 35 | | 11.1 | 11.1 | 11.1 | | 16.7 | 16.7 |
| | 45 | | 25 | 25 | 25 | | 33.3 | 33.3 |
| | 55 | | | 0 | 0 | | 0 | 0 |

处理品种的整齐度问题, 选择现蕾期处理为宜, 以保证杀雄效果。

2. 不同浓度处理对花盘直径及茎秆发育的影响

赤霉素是一种激素, 在叶芽类上应用可以拉长细胞组织, 刺激生长, 因此, 在利用赤霉素杀雄时对向日葵的生长发育也具有一定的刺激作用, 近而常常出现一定的负效应, 经处理后向日葵生长加速, 茎秆上部细而弯曲, 花盘变小。现仅将现蕾前、现蕾期、蕾直径2厘米三个时期在35ppm、45ppm、55ppm三种浓度处理盘直径及株高的变化情况

况列表说明。

表2表明用赤霉素处理后花盘均有不同程度减小, 株高相对增高, 35ppm的处理花盘减小率最低, 两材料分别为10.03%和12.98%, 但株高增高率最高分别为8.07%和5.48%, 其余两浓度处理的花盘均严重缩小, 低者缩小18.52%, 高者达24.3%, 但株高变化相对较小。另外, 在开花前调查, 各处理

表 2 不同浓度处理盘直径及株高变化情况

| 性状变化 | 年份 | 品 种 浓度 (ppm) | 葵 一 | | | 白 葵 花 | | |
|------|------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 35 | 45 | 55 | 35 | 45 | 55 |
| 盘直径 | 1987 | | 15.14 | 31.32 | 27.55 | 16.33 | 21.07 | 32.30 |
| 减小率 | 1988 | | 5.52 | 5.21 | 9.76 | 9.63 | 12.41 | 16.29 |
| (%) | 平均 | | 10.33 | 18.52 | 18.66 | 12.98 | 16.74 | 24.30 |
| 株高增 | 1987 | | 6.82 | 2.25 | 4.01 | 6.29 | -2.31 | 1.62 |
| 高率 | 1988 | | 9.86 | 8.41 | 9.29 | 4.66 | 2.60 | 4.98 |
| (%) | 平均 | | 8.07 | 5.33 | 5.65 | 5.48 | 0.15 | 3.30 |

的绝大部分植株上部茎秆有不同程度的弯曲, 但在成熟期调查, 浓度为35ppm的处理两年平均有86.0%的植株完全恢复正常, 而45ppm和55ppm的处理分别只有62.9%和54.6%的植株恢复正常。可见45ppm和55ppm的处理虽然株高变化不大, 但盘直径严重减小, 茎秆弯曲较严重, 所以是不可取的。

3. 杂交授粉效果、种子性能及后代表现

利用杀雄后的植株与其它的品系或自交系进行杂交, 如用白葵花与2197-5、83-1、83-2等杂交; 用葵一与先进工作者等杂交, 经两年试验其结实率均在60%左右, 与人工去雄进行杂交的结实率基本一致。又经试验化学杀雄所获得的杂交种子, 在发芽势、发芽率、百粒重等方面并没有发生变化, 其杂种后代的经济性状与人工去雄获得的杂种后代的经济性状也一致。 (下转16页)

小相差很大, 狭义遗传力最高达 80.12% (百粒重), 最低为 18.12% (花盘直径), 但各性状的广义遗传力均高于狭义遗传力, 而按其

狭义遗传力大小, 各性状的排列顺序为: 百粒重>子实含油率>籽仁率>叶数>株高>小花数>菌核病率>单株粒重>花盘

表 4 各性状基因型方差和遗传力估算值

| 性 状 | $\hat{\sigma}_d^2$ | $\hat{\sigma}_h^2$ | $\hat{\sigma}_G^2$ | $\hat{\sigma}_e^2$ | V _G % | V _s % | $\hat{h}_B^2\%$ | $\hat{h}_N^2\%$ |
|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 株 高 | 71.83 | 13.09 | 84.92 | 31.61 | 84.59 | 15.41 | 72.87 | 61.64 |
| 叶 数 | 7.14 | 2.49 | 9.63 | 2.02 | 74.14 | 25.86 | 82.66 | 61.79 |
| 花 盘 直 径 | 0.56 | 1.38 | 1.94 | 1.15 | 28.87 | 71.13 | 62.78 | 18.12 |
| 小 花 数 | 23331.15 | 10537.88 | 33869.03 | 10820.51 | 68.89 | 31.11 | 75.79 | 52.21 |
| 单 株 粒 重 | 32.89 | 62.25 | 95.14 | 18.93 | 34.57 | 65.43 | 83.40 | 28.83 |
| 百 粒 重 | 2.62 | 0.34 | 2.96 | 0.31 | 88.51 | 11.49 | 90.52 | 80.12 |
| 籽 仁 率 | 11.70 | 0.86 | 12.56 | 3.96 | 93.15 | 6.85 | 76.03 | 70.82 |
| 子实含油率 | 14.83 | 1.13 | 15.96 | 4.40 | 92.92 | 7.08 | 78.39 | 72.84 |
| 菌 核 病 率 | 140.69 | 73.47 | 214.16 | 129.16 | 65.69 | 34.31 | 62.38 | 40.98 |

直径。

三、结 论

(一) 一般配合力相对效应值在同一性状不同亲本间表现不同, 说明在其加性效应间有本质上的差异, 这种差异为选用某一性状一般配合力高的亲本提供了依据。如恢 6 的子实含油率、74102-4A 的花盘直径、恢 7 的百粒重等性状一般配力合效应均高, 而 84102-6A 的菌核病率和恢 5 的株高等性状一般配合力效应最低, 可供选配抗菌核病或选配矮株类型杂种提供亲本。

(二) 同一亲本不同性状的一般配合力效应值相差很大, 说明在其加性效应间也存在着本质上的差异, 这种差异为鉴定和选择综合性状一般配合力高的亲本提供了依据。恢 6 除百粒重和降低株高性状的一般配合力效应较低外, 其余各性状均较高, 尤以单

株粒重、子实含油率、叶数、籽仁率和小花数等性状的一般配合力效应为最高; 84102-6A 除百粒重和花盘直径的一般配合力效应较低外, 其余各性状也均较高, 尤以叶数和单株粒重等性状较突出。

(三) 特殊配合力效应测定结果表明, 同一性状不同组合间特殊配合力效应应较大的差异, 说明在其非加性效应间存在着真实差异, 这种差异为选育特殊配合力效应高的组合提供了可能。84102-6A×恢 5 在花盘直径、小花数、单株粒重和子实含油率等性状的特殊配合力效应值较高, 尤以菌核病率低为最突出; 抗 3A×恢 6 在叶数、花盘直径、小花数和单株粒重等性状的特殊配合力效应值较高, 其菌核病率也较低。

参 考 文 献

刘来福、毛盛贤、黄远樟: 作物数量遗传, 农业出版社, 1984年

(上接25页)

4. 杀雄的应用结果

1987~1988 两年的夏季, 我们已经利用杀雄后的植株先后共配制 110 余个杂交组合。1987 年冬在海南岛三亚市 1 亩地制种田用 35ppm 的赤霉素溶液在现蕾期对母本作杀雄处理, 结果不育率达 93.8%, 获杂交

种子 30 余公斤。

结 论

赤霉素用于向日葵杀雄有良好效果, 浓度为 35ppm 的赤霉素溶液, 在向日葵现蕾期做杀雄处理最为适宜, 每株用药量 10~15 毫升。