



马铃薯新用途育种的开发

李英男 摘译

(东北农业大学 哈尔滨 150030)

1 前 言

1965 年的 400 万吨产量是日本马铃薯生产的顶峰, 以后相继减少, 到 1974 年下降至 300 万吨, 其后又反而增加, 1986 年则超过了 400 万吨。产量增加的主要原因是油炸马铃薯片消费量剧增造成的。马铃薯油炸片消费的增加是由 1976 年育成的专用品种“丰白”支撑的。这个品种 1987 年全国栽培面积达 9000 万公顷, 其产量几乎全部用于加工。“丰白”马铃薯油炸片曾战胜过美国产的成型油炸片, 以后数年间从国外进口的马铃薯制品减少了。可是到 1984 年进口量又转而增加, 最多的 1988 年则达 40 万吨。进口量增加的原因, 一方面是由于日元升值, 内外价格差别扩大, 也与美国马铃薯协会极力推销有关; 最终使日本消费者转向美国马铃薯油炸片。另一方面是由于日本食品界和关系者被马铃薯油炸片的增加所扰乱, 不懂得消费新闻的变化, 对于新制品的开发和积极育成相应的品种努力不够。所以, 以 1986 年分界, 日本的马铃薯炸片销售急剧减少, 虽然采取了应急对策, 但为时已晚。

就育种而言, 必须先于 10 年预测其需要。事先对出乎预料的危险有精神准备, 然后决定目标, 搜集原始材料, 进行选育, 为了事先获得信息, 应欢迎青年人特别是女性到研究室来访。召开烹调讲习班或到食品店

和西餐馆去研究他们需要的情况。以高产为主要目标的时代只要长时间在圃场工作, 详细进行观察是育种成功的标准, 而对于开发新用途的育种来说, 育种工作者和消费者及使用者能经常联系、合作, 则是育成新品种的关键。

2 马铃薯特性和其运用

2.1 高产及对不良环境的适应性

马铃薯的最大特性是高产及对不良环境的适应性。这两个特性使马铃薯成为高产作物。那么, 马铃薯的高产水平如何, 开发育种和提高栽培技术能达到什么程度? 去年日本全国马铃薯每公顷平均产量是 30.6 吨, 北海道是 37.5 吨, 网走地区则达到 44.6 吨。十胜地区的高产记录为每公顷块茎产量 73.3 吨, 淀粉产量是 13.1 吨。正在进行的高产育种中, 有比现有品种更高的品系, 配合栽培技术的提高, 可望获得更高记录的新品种。与此同时还要考虑到适应性(包括抗病虫害在内的不良环境), 扩大新的产地, 并保证稳定供给及降低成本等所有的需要。

2.2 早熟与高产

与高产并列的马铃薯特性是生育期短, 在北海道是 5 月上旬到 8 月上旬, 在鹿儿岛是 9 月上旬到 11 月下旬收获, 这是因为马铃薯品种的熟期与其品种对日照长短有不同感应决定的。在长日照条件下的北海道马铃

薯会由早熟变晚熟。在短日照条件下的西南部温暖地方，秋、冬栽培的普通品种熟期之差则极小，所有品种的熟期是由萌芽到现蕾期的分化决定的。熟期之差别是萌芽前后的生长量，如果初期发根量多的品种，且土壤肥沃，则大薯率就多。同时生长停止期延迟，所以高产。在长琦育成的秋播品种，在北海道栽培时普遍晚熟，就是这个原因。总之，马铃薯品种的熟期和产量受栽培期间的日照长短影响极大。

3 食用及加工特性的利用

3.1 淀 粉

马铃薯淀粉每年生产近30万吨，它和其他淀粉的特性有明显不同。如甘薯淀粉90%以上用于糖类，而马铃薯淀粉有50%是用于制作粉丝等固有的用途。除一般特性外，马铃薯淀粉具有糊化温度低、粘度最高、膨润度和溶解度大、糊液的透明度高等优良特性。这些特性在不同品种之间差异较大。所以，应该以用途的不同，选定相应原料品种。例如粒径大的“红丸”品种需要就多，灰分多的“コナヅフキ”（粉吹雪）品种，则不受欢迎。相反，磷酸含量多的“北海43号”品种的淀粉，对作为特殊化学工业用则受人注目。因此，在育种上应研究这些淀粉原料的品种间差异，以满足日益扩大的马铃薯淀粉的需要。

3.2 蛋白质

马铃薯蛋白质含量在2%左右。在蛋白质中还含有许多游离氨基酸。它对人类及家畜具有很高的营养价值。加上总卡路里中蛋白质所占的比率是6%，在主食品中是较高的，作为淀粉原料也有希望育成低蛋白品种的呼声。但作为食品，当然是希望育出高蛋白的品种。所以，从长远来看，育种以高蛋白为国策是应该的。

高蛋白育种在日本还未进行。俄罗斯等东欧各国已经进行。目前，此类品种占育成的品种约为5%~6%。今后应进行高品质和高蛋白综合性育种。

3.3 维生素

在马铃薯中含有各种维生素，其中以维生素 C 最丰富。它曾经作为航海食品和越冬食品对人类历史有很大贡献。但在蔬菜生产丰富的日本，对它关心是不够的。在北欧和东欧各国育成维生素 C 品种的同时，还在调制法上积极的运用维生素 C。在北欧，人们在做菜的前一天，有的把马铃薯剥皮切开放置起来，能使维生素 C 增加 20%。如能将此法普及开来，可使人摄取维生素 C 量增加 2% 左右。但是因日本的马铃薯主要品种“男爵”削皮后发生褐变，此法不能用。

关于日本马铃薯品种维生素 C 的含量还没有调查报告。梅村芳树对贮藏的马铃薯进行分析,发现品种间差异近 2~3 倍。说明育成高维生素 C 品种是可能的。所以应该选育高维生素 C 的品种,开拓新的食品,以满足消费者的需要。

3.4 低生物碱

马铃薯内含有生物碱，其中的茄硷（龙葵素）由于日光的照射，在生成的芽中，含量较多且有毒性，这是众所周知的。日本人做菜时，一般都把马铃薯块茎的皮削掉，用水瓢洗后煮成汤，认为这是消除碳硷的对策。其实由于碳硷加热分解出一种叫“アセトニン”的物质，所以对块茎，无论是带皮烧或者是煮，毒性都是很大的。尽管削皮煮后能减轻点毒性，但这种作法又被生物硷把马铃薯的香味和维生素 C 等水溶性成分除掉了。马铃薯生产先进的国家，如西欧、北美等国都是把马铃薯带皮做菜吃，因为马铃薯皮富有营养，有香味。

生物砧品种间差异很大。梅村芳树对461个品系进行感应试验,含“えぐみ”最多

的是主要品种——“男爵”。对于“えぐみ”的食味检定, 以前是用水煮(削皮)法, 此法检出困难。只有带皮煮后用电子系统调理才易检出。对育成低生物碱的品种, 直接开发新的用途, 目前虽还没有接轨, 但若把日本的马铃薯料理法改革成西欧的方式, 使消费者知道马铃薯本来的味道, 以期和需要联接起来也是很必要的措施。

当然, 重要的是应该积极育成含生物碱低的品种, 并加强收获后防止日光照射和贮藏等措施, 这是人们所期待的。

3.5 去皮褐变和调制后黑变

在当前蔬菜商品化盛行的时代, 无论是把马铃薯削皮切断或加工成产地风味的必需品出售, 对马铃薯削皮切断后变成褐色或调制后变成黑色, 已成为人们忧虑的问题。因为马铃薯块茎削皮切断后, 由于氧化酶活化, 约30分钟后则变成褐色。二个小时后则变成黑色。防止氧化酶活化的方法, 有的采用水浸, 或装入真空的装置等, 但都效果不大。所以不少业者寻求育种部门能够选育出不褐变和不黑变的品种。对此, 日本曾对保存中的463份品种进行试验, 发现有171份品种(占37%)不发生褐变。其中还有49份品种调制后也未见黑变, 因此育成不黑变的品种是有希望的。

4 建立有效的育种体系

4.1 缩短杂交育种的年限

为使消费必需品多样化, 以前那种需要10年的育种体系已不适应了, 应考虑至少缩短成5年。对现在进行杂交当年所获得的种子, 应在秋天打破其休眠, 第二年春天便进行移植于圃场。在这个期间, 要对熟性、晚疫病和抗蚜虫性、皮色、肉色、淀粉价等全面筛选。关于熟期, 因冬天是短日照, 变异的幅度小, 应在有两个月左右的长日照的

条件鉴定。第二年秋天在圃场里应再调查熟期, 并对地上部和地下部的形态、黑胫病和削皮褐变等块茎进行特别选拔。在室内要对淀粉价、还原糖含量实行非破坏性选拔测定, 再在翌春调查休眠性(贮藏性), 以供系统选拔试验。

第二年的选拔, 以实用性为目标, 同时对收获后的食用品质、加工适应性进行选择。对极有希望的一部分品系, 冬天再进行扩繁, 以确保翌春的种薯。在第三年通常是品种预备试验, 对有希望的品系则进行品比试验, 并进行大量扩繁。秋天邀请使用者参加评价。第四年以后, 进行区域性试验、特性检定、加工适应性等试验, 反复请使用者进行评价, 并准备品种登记。

这样的体系, 如能认真地工作, 到第五个年头, 申请品种是完全有可能的。

4.2 生物技术的应用

通过细胞融合、基因重组、扩大遗传变异, 生物工程学家和育种工作者密切协作, 容易获得成功。

作为育种者, 应把生物工艺技术当成当前的课题, 使各种各样的新品种加快普及, 不仅是适应消费者必需品的对策, 也是克服生产马铃薯最大障碍, 提供无病种薯的良好措施。生物工艺生产马铃薯的前景是无限的, 也是削减马铃薯生产成本的关键。因此人们期待着生物工艺成果能早日应用。

4.3 请使用者参与育种

为了开发马铃薯新用途的育种, 必须请使用者参加, 由于育种工作者的知识有限, 加之掌握的情报也少, 在育种选择过程中不能独断的评价育种系统, 所以工作中间对有希望个体舍弃的危险性往往较多。因此, 为了正确地确定育种目标, 应从选定杂交亲本开始, 到最终品种登记整个育种过程中都应有使用者和育种工作者互相通力合作、以便育出符合新用途要求的新品种。