

# 甘薯种质资源与育种

吴静渲

(河北省农作物研究所甘薯室)

种质资源是作物育种工作的物质基础。近代育种的显著成就都与种质资源的发掘利用有关,这在抗病育种和品质育种中尤为明显。育种工作越向前发展,种质资源的重要性也就愈加显得突出。

我国许多科研单位在收集、保存、研究、利用种质资源方面作了大量的工作,为育种提供了多种类型的基因源。仅就甘薯来说,建国三十年来,我国已培育出甘薯品种一百多个,目前栽培面积较大的有四十多个,这都是在筛选鉴定种质资源的基础上,把遗传变异性有效地结合到改良类型中去的结果。

## 一、甘薯种质资源保存的重要性

丰富的种质资源是有效的改良甘薯品种的物质基础。由于改良品种的引入、培育和推广,一些产量较低的地方品种,逐步被淘汰,有相当多的地方品种丢失了,这在我国北方甘薯产区特别明显。据1978年北方协作区甘薯品种资源座谈会统计,现有地方品种仅28个,各省育成的品种(推广品种和具有特殊价值的品系) 102个,北方区常用作亲本的南方和西南的重点地方品种7个,国外品种36个,野生种3个,共计176个。地方品种的不断丢失,丧失了通过长期自然选择适应特定环境的基因综合体,使遗传基础变得狭窄,这是应该重视的问题。

保存,是种质保存。甘薯是无性繁殖作物,不发生有性过程,虽不存在小群体中的遗传漂移,但需要年年更新。在更新过程中,或因混杂,或因芽变,或因退化,或因低产丢失以及不适当的选择常使其遗传特性发生改变。更值得注意的是,在保存过程中,常忽视病毒病的蔓延,带有病毒的薯块作为培育亲本的株苗,导致后代杂种带有毒病,影响选拔进度。

遗传混杂的地方品种,是长期自然选择形成的,都具有一定的特殊性状,而且其性状的相对遗传力较强。如地方品种夹沟大紫、宁远三十日、懒汉芋、恒进、蓬尾、禹北白、满村香等等,在选育新品种中都具有导入有益基因的潜能。本所培育的73—159新品系是用宁远三十日与栗子香杂交育成的。张必泰(1972)提出“三方杂交”,其中一方为农家种,实践证明是一条育种经验。现存的农家种都是育种的宝贵财产,为了不使各类遗传结构改变,最好在地方品种的原产地或选择相似生态条件保存。另外,目前种质资源工作都附属在育种课题内进行,单纯为育种需要而进行筛选保存,那些不具备目标性状或未经正确鉴定的材料常被抛弃。因此,必须把种质资源作为专一课题,按照其特点

• 参加此项工作的有王淑芳、陈申巧、白鲜文、邸振民等同志。

进行收集、保存、研究、利用与创新。

## 二、扩大丰富基因源的迫切性

扩大基因源,以增加育种成功的机会,是近代育种的特点。我国目前推广面积较大的四十多个甘薯品种,查其双亲来源,涉及十几个原始品种。据系谱分析,大多数品种尤其是北方区所培育的品种,都与胜利百号、南瑞苕有亲缘关系。品种间遗传的相似或相同给利用异系杂交扩大杂种优势和增强适应性带来一定的困难。据调查分析,参加1978年全国北方协作区域性试验的十三个品系均未摆脱胜利百号、南瑞苕系统。因此,扩大基因源,收集、引入各种类型的国外种质资源,包括近缘野生种和通过自交、近交种间杂交等方式创造中间材料,扩大种质库,是增加重组体数量,提高育种水平的基础。

## 三、甘薯种质资源的筛选鉴定

目前我国种质资源的筛选鉴定工作,许多科研单位从形态特征、主要经济特性、主要生物学特性等几个方面进行分类,已取得了大量的资料。在作法上逐步从静态到动态,从单纯性状鉴定,发展到与经济性状综合研究,从性状之间的相互影响中寻找起主导作用的因素。

在1976年以前,我们多从外部形态上进行静态观察。1977年开始进行地上部、地下部的动态鉴定。做法是:田间采取互比法,每隔四个或六个材料设一对对照种(一窝红)无重复,每月挖根调查一次,每次调查十株或五株。观测项目有形态特征、结薯特性、薯重增长类型、光合效能、产量、干率、含糖量、叶绿素含量、淀粉含量等,围绕地上部、地下部的性状,联系产量进行分析,探索其与育种的关系。根据1977—1979年的观察鉴定,整理如下。

(一)长势:产量是长势的最终表现,可作为甘薯品种耐性的重要标志。据在迁安山东庄、曲阳王坡子、卢龙邸柏各庄三处多点多次鉴定结果,前期生长势强的9个材料,鉴定16个点(次),7个点(次)增产,占44%;长势一般的15个材料,鉴定32个点(次),增产的18个点(次),占56%;长势弱的11个材料,鉴定19个点(次),增产的2个点(次),占11%。

在水浇地、砂质土壤、肥力中等的田块,整个生长期生长势弱或偏弱的产量低,表明抗旱耐瘠能力较差。所以为旱、薄地培育品种在选择亲本时,要把地上部长势与其他性状结合起来考虑,不宜用地上部长势弱的,特别是双亲均为长势弱的材料作为亲本。

(二)叶部性状:甘薯叶片平伸,茎蔓匍匐,什么是甘薯的理想株型,如何寻找理想株型,提高光合效率,是筛选鉴定基因资源的新课题。1977—1978年我们对叶片分布、叶片大小、叶面积等因素进行了调查分析。

1、叶片分布与光合效能的关系:叶片分布与见光度有一定关系。株型疏散,见光叶片数多,对制造光合产物有利。1977年9月上旬,在本所采用悬浮石灰水,在固定两平方尺面积上喷洒,待干后,数全见光叶片数、1/2以上见光叶片数、1/2以下见光叶片数、未见光叶片数。据29个材料统计,见光叶片多少与产量成中等正相关, $r = 0.53$ ,相关极显著。所以,选择甘薯育种亲本,在分清主次的前提下以采用株型疏散的材料为宜。

2、叶片大小与产量的关系：1977年在本所观察的29个夏薯材料，于生长中期，每个材料取上部相同部位的叶片30个，用打孔称重法测定单叶面积大小，分析其与产量的关系，结果表明，甘薯叶片大小与产量呈负相关， $r=-0.39$ ，相关显著。即叶片过大产量反而降低。虽然是中等偏弱的相关关系，选择亲本时，也不宜选择大叶型的材料。

3、叶面积与产量关系：叶面积在整个生长期的动态与产量有密切关系，它与产量呈曲线相关。一般说来，前期叶面积增长快，中期叶面积指数适当，后期功能叶持续期长，是较理想的叶面积动态。1978年我们在定县石家庄两种不同自然条件下对各种材料的叶面积指数与产量的关系进行了鉴定。在水肥粘壤土地，高产类型叶面积指数最大值（生长中期）是 $4.68 \pm 0.16$ ，低产类型是 $5.80 \pm 0.76$ ，后者大于前者。但在水浇地砂土地一般肥力的条件下，高产类型叶面积指数是 $2.97 \pm 0.31$ ，低产类型是 $2.72 \pm 0.29$ ，前者大于后者，反映出不同土壤肥水条件，对品种叶面积大小的要求不相同。到了生长后期，叶面积指数均表现为高产类型小于低产类型，这是由于地上部生长较旺影响向下分配率所致。（见下表）

不同自然条件叶面积指数（中、后期）与产量关系

类 型		水浇沙土地一般肥力		水浇粘壤土高肥力	
		高产类型	低产类型	高产类型	低产类型
鉴定材料数		9	6	10	5
单株产量		$1.42 \pm 0.09$	$0.83 \pm 0.11$	$1.63 \pm 0.09$	$0.37 \pm 0.04$
叶面积指数	生长中期	$2.97 \pm 0.31$	$2.72 \pm 0.29$	$4.68 \pm 0.16$	$5.80 \pm 0.76$
	生长后期	$1.48 \pm 0.12$	$1.63 \pm 0.09$	$2.43 \pm 0.31$	$2.79 \pm 0.43$

虽然在不同土壤水肥条件下，高产品种对叶面积指数的要求不同，但在同一条件下叶面积指数与产量的变动呈曲线回归关系。即产量随叶面积指数的增大而增大，但当叶面积增大到一定限度，产量又随叶面积指数的增大而逐渐减少。据1978—1979年测定叶面积指数（生长中期最大值）与产量的回归关系分别是： $y = -1.7 + 1.31X - 0.14X^2$ 及 $y = 0.6578 + 0.2344X - 0.0498X^2$ 其曲线见图1、图2。

所以，在一定条件下，叶面积增大超过一定的限度，由于叶片互相遮阴就会降低净同化率。因此，结合在不同土壤肥力条件下获得高产对叶面积要求不同的情况，选育供水肥地或水砂地栽培的品种，以叶面积作为一项指标，应有不同。供水砂薄地栽培的品种，选择高的叶面积可作为甘薯育种的指标之一。

（三）地上部与地下部比值和经济产量系数：同化作用的产物，不同生育期在体内怎样分配、利用，以形成更高的产量对于甘薯来说是很重要的。关于体内同化作用产物在地上部（叶、蔓）和地下部（块根）的分配，理想的上/下比值是：在高的生物产量前提下，上/下比值下降的快，最后收获时比值小。根据1978年在本所及定县、1979年在本所测定后期上/下比值与产量的相关系数，分别为 $-0.61$ 、 $-0.48$ （本所）， $-0.37$ （定

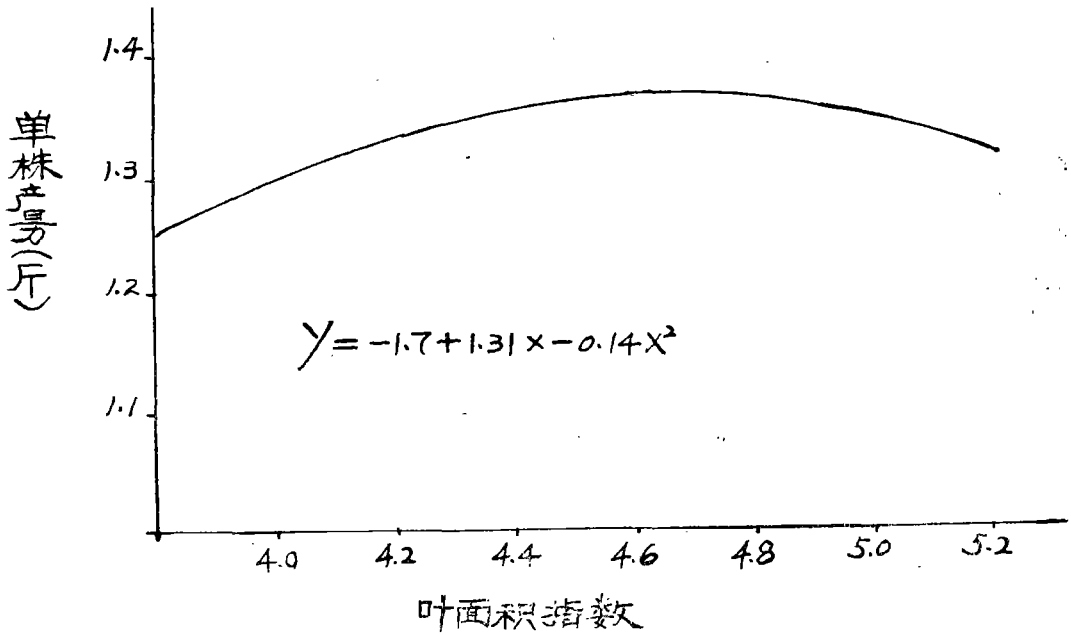


图1 叶面积指数(最大值)与产量的回归曲线(1978)

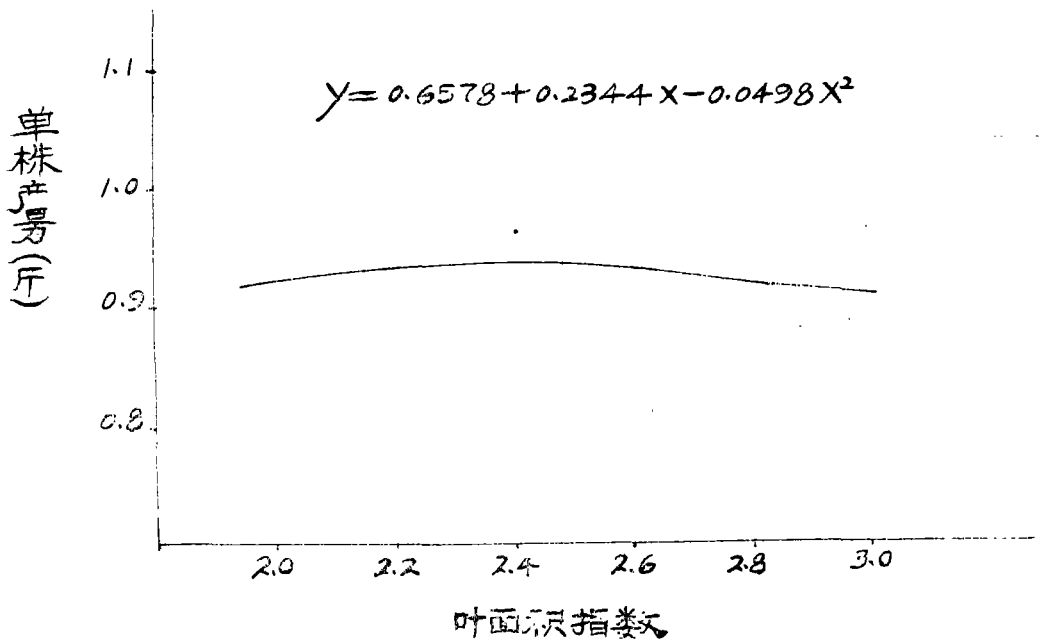


图2 叶面积指数(最大值)与产量的回归曲线(1979)

县), 除定县外, 其显著性均达到0.01平准, 说明上/下比值大, 向下分配率低, 产量亦低。

经济产量系数反映着光合作用产物分配于经济器官的比例。优良的材料是既有较高的生物学产量, 又有较高的经济产量系数。各种不同遗传型在植株不同器官中具有不同的积累能力, 从而决定了不同器官总干物质的不同比例。据1977和1978年两年测定, 经济产量系数与产量的回归系数分别为1555及707.8, (图3、4) 甘薯块根产量随经济产量系数的增大而增长, 经济产量系数愈大, 块根产量愈高, 显著性均超过0.01平准。

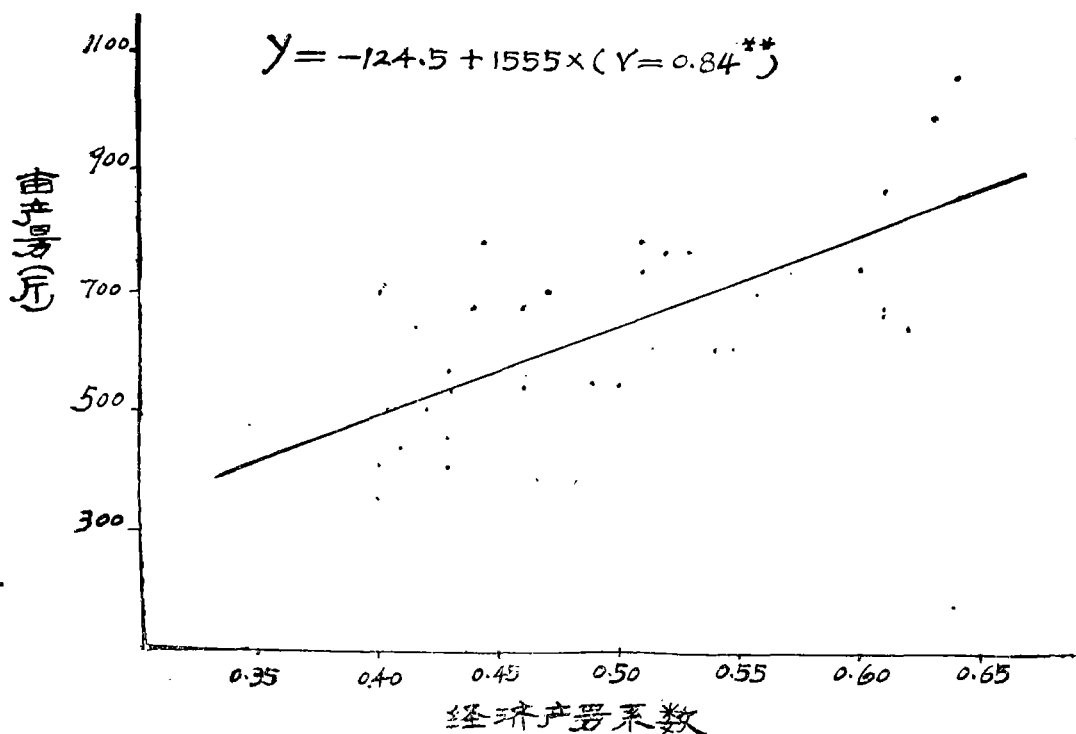


图 3 甘薯经济产量系数与产量回归 (夏薯1977)

以上分析结果还说明同化作用物质的分配, 是选育新品种和生产上选用品种的重要问题。不同种质资源间存在着差异, 它的调节机制受遗传控制。

从以上叶部资料、上/下比值、经济产量系数综合考虑, (1) 与提高生产力有关的诸性状对甘薯来说是: 库制约源, 源影响库。其中以向下分配率, 即光合产物更多地向块根输送为其主要性状。(2) 研究向下分配遗传机理是很重要的, 而且是筛选鉴定的主要内容之一。

叶面积、光合率等对于物质生产与积累均有密切关系。但是增加生物学产量, 经济产量不一定相应的增加, 这表明在一定的生物产量的基础上库容量比源的潜能对产量的影响更大。所以, 寻求向下分配率高、经济产量系数大的遗传变异材料, 亦即选择库容量大的种质资源, 以提高收获指数, 是资源筛选鉴定的重要内容之一。在制定育种方案

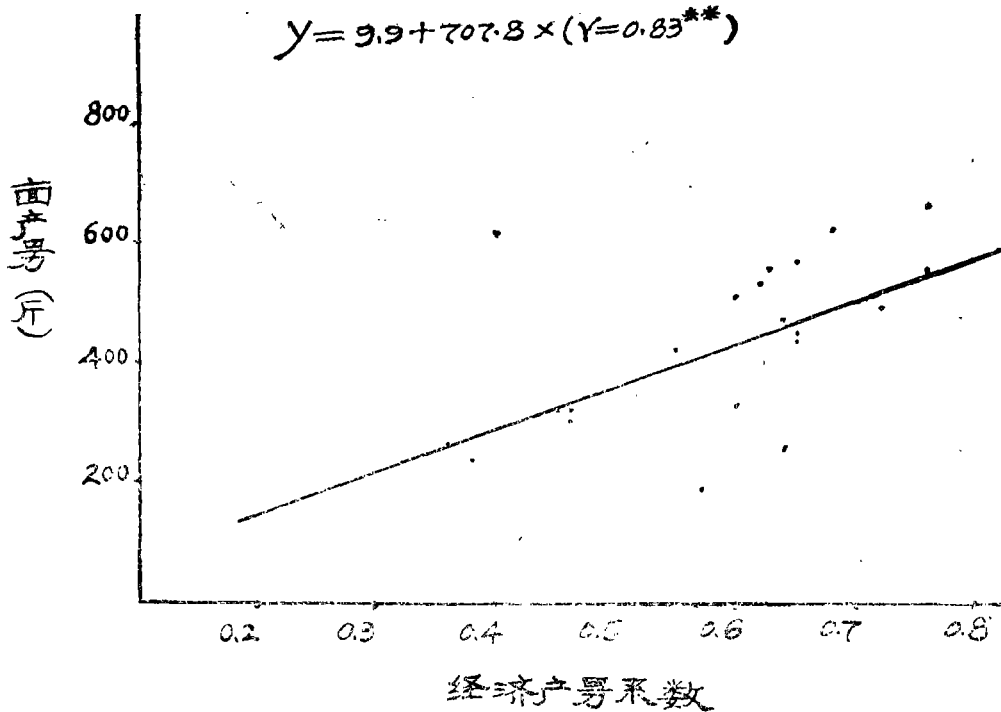


图 4 甘薯经济产量系数与产量回归 (夏薯1978)

时, 应首先考虑具有大的库容量的基因型, 结合考虑源的能力。

#### 主要参考文献

- 奚元龄: 《改进光合生产力的生理和遗传基础》 江苏农业科学 1979年第三期  
梁 能: 《作物基因资源在育种上的利用》 广东农业科学 1979年第四期

(上接第 38 页)

#### 主要参考文献

- 1、张宗炳、曹泽溥《昆虫不育性药剂的研究Ⅱ》昆虫学报·1963.12 (5—6): 538—542。
- 2、郭鄂等编著《昆虫的激素》1979。科学出版社。
- 3、Redfern, A·B·etal, Analogues of TH6040 and TH6038 Growth Regulating Effects on the Fall Armyworm·防虫科学。1977, 42(2): 89。