

马铃薯 留种法

张 巨 编著



黑龙江科学技术出版社

马铃薯留种法

张 巨 编著

黑龙江科学技术出版社

一九八七年·哈尔滨

责任编辑：常淑莲

封面设计：岳大地

马铃薯留种法

张 巨 编著

黑龙江科学技术出版社出版

（哈尔滨市南岗区建设街 35 号）

依安印刷厂印刷·黑龙江省新华书店发行

787×1092毫米32开本2.125印张40千字

1987年6月第1版·1987年6月第1次印刷

印数：1—4,200册

书号：16217·141

定价：0.46元

前 言

马铃薯块茎是高产优质的食品。块茎中含有9~29%的淀粉，还有人体所需的各种蛋白质、糖类、矿质及各种维生素。北方各省冬季严寒而漫长，马铃薯的耐贮性优于其他蔬菜，因此它是高寒地区冬季的主要菜种。此外，马铃薯是优质的饲料和工业原料，也是出口商品。

黑龙江省土质肥沃，雨量充沛，温度适宜，适于马铃薯生长。因此，它是黑龙江省传统的栽培作物之一，在全省的播种面积约占耕地面积的3.2~3.5%，产量高于其他大田作物。但无论是产量还是质量，与先进国家相比，我们有很大差距。荷兰全国平均亩产2吨，而我们的产量只相当于荷兰的三分之一。

在生产中存在的主要问题是种薯退化，严重影响产量的提高。特别是南部退化地区，不能就地留种，每年向北部地区调种。由于运费较贵，影响农民种植的积极性。

黑龙江省已研究出一套防止退化、就地留种的方法。实践证明，这些方法效果可靠，成本较低，优于从北部调种。如夏播留种、早收留种等方法，都是行之有效、简而易行、容易被群众接受的方法。脱毒薯留种法效果甚佳，很受农民欢迎。实生块茎留种虽然近年面积已很少，但它给人以尝试和启发。这些方法如能迅速推广，将产生巨大的经济效益。

我们总结了近年来的研究成果及在工作中的体会，并广泛吸收了各家之所长，编写成《马铃薯留种法》一书。由于水平有限，时间仓促，缺点错误难免，敬请读者批评指正。

张 巨

1986年10月

目 录

一、马铃薯的特征特性.....	(1)
(一) 马铃薯的形态特征.....	(1)
(二) 马铃薯的生物学特性.....	(6)
二、马铃薯退化的原因及类型.....	(9)
(一) 马铃薯的退化现象.....	(9)
(二) 马铃薯退化的原因.....	(10)
(三) 马铃薯退化的类型.....	(12)
三、马铃薯的留种方法.....	(18)
(一) 夏播留种法.....	(18)
(二) 早收留种法.....	(28)
(三) 马铃薯实生块茎留种法.....	(32)
(四) 脱毒薯留种法.....	(41)
四、马铃薯退化病的鉴定方法.....	(55)
(一) 幼芽鉴定法.....	(55)
(二) 生物学鉴定法.....	(56)
(三) 血清学鉴定法.....	(57)
附：品种简介.....	(59)
克新 1 号.....	(59)
克新 2 号.....	(59)
克新 3 号.....	(60)
克新 4 号.....	(61)
东农 303	(62)

一、马铃薯的特征特性

马铃薯又叫土豆、地豆等。在分类上属于茄科茄属植物。它原产于南美洲的秘鲁、智利等地的冷凉山区，但由于它适应性强，用途广泛，早已遍及世界。十七世纪由欧洲传入我国，现在全国各地均有栽培。

在生产上马铃薯多为无性繁殖，但也能有性繁殖，即种子繁殖，这种繁殖叫做实生种子繁殖。现将主要特征特性介绍如下：

(一) 马铃薯的形态特征

马铃薯的植株可分为地上和地下两个部分。地下部分包括根、块茎和匍匐茎；地上部分包括茎、叶、花、果实及种子。

1. 块茎

块茎是缩短的变态茎。一般在孕蕾后于茎的地下部分长出白色的匍匐茎，先端膨大后就形成块茎。

块茎有顶部与基部之分，与匍匐茎连接的部分为基部，另一端为顶部。块茎的表面有无数的小孔，叫做皮孔，它是块茎呼吸的通道。块茎上有许多凹陷的部分，称为芽眼，其下方有一个半月形隆起，叫做芽眉。每个芽眼有一个主芽，三

个以上的副芽。在萌发时，主芽先萌发，副芽受抑制呈休眠状态，一旦主芽被破坏，副芽即可萌发。

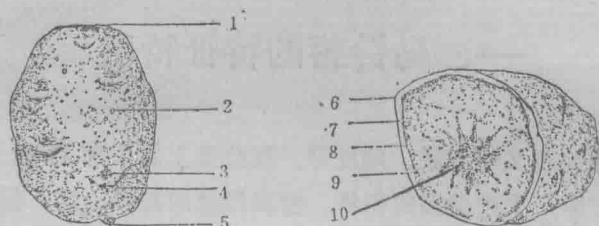


图 1 马铃薯块茎的形态

- 1.顶部 2.气孔 3.芽眼 4.芽眉 5.基部 6.周皮
7.皮层 8.维管束环 9.外髓 10.内髓

块茎的形状，有圆形、椭圆形、卵圆形及长筒形等，这是由品种特征所决定的。块茎的皮色有黄、红、紫等色。表面有光滑、粗糙及网纹之分，这也是品种特征所决定的，与块茎的品质是不相关的。块茎的肉色有白、黄、红、紫之分，它与皮色并不完全相同。从块茎的横切面可以看到周皮、皮层、维管束环、外髓、内髓等部分（图 1）。一般外髓淀粉丰富，内髓水分较多，所以外髓比例较大时，品质较好。

块茎是贮藏营养的器官，通常含水量75%左右，含淀粉9~29%，以及含有各种矿质、维生素等。

2. 根

马铃薯用种子繁殖时，由种子长成的实生苗，其根系为圆锥根系，有主根与侧根之分。由块茎长成的根系为须根系，没有主根，只有须根。马铃薯根系多半在土壤表层60厘米范围内，早熟品种根系浅而窄，中晚熟品种深而广。见图2、图3。

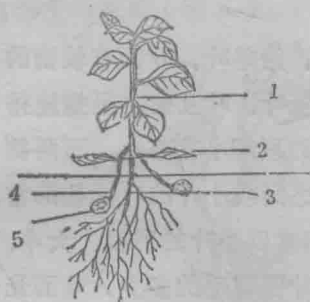


图2 马铃薯有性繁殖的根系

- 1.地上茎 2.子叶 3.主根
4.匍匐茎 5.块茎

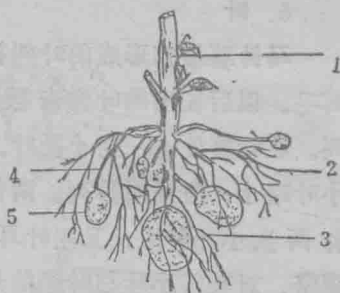


图3 马铃薯无性繁殖的根系

- 1.地上茎 2.须根 3.母薯
4.匍匐茎 5.新块茎

3. 匍匐茎

马铃薯地下茎有许多节，每个节均有腋芽，腋芽萌发伸长后，就形成了匍匐茎。它在地下茎上呈轮生状态，可达9~12层，多分布在表土20厘米范围内，一般层数多，则结薯也多。匍匐茎的长度一般为3~30厘米，与品种特性及栽培条件有关系。早熟品种较短，中晚熟品种长些。匍匐茎露出地表，便成侧枝，影响块茎的形成，降低产量。

4. 地上茎

马铃薯块茎上的芽萌发后，长成的枝条为地上茎。茎通常直立，但也有半直立或匍匐的。茎上有3~4条棱线，形成突起的翅叫做茎翼。茎翼有直形及波状两种，为品种特征。茎由节及节间组成，早熟种节数较小，植株矮小，而中晚熟品种节数多，植株较高大，分枝也较多。茎的高度一般为45~100厘米。茎多为绿色，也有些品种带有紫红等色。

5. 叶

马铃薯最初形成的叶叫初生叶，为单叶，叶面有较密的茸毛。以后长出的叶为奇数羽状复叶。叶互生，呈螺旋排列。在叶腋处有一对小托叶。复叶的顶部小叶略大，而两侧小叶略小，且成对排列。两侧小叶之间或小叶的叶柄基部常有两次小叶着生，又叫叶耳。人们常以小叶的形状、大小、疏密、对数，小叶与叶轴的角度，叶面茸毛的多少，叶面光滑与褶皱程度，叶柄的长短，两次小叶的多少等为区别不同品种特征的根据（图4）。

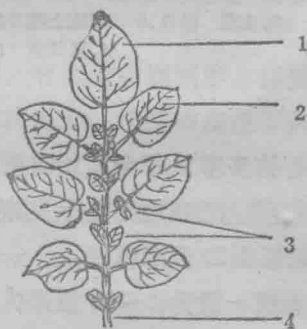


图4 马铃薯的叶片（羽状复叶）

1.顶小叶 2.两侧小叶 3.叶耳 4.叶柄

6. 花

马铃薯为聚伞花序，每朵花都有长短不等的花柄，其上有一花环，通常红色。每朵花由花萼、花冠、雄蕊、雌蕊等组成。花萼、花冠各5枚。花冠有白、蓝、紫红、浅红等色。雄蕊5枚，雌蕊一枚。花药聚生，有黄绿、灰黄、灰绿、橙黄等色；灰黄和灰绿色的花药多是雄性不育的。雌蕊的柱头居于雄蕊之间，成熟时，有黏液分泌。子房上位，二心皮，

也有多心皮的(图5)。

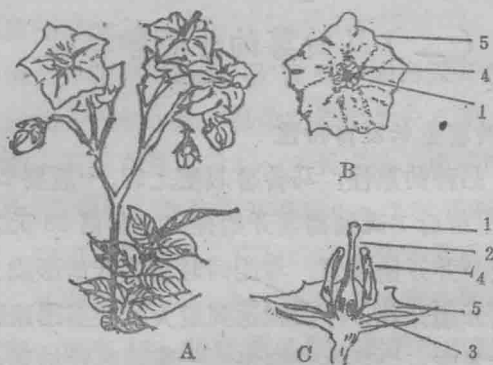


图5 马铃薯花序及花的构造

A.花序 B.花的外形 C.花的纵剖面
1.柱头 2.花柱 3.子房 4.花药 5.花冠

7. 果实与种子

马铃薯的果实为浆果，呈圆、椭圆或肾形。成熟时果实着色，呈浅绿、浅黄、褐、微紫等色，有香味，每个果内有100~200粒种子，千粒重约0.5克。(图6、7)。

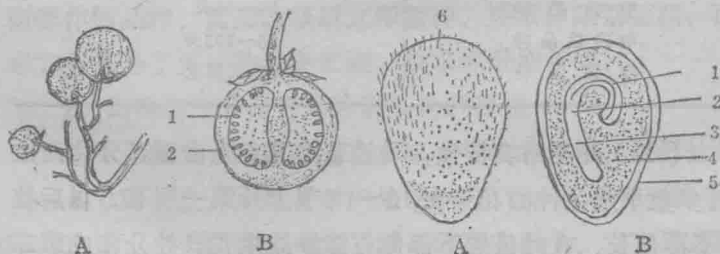


图6 马铃薯的浆果

A.浆果的外形 B.浆果的纵切面
1.种子 2.果皮

图7 马铃薯的实生种子

A.种子的外形 B.种子的纵切面
1.子叶 2.胚轴 3.胚根
4.胚乳 5.种皮

(二) 马铃薯的生物学特性

1. 马铃薯生长发育特性

(1) 品种的熟性：马铃薯栽植之后，一般要 25 天左右开始出苗，出苗后 7 天匍匐茎开始伸出。出苗 20 天左右叶面积迅速增大，并开始现蕾，与此同时块茎开始形成。出苗后一个月左右开始开花，叶面积达到最大，块茎迅速膨大。至开花后半个月左右块茎生长加快，一直到茎叶枯死，块茎不断增长。茎叶枯死的早晚就决定了品种的熟性。可将品种划分为五种熟性，见表 1。

表 1 马 铃 薯 品 种 熟 性

品 种 熟 性	出苗至茎叶枯死日数
早 熟 品 种	75天以内
早中熟品种	76~85天
中 熟 品 种	86~95天
中晚熟品种	96~105天
晚 熟 品 种	106天以上

(2) 开花结实特性：马铃薯的花芽是由顶芽分化而成的。多数早熟品种的花芽在 13~14 节上开第一层花，以后植株不再伸长，有时虽然下部侧枝能继续生长，并分化成第二层花序，但往往不能开花，花蕾在早期脱落。中晚熟品种花芽多在植株的第 16~18 节上分化出。第一层花序开花后，仍能形成第二、第三层花序。因此，早熟品种花量少，花期短，

而中晚熟品种花期长,花数多。早熟品种花期一般 10 天左右,而中晚熟品种可达 30 余天。

马铃薯的开花有明显的昼夜感,即白天开放,夜间闭合。每天开放 8~10 小时,每朵花持续 2~6 天。雌蕊一般在开花的前一天或在开花后 1~3 天成熟,成熟的柱头具有黏状分泌物,呈绿色。花药在开花后 1~2 天顶端产生裂孔,呈焦枯色,随即花粉散出。开花时温度是非常重要的,如果高温干旱,长期在 25~35℃ 时,花粉母细胞分化不正常,花粉不能发芽。而在 15~20℃ 的条件,花粉母细胞能正常发育。开花性强的品种,花粉量大,有效花粉占 65% 左右,结实性较好。

(3) 块茎休眠特性:新收的块茎往往不能发芽,这种现象叫做休眠。不能发芽这段时期,叫做休眠期,块茎产生休眠的主要原因是,新收的块茎有一层木栓层,使芽眼得不到空气及养分,因此不能萌发。休眠期的长短是品种的特性。有的品种休眠期长达四个多月,而有的品种只有几天的时间。两季作的品种,需要收获后立即播种,要求休眠期短些;而北方各省为了更好地越冬贮藏,要求休眠期长些。

2. 马铃薯生长发育对外界条件的要求

(1) 温度:马铃薯是喜欢凉爽气候的作物,土温达到 7~8℃ 时萌发。如果长时期处于 5~10℃,生长受到抑制,不能出土;当土温在 10~20℃ 时,能迅速出土。发育最适温度为 18℃。地上部最适温度为 21℃,低于 7℃ 生长停止,低于 0℃ 受冻害。块茎形成最适温度为 16~18℃,超过 23℃ 退化速度加快。在 25℃ 时马铃薯块茎生长缓慢。在 30℃ 以上

时，呼吸强度加大，营养物质严重消耗，使茎叶变小，光合作用减弱，块茎形成停止。40℃以上时，光合作用停止，稍久，可全株死亡。

(2) 水分：马铃薯需要充足的水分。从播种到出苗阶段，由于薯块内有贮存的水分，土壤缺水对它影响较小。出苗后如缺水，会影响生长发育。现蕾至开花时，由于植株迅速生长和薯块的形成，需要大量的水分。一般以40厘米耕层内土壤含水量为最大持水量的60~80%为好，过少影响生长，过多易产生烂薯现象。

(3) 光照：马铃薯需要充足的光照。光线不足时，会造成徒长，影响块茎的形成；在长日照下，有利于茎、叶、花、果实及匍匐茎的形成；而短日照有利于薯块的形成。黑龙江省马铃薯生育前期日照较长，而后期结薯时，日照开始缩短，因此，黑龙江省的马铃薯生育前期植株繁茂，生育后期薯块膨大迅速，产量较高。

(4) 土壤：由于马铃薯原产于冷凉山区，那里土质肥沃，雨量充沛，使它形成了喜水肥、要求疏松土壤的特性，说明种马铃薯的土壤要求有充足的有机质。疏松的砂壤土，有利于马铃薯的丰产。马铃薯耐酸性较强，而抗碱性较弱，适宜的酸碱度在pH 4.8~7.1之间，即微酸性至中性土壤较好。黑龙江省土壤中有机质含量高，土质疏松，养分充足，酸碱度适宜，所以成为全国马铃薯的主要产区。

二、马铃薯退化的原因及类型

(一) 马铃薯的退化现象

所谓马铃薯的退化，就是指健康的马铃薯经种植以后，在植株上逐渐出现各种畸型病症。如植株变矮，茎变细，叶片皱缩、卷曲、束顶，块茎变小、龟裂等。伴随着这些现象的产生，产量逐年下降，最后失去种用价值，这种现象叫做马铃薯退化。

马铃薯的退化，是世界普遍存在的。在黑龙江省更为常见，对马铃薯生产影响甚大。但在黑龙江省各地退化的速度是不相同的。根据退化速度的快慢，将全省划分如下四个区：

第一，种源区。指海伦县以北各县，这里气温低，土质肥沃，退化轻微，可就地留种，为黑龙江省和全国的种薯基地。但这里并不是不退化，只是较其他地方退化慢。用本地种薯做种，对产量无影响。

第二，半退化区。指海伦至绥化一带各县。本区也可就地留种，但较种源区退化快些，一般2~3年换一次种，对产量影响不大。

第三，退化区。指绥化至哈尔滨一带。该区气温高，退化快，一般1~2年换种一次，否则严重减产。

第四，严重退化区。指哈尔滨以南各县，该区气温更高，

退化严重，一般不能就地留种，每年要从北部种源区调种。

黑龙江省南部地区，城市人口较多，为城市服务的商品薯基地面积较大，而且多有精耕细作习惯，产量较高，但不能就地留种，每年从北部地区调种，浪费大量人力和物力。因此，解决退化区及严重退化区的种薯问题，有重大意义。

(二) 马铃薯退化的原因

马铃薯为什么退化，对这个问题的认识是有个过程的。

最初，由于冷凉地区退化轻，而温度高的地方退化重，所以，人们认为环境因素是马铃薯退化的原因。但事实并非如此，经过大量的研究工作，证明马铃薯退化的主要原因是病毒侵染。没有病毒的侵染，不论在什么条件下都不会退化。如把“男爵”品种的实生苗同一单株无病毒种薯，分别在无病毒侵染的铜网室内，于北京、哈尔滨、克山种植，然后把不同地区的种薯，在哈尔滨同一条件下种植，结果均不表现退化，产量无显著差异（表2）。

1953~1964年在克山农研所进行的试验，更进一步证明

表2 不同地区的无毒种薯在哈尔滨产量情况

处 理	重		复		块茎总产 量（克）	块茎平均 产量（克）
	I	II	III	IV		
克 山 种 薯	497	527	476	445	1,945	486.2
哈 尔 滨 种 薯	450	458	508	537	1,953	488.2
北 京 种 薯	538	478	450	486	1,952	488.0

了这个问题。这个试验是这样进行的：把“男爵”品种无毒实生苗，用病毒 $x+y$ （引起皱缩花叶型退化）接种，以无毒种薯为对照，分别在人工控制的低温 15°C 和高温 25°C 的条件下栽培，收获后，第二年在田间条件下鉴定种性，试验结果如表 3。

表 3 温度对马铃薯退化的影响

试 验 处 理		1963年当年 平均产量 (克)	1964 年种性鉴定	
			平均产量 (克)	病毒浓度有 效 稀 释 点
接种 $x+y$ 病毒种薯	15°C 恒温	39.4	156	1 : 8
	25°C 恒温	29.9	54.9	1 : 32
对 照 无毒种薯	15°C 恒温	150.0	216.3	
	25°C 恒温	113.8	204.6	

从试验的结果看出，即使在高温的条件下，无毒种薯的种性并不退化。当年高温处理的比低温处理的减产，是因为高温对马铃薯生长不利，这与其他作物在不良条件下栽培产量降低的道理是相同的。但第二年间田间种植高温与低温处理的后代产量相似，说明无毒种薯未将受高温影响传给后代，即没有退化现象，而接种病毒的种薯，不论是低温还是高温，均表现出退化的症状，而且严重减产。尤其是经高温处理的，种性急剧退化，第二年的产量比低温处理的显著降低，种薯内病毒浓度增加。这证明，在种薯内有病毒条件下，温度是影响马铃薯病毒发展的条件。高温条件，病毒增殖快，退化则重；低温病毒增殖慢，则退化轻些。昼夜温差