

西北新农村建设普及读本

任元兴 孙剑锋
郭志乾 杨彦贵

主编

马铃薯优良品种 及 配套栽培技术

郭志乾 吴林科 赵永峰 编著

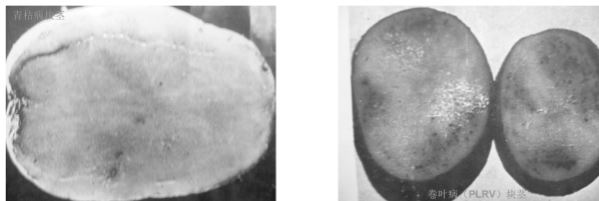
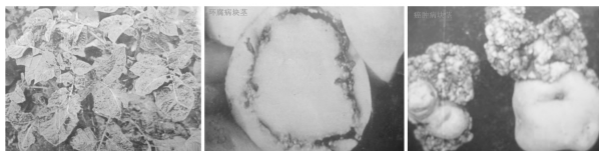
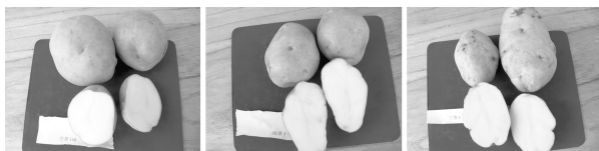
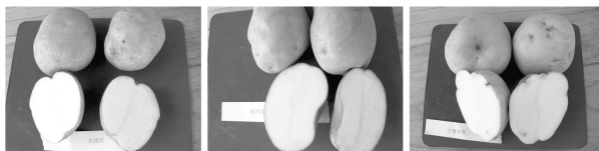
宁夏人民出版社



马铃薯优良品种 及配套栽培技术

郭志乾 吴林科 赵永峰 编著

宁夏人民出版社



目 录

第一章 马铃薯的特征和特性	001
一、马铃薯的特征	001
二、马铃薯的特性	005
第二章 马铃薯生长与环境条件的关系	008
一、温度	008
二、水分	010
三、土壤	011
四、肥料	012
五、光照	013
第三章 专用马铃薯的特点与品种介绍	015
一、专用马铃薯的特点	015
二、专用马铃薯品种简介	016
第四章 马铃薯种性退化现象及其原因	025
一、马铃薯的种性退化	025
二、马铃薯种性退化的原因	025
第五章 马铃薯脱毒种薯	027
一、马铃薯脱毒种薯繁育体系	027

二、脱毒苗繁殖	028
三、试管薯诱导	030
四、微型薯生产	031
五、原种高产栽培	035
六、一级种薯、二级种薯	038
 第六章 种薯的检验和定级	040
一、检验的目的和项目	040
二、定级的标准	040
三、检验定级的方法	041
 第七章 马铃薯配套栽培技术	043
一、播前准备	043
二、耕作准备	047
三、田间管理	050
四、宁夏区栽培特点	054
五、地膜覆盖栽培技术要点	055
六、加工马铃薯栽培技术要点	057
 第八章 旱地马铃薯优质高产高效栽培技术	059
一、选地与施肥	059
二、品种与种薯的选择	060
三、种薯处理	060
四、适时播种	061
五、田间管理	062
六、防治病虫害	062
七、收获与贮藏	062

第九章 水地马铃薯优质高产高效栽培技术	063
一、选择地块	063
二、配方施肥	063
三、防治地下害虫	063
四、起垄播种与覆膜	064
五、加强培土	064
六、浇水灌溉	064
七、病虫草害防治	065
八、叶面追肥	065
九、适时收获	065
十、清除废膜	065
第十章 马铃薯的特殊栽培法	066
一、“抱窝”栽培	066
二、丰产坑和大掩栽培	072
三、芽栽和苗栽	075
第十一章 马铃薯主要病虫害的防治	080
一、病害防治	080
二、病毒病	087
三、虫害防治	088
第十二章 马铃薯的贮藏	094
一、贮藏要点	094
二、分类贮藏	095
附件 马铃薯脱毒种薯(苗)质量检验规程	097
附录 1 马铃薯脱毒种薯(GB18133-2000)	108

附录 A 酶联免疫吸附试验法(Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)	115
附录 B 往复双向聚丙烯酰胺凝胶电泳法 (Two-dimensional polyacrylamide Gel Electrophoresis)	119
附录 C 马铃薯主要病毒病、细菌病和真菌病症状目测鉴别表	122
附录 D 马铃薯环腐病鉴定法	124
附录 E 马铃薯块茎水溶性蛋白聚丙烯酰胺凝胶电泳鉴定法	126
附录 2 马铃薯种薯产地检验规程(GB7331- 2003)	129
附录 A(规范性附录):切刀消毒操作程序	136
附录 B(资料性附录):马铃薯有害生物田间症状鉴别	137
附录 C(规范性附录):几种主要真、细菌病害的室内检验方法	138
附录 D(规范性附录):种苗(薯)产地检疫档案卡	140
附录 3 脱毒苗检验申请书式样	141
附录 4 脱毒苗检验结果报告书式样	142
附录 5 组培苗快繁申请书式样	143
附录 6 组培苗检验结果报告单式样	144
附录 7 原原种生产申请书式样	145
附录 8 各级种薯标签式样	146
附录 9 原种生产申请书式样	147
附录 10 一级种薯生产申请书式样	148
附录 11 二级种薯生产申请书式样	149
附录 12 田间检验记录表	150
附录 13 原原种收获后检验记录表	152
附录 14 原种收获后检验记录表	153

第一章 马铃薯的特征和特性

一、马铃薯的特征

马铃薯是茄科植物,通常用块茎繁殖,但也可用种子种植。许多马铃薯品种能天然结果。育种专家利用杂交方法得到的种子和天然结实的种子进行马铃薯品种选育,分离小的种子还可以直接用于生产。所以了解马铃薯的生物特征,在生产上具有重要意义。

(一) 根

马铃薯用块茎种植和用种子种植时,根部形态并不相同。用块茎种植的为须根,没有直根(图 1-1)。须根从种薯的幼芽基部发出,而后又分枝形成许多侧根。根系发育及分枝情况,因品种与栽培条件不同而有一些差异。大部分品种的根系分布在土壤表层下 40 厘米,一般不超过 70 厘米,在砂质土壤中根深也可达 1 米以上。早熟种的根系一般不如

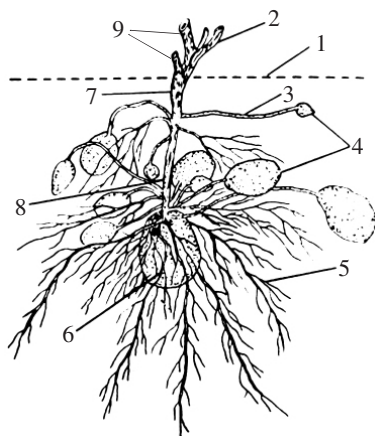


图1-1 马铃薯根系和块茎的分布状况

1. 土面 2. 叶柄 3. 匍匐茎 4. 幼嫩块茎
5. 纤维根 6. 种薯 7. 茎的基部 8. 地下茎
9. 地上茎

晚熟种发达，而且早熟种根系分布较浅，晚熟种根系分布广且较深。所以，种植马铃薯时要根据品种的熟性和根系的分布情况来确定株、行距，才能获得高产。

用种子种植时，植株有主根（直根）和侧根（图 1-2），根的分枝随植株的生长而增多。主根呈圆锥形伸入土中，若生长条件好，实生苗的根系就较发达。有的地方实生苗当年单株产量可达 1 千克以上，这与实生苗形成的强大的根系是分不开的。

（二）茎

马铃薯的茎有地上茎、地下茎、匍匐茎和块茎（图 1-1）。

1. 地上茎 种植的马铃薯块茎发芽生长后，在地面上着生枝叶的茎为地上茎。茎上有棱 3~4 条，棱角突出呈翼状。茎上部节间膨大，节间分明。节处着生复叶，复叶基部有小型托叶。多数品种节处坚实，节间中空。茎色有绿、紫褐色等，因品种而异。

茎有直立、半直立和匍匐型 3 种。栽培种的茎，大多为直立或半直立型。多数品种的茎高在 40~100 厘米之间，少数中晚熟品种的茎高在 100 厘米以上。茎上分枝的部位与品种有关，早熟品种在中上部发出，中晚熟品种大都在下部或靠近茎的基部发出。另外，茎的粗细、有无茸毛等均可作为区分品种的标志。

2. 地下茎 块茎发芽后埋在土壤内的茎为地下茎。地下茎的节间较短，在节的部位生出匍匐茎（枝）。匍匐茎顶端膨大形成块茎。

3. 匍匐茎 匍匐茎又称匍匐枝，实际上是茎在土壤中的分枝。早熟品种在幼苗出土后 7~10 天即开始生出匍匐茎，两周后匍匐茎

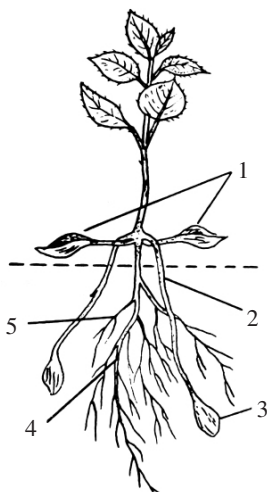


图1-2 马铃薯用种子种植时幼苗的匍匐茎及根

1. 子叶 2. 匍匐茎 3. 幼薯
4. 主根 5. 侧根

的顶端膨大，逐渐形成块茎，初期还能在匍匐茎上看到鳞片状幼叶。如果播种的薯块覆土太浅或遇到土壤温度过高等不良环境条件，匍匐茎会长出地面变成普通的分枝，这就会影响结薯而减产。

匍匐茎的多少和长短，因品种而异。一般早熟种较短，3~10厘米；晚熟种较长，有的达10厘米以上。匍匐茎较短的结薯集中，便于收获。通常1个匍匐茎上只结1个块茎，每株以5~8个匍匐茎并形成块茎为适宜。如果匍匐茎过多或匍匐茎又产生分枝，则形成块茎又多又小，就失去了利用价值。

4. 块茎 栽培马铃薯的主要目的是为了获得高产的块茎，块茎是生长在土壤中缩短的茎，它的作用在于贮存养分、繁殖后代。茎与根有明显区别是茎上有芽，而根上没有固定的芽，只能产生不定芽，马铃薯块茎上的芽眼多少、深浅是鉴别品种的主要标准。块茎上每个芽眼通常由一个主芽、两个副芽组成，块茎通过休眠期后，顶芽的主芽先生长，而后侧芽的主芽相继发出，主芽受损后副芽可取而代之，继续生长。

块茎的形状、皮色、肉色等多种多样，都是区别品种的特征。加工生产上对块茎的要求除高产外，还希望形状好、芽眼浅、表皮光滑、色泽悦目等。块茎形状最好的是卵圆形，顶部不凹，脐部不陷，芽眼少而平，既有利于加工去皮，又便于食用清洗。这样的品种才适合市场销售和商品薯出口。

(三) 叶

马铃薯的叶子，在幼苗期不管是用块茎播种还是用种子播种，基本上都是单叶，到后期均为复叶。正常的马铃薯叶子为奇羽状复叶(图1-3)，复叶的顶部

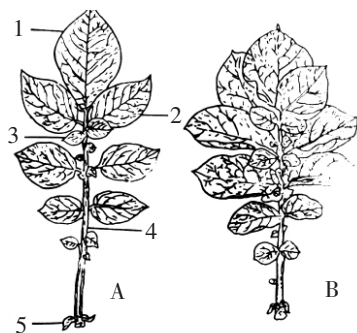


图1-3 马铃薯的叶

1. 顶小叶 2. 侧小叶
3. 二次小叶 4. 叶轴 5. 托叶

小叶一般较侧小叶稍大,形状也略有不同,可根据顶小叶的特征来鉴别品种。侧小叶一般有 3~7 对,侧小叶之间还有大小不等的次生裂片。顶小叶和侧小叶都有小叶柄,着生于中肋上。复叶的叶柄很发达,叶柄基部有 1 对托叶。

复叶的大小,侧小叶的形状、色泽、毛茸多少,以及小叶的排列疏密,二次小叶的多少等因品种而异。健康的中小叶平展、色泽光润。患病的叶小叶皱缩,叶面不平,复叶变小;被蚜侵害的叶子小叶边缘向内卷曲,叶背光亮失常。

(四) 花

马铃薯的花由 5 瓣联结,形成轮状花冠。花内有 5 个雄蕊、1 个雌蕊。每个小花有一个花柄着生在花序上,小花柄上有一个节,落花落果都是由这里产生离层后脱落的。总花梗着生于茎的中下部叶腋处,花梗上有分枝,每个分枝着生 2~4 朵花。花蕾由 5 片花萼包围,花蕾形状与萼片的长短,因品种而异。

马铃薯的花色有白、粉红、紫、蓝紫等多种鲜艳色彩,少数品种的花具有清香味。所以马铃薯引入欧洲时,最初是作为观赏植物的。每朵花开花持续时间约 5 天,一个花序持续时间为 15~40 天,一般在上午 8 时左右开花,下午 5 时左右闭花。

(五) 果实与种子

马铃薯属于自花授粉作物,在没有昆虫传粉的情况下,异花授粉率为 0.5% 左右。能天然结果的品种基本上全是自交结实,浆果为圆形,少数为椭圆形,前期为绿色,接近成熟时在顶部变白,逐渐转变为黄绿色。有的品种浆果带褐色、紫色斑纹或白点等。有的浆果很大,直径 2 厘米以上,有的较小,品种间有很大差异(图 1-4)。

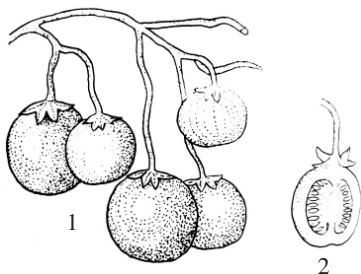


图1-4 马铃薯的浆果
1. 外形 2. 纵剖面

有的浆果为伪果,没有种子。因受精情况不同,有的浆果种子多达 300 粒以上,有的种子很少。马铃薯的种子一般为扁平近圆形或卵圆形,浅褐色,种皮上密布细毛。种子很小,多数品种千粒重 0.5~0.6 克,即每克种子有 1660~2000 粒。

二、马铃薯的特性

了解马铃薯的生物特性及其与外界环境条件的关系,掌握其生长发育规律,才能因地制宜地为马铃薯高产创造条件。

(一) 植株的生长发育

马铃薯的植株是在一定条件下由根、茎、叶三部分密切配合,高度协调下生长发育的。播种的块茎萌芽后、幼苗出土前的生长全靠块茎中的养分和幼根从土壤中吸取的水分和营养物质。一旦幼苗出土,其绿色茎、叶即开始利用光合作用制造养分。随着植株中养分的分配和根、茎、叶的生长发育,才形成完整的植株生长体系。块茎的产量高低与植株的强弱密切相关,根深叶茂是丰产的基础,两者是相辅相成的。根系发育良好才能从土壤中吸取足够的水分和无机元素,以供植株各部分生长利用。虽然植株生长需要 20 多种元素,但大量的是氮、磷、钾元素,钙、镁、硫、铁、钠、硼、锰、锌等,虽需要量少,但严重缺乏时,植株生长发育也会受到影响或出现病症。另一方面,植株生长所需要的大量有机物质,是靠叶子的叶绿素在光合作用下形成的。同时,不论根部吸收的无机元素或叶子制造的有机成分,都必须通过茎部组织输送和分配。所以,植株的生长发育和块茎的膨大增长,都是根茎叶综合协调的结果。

(二) 块茎的形成与产量

马铃薯植株在地上茎开始出现分枝时,地下茎也相应地长出匍匐茎。多数品种在现蕾期块茎开始膨大,块茎是马铃薯植株的养分贮藏库,块茎不断膨大和增重,是表示植株的生产能力和品种的重要特征。通常马铃薯到了开花盛期,叶面积最大,制造养分的能

力最强,所以开花后 20 天左右块茎增长的速度最快。养分积累的高峰期,每亩马铃薯一昼夜能增长块茎重量 100 千克左右。而后随着地上部茎叶的逐渐衰退,输入块茎的养分也相应地减少,一直到茎叶完全枯死,块茎才停止增长。此时块茎皮层加厚,进入休眠期。成熟的块茎表皮富有强性,不易擦伤;幼嫩的块茎表皮易损伤。所以种薯提前收获时,最好先割去薯秧,使块茎留在土内 10 天左右,以便促使其表皮组织木栓化。

马铃薯块茎的膨大与浆果的形成,在养分分配上是有矛盾的。因浆果的生长和块茎的膨大,基本上是同期进行的。一般植株上浆果愈多,对块茎产量影响愈大,如果不是为了采收种子,应对开花茂盛、结浆果多的品种及时摘花、摘蕾,以免浆果与块茎争夺养分。浆果影响块茎产量少者减产 5%~10%,多者可达 20%以上。但是马铃薯品种间开花结果的情况差异很大,有的品种不开花,有的开花不结果,有的开花后只是个别植株偶尔结少量浆果,在这种情况下就不宜摘蕾、摘花,否则得不偿失。

马铃薯块茎增长和植株的生长,在茎叶生长量(干物质)未达到高峰之前,两者的生长速度都很快,植株茎叶生产量达到高峰之后,块茎仍在迅速增长,而茎叶干物质重则逐渐下降,这是植株中养分向块茎中转移的结果。所以,到成熟期块茎的干物重一般都大于茎叶的干物重。

(三) 实生苗的生长发育

马铃薯种子很小,幼芽萌发时幼根首先从种皮伸出,而后才长出 2 片子叶。播种后深入土中的主根随着幼苗的生长逐渐生出许多侧根和支根。实生苗一般在 7~8 片单叶后才出现复叶,实生苗结薯与用块茎播种结薯情况不同,实生苗没有地下茎,地面是实生苗根和茎的分界线索,地上是茎,地下是根。所以实生苗产生匍匐茎,只能从地上的节部产生(图 1-2),而后像花生一样匍匐入土,才能形成块茎。实生苗第一节就是生长子叶的部位,也是靠近地面。所

以不等植株长高就及时培土,把茎下部的节埋上,这对匍匐茎生长和结薯非常重要。因为从节上生出的匍匐茎,在条件不适合时会全部变成分枝,不能形成块茎。

用实生苗生产马铃薯块茎,因直播的种子对整地和管理条件要求很高,一般不易做到,所以多采用育苗移栽方式生产种薯。实生苗前期根系不发达,植株生长很缓慢,为了当年获得较高的产量,需要根据各地条件实行早育苗,或直接在苗床内生产种薯。

(四) 块茎和种子休眠

一般栽培的马铃薯品种,不管早熟种还是晚熟种都有休眠期。刚收获的块茎就是给予最好的条件也不会很快发芽。休眠期短的品种约一个半月即可通过休眠期,休眠期长的品种需要经过3~4个月或更长的时间才能发芽。块茎的休眠期在块茎形成后就开始了,而且幼嫩块茎的休眠期较完全成熟块茎的休眠期长,在试管中生产的微型薯休眠期更长。衡量一个品种休眠期的长短,一般是以植株生理成熟期收获的块茎作标准,因幼嫩的块茎差别太大,不好作比较。块茎休眠期与品种特性有关,在原始栽培种中有的品种没有休眠期,而栽培种都有休眠期,休眠期长的品种适合一季作地区种植和加工利用。因块茎贮藏过程有较长的时间不需低温控制(防止发芽),可节省能源。休眠期短的品种适合二季栽培,因春薯收获后至秋播时间较短,休眠期长的品种催芽困难,常延误播期或发芽不整齐,影响产量。

实生种子也有休眠期,尤其是当年收获的浆果,即使果实成熟或收后给予1~2个月的后熟期,洗出的种子仍不能发芽。种子较块茎的休眠期长,一般需5~6个月。因而用种子生产种薯时,要选用1~2年前收获的种子为宜。

第二章 马铃薯生长与环境条件的关系

一、温度

马铃薯生长发育需要较冷凉的气候条件，因它原产南美洲安第斯山高山区，年平均气温 $5^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，最高平均气温 21°C 左右。我国的西南山区、西北和北方一些地区，接近马铃薯原产地的气候条件。不过马铃薯栽培种经过多年的人工选择，已有早、中、晚熟期不同的品种类型，在多种气候条件下可以种植。但毕竟马铃薯植株和块茎在生物学上对温度的反应有其自然特性，所以，栽培马铃薯时，了解这些情况非常重要。

（一）植株对温度的反应

播种的马铃薯块茎在地下 10 厘米深的温度达 $7^{\circ}\text{C}\sim 8^{\circ}\text{C}$ 时，幼芽即可生长， $10^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$ 时幼芽可茁壮成长并很快出土。幼苗若受冷害，气温降到 -2°C 时幼苗受冻害，部分茎叶枯死、变黑。但在气温回升后还能从节部发出新的茎叶，继续生长。植株生长最适宜的温度为 21°C 左右，于 42°C 高温下，茎叶停止生长，气温在 -1.5°C 时，茎部受冻害， -3°C 时茎叶全部枯死。开花最适宜温度为 $15^{\circ}\text{C}\sim 17^{\circ}\text{C}$ ，低于 5°C 或高于 38°C 则不开花。开花期如遇到 -0.5°C 低温，则花朵受害， -1°C 使花朵致死。当然，因品种的抗寒性不同，对温度的反应也有差异。但在了解马铃薯植株生长与温度的关系后，对加强田间管理，保证马铃薯获得高产，具有重要意义。

(二) 块茎对温度的反应

马铃薯块茎生长发育的最适宜温度为 $17^{\circ}\text{C}\sim 19^{\circ}\text{C}$ ，温度低于 2°C 和高于 29°C 时，块茎停止生长。在生产实践中常遇到两种块茎生长反常现象：

第一种现象是播种后块茎上的幼芽变成子块茎，也称闷生薯

或梦生薯(图 2-1)。这种

现象是由于播种前块茎贮藏

条件不好，窖温偏高。窖

温在 4°C 以上，块茎休眠期

过后即开始发芽。有的窖

温在 10°C 以上，块茎上芽

子长得很长。把块茎长芽

去掉后播种，块茎内养分

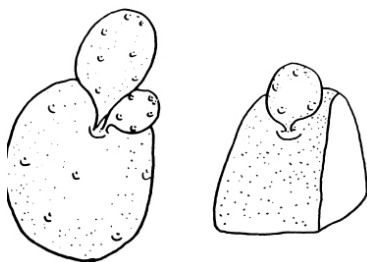


图2-1 块茎播种后遇低温产生的子块茎

向幼芽转移时遇到低温，幼芽没有生长条件，所以又把养分贮藏起来形成了新的小块茎。如果播种时土壤温度低，这时块芽还没有发芽，薯液还未活动，在没有生长条件时，块芽不发芽或只是开始萌芽而不生长，待温度升高后才正常生长，这样就不会产生子块芽。

第二种现象是在块茎

遇到长时间高温时即停止

生长，待浇水或降雨后土

壤温度下降，块茎又开始

生长，即二次生长。在这样

条件下，有的块茎像哑铃，

有的像念珠状，出现各种

畸形(图 2-2)。当然，这种

现象与品种是否耐高温有

很大关系。对高温敏感的

品种遇到干旱缺水、土壤

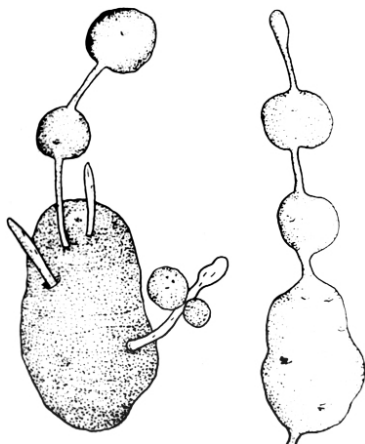


图2-2 块茎形成后遇高温产生的畸形薯

温度升高时,二次生长块茎特别多,而耐高温品种可不出现或很少出现二次生长。还有的品种在土壤温度高时,块茎发芽后长出地面变成枝条,这就会严重影响产量或降低块茎品质。对这类品种要及时灌溉,降低土温。

二、水分

马铃薯生长过程中必须供给足够的水分,才能获得高产。马铃薯的需水量与环境条件的关系密切而复杂,特别是与马铃薯叶子的光合作用和蒸腾作用、植株所处的气候条件、土壤类型、土壤中有机质含量、施用的肥料种类与数量以及田间管理,种植的品种等,都有很大关系。研究表明,马铃薯植株每制造 1 千克干物质最低需水 666 升,最高 1068 升,而在砂质土壤种植马铃薯的需水量为 1046~1228 升。一般每亩生产 2000 千克块茎,按地上部和地下部重量 1:1 和干物重 20% 计算,每亩需水量为 280 吨左右。马铃薯生长需水量最多的时期是孕蕾至花期,盛花期茎叶的生长量达到了最高峰。这一段时间若水分不足,会影响植株发育及块茎产量。从开花到茎叶停止生长,这一段时间内块茎增长量最大,植株对水分需要量也很大,如果水分不足会妨碍养分向块茎中输送。

另一方面,马铃薯生长所需要的无机元素都必须溶解于水后,才能被根部吸收。如果土壤中缺水,营养物质再多,植物也无法利用。同样,植株光合作用和呼吸作用一刻也离不开水,水分不足,不仅影响养分的制造和运转,而且会造成茎叶萎蔫,块茎减产。所以,经常保持土壤有足够的水分是马铃薯高产的重要条件。通常土壤水分保持在 60%~80% 比较合适,土壤水分超过 80% 对植株生长也会产生不良影响,尤其是后期土壤水分过多或积水超过 24 小时,块茎易腐烂。积水超过 30 小时,块茎大量腐烂。42 小时后,将全部烂掉。所以,在低洼地种植马铃薯要注意排水和实行高垄栽培。