

甘薯、馬鈴薯貯藏、加工、使用 科學技術資料選集

第一輯

貯 藏

1958.6

中華人民共和國糧食部 購銷儲存局編
糧食科學研究所

編 者 的 話

儲藏薯干技術措施的原則，與儲藏其他糧食差不多（干燥、低溫，密閉）。儲藏鮮薯，則大有不同。薯塊水分大，組織柔嫩，在收穫、運輸、儲藏過程中，容易遭受撞傷，這樣便增加病菌侵害的機會；保管鮮薯，還要有適當溫度，低溫受冷受凍，溫度高促進病害發展和發芽，二者都會導致鮮薯腐爛和降低品質；尤其在甘薯黑斑病未能消滅之前，對儲藏的威脅更大。怎樣才能把鮮薯保管好呢？主要取決於儲藏的條件和管理方法。例如適時收穫，免在田間受冷；加強選擇，去掉病、傷薯塊，保證儲薯健康；儲薯環境清潔衛生，防止病害感染；選擇窖型，保持適當溫度，防止受冷腐爛和發芽等等。關於這方面的技術資料，國內外發表的不少，但皆分載於各種刊物或書籍，查閱需時，不便彙總閱覽，尤其書刊較少的地方，更覺困難。為了糧食工作同志，閱讀方便，減少尋求的麻煩，現將各地有關干、鮮甘薯和馬鈴薯的儲藏資料，選集成冊，備作研究的參考。

我國產薯地區很廣，薯類品種又多，各地的氣候、土壤、薯種特性等等不會一樣；不同品種和不同栽培環境的農產品所需要的儲藏條件各不相同；不同系統發育出來的薯類就具有不同性質的生理、生化特性和它自己具有的不同耐儲性和抗性。因此，各地的儲藏方法，必須適應當地的具體情況，這本選集取材，也重視這一點，儘量選錄了各種不同地區不同條件下的儲藏方法，以供同志們參考。

目 录

編 者 的 話	1
---------------	---

甘 薯 貯 藏

关于甘薯生物化学的一些資料	1
甘薯黑斑病	10
甘薯窖藏腐烂的初步总结	15
紅芋(甘薯)腐烂原因及防止办法	22
甘薯貯藏应注意的事項	23
关于改进苏北皖北甘薯的貯藏問題	26
苏北盐垦区的山芋貯藏的問題	31
浙江临海番茄烂窖情况及克服的初步意見	36
甘薯仓库结构与貯藏的研究	38
介紹甘薯儲藏法	45
几种农家甘薯貯藏法	46
甘薯貯藏病害試驗一年总结	48
甘薯地面儲藏法	53
甘薯浅窖貯藏	54
甘薯窖藏期間的管理	55
昌黎甘薯浅窖貯藏	56
甘薯室內棚架式貯藏法	58
介紹一种貯存甘薯的方法	59
介紹几种窖藏甘薯的方法	60
山东省甘薯貯藏研究介紹	62
河北安国县1954年甘薯貯藏的經驗	66
怎样把甘薯貯藏好	68
即东县于洪乡預購和包装集运地瓜种的經驗	70
甘薯貯藏研究	73
甘薯加工后儲藏法	82

薯 干 貯 藏

甘薯乾(地瓜乾)密封保管經驗	86
怎样檢驗和保管蕃薯乾	89
紅苕干的烘(晒)制与保管方法	92
蕃薯乾的保管方法	96
甘薯生产中的两个小問題	98

馬 鈴 薯 貯 藏

馬鈴薯的貯藏.....	99
馬鈴薯地窖儲藏与運輸的經驗.....	106
馬鈴薯淺窖長期貯藏法.....	107
馬鈴薯的種薯死窖儲藏法介紹.....	109
饒樓鄉農民夏藏馬鈴薯的辦法.....	110
夏季播種前種用馬鈴薯的土溝貯藏法.....	112
哈爾濱市王兆社土豆密閉保管方法.....	114
馬鈴薯夏季的幾種貯藏和管理方法.....	116
馬鈴薯夏季通氣儲存法初步試驗報告.....	118
馬鈴薯的冬藏技術.....	123
安徽省1954年馬鈴薯儲藏經驗.....	124
馬鈴薯的種薯在冷窖儲藏好處多.....	125
怎樣把馬鈴薯貯藏好.....	126
湖南農民周光格貯藏馬鈴薯種薯的經驗.....	128
武威馬鈴薯貯藏情況調查總結.....	129

關於甘藷生物化學的一些資料

蘇聯農業部全蘇潮濕亞熱帶作物育種站 Л.А. 傑爾斯捷因

果蔬生物化學1955年第3集145—162頁

引 言

蘇共中央9月全會在1953年9月7日的決議中決定：在最近兩、三年內把馬鈴薯和蔬菜的生產發展到那樣的規模，即不僅要完全滿足城市居民和工業中心的需要，並且還要滿足畜牧業的要求。

在蘇聯的亞熱帶和南部地區，列為有價值的食用和食用作物的甘藷，在蔬菜中佔有重要的地位。

甘藷——*Ipomoea batatas*（甜馬鈴薯）屬於旋花科，而不同於這一屬的許多代表，因其根部能形成塊根。甘藷的塊根是營養物質聚集的地方和主要的產品。長的藷蔓很好地被用作多汁飼料，特別是適於幼小牲畜。

就干物質含量、高度的營養價值以及易消化性來說，甘藷並不比馬鈴薯遜色，並在加工工業（糖果工業、淀粉糖蜜工業等）中可用它代替馬鈴薯。

在這篇文章中敘述了蘇聯優良甘藷品種生物化學特性。特別注意了由於不同年份的生長特點，在塊根形成過程中、在儲藏期間、在催芽時以及用幾種主要方法加工時，甘藷塊根中化學成分的巨大變化。

這些研究對於確定最適宜的收穫期和種藷儲藏的条件以及明瞭加工用塊根的適用性都是必要的。

由於在塊根形成和儲藏期中甘藷成分的變化，有關甘藷化學特性的問題研究得還不夠。在作甘藷的化學評定時，主要注意到干物質和它的主要組成部分——醣——的含量。所以有關甘藷塊根化學成分及塊根中所發生變化的報告大多數都涉及到醣類〔2—6〕。

在這篇文章中引用了全蘇潮濕亞熱帶作物育種站生物化學實驗室關於本國甘藷新品種的特性及在成熟與儲藏期中甘藷塊根化學成分變化的試驗研究材料。

（一）甘藷塊根的化學成分是依據其 品種和生長條件而變化的

醣類是甘藷塊根的基本成分，其主要的代表是淀粉和糖（主要是蔗糖和還原糖）。除醣之外，在甘藷塊根中還存在着1.5—2.0%易吸收的蛋白質（蛋白素）。在甘藷塊根中含有少量的醯胺和氨⁽¹⁾。甘藷的灰分含量為干物質的0.5—2.0%，其中幾乎包括動物機體必需的所有礦物元素：鉀、鎂、鈉、鈣、磷、矽、

硫和鐵⁽²⁾。在甘藷塊根中還發現有維生素A（胡蘿卜素）、B和C。維生素C的含量有時高於馬鈴薯。塊根汁液中的含酸量非常低：0.18—0.27%（蘋果酸）⁽¹⁾。脂肪的含量不超過0.5%；果膠物質的含量平均是0.5%。甘藷塊根及地上莖中含有不定量的乳狀汁液，它的性質到目前還沒有被研究過。

所見到的甘藷中特別多的各種變異決定了塊根在化學成分上極大的變化，並且這些變化不僅是決定於品種間的差異，而且也決定於栽

培的条件、气候、土壤以及其他一些因素。

(表1)。

因此,甘藷块根的化学成分是非常不一致

表1 甘藷块根中各种物质含量的最大幅度(湿重的%)

材料来源	含水量	干物质	不含氮浸出物(总糖量)	淀粉	总糖量	单糖	蔗糖	氮(蛋白质及其他)	脂肪	纤维素	灰分
苏联文献	56.85 —70.19	20.81 —43.15	11.38 —31.34	6.25 —26.95	1.00 —9.41	0.42 —3.28	0.45 —7.63	1.34 —4.0	0.25 —0.53	1.05 —1.44	0.76 —1.53
外国文献	63.08 —77.99	22.01 —36.92	23.73 —28.45	9.79 —25.91	2.21 —7.37	0.14 —2.33	0.53 —5.74	0.25 —2.47	0.43 —1.0	0.46 —2.62	0.42 —2.04

甘藷块根中淀粉和糖含量变化的幅度可用下列数字(%)加以说明:

材料来源	淀粉	糖
苏联学者	20.70	8.41
外国学者	16.12	5.16

在不同的年份里,栽培于苏联亚热带的甘藷,其块根中各种物质的含量也常常有显著的变化(表2)。

表2 不同年份里甘藷块根中干物质、淀粉和糖含量变化的幅度(湿重的%)

年份	干物质	淀粉	总糖量
1930	22.82—30.40	18.33—26.95	—
1931	30.81—43.15	7.69—23.92	3.05—9.41
1932	32.56—35.47	19.83—23.36	3.47—4.33
1933	21.19—43.15	8.53—22.16	2.24—8.72
1934	26.43—39.30	7.65—22.25	3.80—7.84

应该指出:干物质的百分率直接决定于淀粉的含量,淀粉的含量愈高,干物质的百分率也就愈高。气候条件对淀粉含量的变化有很大的影响。我们实验室的分析确定了在不同年份里同一品种的水分和淀粉含量有如下的变化(湿重的%):

年 份	水 分	淀 粉
1930	70.90	26.95
1931	59.20	21.21
1933	59.36	11.91
1934	69.71	18.07

表3所列是育种站认为应当进行大规模生产试验的甘藷优良品种块根的化学成分的较详细材料,这些品种是我们实验室在1943年、1945年和1948年育成的。

表3 不同年份里各品种甘藷块根中干物质及糖类的含量(湿重的%)

样品编号	品 种	测定年份	干物质	总糖	总糖	单糖	蔗糖	淀粉
№58	最 优	1943	34.24	19.66	5.60	1.41	3.98	12.65
		1945	30.34	25.75	3.51	1.21	2.18	21.22
№67	“苏联首创” 无性繁殖系I	1945	33.24	28.58	5.54	0.65	4.64	20.72
		1948	32.71	28.07	5.35	1.72	3.35	20.45
№38	“苏联首创” 无性繁殖系II	1943	33.98	19.65	5.01	0.86	3.94	13.18
		1945	32.40	27.45	5.87	0.65	4.96	19.42
		1948	34.25	29.52	5.36	1.41	3.75	21.74
№4	“红色苏互姆斯克”	1943	36.05	19.08	4.41	1.51	2.62	14.67
		1945	26.46	22.74	3.91	2.30	1.53	16.95
		1948	29.38	26.01	6.12	3.12	2.70	17.90
№42	“最高记录”(饲用)	1943	38.50	—	4.80	1.22	3.10	—
		1945	34.52	30.00	3.22	0.83	2.27	24.10
№90	“马铃薯式”	1945	32.06	29.15	2.42	1.01	1.34	24.06
		1948	33.08	28.63	—	1.31	—	22.90

正像表3材料所表明的,全苏育种站所育成的六个品种中,“最高记录”品种和“馬鈴薯式”品种的特点是含淀粉量最大。“苏联首创”和“最优”品种是含糖量最高的品种。

“苏联首创”品种是最丰产的品种之一,它已被广泛栽培。在不同年份里,化学成分巨大的变化主要是由于块根成熟期内不同的气候条件所致。較低的溫度促成了淀粉的积累,較高的溫度和湿度則促进糖的积累。

当同时考虑到单位面积产量和耐貯性时,这些品种在醣和干物質含量方面所获得的評定材料就使我們認為可以把这些品种推广到生产中去。

(二) 成熟时期中甘藷塊根化学成分的变化

在甘藷块根形成及生长的过程中,块根的化学成分表现出了一定的变化。

块根发育过程中所形成的化合物会发生質和量上的变化。在成熟时,甘藷块根内两方面生化作用的特点(就是同时进行合成作用及分解作用)就决定了研究各种物質积累动态时所出现的那些变化。

关于甘藷在块根形成和生长过程中物質变化的現有材料是很少的,並且主要是涉及到醣类的代謝。据一些外国学者的研究,在“絳紅色雅姆”品种块根形成过程中,表现出淀粉含量的变化不大,而糖类的变化則很大。在生长末期,发现淀粉含量降低和蔗糖含量有积累。

醣类的含量和它們的动态决定于土壤、肥料、天气条件和生长期的长短。

根据斐列尔斯⁽⁷⁾的材料,由于种植时期和生长期长短的不同,同一甘藷变种淀粉含量的变动幅度是17—29%,总糖量的变动幅度是1.5—2%,而还原糖含量的变动幅度是0.14—0.71%。

1934年,我們實驗室从9月中旬到11月中旬(即完熟时)进行了甘藷块根醣类动态的研

究。确定了“苏联首创”(№85)甘藷块根中醣类含量(尤其是淀粉)在生长过程中的变化极大(表4)。

表4指出:干物質含量在这一时期的变化很小;糖的含量最初减少,而在生长末期由于蔗糖的增加而增多。淀粉积累最多的时期是9月中下旬,以后,淀粉的含量就减少了。

1944年,对于“苏联首创”、“最优”和“馬鈴薯式”品种块根的研究証实了1934年的材料。

表4 成熟中“苏联首创”品种甘藷块根化学成分的变化(湿重的%) (1934年)

測定日期	干物質	总醣	总糖	单醣	蔗糖	淀粉
9月17日	33.01	21.70	1.95	0.62	1.20	19.71
10月2日	31.42	21.97	1.90	0.52	1.31	20.01
10月16日	34.95	16.02	1.42	0.40	0.97	14.19
11月1日	34.32	14.50	1.50	0.29	1.16	12.95
11月17日	34.25	14.35	2.13	0.39	1.66	12.22

譬如,“苏联首创”品种在生长末期表现了淀粉含量的降低,这一点同样可在参考文献中看到。供分析用块根每隔20天掘一次;並测定了干物質、醣类化合物、总氮及蛋白質的氮。醣类是按別尔特朗(бертран)法来测定的,並且淀粉預先經過酸水解。由于这个緣故,淀粉的数字不仅包括有淀粉糊精的含量,且也包括了其他容易水解的多醣类(半纖維素及其他)。氮是用凱耶里达里(Кьелбдаль)法测定的。

表5 成熟中“苏联首创”38号品种甘藷块根醣类化合物的变化(湿重的%) (1944年)

測定日期	干物質	总醣	总糖	单醣	蔗糖	淀粉
9月12日	35.21	30.99	3.03	0.87	1.95	26.56
10月2日	33.17	30.75	1.84	0.68	1.04	27.46
10月20日	31.91	27.29	1.88	0.49	1.25	24.14
11月9日	30.47	27.67	2.23	0.45	1.60	24.17
11月21日	31.68	28.80	4.73	1.05	3.31	22.87

表5的材料表明：随着成熟，干物質的含量最初减少，而后略有增加。蔗糖和轉化糖的含量在秋季生长的前一个半月（从开始分析的时间即9月12日算起）内降低着，而后又有所增加。淀粉含量在9月中下旬最高，而接近最后收穫时，在糖量增加的时候，淀粉量就减少了。显然，在接近收穫时，靠綠叶同化的可塑性物質的供应减少了，积累的淀粉开始分解而形成糖，並且这个作用延續到貯藏时期。

接近生长末期时，含氮物質（总氮和粗蛋白質）含量的变化是趋向于减少方面（表6）。

根据表6的材料可以看出：在块根形成的初期（9月12日—10月2日），总氮量和粗蛋白質含量的变化（1944年）

表6 甘藷块根成熟过程中总氮量和粗蛋白質含量的变化（1944年）

掘藷日期	总 氮 (%)		粗蛋白質 (%)	
	以绝对干物質計	以新收穫块根重量計	以绝对干物質計	以新收穫块根重量計
9月12日	0.35	0.12	2.22	0.53
10月2日	0.42	0.14	2.46	0.80
10月20日	0.43	0.14	2.66	0.83
11月9日	0.49	0.15	3.03	0.99
11月24日	0.32	0.10	2.01	0.63

白質量有所增加，随后到来的是一个平稳的时期（10月2日—11月9日，总糖量也是如此——参考表5），而接近生长末期时，它們又减少了。

醣类、氮和水分含量变化的一般过程显然是决定于气候条件、生长期的长短以及在很大程度上还决定于品种。

在块根形成時間内，或者更确切地说，在成熟期間内，醣类的含量相对地很少变化（变化的幅度是2—5%）：接近生长末期时，出现了糖类含量的增加和淀粉含量的减少。鉴于块根完熟时块根含水量的减少和干物質量的增加，就发生了确定这一个时候（也就是收穫期）的必要性的問題。按照我們的材料，在阿布哈兹的条件下，这个时期是10月末到11月

初，当甘藷叶子还是綠色的时候。

（三）愈合期(период кюринг)和貯藏期中甘藷塊根化学成分的變化

貯藏期中甘藷块根里的化学变化是非常有趣的，它是块根隱蔽的生命活动的标志。甘藷块根的儲藏是甘藷目前存在的問題之一。它的不耐貯藏是众所周知的，这可說明下列事实，即文献中有关甘藷块根中化学变化的大部分现有材料都是关于愈合期和貯藏期的。所有这些研究都带有片面性，而很少提到此时期内发生的生理作用。仅仅知道块根的呼吸强度是随着貯藏的时间均匀地減低着。

在預先干燥愈合处理的时间內，而后在貯藏期內，甘藷块根中进行着一系列的生理、生化作用——呼吸、水分蒸发、淀粉的分解与合成、糖和蛋白質的分解以及果胶物質綜合体的变化等等。

在挖掘出来后的最初时期內，由于水分的减少以及呼吸作用时醣类的消耗，块根的重量就減輕了。損耗量的大小决定于貯藏期內的溫度和空气湿度。

貯藏于恒溫7—12°C下而預先未經过愈合处理的块根在一个月的貯藏中各物質含量发生不明显的变化（表7）。

表7 未經愈合处理的甘藷块根在貯藏中化学成分的变化（湿重的%）

样品编号	分析日期	干物質	总醣	总糖	单醣	蔗糖	淀粉
№38	11月24日	31.38	28.80	4.73	1.05	3.31	22.87
	12月26日	35.19	28.85	7.73	2.00	5.16	20.06
№52	11月24日	31.27	26.53	2.96	1.63	1.20	22.39
	12月26日	35.47	30.06	7.56	2.98	4.12	21.37
№37	11月24日	31.12	27.67	3.41	1.71	1.53	23.05
	12月26日	35.83	28.90	7.34	2.68	4.19	20.48

註：11月24日收穫，12月26日貯藏結束。

表 8 在愈合期和貯藏期中不同甘藷品种块根化学成分的变化(湿重的%)
(1934—1935年)

分析日期	块根状态	干物质	单糖	双糖 (蔗糖)	淀粉	糊精
№ 67 (多汁心)						
1933, 11, 2	新收穫	23.19	0.42	1.57	11.39	0.50
1933, 11, 23	愈合处理开始	27.56	1.00	1.14	12.40	0.53
1933, 11, 28	愈合处理结束	29.39	1.00	3.49	13.68	0.34
1933, 12, 2	愈合处理之后	28.00	1.36	3.88	11.42	0.13
1934, 1, 28	愈合处理之后	27.10	0.86	4.22	11.00	0.09
1934, 4, 19	愈合处理之后	27.32	0.95	3.57	12.10	1.05
№ 25 (干心)						
1933, 11, 2	新收穫	35.10	0.44	1.36	20.75	0.27
1933, 11, 23	愈合处理开始	37.39	1.04	3.44	20.18	0.33
1933, 11, 28	愈合处理结束	39.54	0.93	3.17	19.75	0.71
1933, 12, 2	愈合处理之后	36.20	1.36	4.72	19.37	0.23
1934, 1, 28	愈合处理之后	35.40	1.10	3.72	19.70	0.36
1934, 4, 19	愈合处理之后	34.03	0.62	3.02	20.32	0.61

表 7 的材料证实了干物质在貯藏期内的增加。淀粉和糖的含量变化过程是十分明显的。由于淀粉含量的减少, 糖的含量就相应地增加了。

我們对于四个甘藷品种所作的块根在愈合期和长期貯藏期内化学变化的观察表明: 相当剧烈的变化是由于温度的刺激所致。对于湿度变化的专门研究我們没有进行。表 8 的材料表明: 在愈合处理(新挖出的块根于专用甘藷貯藏庫內在 30—35°C 下经过 6 天的干燥处理)之后, 块根失去了一部分水分, 干物质含量的百分率增加了, 並由于淀粉的分解, 糖含量也增加了。这种淀粉转变为糖(部分转变为糊精)的作用就使甘藷变得甜了。

“干心”类品种的这种分解作用较弱于“多汁心”类品种(“干心”、“多汁心”系煮熟后块根中硬度的术语)。我們的实验室在 1933—1934 年和 1943—1944 年所进行的分析揭示出了“多汁心”品种及“干心”品种在淀粉转变为糖的速度上的差异。1933 年, 用“多汁心”

品种 № 67 及“干心”品种 № 25 进行了分析。1944 年, 我們用半多汁心品种“苏联首创”(№ 38)和典型的干心品种“馬鈴薯式”(№ 90)进行了比較。

从表 8 中可以看出: 在愈合期间, “多汁心”品种 № 67 含糖量有所增加。淀粉含量在愈合初期增加了, 在愈合期结束后就立刻减少了 2.68%, 而在 4 月份(也就是貯藏结束时*)又有些增加。在愈合期和貯藏期的前两个月内, 糊精含量减少到 0.09%, 而在貯藏末期又有所增高。

在貯藏中, “干心”品种 № 25 的分解作用极微。在愈合期内, 表现出淀粉含量的降低。单糖含量在愈合期反而升高了, 但在貯藏末期又降低了。双糖类也表现出类似的情况。糊精的含量变化微小。在愈合期内, 两个品种的干物质有所增加, 而在貯藏期则逐渐降低。

* 在此情况下以及在很多情况下所指的都是淀粉含量的相对增加, 所以作者所获得的材料未引用块根的原重量。

我們在1944年的試驗中，于同样的貯藏条件下也获得了类似的結果。表9表明了治愈和貯藏(在专用甘藷貯藏庫中貯藏至2—3月份)

过程中糖类(葡萄糖和蔗糖)方面的变化特点和淀粉的情况。

在采用的品种中，“苏联首创”是接近中

表9 治愈期和貯藏(在7—10°C下)期中甘藷块根糖类成分的变化(湿重的%)(1944—1945年)

分析日期	块根状态	干物質	总糖	总糖	蔗糖	单糖	淀粉
№38——“苏联首创”(半多汁心)							
1944, 11, 27	新收穫	31.68	28.80	4.73	3.31	1.05	22.87
1944, 12, 4	愈合处理第3天	32.50	28.00	4.03	1.41	2.46	22.77
1944, 12, 7	愈合处理第6天	34.51	30.75	5.32	2.11	2.98	24.16
1944, 12, 21	愈合处理之后	33.72	27.67	7.15	4.40	2.26	19.49
1945, 1, 11	愈合处理之后	31.77	26.97	6.21	2.74	3.33	18.68
1945, 2, 12	愈合处理之后	35.80	28.38	6.64	5.12	1.25	19.56
№90——“馬鈴薯式”(干心)							
1944, 11, 27	新收穫	33.62	28.80	4.36	1.18	3.05	23.22
1944, 12, 4	愈合处理第3天	34.89	31.44	4.97	0.45	4.32	25.53
1944, 12, 7	愈合处理第6天	34.77	30.06	4.67	0.49	4.12	24.12
1944, 12, 21	愈合处理之后	35.21	31.56	6.19	1.93	4.05	24.10
1945, 3, 26	愈合处理之后	34.85	28.16	7.60	5.92	1.10	20.56

間型的品种——半多汁心的品种，“馬鈴薯式”品种是特別干心的品种，它具有类似馬鈴薯的粉質而富含淀粉的薯肉。从表9材料可以看出：在愈合处理后的第三天，“苏联首创”品种干物質就已經有所增加。在愈合期中，糖的含量也增多，仅在貯藏末期，它才开始减少。淀粉含量在接近貯藏結束时由71.06%变为54.63%(佔干重)。

“馬鈴薯式”品种的变化是不显著的。干物質变化很少；糖的含量仅在貯藏末期时有所增加。在糖类中，不太甜的单糖几乎在所有時間內都佔优势，块根的粉質味道也正是由于这个緣故。只有在貯藏末期，情况才有所变化，那时蔗糖的含量較多。

在貯藏末期，发现随着糖含量的增加，淀粉含量最明显地减少了。

类似的材料在文献中也引用了。譬如，加斯謝里布林格和加沃金斯发现(引自馬特济桑⁽⁴⁾)：在甘藷块根貯藏中，通常有部分淀粉

轉变为糖和糊精。这个作用在4—40°C的溫度下进行。在較高的溫度下，由淀粉轉变为糖的作用进行得異常迅速。根据这些学者的材料，在30°C时，淀粉的分解作用最初进行較快，而后来就迅速地結束了。在5°C下，这个作用进行得緩慢，並在較长的時間內延續进行。因而，淀粉分解和糖分积累的速度决定于溫度。

貯藏中溫度对于甘藷块根中淀粉与糖分变化的影响也为赫普金斯和菲利普斯以后的試驗研究⁽⁸⁾所証实了。他們指出：新收穫的块根蔗糖含量为2.5%。在29.5°C下的愈合过程中，蔗糖含量提高到3.5%。在10—12.5°C恒溫下的长期貯藏中，蔗糖的含量提高了，而在15.5—21°C下則降低了。

在10—12.5°C下，未經过愈合处理的块根的蔗糖百分率就立即开始升高。

果胶物質綜合物的变化在块根成熟期就已开始了。根据我們从1945年收穫的“苏联首创”(№38)品种中所获得的材料，在块根成

熟期中，果胶总量的变化如下(%)：

9月25日	10月13日	10月30日	11月12日
0.52	0.52	0.42	0.46

这就是說：在10月末，果胶总量就显著地降低了。

10月13日，对同一品种甘藷的健康的和罹軟腐病的块根所作的同时分析表明：在此时期內，健康块根中的果胶总量(以果胶酸鈣盐計算)为0.52%，腐烂块根中的果胶总量仅为0.29%。

在愈合处理和随后的貯藏过程中，“苏联首創”(№38)品种的果胶量变化如下：在11月12日到11月20日的愈合期中，果胶物質含量由0.46%增高到0.56%。在貯藏的第一个月(至12月20日)中，果胶物質含量降低到0.47%，而在下一个月份(至1月23日)中降低到0.38%。

为了和甘藷比較，有趣地援引了达克丘尔和阿格尼赫尔齐对馬鈴薯貯藏中果胶物質含量变化的研究結果(引自朱可夫斯基⁽⁹⁾)。他們推測：在貯藏期中，馬鈴薯腐烂的主要原因是由于引起組織軟化的果胶物質之分解作用所致，这种作用的结果使得組織变成引起腐烂的微生物的良好培养基。馬鈴薯块莖的定期分析肯定：从块莖形成到衰老以及到完全败坏为止，果胶物質的变化都在进行着。在生长过程中，可溶性果胶、原果胶和总果胶含量都不断地增高着，但是，果胶物質的分解作用是在收穫之前就开始了。

在貯藏中，果胶物質經常有規則地变化着。我們得自“苏联首創”品种的材料以及聶依柴和阿波萊漫对“金甜”品种的研究⁽¹⁰⁾都証明了这一点。但是，应当指出：在甘藷块根中所观察到的果胶物質綜合体的变化並非常趋向于分解方面。

起到巩固植物組織作用的果胶含量之減少就使得細胞壁变得柔弱，組織变軟，並且为微生物的发育創造了有利条件，正像馬鈴薯发生

的情况一样。由于貯藏中温度增高，果胶物質的分解作用就增强。表10中引用了聶依柴和阿波萊曼关于高温与高湿在愈合期和貯藏期对甘藷块根果胶物質含量影响的材料。

不論是在表10中所举的試驗，还是在学者們所引用的所有其他材料中，除了湿度小的处理之外，在愈合处理过程中，可溶性果胶的百

表10 愈合期及貯藏期甘藷块根中果胶物質含量的变化(湿重的%)

时 期	測定日期	可溶性果胶	原 果 胶
愈 合 期	10月7日	0.426	0.350
愈 合 期	10月18日	0.538	0.309
貯 藏 期	11月24日	0.465	0.548
貯 藏 期	2月22日	0.327	0.717

註：愈合处理是在30.5°C和湿度95—100%下进行的，貯藏是在10—11.5°C和湿度50—60%下进行的。分率都是增加的。

可以推想：在貯藏甘藷的不利条件下所出現的果胶物質量的減少，也像馬鈴薯一样，使块根由于腐烂而很快地死亡。因此，果胶物質的含量可以作为甘藷块根耐貯性的标志之一。

談到貯藏中甘藷块根內維生素C含量的变化，根据赫林格尔获自两个甘藷品种的材料⁽¹¹⁾，在15.6—26.7°C下，經過长期貯藏之后，維生素C的损失是28—40%。

可以用关于育苗中块根发芽时变化的材料来补充愈合期及貯藏期甘藷块根中所发生的化学变化的报告。在此时期內，由于淀粉强烈分解和醣类消耗于呼吸作用(呼吸作用在此时增强)，並由于可塑性物質被用于綠色幼芽組織的形成，大部分的貯藏物質就消耗了。1954年，我們进行了发芽后並切去薯苗的甘藷块根的分析(表11)。

表11的材料表明了：在此时期內(两个半月到三个月)的块根之損耗是如何的大。在发芽过程中，块根干物質減少了1倍，而淀粉則減少了3倍多。淀粉是主要用来形成嫩苗的貯

表11 发芽后並切去薯苗的甘藷块根的
化学成分的变化(湿重的%)

品种	处 理	干物質	总糖	总糖	单糖	蔗糖	淀粉
№38	开始發芽前	31.68	28.80	4.73	1.05	3.31	22.87
	發 芽 后	15.18	11.32	3.33	0.77	2.56	4.79
№4	开始發芽前	26.46	22.74	3.91	2.30	1.53	16.95
	發 芽 后	10.57	7.31	3.51	0.81	1.32	3.78

藏物質, 这些幼苗当由种薯分离並扦插时带走了所获得的可塑性物質。当人工促进繁殖时, 从每一个块根取下100—150棵或更多的薯苗, 这就充分說明了上述由淀粉及部分糖損失所致的干物質的損耗。干物質的損耗甚至也显現于外表: 块根变蔫萎松軟, 好像海綿一样。

(四) 甘藷块根在加工時化學成分的變化

甘藷块根化学分析的材料証明了甘藷有很高的营养价值, 这也就决定了甘藷食用与工业用的意义。

由于全苏潮湿亚热带作物育种站的工作, 不論是在亚热带, 还是在乌克兰和莫尔达維亚苏維埃社会主义共和国南部, 都将甘藷作为食用及飼用品推广开了。根据苏赫姆斯基糖果工厂的倡議, 在糖果工业中, 甘藷开始用于制造各种糖果的餡子。

前后所进行的化学分析表明: 各种工业用及消費用的甘藷块根的加工方法改变了甘藷的化学成分, 並且由于水分含量的減低, 甘藷也就更富含糖類。

当干制时, 甘藷的含糖量提高最多。在以其它方法(蒸煮、烤以及罐藏)加工的甘藷块根(作食用)中, 糖的百分率也有所增加。这种含糖量的增加是由于温度升高时强烈的淀粉分解作用所致。表12的材料表明了甘藷块根加工时的化学变化。

和生甘藷含糖量比較起来, 在蒸汽中蒸制的甘藷和烤制的甘藷之含糖量增加了1倍多,

表12 “苏联首创”品种甘藷块根在加工后化学成分的变化(湿重的%)(1945年)

制 品	干物質	总糖	总糖	单糖	蔗糖	糊精	淀粉
生甘藷	32.23	29.64	6.58	2.64	3.74	0.42	20.75
蒸的甘藷	33.67	26.97	13.96	4.81	8.69	0.91	11.71
烤的甘藷	37.47	32.82	15.20	2.35	12.21	0.82	15.86
干制的甘藷	91.48	76.62	37.63	8.86	27.33	1.56	35.09

而干制的甘藷在干物質增加2倍的同时, 其含糖量也增加了5倍多。

科利所作的甘藷干制品的化学成分(表13)⁽⁶⁾証明了干制加工方法的完全合理性, 尤其是考虑到块根在长期貯藏中的不良耐貯性时。

表13 甘藷干制品的化学成分(%)

制 品	含水量	脂肪	纖維素	炭分	淀粉	葡萄糖与糊精	蔗糖
干制的甘藷粉(根据聶斯彼特)	10.46	1.18	1.91	3.04	46.22	18.55	10.93
干制的甘藷(根据費特澤)	11.33	6.2	2.21	1.84	50.03	10.75	19.61
干制的甘藷(根据費特澤)	7.95	0.81	6.75	3.15	65.29	—	14.83

根据所引用的材料, 干的甘藷粉具有特別高的質量指标。干制的甘藷可以应用于糖果及其他生产事业。干制品容易貯藏並較便于运输。

因此, 瞭解了甘藷块根的营养价值之后, 为了更好地利用产品, 就要談到关于甘藷加工为干制品、淀粉、糖浆以及其他制品的合理性。

1942年, 我們在甘藷加工方面所进行的研究⁽¹²⁾証明了用甘藷来制造粉(从薯干)和淀粉的可能性, 这种淀粉不同于馬鈴薯淀粉的是: 淀粉粒較小, 容易糖化。这种特性对于蒸餾酒精, 对于制造糖浆、果酱、糖果餡等是有意义的。

(五) 結 論

(1) 甘藷块根中化学成分的变化主要涉及到

的是糖、淀粉以及蛋白質化合物的含量。

(2)因不同品种甘藷块根化学成分的变化方向是以生长条件为轉移的,可以应当选择适合当地条件的品种。

(3)在块根形成和成熟过程中,甘藷块根的生物化学变化(干物質、醣、氮的含量)决定于收穫期、当年的气候条件及品种。在生长末期,含糖量增加,淀粉与含氮物質則减少。在10月末和11月初,干物質和糖类大量积累,这就是这一时期最适于收穫的先决条件。

(4)当将未經預先愈合处理过的块根放在干燥場所貯藏时,則表现出干物質含量有規律的增加,糖量的大大增加和淀粉含量的降低。

(5)当貯藏經過愈合处理的块根时,发现醣类化合物的巨大化学变化;同时,不同品种甘藷块根的化学成分仍保有其本身的特性。变化包括有淀粉含量的降低和糖含量的增加,並且在糖的比例上,蔗糖的含量較高。在长期貯藏

中(到3月26日),甚至以含糖量低为其特征的“馬鈴薯式”品种也表现出糖量的巨大增加。果胶总量在愈合期有一些增加,而在貯藏过程中則逐渐减少。总氮量在愈合期中变化不大;蛋白質态氮的减少表明了在此時間内有蛋白質的分解作用。在貯藏中,含氮化合物类的变化也是不明显的。当貯藏时,維生素C的含量也减少了。

(6)在繁殖用芽眼的发芽过程中,块根化学成分变化的特点是干物質和淀粉含量的降低。

(7)当块根作食用和工业加工(蒸汽蒸制、烤制、干制)时,由于糖量及干物質数量的增高,块根的营养价值提高了,干制的甘藷提高得最显著,蒸制的甘藷較不显著;烤制的甘藷則界乎二者之間。甘藷块根在加工工业中的利用大大地减少了貯藏、运输和其他方面的費用。

参 考 文 献

(1)关于进一步發展苏联农业的措施。就尼·謝·赫魯曉夫同志的报告,苏共中央全会1953年9月7日通过的決議。国家政治書籍出版局,1953年。(2)阿列克謝耶夫(В.П.Алексеев):甘藷。国家农业書籍出版局,1933年。(3)柴列維濟諾夫(Ф.В.Церевитинов):新鮮果实蔬菜的化学及商品学。国家商品書籍出版,1949年3月。(4)馬特濟桑(Н.Л.Маттисон):栽培植物的生物化学。4,379(1938)。(5)丘津(М.Г.Тютин):甘藷(*Ipomoea batatas*)。苏赫米、阿布哈茲出版社。1934年。(6)科列(АКоль):甘藷——新的食用及飼用作物。中央食品工业研究所报告(1930)。(7)斐列尔斯(С.Р.Феллерс):甘藷淀粉和飼料的制造。克姆布勞(W.D.Kimbrough):勞斯阿納农业試驗站报告。348,13頁(1942)。(8)赫普金斯(Е.Ф.Норкис),菲利普斯(К.Филлипс):甘藷。科学,86,523(1937)。(9)朱可夫斯基(Д.И.Жуковский):馬鈴薯儲藏的生理学原理。Гл.第一篇,487頁(1937)。(10)聶依柴(Р.Н.Нейзе)、阿波萊曼(С.О.Аппельман):甘藷愈合过程的生物化学研究。植物生理,第4期,548(1943)。(11)赫林格尔(М.Е.Холингер):抗坏血酸。甘藷价值受品种的影响。儲藏和烹飪。食品研究,9,76(1944)。(12)傑尔斯捷因(Л.А.Герштейн):甘藷的加工。見“甘藷——高价值的食用、飼用及工艺作物”一書。苏赫米,1943年。

(王祖武 譯)

轉載:“苏联农业科学”1956年第7期

甘 藷 黑 斑 病

华北农业科学研究所

司 權 民

甘藷黑斑病在国外已有相当久的历史，远在1890年美国就有了記載，日本在1905年也发现了。我国是在日本帝国主义侵佔东北时期，于1937年自日本鹿儿岛向辽宁省引种时带来的。在这19年的时间内，蔓延了10个省市，河北、山东、河南、北京市最普遍；辽宁、江苏、安徽、山西部分地区相当严重；陕西、浙江也已发现。每年造成的经济损失，十分惊人，在貯藏期至少要坏掉20亿斤以上，栽春藷地区，普遍发生烂床、死苗情况。以前没有黑斑病时期，每床苗能采8次以上，现在一般只能采1—3次苗，更有的苗床连一次苗也采不了就烂了床。1953年在河北省昌黎县淳泗澗村調查，200多戶的村子，仅育苗阶段由于烂床遭受的损失每年約在2万元以上。定县阜头庄、花張蒙几年来由于黑斑病猖獗，农民多不敢育苗，现在育苗戶只佔以前的五分之一。由病床采下的苗子，栽到田間以后，一般成活率平均只有47%左右，有的全田死光，有的重栽2—3次之多，仅每亩秧苗投資，就要超过15元。由于重栽补植死苗缺株造成的減产数字也是不小的。

此外由于将带黑斑病藷块喂牲畜，引起死亡的事情，各省相繼发现，最严重者如河南省自1952—1954年3年内不完全的統計，由于喂黑斑病甘藷毒死耕牛有1万多头，每头牛吃进带黑斑病藷块15—25斤，1週内就要发生气喘病，重者死掉。还有作发酵原料的甘藷中，如有黑斑病菌存在，能产生毒害醱化徽菌及酵母菌的物质，延长发酵时间，減低酒精产量。因此无论用甘藷作为食粮、飼料或工业原料，只要有黑斑病存在，即要遭受很大的損害。所

以防治黑斑病是增产甘藷的一项最重要措施。

一 甘藷黑斑病病徵

甘藷黑斑病在苗期、生长期、貯藏期全能发生，在育苗期为害种藷、秧苗的根、莖和鬚根，在生长期及貯藏期为害块根；在大田栽植情况下，地上部並不侵染，这一点对防治是有利的。

秧苗病征：当种藷上带有黑斑病菌，或床土中混有黑斑病菌的时候，在育苗期内，黑斑病菌繼續加害种藷，在碰伤处形成病斑，重者有的未及出苗就全床烂掉；較輕的亦显著降低出苗率。当种藷萌芽时，如果遇到黑斑病菌，它可直接为害嫩芽，使幼芽黑烂在土中。秧苗根部遇到黑斑病菌或靠近病斑，重者根部即黑烂，輕者形成圓形或梭形黑斑，稍凹入，斑上面在初期生有灰色霉即菌絲，以后中部丛生黑色刺状物，即黑斑病菌的子囊壳，还有黑色粉状物，即厚壁孢子。病斑初期很小，以后漸漸扩大。染病的秧苗在发病初期，很难由上部外表上看起来，只是在中后期才显出生机不旺，莖叶黄瘦，病斑也有时在莖上生长。重病苗床，苗子十分稀疏。在秧苗的鬚根上也要受到侵染，根上一段一段的变成黑褐色。因此有时莖根上虽未有显著病斑，鬚根上也可能有。即或鬚根上找不出病斑来，病床内采取的苗子上是带有黑斑病菌的，因此要想选栽无斑秧苗栽植效果是很少的，因为此种病菌生长增殖特別快，23°C左右温度1週内即形成显著病斑。市購秧苗一般均带有黑斑病菌，虽然当时未見有病斑，但植后病菌很快的增殖，仍要烂根死掉。病床上采取的秧苗，栽到田間后如果地温

低，植株生长机能弱，发根缓慢。但是黑斑病菌的适应温度范围大，在低的温度下亦能扩展，结果秧苗未及生根即要死去，疫区内植苗早者，往往全田秧苗死去，即使活着也是生机不旺，由下面的叶子开始变黄枯，顶尖不向上长，拔出来即可看到根部黑烂，只是近地表处生出很短的根。病苗栽植后1—2週即要显现病征，当土温高时植苗，高温下甘藷苗生长机能强，生根快，抗病的能力相对的增强，虽然秧苗生长不好，但能活着；可是迟栽一两週即要减产25%左右，因此决不能用迟栽的办法来获得全苗。

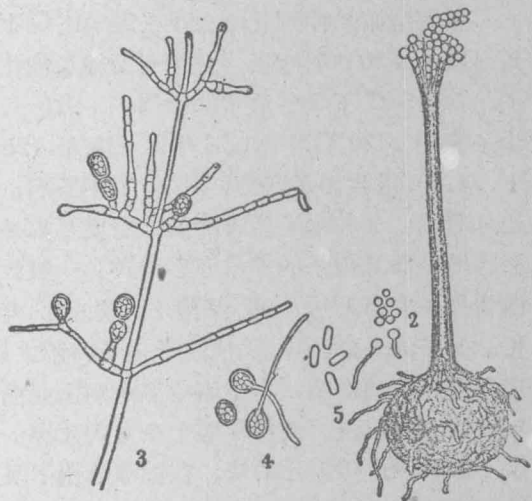
藷块上的病征：在甘藷生长期，如果块根受到虫咬，或土壤水分多时，表皮发生裂口，遇到黑斑病菌，即要由这些伤口侵入，病斑会沿着伤口边缘向外扩展，如果伤口长、大，就要形成不规则病斑；伤口小即形成近于圆形的黑色稍稍凹入的病斑。病斑扩展的大小及深度，要看感染时间的长短、温度高低、侵入点大小及品种的抗病性而不同，一般说，圆斑直径1—4厘米，深0.5—1厘米。在甘藷生长期，如果没有造成伤口的机会，在收获时很少见到有斑的藷块，因为黑斑病菌主要是由伤口侵入，在无伤口的情况下，即使有病菌也很少被侵染，所以麦茬藷即使插植在连栽地中，收获时也很少见到带有病斑的。经过贮藏后再检查，即可看到发病的藷块，这就是由于收获时碰破了皮，给病菌打开了侵入的门户所致。带病藷块入窖以后，由于初期窖内温度湿度高，1週内即要发病，首先在破皮处生灰霉，即黑斑病菌的菌丝及内生孢子梗，后变成黑色，生出黑色刺状物，即子囊壳，在20℃下5日左右即生出子囊壳，虽然病斑扩展慢，但是在发病严重的情况下，往往由于发病后，藷块呼吸增强，使藷堆温度湿度升高，造成烧窖的后果，溢出苦的气味来，如不及早处理，即要诱发二次传染，使甘藷完全坏掉。这种由黑斑病造成的前期烂窖，多是春秋苗藷，由此亦

可看出带病秧苗传染病严重。在染病轻的情况下，经过贮藏形成稍为凹的黑色圆形斑，为2—4厘米的直径，深入0.5—1厘米左右；在个别品种上，有的病斑只有1毫米大小的直径，侵入0.5—3毫米，病斑中心丛生黑色刺状物及黑粉，剖视，可看出病组织周围渐渐变成黑绿色，有苦味。这种苦味物质有水溶性，在煮食时如不事前去掉病部，有时整个藷块变苦。

二 病原菌

甘藷黑斑病菌是属于子囊菌内长孔球壳菌科，学名是 *Ceratostomella fimbriata* (E et H) Elliott

菌丝幼时无色透明，老时呈深褐色或黑褐色。生于寄主细胞内或细胞间，宽3—5微米（1微米= $\frac{1}{1000}$ 毫米），生有3种病孢子：即有性子囊孢子，无性厚壁孢子及内生孢子，子囊孢子生在孢子囊内，孢子囊生于子囊壳内。子囊壳为瓶形，具长嘴，基部圆形，直径105—140微米，嘴长350—800微米（细长部分），直径20—30微米，嘴端分裂成鬚状。子囊内有子



黑斑病病菌：

1. 子囊壳及囊孢子；2. 囊孢子及發芽的囊孢子；
3. 内生孢子梗和厚壁孢子梗及其着生孢子形状；
4. 厚壁孢子及發芽厚壁孢子；5. 内生孢子。

囊孢子，无色薄壁，圓形或橢圓形， $4.5-8.7 \times 3.5-4.7$ 微米。子囊孢子成熟之后，在有水或湿度高的环境下，子囊壳吸水膨大发生压力，子囊孢子即由嘴內排出，黏結在一起，附在嘴端，初为白色，后变为黄色。

无性孢子生于孢子枝上，孢子枝由菌絲側方伸出，同一孢子枝上有时生两种孢子梗，即厚壁孢子梗，呈深褐色，及內生孢子梗，多是无色透明的，有时基部二、三个細胞呈褐色。厚壁孢子圓形或橢圓形，初无色，后变为黑褐色， $10.3-18.9 \times 6.7-10.3$ 微米。內生孢子，单胞无色透明，桿状、棒状或哑鈴状，两端多屬平截，亦有圓形者，长度相差很大， $9.3-50.6$ 微米，寬 $2.8-5.6$ 微米。孢子生成后，可以立即发芽，芽管由孢子之一端側面作銳角伸出，发芽后有时生成一串內生孢子，在正式生成菌絲之前，可如此的生成2—3代小孢子，也有时生成厚壁孢子。

这3种孢子在水中很少发芽，如放在1%蔗糖水中或甘藷坏伤处很容易发芽。这种需要养分才能发芽的特性，对孢子生命的延續上有很大作用。

黑斑病菌接种到甘藷上，在 $9-10^{\circ}\text{C}$ 下生长很慢，經30日后檢查，只生有菌絲及內生孢子，在 15°C 下8日后生厚壁孢子，15日后生子囊壳， 20°C 下6.5日生出子囊壳， 25°C 下，4.5日后生出子囊壳， 36°C 下不发病，由此可看出：3种孢子生成的最低温度要求是不相同的，而且孢子的寿命亦不一致。一般說，內生孢子寿命最短，厚壁孢子及囊孢子寿命长。孢子的寿命长短，除决定于孢子特性之外，还要受环境的影响，在土壤中黑斑病菌能活两年零六个月以上，到两年零十个月内死掉。表層土中的黑斑病菌死的快；在裸置囊孢子及厚壁孢子于水中或乾燥情况下，能活120—150日左右，黑斑病菌是不耐乾燥的。

三 黑斑病的傳染途徑

黑斑病傳染的主要途徑是种藷、秧苗及土

壤，秧苗傳病的危害性最大。土壤傳病的輕重，要看土壤中含有病菌的多少，藷块上碰伤多少来决定，一般說土壤傳染誘发的病害較輕，但将这些甘藷作种用时，就要显示出它的最大危害性，因此繁殖无病种藷是个治本办法。此外人畜、昆虫、农具的携带，旧窖、旧床土的連續使用，病块旧床土的垫圈造肥等全都是傳病的途徑，因此要从多方面注意杜絕傳染的来源。

四 發病与环境因子的关系

黑斑病发生的最适温度是 25°C 左右，最低 8°C 左右，高到 35°C 已不能发病。虽然在低温下发病慢，但这一点在实际上难以应用，例如在育苗期，秧苗生长最适温为 28°C 左右，如果床温降低，出苗緩慢，而且出苗少，插植期即要延迟，就要因迟栽而減产。在貯藏期温度維持在 9°C 以下，甘藷生理上即要发生故障而坏掉，如果維持在 12°C 左右，虽然近于理想，但是在入窖初期，尤其是大量貯藏情况下很难作到，在生长期最低也在 15°C 以上，当然也限制不了发病。作者曾試驗，如果在收穫之后，每日以 35°C 高温处理15小时，經過4日后如不再造成伤口即不再发病，因为在这样高温下，病菌不能感染，过4天后甘藷的碰伤已愈合好，即使有病菌亦不能再侵染。甘藷在这样高温下經過4日是无害的，但是这种措施，只有在加温的条件下才能作到，一般情况下无法应用。

湿度对发病的影响是这样：凡是在甘藷能生长的情况下，或在貯藏的情况下全能发病。因为这种病害是由伤口侵入，只要有伤口存在，水分即能由伤口处得到，而这种病菌发芽亦很快，因此在大气湿度較低(90%左右)的环境下也能侵入。但是在生长期，如果水分多，易促使表皮破裂，使病菌容易侵入，发病加重。

五 寄生植物

甘藷黑斑病在自然情况下，只知道为害甘

菌，不在其他作物上寄生，这一点在防治上是有利的。与任何作物輪栽全可以。在甘藷品种之中，虽然没有抗病的，但在感染程度上是有些差异的。如胜利百号虽然不抗病，但比一般品种抗病力较强，同时这个品种适应性亦强，产量亦高，在疫区选栽这个品种是很好的。

六 防治方法

虽然目前甘藷黑斑病如此猖獗，但消灭它并不是难事，从这种病菌的本身特性来说，有3个弱点：第一、这种病害傳染根源是土壤，空气不傳染；第二、寄主植物只有甘藷；第三、只害地下部分，地上部位不受侵染。

几年来科学上研究结果，經实践証明已有消灭这种病害的方法，现将消灭此种病害的方法及根据叙述于下。

1. 建立檢疫制度：建全的檢疫制度，是限制危险性病害傳播的最有效、最經濟的办法，黑斑病所以能在国内傳播起来，主要由于过去沒有檢疫制度，現檢疫机构已在国内建立起来了，而甘藷黑斑病已列为国内檢疫对象，以往随便引种推广的不良傾向，将很快的得到扭轉。

2. 繁殖无病种藷：在各农业社内，有计划的划出留种地，在留种地内3年不栽甘藷，在3年輪栽期内注意施用淨肥，以免被不淨粪肥将种藷地沾污。在繁殖种藷时要剪春藷蔓来插植，或由采苗圃剪蔓插植全可以。施用淨肥，收穫时一定要在严霜前收，当日入窖，单独用新窖或見新窖（旧窖刮去一层土，消毒）貯藏，貯藏期維持藷堆溫在 10°C 以上， 20°C 以下，这样即受不了冷害也发不了許多芽子。一亩留种地能供30—60亩甘藷地应用。因此需要面积並不大，每个农业社全有条件作得到。例如河北定县西建阳及南会同农业社，在一般地内繁殖的种藷染病率平均22%左右，最高达60%以上；采用3年以上輪栽地繁殖的种藷，染病率只有0.2—7%。将来再从施用淨肥上注意，有计划的划出留种地，种藷染病率即

可降到最低，以致于消灭的地步。

3. 培育无病秧苗：育春苗地区，在各农业社内贯彻自留种，自己培育无病秧苗的方针。培育无病秧苗，一定要在种藷及苗床双方全无黑斑病菌存在的条件下才能作到。因此育苗时首先苗床要每年更換新址，用新土修建，床土要用生土，即未种过庄稼地方的淨土，先将表层去掉3—4寸，由下面取用，不可用熟地土，以免由于施肥不淨将病菌带进熟地内，这点很重要，需注意，在推广过程中看到生土育出的秧苗並不比熟土差，苗床后期可以追肥。在伏藷之前，床溫最好要使之升到 $20-35^{\circ}\text{C}$ ，伏藷后1週内也要維持这个溫度。其次消灭种藷上的黑斑病，利用前面繁殖无病种藷方法，将种藷染病率压到最低，育苗前再輔以溫水浸种来彻底消灭。溫水浸种是目前消灭种藷上黑斑病菌最有效的办法，为了使溫水浸种，达到最高的效果，浸种前首先要精选种藷，把种藷中混有带病斑的藷块（不論病斑大小）剔除，然后把选出的无病斑藷块用溫水洗淨泥土，作进一步的精选，洗滌的另一目的，是淋湿种藷表皮，便于浸种时溫水与藷皮迅速接触，充分发挥其杀菌作用，同时在洗种时病菌本身也被淋湿，減低其抗热能力，浸种时容易被杀死。在浸种时溫度維持在 $51-54^{\circ}\text{C}$ ，浸11—12分鐘，用大缸浸，一次可浸50—70斤，当缸中水溫 $58-60^{\circ}\text{C}$ 时即可将种藷装在筐子中，放进水中浸种，筐上要拴繩，以便浸种者提繩上下动盪，調节筐内外水溫，水要漫过筐3—4寸，浮在水面的种藷要用箒篙按进水中去，使种藷全部浸在水内，浸种时时常动盪，水溫降到 51°C 时要由缸边上加热水，保持溫度在 $51-54^{\circ}\text{C}$ ，浸完立刻放在苗床上排放，此外浸种时要注意下列事項：

（1）甘藷品种不同，耐热能力亦有差异，已知胜利百号、农林四号、粗皮白、細皮白、大紅袍、护国、华北—166、华北117等品种用此种浸种溫度及時間是沒有問題的，內原品