

任务 2.4 选择育种

任务目标

知识目标：1. 掌握植物选择育种技术。

2. 掌握有性杂交技术。

技能目标：能针对不同类型的植物开展合适的育种选择。

任务准备

选择育种是对现有品种群体中出现的自然变异进行性状鉴定、选择并通过品种比较试验、区域试验和生产试验培育新品种的育种途径,又称为系统育种。选择育种是植物育种中最基本、简易、快速而又有效的途径。其实质是差别选择,要点是优中选优和连续选优。

连续定向的人工选择,可以显著地改变原始群体的性状。例如,美国科学家对玉米品种(BurrWhite)的油分和蛋白质含量进行定向选择,结果表明,原始群体的含油量为4.70%,蛋白含量为10.92%,当分别向高含量和低含量两个方向经70代连续选择后,含油量分别为16.64%和0.70%,蛋白质含量分别为26.60%和4.40%,说明选择对性状的改良作用是巨大的。

一、选择育种的基本方法

选择育种的基本方法有单株选择法和混合选择法两种。

(一) 单株选择法

单株选择法是将当选的优良个体分别脱粒、保存,下一年分别种成一行(或小区),根据后代株行的表现来鉴定上年当选单株的优劣,淘汰不良株行。单株选择法可分为一次单株选择法(图2-1)和多次单株选择法(图2-2)。



株选标记

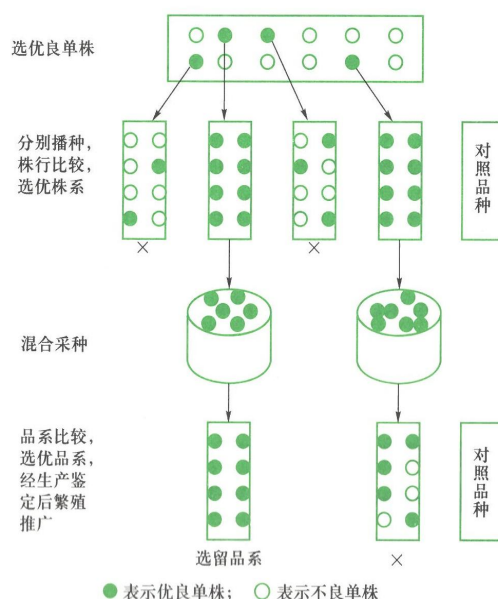


图 2-1 一次单株选择法

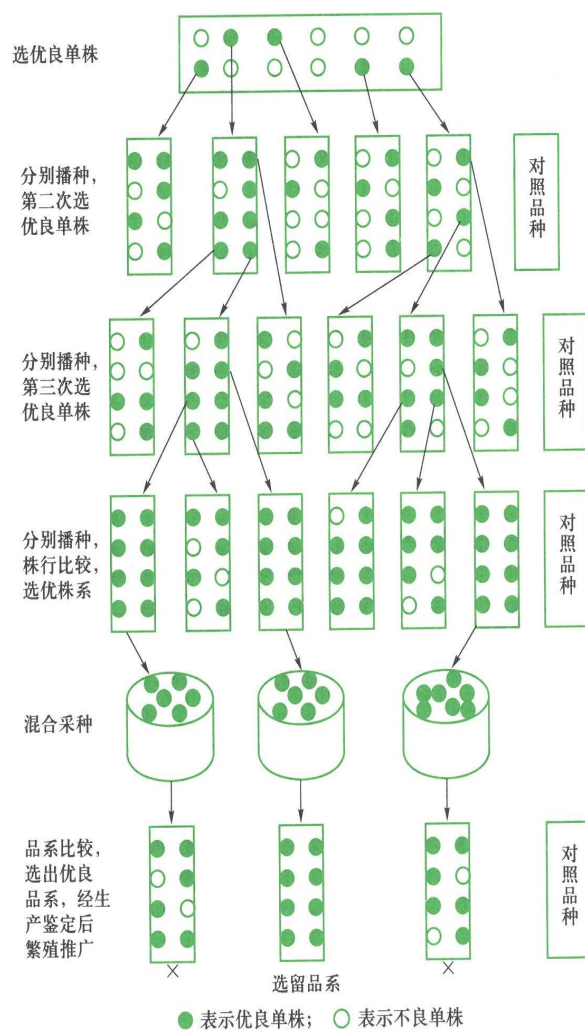


图 2-2 多次单株选择法

单株选择法适用于自花授粉植物及常异花授粉植物群体中自然变异和人工变异个体的选择,如从水稻、小麦、棉花等作物的自然变异群体中选择优良单株培育新品种,生产原种一般也采用单株选择法。异花授粉作物,如玉米,为利用杂种优势,选育自交系也可以采用单株选择法。

(二) 混合选择法

混合选择法是从供选群体中,选择性状优良、相似的个体(单株、单穗或单铃),混合脱粒,下年播种成小区,与原品种进行比较、鉴定。混合选择法可分为一次混合选择法(图 2-3)和多次混合选择法(图 2-4)。

混合选择法用于自花授粉植物的品种改良效果较小,但在自花授粉植物的良种繁育工作中经常采用。混合选择法比较适用于对异花授粉植物进行改良和提纯,因混合选择获得的群体是由经过选择的优良植株组成的,其性状和纯度比原始品种有所提高,同时由于群体内植株间存在一定的遗传性差异,能保持较高的生活力,可避免近亲繁殖引起的生活力衰退。

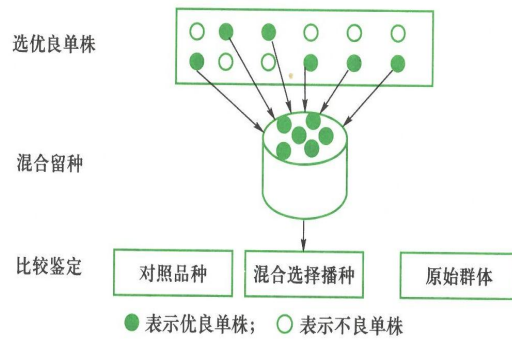


图 2-3 一次混合选择法

(仿曹家树等,园艺植物育种学,2001)

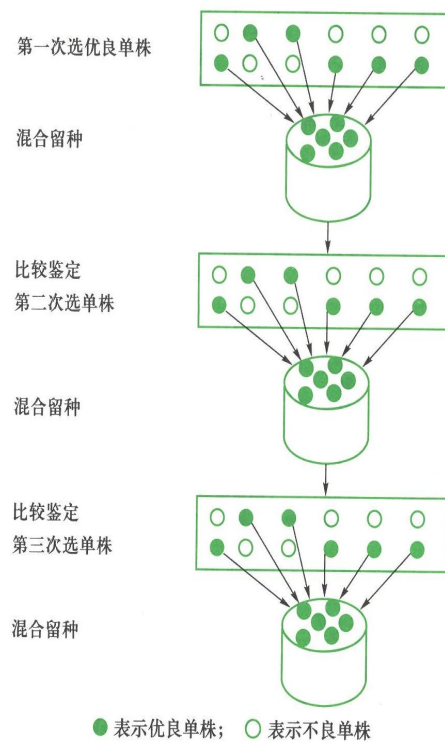


图 2-4 多次混合选择法

(仿曹家树等,园艺植物育种学,2001)

选择的次数,自花授粉植物一般进行一次选择即可,常异花和异花授粉植物通常要多次混合选择才有效。

二、性状鉴定技术

性状鉴定是进行有效选择的依据。运用正确的鉴定方法,对育种材料做出客观的科学评价,才能准确地鉴别优劣,做出取舍,从而提高育种效率,加速育种进程。

(一) 直接鉴定和间接鉴定

直接鉴定是根据被鉴定性状本身的表现进行鉴定。例如,一般的形态特征可目测进行

感官鉴定;植物抗寒性,可根据植物在低温条件下所受的损害程度进行鉴定;根据小麦面粉在烘烤时的表现鉴定烘烤品质。**间接鉴定**是根据被鉴定性状与另外一些性状的相关关系,如通过叶片蜡质层的有无和厚薄、气孔的数目和大小以及茸毛的有无和多少、叶片的持水力等鉴定植物的抗旱性。

(二) 自然鉴定和诱发鉴定

自然鉴定是在田间自然条件下对育种材料进行的一种较直观的鉴定方法。但鉴定抗逆性时,不良的条件不是每年都发生,需要人工创造逆境条件进行**诱发鉴定**,如人工创造干旱、低温、病害、虫害等条件,以便鉴定抗旱性、抗寒性、抗病性和抗虫性等。

(三) 当地鉴定和异地鉴定

育种工作中主要是在当地条件下进行鉴定,有时为了鉴定抗病虫性、光温反应特性、适应性等,需要到异地进行鉴定。异地鉴定对个别灾害的抗耐性是有效的,不宜同时鉴定其他目标性状。所以,需要在当地生产条件下表现出的性状,必须在有代表性的地块上进行田间直接鉴定,结果才可靠。

随着育种水平的提高和育种目标的多样化需求,对性状的鉴定往往需要田间、室内及多种方法同时进行。品质性状和生理生化性状需要在实验室内,利用仪器设备才能进行鉴定。

三、选择育种的一般程序

选择育种,从搜集材料、选优良单株开始到育成新品种的过程,由一系列的选择、淘汰和鉴定工作组成,这些工作的先后顺序称为选种程序。

(一) 选择育种程序

选择育种是根据育种目标的要求,在现有品种群体中,通过连续单株选择的方法,选出优良的变异个体(单株、单穗或单铃),经过后裔鉴定,进而育成新品种的方法。因为所育成的品种由自然变异中的一个个体发展而来,故又称系统育种。当它应用于自花授粉植物时,经常称为纯系育种(图2-5)。

1. 选择优良变异植株(穗、铃)

在田间或原始材料圃中选择符合育种目标的优良单株,田间选株要挂牌标记,以便识别。再经室内复选,淘汰性状表现不好的单株(穗、铃),当选的单株(穗、铃)分别脱粒(轧花)保存,留作下年试验播种之用。

2. 株(穗、铃)行比较试验

将上年入选的单株分别种植成株行(穗行或铃行),也可称系统。每隔几个株行种上原品种作为对照,后代鉴定是系统育种的关键。在选择的关键时期,如各个生育期、发病严重期、成熟前期,观察鉴定各个单株后代(株系)的一致性和各种性状表现,严格选优。入选的

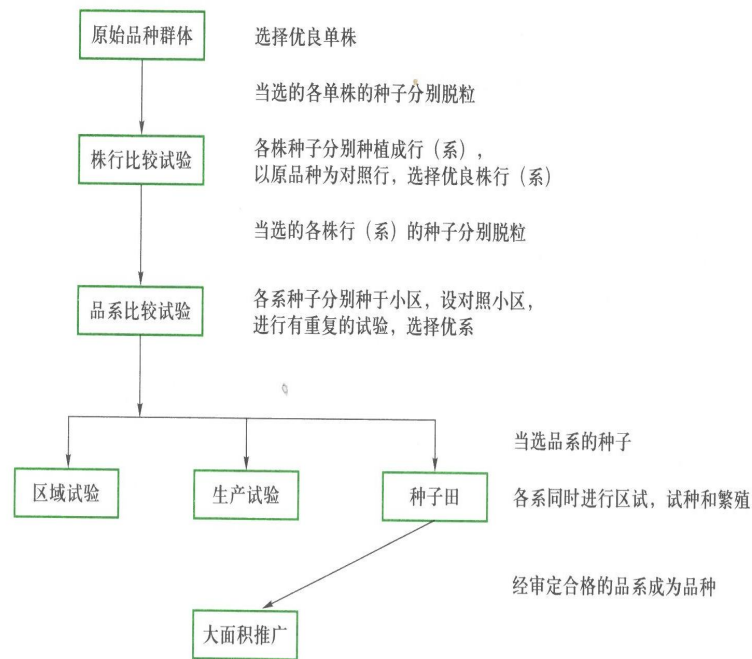


图 2-5 选择育种程序

(引自张天真,作物育种学总论,2003 年)

优系再经室内复选,保留几个、十几个、最多几十个优良株(穗、铃)系。如果入选的株系在主要性状上表现整齐一致则可称为品系,下年参加品系比较试验。个别表现优异但尚有分离的株系可继续选株,下年仍参加株系试验,即采用多次单株选择,直到选出主要性状符合育种要求,且表现整齐一致的品系。

3. 品系比较试验

以较大的小区面积鉴定品系的生产能力和适应性。各入选品系相邻种植,并设置 2~3 次重复以提高试验结果的准确性。试验条件应与大田生产接近,保证试验的代表性。品系比较试验,进行 2~3 年。根据田间观察评定和室内较全面的考种以及品质鉴定,选出比对照显著优越的品系 1~2 个参加品种比较试验。表现优异的品系,在第二年品系比较试验的同时,应加速繁殖种子,以便进行生产试验。

4. 品种比较试验

对品系比较试验选出的优良品系进行最后的筛选和全面评价。在连续 2~3 年的品种比较试验中,均比对照品种显著增产或质优的为当选品种,即可申请参加由各省或国家组织的区域试验,审定合格后,定名推广。

5. 区域试验

区域试验是对各单位选送的品种,根据品种特性划分自然区进行鉴定,以便客观地鉴定新品种的推广价值和最适宜的推广区域,对品系比较、品种比较试验和区域试验中表现优异的品系、品种可在各地接近大田生产条件下,同时进行大面积生产试验鉴定和栽培试验。

(二) 混合选择育种程序

混合选择育种是按照育种目标从原始群体中,选择一批单株,混合留种,所留种子下季与原始品种进行种植比较,如果混选群体比原品种优越,就取代原品种,作为改良品种加以繁殖和推广(图2-6)。

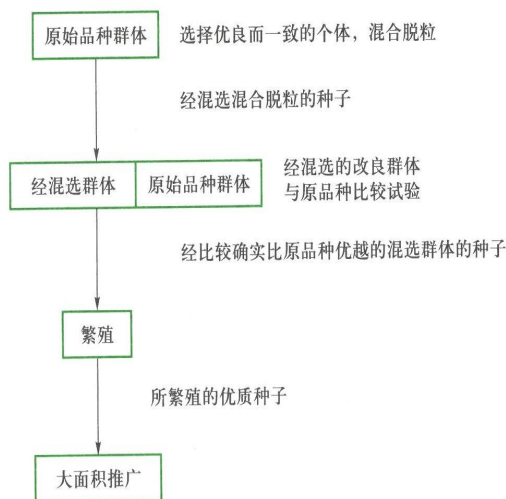


图2-6 混合选择育种程序

(引自张天真,作物育种学总论,2003年)

1. 从原始群体中进行混合选择

按育种目标,选择一批优良而一致的个体,经鉴定淘汰其中的非典型单株,将入选各株混合脱粒。

2. 比较试验

下一季节,将混合脱粒的种子与原品种相邻种植在同一试验小区内,进行比较,如证明其确实比原品种优越,则将其收获、脱粒以供繁殖。

3. 繁殖和推广

经混合选择而改良的群体,加以繁殖,以供大面积推广。

任务实施

豇豆单株选择育种操作技能实训

1. 材料准备

搜集到的豇豆相关资料,田间豇豆材料,吊牌,记录本。

2. 豇豆观察

首先对田间生长群体进行观察,记录群体生长情况。然后观察结果性状,如结果部位高

低、结果集中程度、豆荚外观品质、豆荚长度等,(填写表 2-2)。

表 2-2 豇豆生长群体调查表

调查时间	年 月 日	调查地点	
调查人		联系方式	
品种名称		育种单位	
茎	<input type="checkbox"/> 蔓生 <input type="checkbox"/> 半蔓生 <input type="checkbox"/> 矮生		
叶	叶柄长_____cm,叶片形状_____		
花序	着生节位:_____节,连续开花对数_____对		
豆荚	长度:_____cm,豆荚颜色_____,单个豆荚重_____g,豆荚外观品质:_____,结果集中程度_____		
植株抗病性	<input type="checkbox"/> 免疫 <input type="checkbox"/> 高抗 <input type="checkbox"/> 中等抗性 <input type="checkbox"/> 一般抗性 <input type="checkbox"/> 感病		
综合评价			

3. 选择单株(豆荚)

各组根据观察结果,进行讨论分析,选择适合当地消费习惯、色泽好、嫩荚表面光滑的豆荚,分别标号,悬挂吊牌。

4. 采收留种

分别采种,下一代每个株系分别播种,继续进行单株选择。

5. 教师总结

教师观察各小组的情况,对各小组任务完成情况进行讲评,指出优点和不足。

小知识

菜用甜豌豆品种“浙豌 1 号”的选育

- (1) 种质资源收集 1998 年,浙江大学菜用甜豌豆课题组开展了菜用豌豆品种资源收集工作,从国内外收集了农艺性状、经济性状等方面具有优良特性的资源 52 份。
- (2) 材料观察与比较筛选 1998 年,将收集到的材料种植在试验地上,按照丰产、优质、鲜食加工兼用的选育目标选择种质资源,其中材料 GW10 表现最佳,荚大、粒大,产量高,口感好、品质佳,比较符合育种目标。从中选择表现突出的单株,共选收了 30 个单株。
- (3) 优良株系选育 1999 年按系谱法对 GW10 材料进行选育,种植成 30 个株系,每个株系种植 100 粒种子,观察其植物学性状和经济性状。从 30 个株系中选出 3 个性状较好的株系,编号 GW10-2、GW10-5 和 GW10-17,并在这 3 个株系中分别选出 5 个比较符合育种目标要求的优良单株。2000 年按系谱法将选留的单株种成 15 个株系,按育种目标继续选育,从 4 个优良株系中选收了 20 个单株。2001 年按同样的方法,进行种植和选择,选定了性状稳定、表现优良的大粒豌豆新品系 GW10-5-3-1,并命名为浙豌 1 号。

(4) 品种比较试验和多点生产试验 2001 年起浙畹 1 号参加品种比较等试验, 2002 年起进行多点生产试验。试验表现浙畹 1 号在丰产性、商品性等方面优于当地主栽品种中畹 6 号, 具有明显推广价值, 适宜浙江省各地种植。

(5) 新品种认定 经过品种比较试验、生产试验后, 通过新品种认定的现场会, 2006 年 1 月 22 日, 浙江省非主要农作物认定委员通过了对浙畹 1 号的品种认定。

任务反思

1. 性状鉴定技术有哪些?
2. 系统育种的程序有哪些?