

• 国外科技 •

俄罗斯的马铃薯育种

杨孝贤 摘译

1 瓦维洛夫研究所

前苏联的瓦维洛夫研究所创建于1920年, 目前已发展成为世界上最重要的马铃薯种植资源收藏地之一, 诸如 Bukasov, Vavilov, Yuzepczuk, Zhukovsky, Budin 和 Gorbatenko 等科学家收集的茄属植物种质资源均保存在该研究所里。有关这些被收藏的种质资源考察结果可以在 Budin 最近发表的一篇文章中找到。该研究所内有许多实验设备, 而试验田和温室却位于距圣彼得堡市大约15公里远的 Pushkin 研究站内。

2 育种策略

2.1 单倍体——野生种杂种

该研究所有通过孤雌生殖获得的326份 *S. tuberosum* 单倍体 (2x)。大多数单倍体是雄性不育的, 少数不能开花。选择的努力方向一直集中在能表现出开花能力强和具有很高的雌性育性的无性系上, 重点也同样放在对早熟单倍体的选择上。这样的早熟性对在北部地区形成马铃薯块茎的杂种生产是极其重要的。

马铃薯单倍体——野生种杂种已经创造出来了, 所使用的若干茄属种包括 *S. acaule*, *S. berthaultii*, *S. chacoense*, *S. microdontum*, *S. spegazzinii*, *S. vernei* 和 *S. verrucosum*, 在二倍体水平上对于诸如抗病力和耐霜力等性状进行高度选择, 已经产生了一些具有多种优良性状的无性系。能产生2n配子的无性系同四倍体的 *S. tuberosum*

杂交以便产生四倍体的后代。

2.2 复合杂种

对于这项计划特别有价值的二个种, 一个是 *S. acaule*, 因为它耐霜和抗马铃薯卷叶病毒 (PLRV), 另一个是 *S. bulbocastanum*, 由于它抗马铃薯晚疫病。这种病几乎每年都流行。*Solanum acaule* 是一个四倍体2EBN种, 而 *S. bulbocastanum* 却是一个二倍体1EBN种。要想成功的获得杂种, EBN的一致比倍性一致更重要, 所以 *S. acaule* (通常作为母本) 与产生2n配子的 *S. bulbocastanum* 无性系杂交, 以便产生后代。杂种后代包括二倍体、三倍体和四倍体, 选择四倍体 (2EBN) 个体同由 *S. rybinii*, *S. spegazzinii* 和 *S. microdontum* 种质构成的复合杂种进行杂交, 然后对这些杂交后代进行抗晚疫病和抗 PLRV 的选择, 同时兼顾块茎品质。在这一阶段, 产量一般是比较低的。最后入选的杂种再与 *S. tuberosum* 杂交便可以获得较高的产量。

2.3 对马铃薯甲虫的抵抗力

虽然马铃薯甲虫在俄罗斯最北部地区并不是令人担忧的主要虫害, 但它在南部地区如 Belarus 却是一个很严重的问题。在 *S. chacoense* × *S. berthaultii* 杂种中已找到了这种抗性。然而在与 *S. tuberosum* 杂交后, 这种抗性却很快地消失了。另外, 马铃薯甲虫经过几代以后, 能克服寄主植物的抗性。

3 育种计划

在育种计划中, 首先考虑的是如何获得高产和抗病, 特别是对晚疫病和疮痂病的抗

性。其他病虫害, 包括在全国各地都有发生的病毒 (PVY 和 PVM); 在南部地区发生的 PLRV, 霜冻和马铃薯甲虫以及在西北部地区发生的马铃薯立枯丝核病。其次考虑的是淀粉、蛋白质和维生素 C 的含量。在评价品种时, 也涉及到加工的特性和如何耐贮藏, 因为在生产地区, 贮藏设备往往是比较简陋的, 所以人们对提高马铃薯对贮藏期的病害抵抗能力也是非常感兴趣的。这一地区的大部分研究工作是由位于圣彼得堡的植物病理和植物保护研究所开展的。

瓦维洛夫研究所在二倍体的水平上, 加强对病害的筛选, 实生苗用马铃薯晚疫病菌接种, 5 天以后没有症状的植株再用 PVY 和 PVM 接种, 然后评估当年和以后几年里的病毒病状。利用这种方法, 已经培育出了几个具有显著抗晚疫病和病毒的杂种, 正在与 *S. tuberosum* 进行杂交。

瓦维洛夫研究所是前苏联唯一的一家从事研究茄属野生资源的研究机构。它雇用 4 名研究人员从事创造种间杂种工作, 3 名研究人员专门鉴定这些种的特性。典型的例子是利用 *S. tuberosum* 和入选的能产生 $2n$ 配子的种间杂种配成 $4x \times 2x$ 杂交组合, 然后四倍体的后代与 *S. tuberosum* 回交, 以便产生四倍体杂种家系。这些家系的实生种子被送到俄罗斯大约 30 个研究所和研究站去, 以便在特定的地区进行鉴定。

在每一个研究站, 于每年 3、4 月份把马铃薯实生种子密集地在温室里播种, 30 天以后实生苗被移植到温室的花盆里, 再过 30 天, 把花盆中的植株移植到田间里, 如果空间允许, 一些植株将留在温室里。在南部地区, 生长 30 天的实生苗可直接移植到田间。一般来说, 每一家系种株 400 株, 每一研究所评价 50~100 个家系。最北部的研究站位于北极圈内, 尽管生长期只有 3 个

月, 但是每天 24 小时的白昼可以使得植物充分地生长和获得高产。这个地区显然一直是一块评估耐霜性的有价值的地方。

4 品种的推广

把有希望入选的品系在试验小区里种植 3 年后, 再把它们与标准的品种进行比较, 那些继续显示出优良性状的品系被送走再进行 3 年的国家试验, 在那里把它们种植在 50 个不同的地方。经过这些试验后, 作为品种被认为值得推广的无性系, 都在国家品种检验委员会注册。

种子研究所开展茎尖培养, 以便创造和保持无病的种质。茎尖培养以后的第 1、第 2、第 3 年中发行证书, 以认定质量。第 4 年生产出的种子再卖给集体和国营农场, 现在也同时卖给个体农场。目前已把育种的努力目标放在开发一种系统, 以便在茎尖培养后的第 2 年生产出充足的种薯卖给种植者。

5. 结 论

自从 1957 年 Hawkes 的报告发表以来, 俄罗斯的育种计划已经发生了巨大变化。目前分生组织栽培被用来生产和保持无病毒的种质; 发证书的种子计划业已存在; 育种目标正在实施以便发展抗病毒的无性系; 马铃薯甲虫和 PLRV 正被认真地关注着; 育种家正在制定控制它们的计划; 有关倍数性、EBN 和 $2n$ 配子的知识已使得育种家更有成效地利用基因资源。人们对于由瓦维洛夫和其他人收集的这个巨大的基因多样性资源宝库的鉴赏, 以及人们想利用这一宝库的愿望, 在过去的 30 多年里一直是没改变的。