



国际马铃薯中心利用实生种子生产 马铃薯的育种方法和途径

屈东钰

一、概 况

国际马铃薯中心(以下简称“中心”)的遗传育种主要面向两大地区:第一,非传统性生产地区(e.g. lowland tropical);第二,传统性生产区域(e.g. cool climate Area)。前者的主要问题是高温(20~40℃),多雨,青枯病,根结线虫,PVX, PLRV, 马铃薯块茎蛾。另外,还有其它因素限制马铃薯生产,如基础差,品种单一。从这一前提出发,“中心”的遗传系还有生理系,投入了大约80%的人力、物力来研究与之相适应的技术,突出的就是利用实生种子育种和群体改良作为发展马铃薯生产的新技术。通过轮回选择达到群体改良的目的,即不论是抗性和适应性筛选,还是在二倍体水平的倍性操作,最后都是通过轮回选择来达到育种目标。“中心”的遗传育种系只投入20%的力量研究传统生产地区的问题,如晚疫病,霜冻,金线虫,病毒病,也是通过轮回选择来提高群体农艺性状的水平和田间抗性。

同时,“中心”非常重视已搜集的丰富的遗传资源。从研究到生产,怎样最大限度地发挥这一优势是“中心”遗传育种的出发点。最后要看取得的成绩否在发展中国家得到表现。

“中心”育种的主要目标是要获得一个能使发展中国家的国家课题选出适应于当地生长条件的品种的优良群体,同样重要的是

选择优良后代(表现型一致,抗病,遗传异质性丰富)作为TPS利用。

从研究的角度看,为了达到上述目标,他们重点考虑了以下几个方面:

1. 保持广泛的遗传多样性,寻求高产和表型的稳定;
2. 增加控制目标性状的基因频率,如适应性,抗性。因为大量有用的基因存在于高度杂合的基因库中,一般目标性状的基因频率是很低的;
3. 促进同一基因型或群体中所需性状的重组。

他们比较了单株选择,家系选择或二者结合的三种育种方案后,最后才确定用轮回选择进行群体改良。这一方案最早是Hayes、Garber于1919年提出来的,开始用于玉米自交系特殊配合力选育,对异花授粉作物强制自交,根据配合力测验从中选择较好的基因型。为了获得重组而将选定的基因型进行杂交,这就完成了一个轮回。马铃薯是自交作物,在进行轮回选择时,自交分离这一步很简单,而分离出来的期望植株再相互杂交就比较困难,但通过复合授粉就可以解决这一问题。育种的程序要相应简化,“中心”采用的是简单轮回选择,即将典型轮回选择(Phenotypic recurrent Selection)。第一年,在希望改良一定性状的原始群体中,自交100~200株(或采集OP种子),以后根据所期望的性状从中选择较好者(约10~20株)。第二年,用第一年分离的植株尽可能的配制杂交组合或混合授粉,从中得到的种

烟喷施赤霉素, 植株进入有性生殖后增施氮肥, 来提高种子产量和质量, 这项工作在智利的合同试验站取得不少进展。

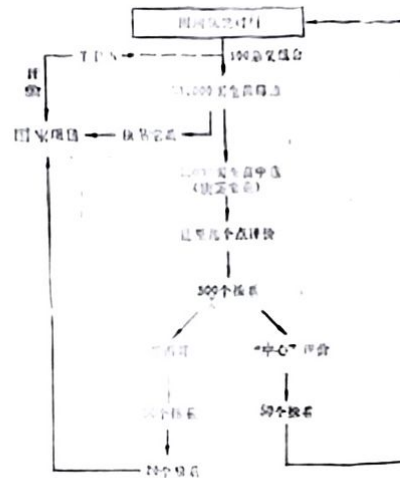


图 2. 晚疫病抗性筛选的育种程序

“中心”实生种子育种和后代评价的新趋势, 就是大量地对不同家系从 F_1 到 OP_1 (即从杂种一代上采天然结实为 OP_1 , 由此类推) 的退化速度 (自交引起) 进行评价, 企图发现后代群体表现 $F_1 = OP_1 = OP_2 \dots = OP_n$ 的家系, 从而为实生种子利用的简便化、经济化开辟新领域。同时, 他们对36个家系的 OP_1 和 OP_2 分早熟和晚熟两个类型进行比较研究, 企图发现早熟性群体遗传的规律和经过轮回选择后一个原始群体分化成两个子群体的遗传进度。

最后谈谈倍性操作与实生种子利用。传

统的马铃薯育种是在四倍体水平上进行遗传操作, 但由于四倍体遗传复杂, 性状表现不易评价, 而马铃薯野生种中大部分是二倍体, 怎样利用它们是值得研究的。目前, “中心”进行的主要是在二倍体水平上的杂交利用, 先将栽培种诱导成二倍体 (用 IVP35), 再与野生种杂交, 从中筛选出 $2n$ 配子材料与四倍体栽培种杂交, 或将 $2x$ (野生) $\times 2x$ (IVP₃₅ 诱导) 的杂种加倍后与四倍体杂交, 创造出新的遗传群体, 为实生种子育种提供后备群体。

五、几点体会

首先, 我国地广, 气候类型多, 完全可能在我国开展群体改良工作。马铃薯 TPS 种下法可以得到几套遗传群体相同的块茎家系, 然后分发几个区域点作鉴定, 好的株系反馈到制种单位可用其配组合, 这样就进入下一轮回, 并且好的群体在各地就地利用。第二, 把实生种子育种与常规育种结合起来, 实生种子育种评价的是群体表现, 群体表现好才能利用, 而品种选育只对群体中的优良单株进行选择利用, 同时又可作为实生种子育种的原始材料。第三, 加强采种基地建设, 不在种子质量上把好关, 这项技术就很难推广, 也损害了 TPS 利用的声誉。第四, 实生种子后代评价要有统一标准 (这项工作已完成)。“中心”田间试验的一个显著特点是样本多, 样本容量不大 (一般一个组合 120 株, 分 3 次重复), 效率高, 这一方法我们可以借鉴。第五, 应扩大实生种子试种地区, 特别在高温地区, 如云南、广东、四川、湖北等地。