

# 对加拿大马铃薯科研与生产的考察报告

滕宗璠

(黑龙江省农业科学院)

应加拿大联邦政府国际发展署(CIDA, 简称西达)的邀请,受中华人民共和国农牧渔业部和经贸部的派遣,在黑龙江省农业科学院许忠仁院长的带领下,我们一行5人,于1984年10月8日~29日对加拿大马铃薯的科研与生产进行了历时21天的考察与访问。这次赴加考察目的是为中加签署《加强克山马铃薯研究所的研究工作,以促进马铃薯生产发展》的合作项目做技术性准备。考察组共到6个省份的7个大中城市,访问了16个单位。

考察期间受到了加拿大联邦政府国际发展署(CIDA)总部、农业部以及受访各科研单位、农业院校、马铃薯原种场、加工厂、贮藏库、生产农场等单位极其热情、诚挚、友好的接待。加拿大《爱国报》登了我考察组访问的消息。

通过这次考察与参观,使我们对加拿大马铃薯的生产、消费与科学研究有了一个初步的了解,形成了一个良好的印象,收获是很大的。使我们体会最突出的有以下几点:

一、种薯生产体系健全,种薯繁育技术措施配套,检验制度严格,病毒与真细菌病害的鉴定技术先进。由于有这些配套的措施,加拿大已成为世界著名的种薯输出国之一。美洲及拉丁美洲,包括美国在内都由加拿大提供优质种薯。加拿大全国栽培马铃薯的总面积为180万亩,全国平均亩产为1500公斤,单产水平低于荷兰和西德,但比全世界马铃薯单产水平高2倍,比我国平均单产

高130%左右。全国区域化和供生产用的品种共41个。全国种薯生产基地主要在新布伦瑞克省和爱德华王子岛省,这两省种薯生产面积共40万亩,占全国种薯出口量的90%。在41个品种中,“麻皮布尔班克”仍然是当前主栽品种,这个品种已栽培一百多年,仍保持着优良的种性。

加拿大的种薯生产主要采取严格汰病和脱毒措施,种薯不允许带有PSTV(纺锤块茎类病毒)和环腐病。一级良种各种病毒株率合计不超过0.1%。检疫法案规定的检疫对象有癌肿病、褐腐病、烟草脆裂病毒、块茎蛾、金黄线虫等。种薯生产规格分为6级:(1)原原种(加称PRE级),要求必须经温哥华研究站莱特教授鉴定后才能充作原原种;(2)一级原种(加称ELITE I);(3)二级原种(ELITE II);(4)三级原种(ELITE III);(5)基础种(Foundation),相当于我们的一级良种;(6)证实种(Certified),相当于我们的二级良种。证实种只能下年用于生产,不允许再作种薯繁殖。原原种的保存只限于科研单位和原种场,原种场繁殖的原原种和一级原种均不出售,可出售二级原种和三级原种,一、二级良种的繁殖与经营可交给签定合同的专业农场户去繁殖。

加拿大对育成品系和种薯生产的检验手段和鉴定技术是较高的,对病毒、真细菌病害的检定鉴定技术已普遍地采用了酶联乳胶

法检定 X、Y 等病毒, 用凝胶电泳法测定有无 PSTV, 用免疫萤光法检定真细菌性病害。温哥华研究站等科研单位对原原种和原种一代的检验, 是采用平板式凝胶电泳法, 应用单克隆抗体鉴定各种病毒和环腐病。还研究成功了一个诊断各种病毒和类病毒的新方法, 即 ds RNA (双链 RNA) 方法。在这方面我们还存在一定的差距。

二、加拿大的马铃薯育种是紧紧地围绕市场对品种的要求进行的, 现在的主攻方向是培育抗病适于加工品质要求的早或中熟的品种。在全国范围内已建立起多学科多专业的密切协作。费雷德里克顿研究站 (位于新布伦瑞克省) 是全国马铃薯研究中心, 拥有 2,000 多份品种资源, 其主要性状与系谱均输入电子计算机, 为全国提供亲本材料和性状资料; 提供做杂交组合的亲本材料不允许带有类病毒 (PSTV)。这项研究由理查德·汤博士主持。这个站的敦·杨 (De Jong) 博士是育种室主任, 主持常规育种。亨利·德·杨 (H. De Jong) 博士主持单倍体、四倍体和二倍体杂交及近缘栽培种的选育。戴乔治博士 (加籍华人) 主持数量性状遗传的研究, 并领导微机分析工作。他们的品种选育和资源性状鉴定研究工作是在费雷德里克顿北 100 公里处的班敦里季 (Beuton Ridge) 建立的马铃薯育种站进行的。各种病毒及其鉴定技术研究以及品种抗病毒特性鉴定由鲁德拉·辛 (R. Singh) 博士主持。环腐病、立枯病、土壤菌等真细菌病害的研究由洛依·麦庚西 (R. Mokenzie) 博士主持。组织培养方面的研究由西奥鲁克 (J. Seaorook) 女博士主持。这里是马铃薯研究力量最强的单位, 也是以育种为主各学科密切配合最紧密的单位。

此外, 还有莱斯布里奇研究站、圭尔大学和考察组未去的纽芬兰省圣约翰 (ST. John) 地区研究站 (抗癌肿病和金黄线虫

病育种) 等开展育种研究工作。这些育种单位都与费雷德里克顿研究站密切合作, 分区选育适于各地栽培的新品种。

这些育种单位都十分重视抗病性的鉴定和食用加工品质的分析。抗病性的鉴定工作是由育种者做高世代材料的田间抗性鉴定后, 再与本单位或外单位的病害专家密切配合做垂直抗性的鉴定。当品系选育定型以后, 还要送到温哥华研究站莱特教授那里做鉴定和汰除各种病害, 然后才能向联邦政府农业部申请登记作为推广品种, 并开始繁殖原种。

他们的育种程序较长, 育成一个品种需 15~16 年时间, 在制做杂交组合之前要检查亲本必须是不带有纺锤块茎病毒 (PSTV) 的, 杂交工作是在控调的温室内或人工气候箱内进行。仅莱斯布里奇研究站就有 100 台人工气候箱。实生苗的培育和选择是在温室内进行, 控制的条件是日照 16 小时, 温度 20 度, 每平方米为 3000~4000 烛光。在育种途径上仍以常规的品种间杂交为主, 相应地开展了 4 倍体与 2 倍体近缘栽培种间的杂交、单细胞培养等。对无性系的选拔和鉴定要经过 6 年时间才能参加各省的区域试验, 经过 5~6 年的区域试验和生产试验以后, 还要经过 1~2 年的市场试销预测, 取得良好数据后才能向国家登记作为推广品种。

加拿大食品加工所需的鲜薯量占全国总鲜薯产量的 50%, 在加工的马铃薯中, 法式炸条占 70%, 炸片 15%, 全粉 5%, 其它 10%。据爱德华王子岛省的介绍, 该省共栽培马铃薯 43 万亩, 总产量为 185 万吨, 其中 4% 食用, 35% 为加工和留种, 25% 向拉美和欧洲 24 个国家供种。按全国人口平均, 每年每人消费马铃薯 75 公斤。在品种选育过程中, 从无性系第二年开始, 除进行农艺性状、抗病性鉴定以外, 还进行食用与加工品质的分析, 每个选育单位和下设鉴定点都有

## 讲 座

## 马铃薯育种

## 第二讲 马铃薯抗晚疫病育种

唐 洪 明

(内蒙古农科院马铃薯小作物研究所)

## 第一节 危害概况及病原菌

## 一、马铃薯晚疫病危害概况

马铃薯晚疫病是欧洲最早发现的病害之一。19世纪40年代,该病曾在欧洲数次大流行,致使马铃薯生产遭受巨大损失。此后,晚疫病逐渐在世界各地传播,成为一种世界性的病害,迄今仍是世界上马铃薯产量的一大威胁。解放前后,我国马铃薯生产一直

一套试验室内的食用与加工品质分析仪器和设备,主要测定蔗糖和还原糖的含量,做炸条和炸片看颜色深浅,以色浅者为最佳。我国对马铃薯品种选育的要求仅提出高淀粉品种的选育还是不够的,为了开展深度加工,食用与加工品质已提到日程。因而,加强与加拿大的合作,进一步开展抗病的食用与加工用品种的选育是非常必要的。

三、加拿大的马铃薯,从科研到生产所应用的仪器和设备以及作业机械化的程度,都是现代化水平的。我们所到科研单位和农业院校的实验室条件是非常好的,基本上每一个研究人员都有他自己的实验室,实验室多数都带有套间2~3个,供研究人员分析数据、写总结报告、放置贵重仪器等。他们的温室、培养室和贮藏窖多是三位一体的建筑,全有控调设备。有的建有人工气候箱群,多达100余台。每个实验室的仪器和工

受到晚疫病的危害,特别是在50年代到60年代初,华北、东北和西北曾几次发生大流行,使马铃薯损失过半。60年代初,北方各省、区由于引进国外抗病品种和相继推广国内育成的抗病品种,方使这一病害受到抑制。西北地区条件特殊(生长季节雨水过多,生理小种复杂),虽经推广抗病品种使情况有所好转,但每年仍有发生,甚至严重流行。北方各省也因该病生理小种的变化,影响品种的抗性,若气候适宜仍有严重发生的可能。

因此,培育抗晚疫病的品种,仍是马铃薯育种的主要目标。

## 二、马铃薯晚疫病的病原菌

马铃薯晚疫病的病原菌为 *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary 真菌。马铃薯晚疫病菌有很多生理小种。Black 等人于1952年由 *S. demissum* 的4个抗病基因 ( $R_1R_2R_3R_4$ ) 组成的16个基

具非常充足,操作时灵敏而配套。如使用的吸管仪每次可以抽取10个样品液,显著地提高了操作的效率。在马铃薯科研各方面电子微机被普遍使用,用于产量分析、数理统计、品种性状和系谱的输入贮存,以及应用于各个专业选配最佳方案等。

无论是科研单位的种薯贮藏库,还是种薯及食品公司的马铃薯贮藏库,都设有控调设备。食品加工厂的设备全是自动化的,在爱德华王子岛省夏洛特顿市郊一家食品加工厂,我们参观了全部自动线的生产过程和冷冻贮藏库的情况。技术设备是先进的。此外,科研单位的马铃薯试验区以及农场主经营的马铃薯农场全部实现了高度的机械化作业。科研与农场是大小不同的两种配套机具。科研单位采用的播种、中耕和收获机械,正是我们所需要的,如能引进,将会提高田间小区作业的效率。