



安徽省农业局粮食油料生产处 编

山芋育苗与贮藏

安徽科学技术出版社

山芋育苗与贮藏

安徽省农业局粮食油料生产处编

安徽科学技术出版社

山芋育苗与贮藏

安徽省农业局粮食油料生产处编

•

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路1号)

安徽省新华书店发行

安徽新华印刷厂印刷

•

开本: 787×1092 1/32 印张: 1.375 字数: 25,000

1980年3月第1版 1980年3月第1次印刷

印数: 1—21,000

统一书号: 16200·10 定价: 0.14元

前 言

山芋是我省主要粮食作物之一。山芋抗逆性强，适应性强，避灾保收，稳产高产。在当前生产条件下，因地制宜发展山芋生产，对于增加粮食产量将起着十分重要的作用。

在山芋生产过程中，抓好育苗和安全贮藏工作，是夺取丰产丰收的重要环节。为此，我们收集近几年来我省各地在山芋育苗和贮藏方面的经验，编成此书，供农村基层干部、农业技术员，以及四级农科网人员参考。由于我们材料掌握有限，编写时间仓促，缺点和错误在所难免，欢迎读者批评指正。

本书由徐国健同志执笔，陶久铭同志审稿。在编写过程中，有关单位和同志提供了一些资料，在此一并致谢！

编 者

一九七九年十月

目 录

一、概 述	1
二、育 苗	3
(一) 山芋萌芽特性与环境条件的关系	3
(二) 山芋育苗的几种方法	4
1. 五股回龙火炕育苗法	
2. 顿水顿火育苗法	
3. 一火多炕育苗法	
4. 温床覆盖塑料薄膜育苗法	
5. 室内高温催芽露地育苗法	
6. 日光照炕育苗法	
7. 采苗圃育苗法	
8. 山芋藤越冬育苗法	
9. 山芋槎子越冬做种育苗法	
三、贮 藏	24
(一) 山芋贮藏期间的生理变化	24
(二) 山芋贮藏期间坏烂的原因	25
(三) 我省山芋贮藏的几种窖型	26
1. 井窖	
2. 棚窖	
3. 屋式窖	
4. 高温大屋窖	
5. 麦稳堆藏山芋法	
(四) 安全贮藏山芋的技术关键	35

一、概 述

山芋是我省主要粮食作物之一，常年栽插面积在1,000万亩以上，在全年粮食生产中占有重要的地位。我省淮北地区，山芋栽插面积约占粮食作物播种面积的20%左右，产量则占到粮食总产的40%以上，群众有“山芋半年粮”的说法。

山芋的适应性广，抗逆性也强，不仅在淮北地区有较大面积的种植，在江淮丘陵、沿江、江南和皖南、大别山区也有一定的栽培面积；特别是在有灾之年，更表现出它是一种抗灾保收、稳产高产的作物。

山芋的营养比较丰富。据测定，芋块中含有大量的淀粉和多种维生素。一般春山芋芋块中，淀粉的含量约为20%，其他可溶性糖类的含量约占总量的3%左右；蛋白质的含量，鲜芋块约为1~1.5%，芋干为2~3%。此外，芋块中还含有多种丰富的维生素，如胡萝卜素、硫胺素、核黄素等。

山芋也是一种很好的饲料作物，鲜、干芋块和茎、叶都含有丰富的营养。干茎叶含有蛋白质约20.5%，脂肪4.9%，碳水化合物55.7%，是牲畜的好饲料。我省不少地区发展山芋生产，促进了养猪事业的发展，实现了猪多、肥多、粮多，起到了农、牧业互相促进的作用。

山芋还是一种工业原料作物。它是制造淀粉、酒精、葡萄糖、饴糖、异构糖、糊精、合成橡胶、果胶、人造丝、柠檬酸、乳酸、醋酸、人造纤维、塑料等工业的主要原料或辅

助原料，同时还可制造红霉素和药片的填料，在工业上具有广泛的用途。

从目前我省的生产水平和生产条件来看，因地制宜地发展山芋生产，努力提高产量，对改善人民生活 and 支援国家工业化，加速农业发展速度都具有十分重要的意义。

根据山芋生物学特性和群众在生产实践中的经验，在山芋生产上要着重抓好育苗和贮藏这两个关键措施。抓好育苗，培育壮苗，有利于促进早栽增产。搞好贮藏，防止坏烂，可以实现丰产丰收。当然，在抓好这两个关键措施的同时，对于栽培上的其他环节和措施，也必须认真抓好，不可忽视。

山芋在热带为一种多年生作物，无明显的成熟期。然而，在我们这里四季分明的温带地区，需要进行育苗栽植，通过适时早栽，争取时间，延长生育期，提早结芋块，增加产量。根据各地试验的资料，大体上有这样一个规律：春山芋适期早栽一天，可以增产1%；夏山芋早栽一天，可以增产1~2%。但是，必须掌握山芋育苗技术，培育足够数量的壮苗，才能达到早栽增产的目的。当前，我省有些地区由于育苗技术掌握不好，或者育苗方法不当，常常形成地等苗的现象，结果造成春山芋夏栽，夏山芋迟栽，严重影响了产量的高提。

鲜山芋块体积大，含水量多，皮薄，易受机械损伤，感染病害，对贮藏期间的温度要求严格，稍一不慎，即造成大量的坏烂损失。我省夏山芋栽插面积约占一半以上，产量要占到山芋总产的五分之二，大部分以鲜芋块贮藏越冬，其中留种的鲜芋块约6亿斤左右，其余均留作冬春食用。有的地区因贮藏方法不当，或管理不好，常造成整窖坏烂，不仅影响到群众的生活，也直接影响到来年山芋用种。

二、育 苗

(一)山芋萌芽特性与环境条件的关系

1. 山芋萌芽的特性

山芋再生能力很强，繁殖方法很多，几乎所有根、茎、叶各器官都有萌芽能力，都可以作为繁殖器官。通常育苗是指利用芋块的萌芽特性，在一定条件下育成芋苗进行栽插。芋块有很强的出芽特性，能够发芽和产生新的植物体。芋块上面分布有许多根痕，幼芽就是从根痕长出。每个根痕又包含着许多不定芽，这些不定芽潜伏在块根内，所以也称潜伏芽。同一品种的芋块，大小虽不同，但根痕的数目和单个芋块萌芽数大体相近。故同样分量重的山芋中，芋块大的出苗总数比小的出苗总数要少。一般大的芋块萌芽慢，小的萌芽快。但是大芋块养分丰富，出苗壮，而小芋块养分少，出苗弱。所以，我们在选用芋块做种时，不宜过大，也不宜过小，一般以二、三两重为好。芋块发芽因部位不同而有差异。芋块顶部有“顶端优势”，出芽早而多，占芋块出苗数的65%；中部次之，约占26%；尾部萌芽晚而少，仅占8%。同一芋块，向阳面即贴近垄背的一面，芋面凸起，萌芽多；背阴面即靠近垄心的一面，芋面凹陷，萌芽少。所以，在排芋种时，应将芋块隆凸面朝上，凹陷面向下，以利多发芽。一般夏山芋比春山芋萌芽性强，通常用夏山芋做种就是这个道理。贮

藏条件对萌芽也有关系，在温、湿度较高条件下贮藏的芋种，比温、湿度低的萌芽性能强。

2. 山芋萌芽与环境条件的关系

温度：芋块萌芽与出苗的最低温度为 16°C ，最高温度为 35°C 。在 $16\sim 35^{\circ}\text{C}$ 范围内，温度愈高，萌芽愈快。温度高时对催芽有利，但幼苗细弱，形成徒长，降低芋苗品质。因此，出苗后，炼苗阶段温度不宜过高，一般以 25°C 左右为宜。

水分：芋块萌芽需要有充足的水分。芋块本身虽含有较多的水分，但不能满足芋苗生长的需要，所以育苗期苗床土要保持最大持水量的 $70\sim 80\%$ 为宜。温度不变，床土干时，基本不发芽。在苗床如发现芋块顶部爆花而不发芽，就是因为温度高而湿度不足所造成的。水分过多，空气不足，也会影响芋块呼吸造成萌芽困难，甚至坏烂。

氧气：氧气也是山芋萌芽的必需条件，氧气不足，山芋萌芽慢或不发芽；如严重缺氧，使芋块细胞窒息死亡，引起坏烂。故育苗时要注意通气。

光照：光照条件对芋块萌芽过程没有重大影响，当萌芽转入幼苗生长时，需要有足够的光照条件，以利进行光合作用，制造营养物质，使芋苗生长健壮。

(二)山芋育苗的几种方法

我省各地山芋育苗方法，概括起来可以分为两大类，即加温育苗和露地育苗。加温育苗包括各种类型的火炕育苗、以酿热物为主的温床育苗和塑料薄膜覆盖增温育苗三种。

火炕育苗是通过燃料人为控制温度，可以克服早春期间

的低温与芋苗生长要求之间的矛盾，出苗快而多，能达到早育苗、早栽插的目的。我省淮北地区山芋育苗大多采用这种方法。

温床育苗是通过用酿热物来增温，出苗也较快。但这些酿热物又大多能作肥料，所以用这种方法育苗常会形成苗床与春地争肥的现象。目前我省还有一些地区采用这种方法育苗。

塑料薄膜覆盖育苗是利用薄膜透光、保温的特性来进行育苗。塑料可以覆盖在火炕或温床上，也可以覆盖在露地苗床上。据各地试验，覆盖薄膜以后，地温比不覆盖的要提高 $5\sim 7^{\circ}\text{C}$ ，有利于早出苗。近年来我国塑料工业发展较快，薄膜销售量日益增多，我省各地大都采用这种覆盖薄膜的育苗方法。

露地育苗又称地畦子育苗，是山芋育苗中的一种比较粗放的方法。用这种方法只有气温达到适合山芋发芽生长时才能下种，春山芋育苗很少使用。

现将我省各地采用的几种主要育苗方法，分别介绍如下：

1. 五股回龙火炕育苗法

五股回龙火炕育苗是我省淮北地区采用比较多的一种育苗方法。这种方法具有省种、省肥、出苗快、秧苗壮、能抑制黑斑病等优点；同时建床简便，操作容易，易为群众掌握。

建床方法

(1) 选择床址：炕床地址要选择背风向阳、地势高燥、土壤结构良好、排水方便、靠近水源的地方。

(2) 炕床规格：炕床长度一般为15尺(为节省燃料、便于

多下种，炕床也可适当延长)，宽度为4.5尺左右。炕床的一端砌炉灶，另一端在床外砌烟囱。床内深为1尺左右，铲平后顺床底挖五股火道。火道和土埂宽都是6.5寸，宽窄一致。两边进火道开口深处为1.2尺，逐步由深转浅到两边拐弯处为8寸。二股回烟道深为7寸。中间一股炕头深度为6.5寸，到烟囱处深度为5寸。这样从进火道开口处到末尾烟囱处形成一定坡度，便于拉风。炕床四周砌墙，墙厚7寸，北高南低，四周挖排水沟。

炉灶离炕床边2.5尺，炉炕深4.5尺，宽3.5尺，在离地面2.4尺处向下掏6寸见方的炉口，与进火口平滑相通。炉膛呈罐形，进火口呈倒喇叭形。炉口下挖一炉坑，向里挖深1尺，把炉条插入进火口下1尺处。在离地面3尺处用横铁棍搭起，使炉口成6寸见方。炉条外端高3寸，炉壁里侧要陡些，从炉底向上拐的5寸处的炉壁与炉条成90度。

(3) 建炕步骤：炕床地址选好后，首先铲平放样，挖床面和炉灶，表层挖的熟土单放留作炕床填料。然后按规格挖五股道，建炉灶和烟囱(烟囱高约3尺左右)。五股道的两边进火口处要用砖封闭3~4尺长，以防火温过高，其余处可用高粱秸铺上，并糊一层泥。铺前要清理烟道。最后试烧，烟道畅通后再填平床面。床内要填地表肥沃的土壤，并混合30%左右的腐熟、捣碎的厩肥。床土厚度为6~7寸。

排种方法

选择无病虫、大小一致、表面光滑的芋种，在排种前用1%的硼砂温水(水温50~54℃)，浸种10分钟，以消灭黑斑病。

下种时间，淮北一般在三月上旬左右，淮河以南地区可

略早一些。下种过早，气温低，燃料耗费量大，也不易管理；下种过迟，秧苗生育期晚，影响适时早栽。下种前先将床温烧到 30°C 。排种密度以每平方尺4~5斤为宜。排种方法，一般是顶部向北，基部向南略倾斜，芋块之间的间距以一指为宜。排种后覆土，厚度以不超过1.5寸。覆土后，上面最好撒一层新鲜的驴马粪，以利浇水保苗。苗床上盖以塑料薄膜或草帘保温。

苗床管理

苗床管理要掌握好以下三个方面：

(1) 严格掌握好苗床温度：火炕育苗的关键在于掌握好温度。一般可分为三个阶段：第一阶段是芋块上炕后要加高温，前四天床温要保持在 37°C 左右，不超过 40°C 。以后从出苗到齐苗，床温要控制在 $28\sim 32^{\circ}\text{C}$ 之间。第二阶段是在苗高2寸左右，床温控制在 $24\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。第三阶段是在剪苗前二到三天，床温控制在 20°C 左右，以利培育壮苗，增强抗寒能力。前期高温不但可以抑制黑斑病发展，而且可以促使芋块出苗快，多出苗。后期降低温度，可以起到炼苗的作用。

(2) 加强肥水管理：火炕育苗，床土易干，不利于秧苗的正常生长，因此，要经常适当浇水，保持床土湿润。下种后要浇足水，以免芋块腐烂。为了促使秧苗健壮，在拔苗后三天要浇水施肥，主要是施一些腐熟的人粪尿，或浇施一些稀薄的化肥水。

(3) 晾芽：幼芽刚出土时，要选择晴天在上午10时至下午3时进行晾芽，以锻炼秧苗抗寒能力。苗高2寸时，晴天要揭去覆盖物，以培育壮苗。

2. 顿水顿火育苗法

顿水顿火育苗是我省在一九六五年从河北省卢龙县学来的一种育苗技术。这一方法的主要特点是：浇水次数少，浇得透；烧火次数少，保温时间长。经多年来的实践证明，它具有安全、省种、省粪、早栽、防病和成本低等许多优点，在淮北地区得到了推广，有的还在原来方法的基础上作了一些改进。

建坑方法与规格

(1) 筑炕墙：炕床地址的选择与五股回龙火炕要求同。炕墙高1.5尺，厚7寸；炕床净长20尺，宽9尺。

(2) 挖大沟：在炕床内先挖三条大沟和一条横沟相连。先挖中间大沟，沟宽2.2尺，两边和横沟各宽1.8尺。大沟的深度，依地势高低而不同。在地势较高处建炕的，中间大沟靠近炉灶的炕头深为3尺，炕尾深为1.5尺，两边大沟靠炉灶炕头的深度为8寸，炕尾深为1.3尺。在地势较低处建炕的，中间大沟靠近炉灶的炕头深度为2.4尺，炕尾深度为1.3尺，两边大沟靠炉灶的炕头深度为7寸，炕尾深度为1.1尺。每个大沟都成一定的坡度，坡面平直。挖两边沟和横沟时都要靠近墙。

(3) 挖烟道：在大沟底部挖烟道，中间大沟的去烟道深、宽各为8寸，两边和横沟的回烟道深度各为7寸，宽8寸，与去烟道相通。在炕头墙外建两个烟囱，和炕墙一样高，烟囱直径为5寸。烟道要求由低到高，底面平滑，出烟通畅。

(4) 建炉灶：从炕墙外边起至1.5尺处挖灶炕，长6尺，宽4尺，深5尺左右。灶炕挖好后，从地面起计算，主火道炕头深为3尺的炕，从3.7尺处（如炕头深为2.4尺的炕，

从3.1尺处)向下掏成灶膛,外口8寸见方,里面掏成罐形,使中间的宽度和炉条到膛顶的高度达1.2尺左右,并与去烟道掏通。灶口向下挖炉炕,深1.5尺。炉条与横铁棍共需九根,长1.8尺,搭成斜坡,里面比外面低3寸。从炉底向上拐的5寸处的炉壁,与炉条成90度,而后成弧形与去烟道相连接。

(5) 铺烟道:中间去烟道靠近炉灶3尺远一段铺三层高粱秸,糊三层泥(每铺一层高粱秸糊一层泥),接着2尺远一段铺两层高粱秸,糊两层泥,其余地方一律铺一层高粱秸,糊一层泥。高粱秸和泥都应稍厚一些,每层约厚4寸,以防止火大烧炕或塌炕。

(6) 平炕面:烟道铺好后,用挖出的土把大沟填平,边填边踩实,防止土壤下沉,炕面不平。填平后再把大沟旁的生土埂深挖1尺左右,把炕面整平,然后浇一次底水(约10担左右),再铺上半寸厚的细沙土或细肥土,盖上薄膜或草帘,即可生火烧炕。

排种

下种前一两天开始烧炕,当温度达到30℃左右时,将经过选择的山芋经温汤浸泡后下种。芋种浸泡在58~60℃的温水中两分钟,使水温降到51~54℃之间,共浸10~12分钟即可。芋种从炕头到炕尾倾斜排放,或自北向南倾斜放,密度与五股回龙火炕下种大致相同,即每平方尺排种4~5斤,每炕1,000斤左右。排完种后,隔几个小时再浇一次透水,到水不下渗为止。待水下渗后再用木锨轻轻地吧芋种拍实、压平,上面再盖1寸厚的细沙土或其他肥土。

炕床管理

顿水顿火育苗,主要是利用高温催芽,平温长秧,低温

炼苗，因此，搞好以温度和水分为中心的炕床管理十分重要。芋种上炕后，要继续烧火，使温度升高，烧三至四天后，芋种开始扎根，当炕温烧到 $32\sim 34^{\circ}\text{C}$ 时即停火，并将烟囱、灶门封闭，以利保温，这样回温后炕温可达 $38\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。高温可使芋块催出大量芽子。烧火时，要定点检查温度，应按高温点（即去烟道与横烟道相接处）的温度来决定停火时间。炕温正常时，炕头比炕尾低 $5\sim 6^{\circ}\text{C}$ ，并无影响。如温度过低，出苗就不一致；如炕头超过炕尾温度，不但影响出苗，还会炕坏芋种。若发现上述情况，应通过烧大火或烧小火来调节炕头和炕尾的温度。

幼苗出土后，烧第二次火，当炕温达到 $30\sim 32^{\circ}\text{C}$ 时，停火保持5天，促进幼苗快长。在拔苗前五天，浇一次大水（ $7\sim 10$ 担），再烧第三次火，当炕温到达 30°C 时即停火。以后每拔一次苗，过半天后要浇一次水，烧一次火。

出苗后，如遇阴雨天，气温低，可在塑料薄膜上加盖草帘；晴天在中午前后可揭开薄膜炼苗。在每拔一次芋苗时，要适当追施些速效性氮肥，促进幼苗生长。

3. 一火多炕育苗法

一火多炕育苗法是用一条主火道把几对三股道（或五股回龙道）火炕并联而成的一种火炕育苗法。它是在五股回龙火炕和顿水顿火育苗法的基础上发展起来的一种新育苗法。这种方法除具有一般火炕育苗的优点外，还具有节省燃料、省工、省料、便于管理等优点。

建炕方法

（1）选择炕址：一火多炕的炕址要求除与一般火炕要求相同外，主要是地势要开阔，面积要大，便于建联炕。

(2) 火炕规格：以八个小火炕并联的一火多炕为例，小火炕东西向，平行排成四排，间距为2.5尺。每对炕长30尺，宽4尺。在四对炕的中间挖一条头深尾浅的大沟，宽2尺，开头深度为1.6尺，尾端深度为8寸。再在大沟中间挖一条与大沟坡度相同的主火道，宽、深各8寸。在主火道东西两侧挖出相对的小炕，小炕底面也呈头深尾浅的斜面，即靠烟囱处的炕底比进火道末端高2~3寸。每小炕挖成三股道(或五股道)，边股道6寸见方，中股深6寸，宽5寸，炕头三股并成一股经进火口与主火道相通，炕尾并成一股通入烟囱。进火口及进火道均为6寸见方。烟囱高度一般为2尺。炕墙北高南低，高度与厚度不限，以管理方便为宜。若一火带的小炕较多，地势又不允许，靠主火道尾端的几对小炕墙应砌得高些，以保证主火道的坡度及填土厚度达到标准。

炉灶距离第一对炕边为2.5尺，炉坑深4.5尺，宽3.5尺。在离地面2.4尺处，向下掏挖成8寸见方的炉口，与主火道平滑相通。在炉口下向里挖进1.2尺成一炉坑，把五根炉条插入离地面3.5尺处的主火道下边，外端在离地面3.5尺处用横铁棍搭起，炉条外端比里端高出3寸。炉壁里侧要陡些，从炉底向上拐的5寸处的炉壁与炉条形成90度的角。

(3) 建炕步骤：先铲平地面，按规定尺寸放样。放好样后，先挖炉坑，将表层土单放留作炕床填料。接着挖出大沟，同时挖出各小炕。在大沟中间挖主火道，同时挖出各小炕的进烟道。在炉坑内挖炉口，并与主火道掏通。在火道上搭高粱秸并糊泥，位于第一对火炕中间的主火道上要搭三层高粱秸，糊三层泥，其余为两层高粱秸，糊两层泥。第一对炕的进火道2尺以内搭三层高粱秸，糊三层泥，其余炕进火道上

为两层高粱秸，糊两层泥。各小炕进烟道搭一层高粱秸，糊一层泥。各火道搭好后，先试烧一次，如各烟道畅通，再填平大沟及炕面。火炕内填料同一般火炕，填料厚度以达地面为准。若一火带五对以上小炕，尾端小炕填土厚度则应相应高出地面。为使温度均匀，在主火道上部及各小炕进火道处，除多填土外，并应浇水踩实。最后建炉灶，砌炕墙及烟囱。炕床建成后先点火试烧半天，测试主火道及各炕首尾温度，若悬殊超过 5°C ，应进行调节。方法一是把高温处加厚土层并踩实，在低温处刨松换成碎草或其他疏松物；二是加高或降低烟囱，即对温度低的炕加高烟囱，对温度高的炕降低烟囱，以调节拉火强度。

苗床管理

下种前一定把苗床温度烧到 30°C 时才排种。经过调温，如温度仍差异在 5°C 以上，可暂不下种，待闷火后使温度趋于一致时再下种，以便出苗均匀。下种后要立即用温水浇透，并随即覆盖一层细土，填满芋种间隙。

一火多炕的苗床管理同一般火炕育苗，但有三点要特别注意：一是水要浇透。在下种后或每次拔苗后都要一次浇足水。二是火要猛烧。把炕温烧到 $34\sim 35^{\circ}\text{C}$ 时停火。三是肥随水施。拔秧苗后随浇水施一次速效性肥料。

芋种上炕后，猛火烧到 35°C 时即停火，温度仍可上升到 $38\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。若温度下降，再继续烧火，使炕温在四天四夜内保持 $38\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，然后停火。以后，随着温度下降到 32°C 左右，芋芽已出土，可再烧火增温至 34°C 时停火。芋苗在生长期，使炕床温度保持在 25°C 左右，在拔苗栽插前三天，使床温降到与气温相同。拔第一次苗后半天，再浇足肥水，猛火将床