

# 关于甘薯品种变异、混杂 与退化的调查研究

中国科学院遗传研究所

以凡林自安\*

我国甘薯栽培中一直存在着由于品种本身的变异和品种间混杂而产生的退化现象。近年来,退化和混杂的情况越来越严重。据北京地区典型调查,种植面积最多的胜利百号的退化率,已由1956年的60%左右上升到90%以上。为了研究甘薯品种变异、混杂与退化原因及其防止措施,我们于1958年开始,对几个由于产生长蔓低产类型而导致退化的品种和生产上由于品种混杂致使一个优良品种在短期内即被淘汰的实例,进行了分析。所用材料,在研究品种变异方面有胜利百号、华北166、早熟红(遗字108)、护国和遗字278等、在品种混杂方面着重研究了胜利百号、华北166、护国、宁远30早、浏阳红皮等。

研究方法是结合生产考察和田间试验进行的,把收集到的同一品种或同一薯块上的长、短蔓类型进行分离栽植,待大量繁殖后再进行对比观察,鉴定其特征特性及其与产量的关系。测定项目主要有幼苗及生长期间顶芽(第一展开叶至顶端)长度、最长蔓长度、产量及其它明显特征上的区别。生产考察除着重退化率、混杂率外,为了便于田间选蔓时容易识别,调查了主要品种与混入品种在特征上的显著区别。

对两种类型产量的观察,除胜利百号于1955—1956年,华北166于1959年进行的春、夏薯小区对比外,1963年将发现的天然无性变异薯块早熟红、遗字278和胜利百号等分离栽植经两年四次试验。生产考察除历年零星工作外,1958年曾两次去湖南道县、永兴、衡阳一带对宁远30早与浏阳红皮的混杂情况进行了考察;对胜利百号、华北166与护国的混杂率,分别在1956、1958、1963和1964年在同一地区进行了调查。

现将研究结果分品种变异和品种混杂两部分进行分析。

## 一 由于品种变异导致退化

我们对胜利百号、华北166、早熟红、遗字278、护国等品种的长、短蔓变异类型的植株或薯块的观察表明:它们的变异形式似乎是一致的,在植株特征上无显著区别,而蔓梢和节间则长蔓类型的显著延伸,特别是苗期伸蔓较早,产量显著降低。这些变异特性都可以比较稳定的遗传给后代,因此放任剪蔓会自然地促使品种退化,而选蔓留种可以保持种性或者使已退化了品种通过选纯而复壮。

\* 蒋兴村、魏秀玲等同志曾参加部分工作。

1. 苗期特性: 两种类型的植株在幼苗上的表现长蔓类型的梢部显著延伸,一般都高于成龄叶片的高度,其顶芽尖距(顶端与最长叶尖距离)多为正值;而短蔓类型的梢部一般都超不过成龄叶片的高度,其顶芽尖距往往为负值,如华北166,遗字278等。有的品种其在壮龄时的蔓长虽然差异很显著,但在幼苗期的梢部并不表现明显的延伸,如早熟红,胜利百号等,(图版1图1)。根据单株调查得到的数值列于表1及2。从调查数字中,在长度方面的表现,长蔓型一般都比短蔓型的数值高,而在苗重指数、茎的粗度、生长势等方面则短蔓型表现为高,说明长蔓型在蔓节长度变长的同时,其幼苗生长势却有减弱的趋向。但在早熟红这一变异材料中,似乎并不完全符合这一规律,其长,短蔓的百株苗重几乎相等,而遗字278,华北166则苗期表现十分突出,从苗床上生长情况观察,严若两个品种,尤其在温、湿条件较大的状况下,其长蔓的苗梢竟有象牵牛花样的攀缘现象。胜利百号品种的苗期表现则多近于前两种之间,其长,短蔓型在幼苗期的表现也不十分明显。因此,从苗期鉴别退化株与壮株的效果,因品种而异,冒尖显著的类型,在苗期选择容易见效,冒尖不明显的类型如胜利百号、早熟红,则往往看不出显著效果。

表1 两种类型幼苗特征调查 (10株平均值)

1964.5.6

品种类型	苗长 (厘米)	节数 (个)	梢长 (厘米)	顶尖距 (厘米)	节间长 (厘米)	百株苗重 (克)
华北166长蔓型	42	9	9.4	1.2	4.7	400
华北166短蔓型	32.7	10.3	2.9	-5.9	3.17	777
早熟红长蔓型	25.6	6.3	3.0	-6.3	4.06	570
早熟红短蔓型	19.9	7.6	2.0	-10.2	2.6	630

2. 生长期特性: 甘薯栽在田间后,幼苗期由于自然气温较低,气候干旱,主蔓生长很慢,因此节间多短粗,梢部也不延伸,此时在类型间其特征无明显区别,生长后期又因地面为秧蔓遮盖,田间生长杂乱,识别两种类型也较困难。根据对胜利百号甘薯品种复壮的經驗,长蔓的在田间伸蔓较快,若在春薯刚甩蔓时即可很容易地根据侧蔓把田间的壮株与退化株识别开来。在春或夏薯甩蔓时结合留种进行选蔓是很重要的,它们在这时的表现都是长蔓型的伸蔓早、蔓细且长。例如,5个品种的长蔓型在春薯栽后40天调查,其平均长度在28.2—61.5厘米,而短蔓型则为18.7—36.1厘米,其粗度(直径)长蔓型的平均值为3.1—3.8毫米,短蔓型的平均值则为4.4—5.1毫米,详见表2。

根据这些植株最长蔓长度和节数计算其节间长度的差异是很显著的,但其叶节数目无明显区别,说明地上部蔓虽长,但并未增加节数,而短蔓型的叶面较大,茎较粗,分枝较多,总叶片面积大,其地上部光合效能却显著增强。根据8月12日调查地上部鲜重,短蔓型都比相应品种的长蔓型高,这为大量制造营养和积累干物质创造了良好的条件(表3)。

值得指出的是,早熟红这个品种,幼苗期间其生长梢部虽不明显,但田间生长期间的蔓部长度和伸蔓的速度并不比其它品种的变异型来得慢,这时长蔓型的蔓长相当原类型的2.3倍,属几个变异品种材料的首位;梢部长度和节间长度也是如此。胜利百号也有类似现象,这类品种尤其不能靠苗床时鉴别。

3. 主要特征观察: 在顶叶色、叶脉色、蔓色、叶面色、薯皮及肉色等方面观察,两种类

表 2 甘薯用薯期两种类型地上特征調查

品种及类型	蔓长(厘米)		梢长(厘米)		茎粗(毫米)		节数(个)		节間长(厘米)	
	长	短	长	短	长	短	长	短	长	短
早熟紅	61.5	18.7	17.9	3.1	3.8	4.4	17.9	14.8	3.4	1.3
华北 166	28.2	31.7	9.7	5.1	3.1	4.6	13.5	17.1	2.1	1.9
胜利百号	50.5	36.1	12.5	4.7	3.3	5.1	17.5	16.6	2.9	2.2
遺字 278	61.1	29.9	18.5	4.4	3.5	4.5	16.9	16.2	3.6	1.8
华北 117	54.6	26.4	11.9	4.8	—	—	16.2	18.4	3.3	1.4

表 3 两种类型生长期地上部植株特征調查

品种及类型	蔓长(厘米)	梢长(厘米)	节数(个)	茎粗(毫米)	分枝数(个)	节間长(厘米)	蔓重(斤)
早熟紅	长	378.8	22.4	58.7	5.0	6.2	6.45
	短	168.5	7.11	45.5	5.7	7.3	3.59
华北 166	长	367.5	22.0	63	5.4	12.8	2.31
	短	243.9	11.5	59	5.5	9.1	1.96
胜利百号	长	330.6	18.6	48.7	4.9	10.8	1.70
	短	203.5	7.5	45.6	7.1	13.0	1.80
遺字 278	长	353.2	25.5	56.3	5.4	8.0	1.57
	短	205.7	14.0	49.3	6.0	10.2	2.05

型間均无明显的区别。因此在鑑別长蔓型的植株时,一定要在相应一致的栽培条件下进行比较,不能抓起一个植株就輕率地下結論。尤其是胜利百号的长蔓型,在早春栽植,由于气温低,往往形成一个短而粗的主蔓,如果只根据主蔓鑑別其生长梢部和蔓的粗細是靠不住的。可靠的方法是根据整个植株上的几个侧蔓来鑑別,因为侧蔓是在气温渐暖以后新生出的枝条,它不受低温的影响,而且甩蔓时又正好是气温一天比一天高,侧蔓长度往往呈直綫上升。主蔓則多半在生育中后期生长中断或者衰亡,因此它的頂叶和节間并不显著延伸,这一点在选蔓留种技术上是必須弄清楚的。有經驗的人往往把整个植株的侧蔓拉在一起,如果所有頂芽的几片叶都是齐平粗壮的,或者用手往上一捋,頂芽縮在成龄叶里的就是个好类型,否則就应该淘汰。夏薯田由于无主侧蔓的区分,根据蔓部特征識別是比较容易的。

在生育后期,由于气温开始轉低,秋季又較干旱,两种类型的頂芽都近于停止生长的状态,其伸长的特征表現不明显,此时主要从蔓的粗細和长短来識別,只要把秧子拨开,抓住一个茎粗而頂芽較大的枝条即可找到壮株生长的位置,同样的从細蔓而頂芽較弱的枝条上也可以找到退化类型的单株。

#### 4. 产量对比

从表 4、表 5 統計数字可以看出,凡短、粗型的蔓、薯都表現增产,其蔓部表现在夏薯栽培中差异都不明显,而薯重則短蔓型的无论春薯还是夏薯都表現一致增产。这一情况值得今后在甘薯新品种推广和良种繁育工作上重視。

在这些品种中值得指出的是,早熟紅长蔓型的夏薯产量显著降低了,而在薯重方面則

表4 春薯长、短薯植株薯长及产量比较

品种及类型	项目	薯重		薯重		薯长		烘干率
		(斤/亩)	%	(斤/亩)	%	(厘米)	%	
早熟红	短	3770	82.8	5515	109.1	163.5	100.0	20.6
	长	4549	100.0	5055	100.0	378.8	224.1	21.9
华北 166	短	6685	114.0	2865	134.5	243.9	100.0	23.8
	长	5865	100.0	2130	100.0	367.5	150.7	22.5
胜利百号	短	5600	125.8	5700	190.0	203.5	100.0	24.4
	长	4450	100.0	3000	100.0	330.6	162.0	20.9
遗字 278	短	4987	132.8	4729	123.3	205.7	100.0	20.3
	长	3725	100.0	3833	100.0	353.2	171.0	18.0

表5 夏薯长、短薯植株薯长及产量比较

品种及类型	项目	薯重		薯重		薯长	
		(斤/亩)	%	(斤/亩)	%	(厘米)	%
早熟红	短	2773	97.6	2820	127.3	204.2	100.0
	长	2839	100.0	2215	100.0	389.0	190.6
华北 166	短	2476	101.3	1925	136.1	231.8	100.0
	长	2443	100.0	1414	100.0	337.2	145.2
胜利百号	短	—	—	2997	152.5	206.0	100.0
	长	—	—	1965	100.0	271.0	131.0
遗字 278	短	2971	102.0	2034	137.2	277.0	100.0
	长	2904	100.0	1483	100.0	454.8	164.3

不论春薯还是夏薯都降低得不明显,甚或有相反的趋势。我们认为这可能是由于早熟红本来是一个早熟品种,随着长薯型的产生却相应地带来了较晚熟特性的结果,夏薯试验中较短的生育期已可能满足原类型的生长,而满足不了晚熟类型生长的要求,1963和1964年的试验结果是很一致的。

在品质方面经取样测定,除早熟红外,其它三个品种的烘干率都是长薯型的比短薯型的为低,这一现象更说明甘薯退化后不单影响了鲜薯产量,而且降低了品质。

根据以上的分析,甘薯品种内产生长薯型的变异是一个普遍现象,生产上采用的剪薯留种方式,则更促使长薯型的植株逐渐加多。因此,新推广的良种若不及时按照品种特征进行选薯留种,势必象胜利百号一样,经过多年种植后形成严重的退化而减产,这是目前生产上极应注意的一项技术措施。

## 二 由于品种混杂导致退化

### 1. 品种混杂的一般情况

胜利百号品种除本身产生的长蔓型变异經长期不注意选蔓技术造成严重退化外，品种混杂的情况也是相当严重的。例如 1954 年曾在河北省定县韓家洼一带調查了几块甘薯田；发现胜利百号混杂着护国、細皮白、粗皮白等品种的植株达 40—60%，1956 年在辽宁省兴城調查該品种混杂的种类更多，混杂率更高。1958—1964 年曾几度在北京地区如海淀、昌平、房山、平谷、通县等地生产上进行了考察，1964 年又选择具有代表性的甘薯生产区、由德胜門—昌平的一条长约 100 里的公路两侧以及房山进行了逐块調查，在 41 块田中重点調查了胜利百号的退化率和混杂率。

从 1956—1964 年的多次典型調查，发现胜利百号甘薯的退化由 60% 发展为 90% 以上，混杂率\*一般为 35%。例如昌平县良种場品种比較試驗田的对照品种——农家胜利百号中調查了 146 株，其中胜利百号为 85 株，混杂的其它品种为 61 株，混杂率 40.5%，在 85 株胜利百号中 74 株是退化的，11 株是健壮的，退化率为 87.1%，其退化与混杂的植株占 92%。又例如海淀区冷泉良种場調查的 146 株中混杂的其它品种为 7 株，而其中健壮的胜利百号却只有 5 株，其退化、混杂率为 96.5%。值得注意的是新推广的品种也混杂得很严重，例如北京 553 与华北 166 在調查的三块地段上平均混杂率为 40.6%，其中北京 553 占多数，但这两个品种在产量上又是北京 553 高，而 166 的蔓較长，不加注意，势必在推广不久，就使高产的被淘汰，而低产的将取而代之。

## 2. 由于品种混杂而导致的严重后果

为了說明品种混杂給生产上带来的严重后果，可举华北 166 在北京地区的演变过程为例。华北 166 是前华北农业科学研究所經過 6 年选育成功的甘薯新品种，于 1955 年开始在北京郊区五道口乡、前八家及大钟寺等农业生产合作社試种，1958 年由于生产部門的重视逐渐扩大了試种面积，并发展到附近各县。本品种由于出干率高，糖分多，富含維生素甲，食味极佳，因此，开始的几年中很受群众欢迎。但推广不久即在北京生产上被淘汰了。原因是很多地段的华北 166 都混杂着在植株特征上与华北 166 很相似的低产质劣的护国品种。护国是长蔓类型，在春薯田伸蔓較早，被选出的机会也較多。正是由于沒有注意选蔓留种，因此华北 166 在北京的原产地上已快絕跡了。1963 年北京作物学会曾組織的一次現場会，想找一块混杂着护国的华北 166 薯田，从大钟寺第二生产队找到一块群众自认为是好品种約 2 亩的薯田中，只找到了十几株华北 166，（多是长蔓型的），其余全部是护国。从这一品种的演变經過就不难看出品种混杂会带来多么严重的后果了。据了解我国北方很多地区都种植着护国，如河南省的許昌、南阳等专区，河北省的昌黎、定县一带以及辽宁省的兴城等都混杂着护国，而且竟有的地区把护国誤认为是胜利百号，作为良种去推广。

在其它品种方面，也有类似情况。例如，我們在 1958 年曾两次去湖南省衡阳专区考查，发现該省推广的优良品种宁远 30 早（是湖南省宁远县多年种植的优良品种，因結薯早而得名），混杂着很多在植株特征上相似，而产量和品质均較低的浏阳紅皮（当地称六十日）。若不及时注意，势将出现象华北 166 逐渐被淘汰的局面。由此可见品种混杂在我国生产上是广泛存在的，其危害也是严重的。

\* 退化率是退化植株数（不包括混杂株数）占調查总株数的百分率；混杂率是混杂植株数（包括退化株数）占調查总株数的百分率。

### 三 品种退化、混杂产生原因的分析

根据几个試驗品种的观察,品种内长蔓型的出现是由于天然无性变异(即芽变)而来的。1963年我們曾在遺字278、胜利百号、早熟紅三个品种中发现一个薯块上着生两种类型的薯苗(图版1)、經分离栽植观察,除278、胜利百号确实是长、短两个类型外,早熟紅这一薯块上的两种苗实际上都是长蔓的,但其长蔓型的变异方式却与其它品种的变异型极相似。从这些資料观察其长、短蔓类型的变异形式是比较普遍的,基本上都是蔓变长后,蔓、薯产量降低、其它特征几乎看不出什么变化(图版2)。这一变异形式对生产是不利的,既然甘薯品种产生长蔓型变异是如此普遍,而我国生产上所采用的留种技术又多是由春薯上剪蔓栽植的夏薯留种,田间生长期間无疑是长蔓类型伸蔓較早、短蔓类型伸蔓較迟,因此即使是新推广出去的优良品种,若不注意这一变异特点,那么推广不久的良种自然会由于新类型的产生和不进行选蔓留种使良种向着长蔓型发展,产量也就会逐渐降低。

品种間混杂的原因,除群众在生产中很少注意按品种特征进行选种外,对优良品种的一些主要特征的宣传不及时,生产技术无法提高,混杂率必然一年年增多。

例如华北166和护国两个品种的薯皮都是浅褐色,因此在收获和育苗时不易识别,頂叶又都是褐色或浅紫色,在生育期間也容易被誤认为是同一个品种,尤其护国是长蔓型,因此混杂后也会在剪蔓栽植夏薯时无意地选择了护国而淘汰了华北166,其混杂率也就必然地一年年提高,以致全部被淘汰。

宁远30早和浏阳紅皮混杂在一起,混杂率也会逐年提高。因为这两个品种的叶均为多裂形,薯皮均为紅色,頂叶为綠色,乍看起来不易分开,而浏阳紅皮又較宁远30早的蔓长,因此連年栽培,会在不注意中选择了浏阳紅皮而淘汰了宁远30早。

### 四 选蔓留种对防止退化、混杂的效果

我国栽培甘薯的历史較久,在胜利百号品种大面积推广以前,各地区的地方品种多是蔓长产量低的类型,这一现象就有可能与长期留种技术失当有密切关系,因此认为甘薯这一无性繁殖作物不但在品种混杂的情况下进行选蔓留种是有效的,就是在品种内注意按照品种特征进行选蔓留种也是十分必要的。近年来本所将1958年由农业生产上只选过一次“蔓选百号”連續六年栽植,其純度尚属十分整齐,1963和1964年分在海淀、平谷、昌平、房山等县(区)良种場試种繁殖以及由各县(区)根据植株特征进行蔓选留种,也都收到了很稳定的效果(表6),不但证明了选蔓留种是有效的,而且証明天然变异的出現率是不高的。同样情况下,生产上所应用的胜利百号却退化率多达90%以上,足可說明退化植株的产生虽然是天然芽变,而促使品种很快退化却是由于不合理的农业技术,因此防止退化的方法,应从选蔓留种的栽培措施上入手,为此建議在甘薯栽培工作中提出选蔓留种作为良种繁育的一项技术措施是十分重要的。

根据以上情况分析,防止甘薯品种退化、混杂的問題应注意以下事項:

1. 混入类型的一般特征多与主品种相类似,如胜利百号长、短薯均为紅皮白心,綠頂叶、茎叶形状也无显著区别,华北166除其本身的变异长、短薯型与胜利百号的变异形式类似外,其与混杂起来的护国均为黄皮、紫頂叶。宁远30早与浏阳紅皮除叶脉、薯肉

表 6 1963—1964 年胜利百号选纯复壮在北京示范结果\*

年 份	地 点	純壯百号 (斤/亩)	退化百号 (斤/亩)	增 产 率 (%)
1963	北京市农科所	3684	3051	20.7
	丰台区良种場	1387	1014	36.8
	北京农校	3206	2729	17.9
	平谷县后罗庄	3960	3300	20.0
1964	昌平县良种場	4770	4007	19.0
	昌平县良种場	5875	4625	27.0
	密云县前栗园	3719	2696	37.0
	平谷县良种場	2215	1643	34.8
	平谷县夏各庄	5108	3890	31.3
	平谷县岳各庄	4750	3500	35.7
	海淀区良种場	3865	2775	39.2
平 均		3867	3021	28.0
每亩增产值 (斤)				846

\* 摘自 1964 年北京郊区甘薯生产技术考查总结

色显著不同外,其它特征則很相似,因此識別时就一定要抓住特点进行区分。

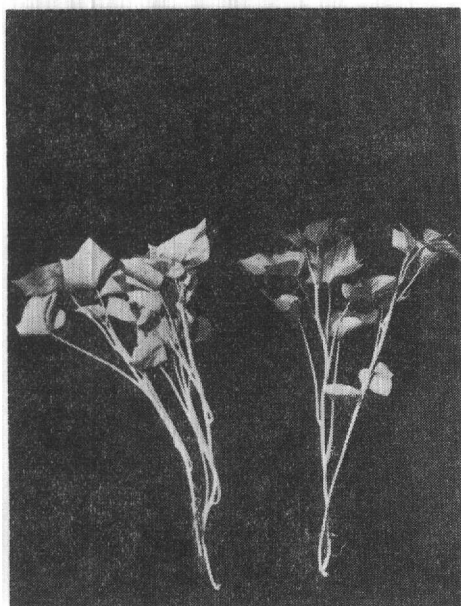
2. 混入品种都是比原品种蔓长的类型、若不注意选蔓留种,势必象胜利百号一样,低产的长蔓型越来越多,真正好的植株会逐渐消失。又由于两种类型的长、短和粗、細都是相对的比较,因此在选蔓鉴别时也一定要在相应一致的栽培条件下进行。

3. 主品种与混入品种都能从蔓部特征上作明显的区分。以上三个品种除应按照短、粗壮的植株上选蔓外,华北 166 与护国混杂在一起时,应选叶面有皱紋和茎叶多茸毛,特别是把叶片拨开选綠茎的单株。宁远 30 早与浏阳紅皮混杂在一起时,应选叶脉深紫色的单株留种。只是在选蔓时必须把叶片翻过来看叶脉才能一目了然。

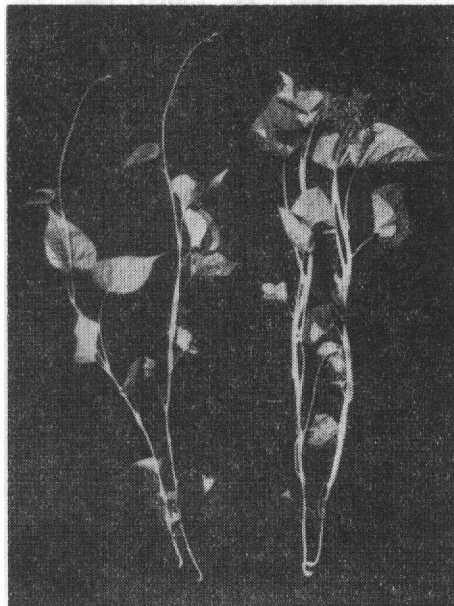
胜利百号在春薯地上剪蔓栽植夏薯时(华北一带为 6 月下旬至 7 月上旬,我国南方大部在 7—8 月之間),宜选择蔓粗而短,生长梢部較肥大的壮株上剪苗栽植做为夏薯留种地。初春因主茎生长很慢,形成蔓粗而节間短的现象是不足为凭的,这时主要应靠几个侧枝生长梢部的特征进行选蔓,秋收时也可在留种地上进行田间淘汰劣株。鉴于胜利百号近年来退化率已达 90% 以上,只靠选蔓留种不能很快恢复良种的生产性能,因此在一般号召选蔓留种技术的同时,各地良种場应加强选純复壮工作。

这里值得强調的是对胜利百号的选蔓技术除在春薯田不能按主蔓选留外,在幼苗期和薯形上两种类型也沒有明显区别,因此过去有的根据薯形和苗床上选苗的效果都可能是不明显的,今后应加以糾正,只要从短、粗、壮的植株上剪蔓栽植成夏薯留种地,当夏薯甩蔓时再根据蔓部特征进行一次鑑定,繼續繁殖推广,即可收到良种复壮的效果。

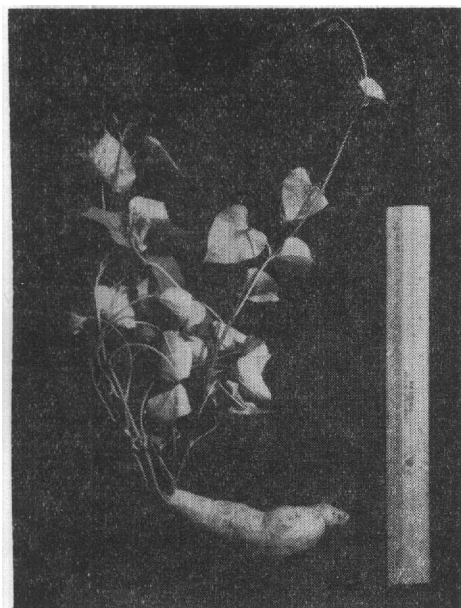
图版 I



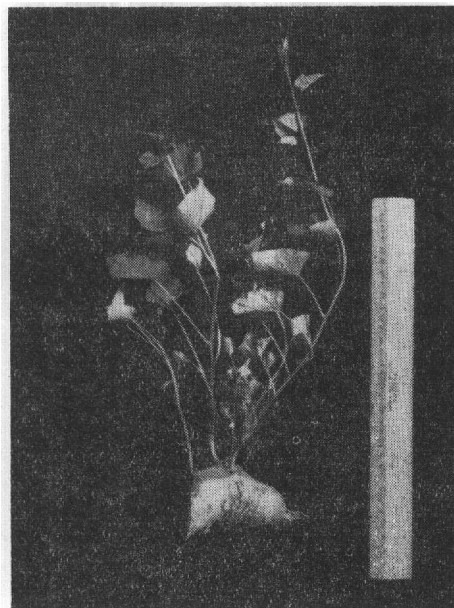
遗字 108 (早熟红) 变异植株的幼苗  
左.短蔓型 右.长蔓型



华北 166 变异植株的幼苗  
左.长蔓型 右.短蔓型



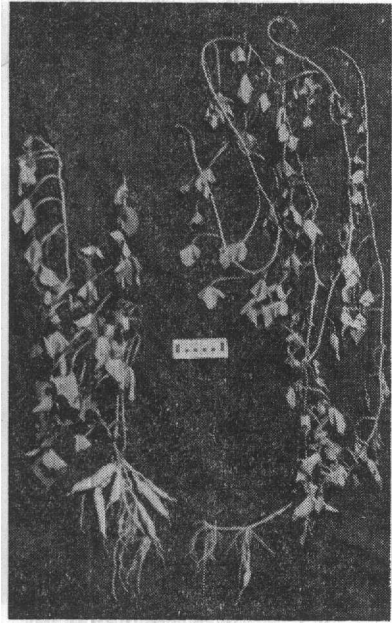
遗字 278 变异植株着生的薯块，冒尖  
的是长蔓型



胜利百号变异植株着生的薯块，冒尖  
的是长蔓型



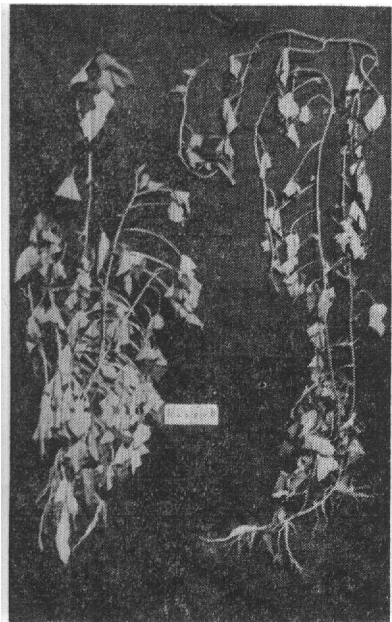
图版II



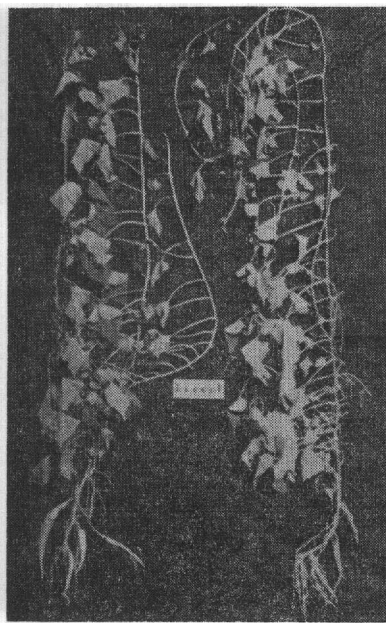
早熟紅两种类型栽后40天的結薯情形, 左短蔓型



胜利百号两种类型栽后40天的結薯情形, 左短蔓型



遺字278两种类型栽后40天的結薯情形, 左短蔓型



华北166两种类型栽后40天的結薯情形, 左短蔓型