

薯 鈴 馬

葉 常 丰

科 学 出 版 社

馬鈴薯

葉常丰著

(浙江农学院)

科学出版社

1957年10月

內 容 提 要

本書共分五章，第一章簡述馬鈴薯在農作物中的地位 and 國民經濟上的意義，馬鈴薯的起源、傳佈、分佈、產況以及今後在我國農業生產上的發展趨勢。

第二章扼要介紹馬鈴薯的植物形態、解剖學構造和化學組成。

第三章敘述馬鈴薯的生物學特性，首先討論馬鈴薯植株與塊莖的生長發育過程及其對環境條件的要求，然後重點地對馬鈴薯退化、春化及夏播等問題作比較詳盡的闡述。

第四、五兩章介紹馬鈴薯的栽培技術、貯藏方法及有關良種繁育的基本知識，着重說明各個生產環節的農業措施，介紹國內外先進生產經驗，在栽培技術中特別指出實行合理輪作制度對防治病蟲害和獲得高額而穩定的產量的重要意義。

馬 鈴 薯

叶 常 丰 著

*

科學出版社出版 (北京朝陽門大街 117 號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 061 號

上海大眾文化印刷廠印刷 新華書店總經售

*

1957 年 10 月 第 一 版 書 號 : 0911 印 張 : 5 1/2

1958 年 6 月 第二次印刷 開 本 : 850×1168 1/32

(滬) 1,652 --6,664 字 數 : 133,000

定價 : (10) 1.10 元

目 录

第一章 概述	(1)
一、馬鈴薯在国民經济上的意义	(1)
二、馬鈴薯的起源和傳布	(6)
三、馬鈴薯的分布和产况	(13)
第二章 馬鈴薯的形态、解剖和化学成分	(18)
一、馬鈴薯的植物学形态	(18)
(一)根	(18)
(二)莖	(20)
(三)叶	(24)
(四)花	(25)
(五)果实与种子	(27)
二、馬鈴薯的植物学解剖	(28)
(一)根	(28)
(二)莖	(29)
(三)叶	(32)
三、馬鈴薯的化学成分	(34)
(一)馬鈴薯的一般化学成分	(34)
(二)块莖中各种化学成分的分布	(36)
(三)淀粉和糖分	(36)
(四)含氮物質	(38)
(五)茄素	(38)
(六)維生素、酶及有机酸	(39)
(七)灰分	(40)
第三章 馬鈴薯的生物学特性	(41)

一、馬鈴薯的生長发育	(42)
(一)种子的发芽及幼苗的成長	(42)
(二)种薯的发芽	(43)
(三)馬鈴薯的阶段发育	(43)
(四)花芽形成与开花結果	(44)
(五)块莖的形成与发育	(48)
(六)块莖的休眠	(50)
二、馬鈴薯的生态条件	(52)
(一)溫度	(52)
(二)水分	(56)
(三)光	(58)
(四)空气	(58)
(五)风	(59)
(六)冰雹	(59)
(七)土壤	(59)
(八)肥料元素	(60)
三、馬鈴薯的退化現象	(65)
(一)馬鈴薯退化現象的普遍性	(65)
(二)馬鈴薯发生退化的原因	(70)
(三)各派学說的缺点及其相互間的爭論	(79)
(四)防止馬鈴薯退化的技术措施	(84)
四、馬鈴薯的春化和夏播	(87)
(一)馬鈴薯的春化	(88)
(二)馬鈴薯的夏播	(94)
1. 馬鈴薯夏播在农业实践上的意义	(94)
2. 馬鈴薯夏播的基本环节	(96)
3. 我国各地馬鈴薯的夏播和秋播	(97)
第四章 馬鈴薯的栽培技术	(101)

一、馬鈴薯的繁殖方法	(101)
(一)种子繁殖	(101)
(二)插条繁殖	(103)
(三)块莖繁殖	(103)
二、馬鈴薯在輪作中的地位	(105)
三、馬鈴薯的种植	(108)
(一)整地	(108)
(二)种薯預措	(109)
(三)播种	(112)
四、馬鈴薯的田間管理	(114)
(一)去藥和补苗	(114)
(二)中耕、除草和培土	(115)
(三)复盖	(115)
(四)施追肥	(115)
(五)灌溉	(116)
(六)摘蕾	(117)
(七)防治病虫害	(117)
五、馬鈴薯的收获	(124)
(一)收获时期	(124)
(二)收获方法	(125)
六、馬鈴薯秋播及多次收获的栽培技术	(126)
(一)馬鈴薯秋播的栽培特点	(126)
(二)馬鈴薯多次收获的栽培技术	(127)
七、馬鈴薯的貯藏	(129)
(一)馬鈴薯块莖貯藏期間的基本条件和生理过程	(129)
(二)馬鈴薯的貯藏方法	(133)
(三)抑制貯藏期間块莖的萌发	(140)
第五章 馬鈴薯的良种繁育	(142)

一、馬鈴薯的品種	(142)
(一)馬鈴薯良種應具備的條件	(142)
(二)我國馬鈴薯品種的現況	(143)
(三)國外馬鈴薯的主要品種	(146)
二、馬鈴薯的種薯	(148)
(一)種薯的生理特性	(148)
(二)種薯的繁殖方法	(150)
三、馬鈴薯留種區的技术措施	(154)
(一)去雜去劣	(155)
(二)單株選擇	(156)
(三)純度鑑定	(157)
四、馬鈴薯良種繁育的制度	(158)
附 錄: (一)馬鈴薯塊莖的比重、干物質及淀粉价 對照表	(161)
(二)馬鈴薯主要病害檢索表	(163)
(三)蘇聯馬鈴薯原種培植條例	(164)
参考文献	(167)

第一章 概 述

一、馬鈴薯在国民經济上的意义

我国发展国民經济的第一个五年計划中規定粮食作物的增产指标为 17.6%，薯类的增产指标为 30.5%，五年中，粮食作物的栽培面积扩充 3%，薯类的栽培面积扩充 13%，这些数字指出薯类作物的重要性和今后的发展前途。我国各地栽培的薯类作物有甘薯、馬鈴薯、薯蕷(山藥)、芋艿、蕲蓯、菊芋和木薯等，大部分是适应力很强的高产作物，其中以馬鈴薯最值得我們注意。

馬鈴薯是具有高度經济价值的作物，到处被人重視。它的單位面积的干物質产量較一般作物为高，生长期却比一般作物为短，它不但可以和其他作物配合在各种輪作制中，同时还适于在高緯度和高山地区栽培；由于它不仅是人类食料的丰富源泉，并供給大量工业原料和家畜飼料，因此馬鈴薯在薯类作物中占了最重要的地位。

就世界范围而言，馬鈴薯在粮食作物中占第四位，它的重要性仅次于水稻、小麦和玉米。和燕麦比較，虽然它的产量还不到燕麦的四倍，但燕麦帶有 30% 以上的稃壳，如果以有用部分的干物質作标准，則燕麦的产量远較馬鈴薯为少(表 1)。

欧洲各国，馬鈴薯在粮食作物中所占地位和小麦相抗衡而远远超过其他作物。馬鈴薯直接和欧洲劳动人民的生活有密切关系。因此有人說：“馬鈴薯是人民大众的 second bread”。也有人說：“馬鈴薯改造了整个欧洲”。这充分反映出馬鈴薯在欧洲的实际情况。

在我国馬鈴薯的栽培面积比較零碎，产量也很低，它和甘薯來比較，只占了 1/5 的比重；但是它的分布却很广。解放后几年来，

表 1. 世界七大粮食作物的栽培面积和产量
(1935—1939 及 1946—1952 年平均)

作 物	1935—1939 年平均 ^[1]		1946—1952 年平均 ^[2]	
	栽培面积 (百万亩)	产 量 (百万担)	栽培面积 (百万亩)	产 量 (百万担)
馬 鈴 薯	317	3,575	190	3,020
水 稻	1,250	2,973	1,357	3,011
小 麦	2,519	2,970	2,042	2,891
玉 米	1,317	2,142	1,254	2,630
燕 麦	843	1,090	558	953
大 麦	693	841	547	892
黑 麦	612	829	216	359

註: [1] 根据 1946 年 Agricultural Statistics, U. S. D. A. 的资料。

[2] 根据 1953 年世界經濟統計資料汇编, 三联书店, 1954, 的资料。

情况有了显著变化, 由于全国范围内农业合作化的飞速发展, 农业生产条件改善, 政府号召扩种高产作物, 馬鈴薯已开始在农村中大量推广, 由过去园圃栽培轉变为大田栽培, 不仅在华北和东北有大面积扩种, 在江南丘陵地带也同样推广, 甚至在西藏高原也种得不少。此外在各大城市的郊区和工业区附近, 馬鈴薯也被当作主要蔬菜作物而得到迅速发展。因此馬鈴薯在我国粮食作物中的地位将一天重要一天, 这是必然的趋势。

在高产作物中, 馬鈴薯是首屈一指的, 1950 年我国綏远临河劳模党先行創造每亩 8,000 斤的丰产记录, 1951 年辽宁复县第六区虎头村吴德仲創每亩 10,000 斤的丰产记录, 1952 年山西宁武县劳模張三仁創每亩 10,368 斤的全国最高记录。苏联克蔑洛沃州馬林士克区“紅渠”集体农庄的生产組長尤特金娜 (Юткина А. К.) 在 1942 年获得每公顷 1,331 公担 (折合每亩 17,747 斤) 的高额产量, 1944 年創每公顷 1,414 公担 (折合每亩 18,853 斤) 的世界最

高丰产记录。在同样长短的生长季节里，马铃薯在单位面积上所产生的干物质超过其他任何粮食作物。根据加用（1944）的研究，各种主要粮食作物在三个月的生长季节里所产生的干物质如下（表2）。

表 2. 各种粮食作物在三个月间的干物质产量
(加用, 1944)

作物	干物质产量(斤/亩)	作物	干物质产量(斤/亩)
马铃薯	275	高粱	83
甘薯	245	粟	83
水稻	179	裸大麦	81
玉米	177	燕麦	70
大豆	131	黑麦	63
小米	113	小麦	63

马铃薯不但单位面积的产量特别高，而且不同年分的产量也比较稳定。山田（1937）在日本北海道的研究结果，充分可以说明这一点（表3）。

表 3. 马铃薯与水稻 10 年间产量的变动情况
(山田, 1937)

年 分	马铃薯	水稻	备 注
1926	77	47	以 1933 年的产量为基数，其他各年产量化为 1933 年的百分比，二种作物在 1933 年均获得丰收，水稻每亩收 2.01 石，马铃薯每亩收 1,410 斤。
1927	91	99	
1928	86	99	
1929	88	81	
1930	88	92	
1931	62	34	
1932	61	26	
1933	100	100	
1934	88	55	
1935	73	47	

从上表的资料可以看得很清楚，马铃薯的产量比水稻稳定得

多,水稻在 10 年中有 4 年产量比丰收年降低到 50% 以下,而馬鈴薯各年的产量始終保持在丰收年的 60% 以上。

在烹飪上,馬鈴薯可以制成多种多样的食品,作为菜肴,具有特殊优美的风味。它的营养价值远超过一般蔬菜,一方面由于它含有丰富的蛋白質(以干物質为标准,含量达 10% 以上),維生素和各种礦物質,在北方缺乏新鮮水果和蔬菜的地区,馬鈴薯是維生素 C 的主要来源;另一方面由于他所产生的热量比一般蔬菜为高,每百克新鮮块莖所产生的热量达 85 卡,約为蘿卜的 2 倍,甘藍的 3 倍,黃瓜的 6 倍(表 4)。

表 4. 各种食品和蔬菜所产生的热量*

(每百克卡数)

食 物	热 量	蔬 菜	热 量
奶 油	720	洋 葱	49
猪 肉	290	蘿 卜	35
蛋	158	甘 藍	28
白 面 包	260	菠 菜	25
白 米 飯	102	香 茄	24
馬 鈴 薯	85	黃 瓜	14

* 根据 Н. Я. 契莫拉等著“馬鈴薯”譯本上册第 16 頁及科学大众 (1947, 10) 40—42 頁的資料。

在工业上,馬鈴薯是制造淀粉、糊精、葡萄糖和酒精的主要原料。从馬鈴薯的块莖可制成价廉的淀粉,供給紡織工业、罐頭工业、香腸制造及其他工业部門中应用。根据苏联的經驗:每吨馬鈴薯可制成干淀粉 2.8 担,或糊精 2 担,或 40° 的酒精 95 升,或合成橡膠 30—34 斤;馬鈴薯每公頃的平均产量可制造酒精 1,660 升,大麦仅可制造 360 升,黍稷更少,只有 250 升。

在畜牧业方面,馬鈴薯具有重大意义,不但破薯和薯屑是良好

的飼料,它的莖、叶也可作为青貯料和青飼料。根据苏联斯密尔諾夫(Смирнов А. И., 1935)的試驗,每 100 斤馬鈴薯块莖拿来餵猪,可長肉 5 斤;拿来餵奶牛,可产乳 80 斤或奶油 7.2 斤。对家禽來說,馬鈴薯也是很有价值的飼料,因为它所含的蛋白質很容易消化。在單位面积內,馬鈴薯可获得的飼料單位和可消化的蛋白質数量都比一般作物为高(表 5)。

表 5. 各种作物每公頃所获得的飼料單位和可消化的蛋白質数量*
(單位: 公斤)

作 物	飼 料 單 位	可 消 化 的 蛋 白 質
馬 鈴 薯	2,764.4	91.7
燕 麦	1,214.0	75.6
大 麦	1,327.7	63.3
冬 黑 麦	1,302.6	76.8
玉 米	2,362.3	82.3
飼用甜菜	1,715.6	61.8
苕 子	1,181.1	173.2

* 見 Н. Я. 契莫拉等著“馬鈴薯”譯本上册第 17 頁。

苕子所获得的可消化蛋白質数量虽比馬鈴薯高 89%, 但飼料單位仅为馬鈴薯的 43%。

在栽培方面,馬鈴薯也有几个特点足以表現它在輪作制中的优越性。由于它的生長期比較短,一年春秋两季都可种植,它可以和大田作物或蔬菜配合輪作。馬鈴薯是一个中耕作物,播种前需要把地深耕細耙,施足基肥,在生長期間又要勤于中耕、除草和培土等管理工作,这对于土壤肥力的提高有很大作用,对后作的生長也有很大好处。馬鈴薯的播种期、收获期和其它作物矛盾很少,刚好插在空隙时期里,因此对人工調配上有很大便利,可以調剂农忙季节的劳动力,减少它的緊張性。

馬鈴薯的播種期比其他作物伸縮性為大，而生長期又很短，因此，當其他作物中途遭受嚴重的自然災害而無法繼續種植時，馬鈴薯是最好的補救作物。

馬鈴薯由於它的產量高、用途廣、在輪作制中又占了十分重要的地位，因而在蘇聯獲得了一個“萬能作物”的稱號。

二、馬鈴薯的起源和傳布

關於馬鈴薯的起源問題，各國學者意見非常分歧。根據考古學的研究，當新石器時代，人類創立農業以後，住在美洲西北海岸的齊奴克印第安人已經由採集經濟過度到農耕的階段，先由男子找塊較好的土地，除把較大的樹木留供製造獨木舟及建築房屋之外，其餘的樹木盡行燒去，其後再由婦女用木棒石鋤掘松土地，栽種馬鈴薯。由此可見，馬鈴薯也和大小麥、蠶豆一樣，在它原產地的栽培歷史是非常悠久的。

世界上關於馬鈴薯的文字記載，最早見於 1536 年凱斯特朗諾 (Juan de Castellanos) 所著的格蘭那達新王國史 (Historia del Nuevo Reino de Granada)，其中記述有一歐洲人在南美洲哥倫比亞的瓦列茲 (Valez) 鎮附近蘇洛柯達 (Sorocota) 村最初遇見馬鈴薯。二年後，西薩 (Cieza) 在哥倫比亞、厄瓜多爾和秘魯的山區高原發現馬鈴薯。秘魯的山區人民將馬鈴薯曬干，稱為“楚尼” (Chunu)，作為主要糧食。1925 年沙福特 (Safford) 根據歷史上的考證，記述 1887 年在智利北海岸的古墓中發見有殉葬的紅土燒瓶，作馬鈴薯形，反映出當地古代人民的生活情況。從這些事實都可說明在哥倫布發現新大陸以前，南美洲的土人早已開始栽培馬鈴薯。

達爾文旅行到南智利西海岸群島時，在海濱河灘上發現有很多馬鈴薯，由於該地氣候溫暖潮濕，植株高達 1 米多，莖大部分很瘦小，只有少數直徑達 5 厘米以上，含水分多，食味淡，達爾文認為這完全是野生狀態的馬鈴薯，後經亨斯羅 (Henslow) 等的鑑定，

証明确实无誤。

1925年苏联組織植物学考察团到南美和中美的大部分地区进行深入調查,发现該地区所产馬鈴薯有很多不同类型,包括野生种和栽培种。馬鈴薯的栽培种在南美洲分布极广,从南緯 40° 以北到赤道以南、从海平面到高达 4,000 米以上的安提斯 (Andes) 山,都有种植。由于分布范围很广,环境条件的差异很大,就促使馬鈴薯的新种不断地形成。到目前为止,經定名的栽培种有 20 个,野生种約有 150 个。这些种在南美洲有两个分布中心,一个是智利的南部,主要是智罗島 (Chiloe Island) 和它附近地区,一个是秘魯-玻利維亞高原。这两个中心,馬鈴薯的类型非常丰富,同时也是南美古代文化的发祥地。在这两个中心地点的栽培种、大多数和欧洲的栽培种不同,其中只有两个种和欧洲栽培种相近似,一个是智利种,即普通栽培种 (*Solanum tuberosum*),分布于智利南部,一个是秘魯-玻利維亞种 (*S. andigenum*), 分布于秘魯-玻利維亞高原。这二个种的主要差別是: 智利种在植物形态上比較进化,并要求較長的日照。这二个种在原产地栽培,生長发育的情况都很正常; 但移到欧洲北部去栽培,則秘魯-玻利維亞种就不能得到正常的发育,除非以人工方法將每天日照時間縮短到 12 小时或 12 小时以下。苏联植物学家根据上面的观察結果,認為欧洲目前普通栽培的馬鈴薯是属于智利种。因而推断智利是欧洲栽培种的原产地。但薩拉曼 (Salaman, R. N. 1936) 認為在 *S. andigenum* 种中,也有要求長日照的类型,从这些类型中經過長期选育,也可能得到类似 *S. tuberosum* 的品种,这种說法也有相当根据。因此,关于馬鈴薯欧洲栽培种的来源問題,目前还没有得到一致的結論。

从过去多方面的研究調查,目前只能在大体上断定馬鈴薯的原产地是在中安提斯山区,包括智利北部、秘魯-玻利維亞、厄瓜多尔以及哥倫比亞等处。但野生种的分布范围,則超出南美洲以外,在中美墨西哥及美国西南部都曾經发现过。

根据植物分类学和細胞学的研究，所有馬鈴薯的栽培种和野生种均归入 *Solanum* 属的 *Tuberosum* 群，其染色体数均以 12 为基数，形成一系列的多元体。华脱海 (Whitehead, T.) 等根据苏联学者布卡塞夫 ((Букасов, С. М.)) 的資料，將馬鈴薯的栽培种及一部分野生种列成一表，示明其分类系統 (表 6)。一方面根据染色体的数目分为 5 組，同时又根据形态上及生态上的差別分为 12 組，其中 *Tuberosa* 一組是最主要的，包括 20 个栽培种及一部分野生种，其他各組中所包括的均为野生种。

馬鈴薯从南美洲傳布到欧洲及其他地区的情况，历史上缺少系統的記載，有許多是模糊不清的。一般都認為馬鈴薯在十六世紀后半叶，才傳到欧洲去。約在 1570 年西班牙的水手首先从秘魯把馬鈴薯帶回本国及葡萄牙，其后由西班牙傳到意大利。到了十八世紀初叶 (1710) 从意大利傳到奥国及德国，当时普魯士王威廉一世把它当作救荒作物，獎勵栽培，很快就普及德国境內，并傳入瑞士等国。馬鈴薯傳入英国，次数很多，最初是在 1565 年，但种植很少，到 1586 年，特拉克 (Drake, F.) 从西印度群島攜回爱尔兰种植，才逐漸普遍，后来傳到英格蘭，就給它加上爱尔兰薯的名称。馬鈴薯傳入法国比較晚，于十八世紀后半叶才由美国直接輸入，当时巴黎的貴族階級把馬鈴薯的花作为宴会时裝飾用。

馬鈴薯从南美洲最初傳到北美洲，是在十六世紀末叶，首先傳入佛琴尼亞州及北加罗林那州。

馬鈴薯傳入俄罗斯，据說是在十七世紀末，当时彼得大帝一世从荷蘭获得种薯，最初在彼得堡省試种，数量很少；直到十八世紀以后，才大量推广，在莫斯科的近郊及庫爾斯克等处，馬鈴薯成为主要蔬菜作物。

馬鈴薯傳入日本是在 1596—1614 年間，由荷蘭人从爪哇輸入長崎，当时种植不多。明治初年，又从美国引入大批良种，才开始大量栽培。

表 6. 馬鈴薯的栽培种及一部分野生种的分类系统
(华路梅等根据布卡塞夫的资料汇编)

	2n = 24	2n = 36	2n = 48	2n = 60	2n = 72
I. <i>Etuberosa</i>	<i>S. fernandezianum</i> ⁸				
	<i>S. brevidens</i> ⁸				
II. <i>Looseriana</i>	<i>S. Looseri</i> ⁸				
III. <i>Bulbocastana</i>	<i>S. bulbocastanum</i> ²				
IV. <i>Cardiophylla</i>	<i>S. lanciforme</i> ²	<i>S. cayoacanum</i> ²			
V. <i>Pinnatisecta</i>	<i>S. Jamesii</i> ^{1,2}				
	<i>S. sambucinum</i> ²				
VI. <i>Commersoniana</i>	<i>S. Ohrondis</i> ¹⁰				
	<i>S. Henryi</i> ¹⁰	<i>S. Commersonii</i> ¹⁰			
	<i>S. Laplaticum</i> ¹⁰				
	<i>S. Chacoense</i> ^{8,9}	<i>S. Millanii</i> ⁸			
	<i>S. gibberulosum</i> ⁸				
	<i>S. Garcia</i> ⁸				
	<i>S. Boergerii</i> ¹⁰				
	<i>S. Parodi</i> ⁸				
	<i>S. Knappetii</i> ⁸				
	<i>S. Schickii</i> ⁸				
	<i>S. Emmea</i> ⁸				
	<i>S. Horovitzii</i> ⁸				
	<i>S. mekonguense</i>				

組 別	2n = 24	2n = 36	2n = 48	2n = 60	2n = 72
VII. Longipedicellata		<i>S. Vallis Mexici</i> ¹²	<i>S. ajuscoense</i> ² <i>S. Antipoviczii</i> ¹²		
VIII. Polyadenia	<i>S. polyadenium</i> ² <i>S. Vavilovii</i> ⁷ <i>S. mendorinum</i> ⁸				
IX. Tuberosa A. Aracciana	<i>S. aracco-papa</i> ⁷ <i>S. catarithrum</i> ⁷ <i>S. Kaufmannii</i> ⁷ <i>S. Bukasovi</i> ⁷ <i>S. Abbotii</i> ⁷ <i>S. simplicifolium</i> * <i>S. ajanhuiri</i> ⁵ * <i>S. phureja</i> ⁵ * <i>S. Macmillanii</i> ⁵ * <i>S. Erlansonii</i> ⁵ * <i>S. canarense</i> ¹¹ * <i>S. Rybinii</i> ⁴ * <i>S. Boyacense</i> ⁴ * <i>S. Kesselbrennerii</i> ¹¹ * <i>S. Cardenasii</i> ⁵ * <i>S. stenotomum</i> ^{5,7}				
B. Andigena		* <i>S. chaucha</i> ^{5,7}	<i>S. Herrera</i> ⁷		
			* <i>S. andigenum</i> 3,4,5,7,11		
		* <i>S. choco</i> ^{5,7}			