

转基因抗虫棉自交混繁法原种生产技术

王留明, 王家宝, 刘任重, 杨 静

(山东棉花研究中心, 济南 250100)

种植转 Bt 基因抗虫棉后, 由于田间用药次数大幅度减少, 田间昆虫量明显增加, 异交率也随之提高。Bt 基因在棉花中表现为显性遗传, 与非抗虫棉的杂交一代仍表现为抗虫, 且生长势较强, 自交后则分离出不抗虫的植株。采用“三圃制”生产转 Bt 基因抗虫棉原种, 需每年大量选单株, 还必须在株行圃对所有中选单株做 Bt 基因的纯合性鉴定, 才能保证入选株行的抗虫纯度, 不仅极大地增加了工作量和鉴定成本, 而且由于条件所限, 许多基层良繁部门难以按要求做好。采用自交混繁法生产转 Bt 基因抗虫棉原种, 可以免去每年大量选单株与进行株行鉴定的繁重工作, 程序简单, 有效地保持抗虫纯度与品种特性, 提高原种生产效率。自交混繁法的主要程序是: 建立保种圃、基础种子和原种生产田。

1 地块及周围环境条件要求

保种圃应选择地势平坦、土壤肥沃均匀、灌排方便、集中成片的田块。尤其要注意隔离, 周围 500m 以内不能种植其他的棉花品种, 或选择天然屏障隔离区。保种圃周围最好安排种植基础种子田, 为便于观察比较, 保种圃与基础种子田内不宜间作其他作物。

2 建立保种圃

保种圃的建立与保持是自交混繁法的核心, 建立保种圃需要经过单株选择与株行鉴定共两年的准备时间, 第三年才能建立保种圃。

2.1 单株选择。

选单株所用的基础材料应是育种单位提供的基础种或原种。将基础材料种植在地力均匀、前茬一致、排灌方便的地块中, 为便于选单株, 密度以每公顷 3.75 万~4.5 万株为宜, 不盖地膜, 棉花生长期定期观察。蕾期着重考查形态特征、抗病性和抗虫性, 选择优良单株作一标记。开花期在前一次选择的基础上进一步考查形态特征、抗病性、抗虫性和生长势等。每个当选单株中下部果枝开花时连续自交 15~20 朵花, 保证收 5 个以上正常吐絮的铃。吐絮期间对自交单株再进行一次田间复选, 淘汰不合要求的单株, 选择 400 个左右的优良自交单株, 分株采摘自交铃, 并分别装袋编号, 注明铃数, 晒干后室内考种, 决选 200 个单株备用。可采用线束法对棉花自交。自交时用线的一端系紧未开花冠的中上部, 另一端系在花柄上, 使开花时花瓣不会打开, 防止昆虫钻入。系在花柄上的线可作为自交铃的标记, 也可以在铃柄上涂漆作标记。

2.2 株行鉴定。

将上年入选的各单株自交种子按顺序种成株行(株行数应不少于 150 行), 每个株行种 30 株。周围用同品种的原种作保护区。出苗后先进行疏苗, 在第一片真叶展开以后, 配制成 4~5g·L⁻¹ 浓度的硫酸卡纳霉素, 点涂新展开的真叶叶片, 4 天后逐苗观察, 凡叶片处理部位的叶色与周围正常叶色相比由绿转黄, 差异明显, 且几天后不消失, 可视为不抗虫的杂株。杂株率超过 10% 的株行应予淘汰, 不再继续进行其他方面的调查。凡是对卡纳霉素处理反映敏感的棉苗, 定苗前都要拔除, 然后再定苗。二代棉铃虫发生期间不用药防治, 棉铃虫产卵高峰过去一周后, 调查第一次淘汰后的剩余株行, 顶尖被棉铃虫危害多, 有虫蕾脱落多的株行要特别记载, 一般情况下不宜作为当选株行, 被害棉株应及时拔除。棉株生育期间, 按照品种的典型性、一致性、丰产性和抗病性等进行鉴定。注意株行间的一致性和各株行的整齐度、长势与长相。发现病株、变异株、杂株、劣株, 均应及时拔除, 并作好标记与记录。盛花期以前, 综合分析前期各方面的鉴定与观察结果, 选择抗虫性稳定、形态典型、生长正常、整齐一致的株行作为初步当选株行, 作好标记。开花盛期在每个当选株行中选株自交, 每个株行自交 30 朵以上花(注意自交花朵不能过于集中, 宜分散在株行中三分之二左右的单株上)。吐絮以后对自交株及株行进行田间复选, 然后按株行混收正常吐絮的自交铃, 并

标明行号及收花铃数，考种后决选 100 个以上的优良株行。

2.3 种植保种圃。

上年中选株行的自交铃种子称为株系，按顺序分别相邻种植，根据基础种子与原种生产的计划规模，每株系种植一行或两行（30 株或 60 株），周围用同品种的基础种或原种作保护区。生育期间继续进行上述的各项鉴定与考察，及时拔除对卡纳霉素处理反映敏感的植株、顶尖被害与有虫花蕾多的植株、变异株与劣株。盛花期在各株系内选择符合品种典型性的优株，在中部果枝内围果节选花自交 30 朵以上，吐絮后首先对自交单株复选，然后按株系混收中选株的自交铃，各株系自交铃分别装袋，注明袋号，轧花后各自交株系种子要分别保存，供下年保种圃播种。各株系自然开放授粉的棉铃，收花前也按株系分别随机采收 50 个棉铃供室内考种，考种后淘汰不良的株系。一般情况下，保种圃各自交株系要保持相对稳定。其余开放受粉的棉铃，全圃混收留种，称为核心种子，供下一年基础种子田种植。至此，保种圃才算建成。如果从育种单位直接引进自交株系，当年便可建成保种圃。保种圃一旦建成，就年年照此进行，保持稳定，直至品种被更换。

3 基础种子与原种生产

基础种子田最好安排在保种圃周围。为扩大基础种子繁殖量，尽量采用节省种子的播种办法和棉花高产栽培技术。生育期间注意田间观察，了解个体的典型性和群体的整齐度，随时去杂去劣，拔除病株和不抗棉铃虫的植株。

用基础种子播种，在隔离条件下集中种植在基础种子田周围，即为原种生产田。采用高产栽培措施，随时注意去杂去劣、拔除病株和不抗棉铃虫的植株。

田间管理应注意以下技术要点：为保持和提高抗虫纯度，二、三代棉铃虫发生期间不用药防治，严格拔除不抗虫的植株。为使棉花正常生长发育，获得较高的产量，应及时防治棉蚜、棉叶螨、棉盲蝽等非靶标害虫，治虫时尽量选用专治性强、对棉铃虫兼治性差的农药。为了既有利于植株典型性的表现，又能防止棉花徒长，应适度从轻量化调。中等偏上地力的灌溉棉田，可于初花期进行一次化调，每公顷用缩节安 45g 左右。多施有机肥，注意氮、磷、钾肥的配合施用，建议每公顷追施纯氮 150kg 左右，基施磷肥(P₂O₅)110kg 左右，追施钾肥 (K₂O) 210kg 左右。等行距中密度种植，以每公顷 4.5 万株左右为宜，有利于考察植株的典型性。高密度种植（每公顷 6 万株以上），不仅品种的株型特点难以表现，不利于田间去杂去劣，而且增加播种量，降低种子繁殖系数，不利于新品种的快速推广和增加良繁收益。（《中国棉花》2002.03）