



农业科技入户丛书



地黄

栽培与贮藏加工新技术

靳光乾 刘善新 王晓铭 编著



567.23

11

中国农业出版社

农业科技入户丛书

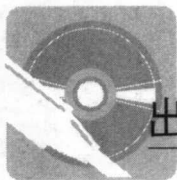
地黄

栽培与贮藏加工新技术

靳光乾 刘善新 王晓铭 编著



中国农业出版社



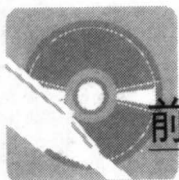
出版说明

为贯彻落实党中央提出的把“三农”工作作为全党和全国工作重中之重的战略部署，做好服务“三农”工作，我社配合农业部“农业科技入户工程”，组织基层农业技术推广人员，编写了《农业科技入户丛书》。

这套丛书以具有一定文化程度的中青年农民和乡村干部为读者对象。所述内容力求贴近农业生产实际、贴近农村工作实际、贴近农民需求实际，按农业生产品种和单项技术立题，重点介绍作物无公害生产、标准化栽培管理和病虫害防治；动物无公害生产、标准化饲养和病疫防治。所介绍的技术突出实用性和针对性，以关键技术和新技术为主，技术可靠、先进，可操作性强。文字简明、通俗易懂，真正做到使农民看得懂、学得会、用得上、易操作。

我们相信，这套丛书的出版将为促进农业技术的推广普及，提高农业技术的到位率和入户率，为农业综合生产能力的增强，为农业增产、农民增收发挥积极的推动作用。

中国农业出版社



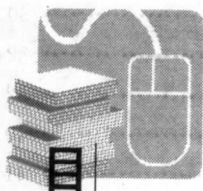
前言

为配合农业部“农业科技入户工程”，我们本着深入浅出，通俗易懂，技术简明，科学实用，可操作性强，使农民看得懂，学得会，用得上，会操作，见成效的原则。以山东产区为主，收集了国内地黄主要产区的有关栽培情况和当前关于地黄的有关研究资料，结合自己的研究体会，编写了《地黄栽培与贮藏加工新技术》一书，奉献给广大农村朋友，希望对发展农村经济、增加农民收入有所帮助。

本书主要内容包括地黄的栽培历史、栽培现状和发展前景、地黄的植物学特征与栽培品种、生长发育对环境条件的要求、栽培技术、主要病虫害及其防治技术以及采收加工与包装等技术。

书中的疏漏和错误之处敬请读者不吝指正。

新光乾



目 录

出版说明 前言

一、概况	1
(一) 地黄的栽培历史	1
(二) 地黄的栽培现状和发展前景	2
(三) 地黄的产地变迁	5
二、地黄的植物学特征与栽培品种	6
(一) 地黄的植物学特征	6
(二) 地黄的栽培品种	7
(三) 选育良种与品种复壮	13
(四) 生产上防止或减轻地黄优良 品性退化的经验	18
三、生长发育对环境条件的要求	19
(一) 生长发育特性	19
(二) 地黄生长发育研究	23
(三) 对环境条件的要求	24
(四) 地黄组织培养育苗研究	25
四、栽培技术	26
(一) 选地、整地与施肥	26
(二) 栽种及栽前处理	27
(三) 薄膜覆盖	30

(四) 田间管理	30
五、主要病虫害及其防治技术	32
(一) 地黄病害及其防治方法	32
(二) 地黄害虫及其防治方法	40
六、收获与贮藏加工	41
附录 地黄的年度管理月历	48
主要参考文献	49



一、概况

地黄又名地髓、苕，为玄参科多年生草本植物。块根及其加工品分别作为鲜地黄、生地黄和熟地黄入药，属大宗常用中药材。地黄是我国古老的经济植物，早在《尔雅》中就有“地黄”的记载，《广雅》云：“地髓，地黄也”。

地黄药用历史悠久，首以“干地黄”载于《神农本草经》，称地黄“味甘寒，主治跌打损伤，中逐血痹，填骨髓，长肌肉。作汤，除寒热积聚，除痹。生者尤良。久服轻身不老”。其后历代本草对地黄的形态、产地、栽培、加工炮制、性味、归经、用法等均有不同程度的记载。

地黄主要含有甙类、糖类、氨基酸、有机酸、微量元素等成分。药理作用主要有：增强免疫、增强造血、抑制肿瘤、调节血压、治疗肾病、滋阴补血、降低血糖等作用。

一般认为地黄属“四大怀药”之一，是指盛产于河南省古怀庆一带的牛膝、地黄、山药、菊花四种中药，亦即出土于河南的“道地药材”。历史上，怀庆相当于今焦作、沁阳、武陟、修武、博爱等市县。首称怀地黄者，乃明·王肯堂所著的《证治准绳》（公元1602年）。事实上，四大怀药的原始产地除牛膝在怀庆外，其余三味药材皆不产于该地。明代以后才有四大怀药之说。地黄野生于山坡、田埂、路旁。地黄栽培目前主产河南、山东、河北、山西、浙江、辽宁。

（一）地黄的栽培历史

地黄的栽培在我国已有悠久的历史，关于栽培地黄产地的最早

记载，见于北魏贾思勰著《齐民要术》（公元 533—544 年），详细记载了地黄的栽培方法。《图经本草》称地黄“种之甚易，根入土即生。”又说“古称种地黄宜黄土，今不然。”又称地黄栽培“大宜肥壤，虚地则根大而多汁。”说明当时就已发现地黄适于在疏松肥沃的土壤上栽培，并描述了地黄的种植方法。足见当时为得到优良的地黄药材所花费的心血，同时也反映了品种选择的意识。《本草乘雅半偈》首次记载了种植地黄不能重茬。称“种植之后，其土便苦，次年止可种牛膝。再二年，可种山药。足十年，土味转甜，始可复种地黄。否则味苦形瘦，不堪入药也。”《齐民要术》栽种地黄“须黑良田，五遍细耕。三月以上旬为上时，中旬为中时，下旬为下时。”“有草锄不限遍数，锄时别作小刀锄，勿使细土覆心。今秋收讫，至来年更不须种，自旅生也。唯锄之如此，得四年，不要种之，皆余根自出矣。”从其描述可以推测，其栽培品种具串皮根，否则应每年种植，另外作者未提及重茬问题，根据目前的经验，重茬能造成严重减产。近代，地黄主产区药农总结出了倒栽留苗和高畦种植方法，沿用至今。近年来，地黄栽培技术有了新的进展，如地膜覆盖技术，夏栽技术，脱毒技术等，使地黄的栽培进入了一个新的历史时期。

（二）地黄的栽培现状和发展前景

新中国成立后，列为国家计划管理品种，由中国药材公司统一管理，1985 年改为指导性计划品种，由市场调节产销。

多年来，在国家有关部门的领导与支持下，地黄产业得到空前发展，栽培区域和面积不断扩大，品种不断更新，产量不断提高。据 2000 年全国中药资源普查统计，地黄年种植面积达 0.53 万公顷，年需求量为 1 100 万千克。到目前为止，全国已有 20 余个省、自治区、直辖市种植地黄，其中主要分布于河南、山东、河北、北京、山西、宁夏、浙江、甘肃等地，其余分布于陕西、新疆、江苏、辽宁、吉林、黑龙江、天津等地，也有一定的种植面积。由于

国家有关部门的重视与支持，许多科研部门与大专院校的不断深入研究，地黄品种选育出了金状元、新状元、白状元、小黑英等品种，在生产上发挥了多年作用；20世纪60年代中国医学科学院药用植物资源开发研究所用新状元和五岭1号杂交育成北京1号，使每667米²产量有几百千克提高到1000~1750千克；同期用小黑英和大青英杂交育成北京2号，使产量又有进一步提高，每667米²产量最高可达3500千克。20世纪80年代初期，杭州中药研究所等单位用红肿×金状元育成红金号，比当地品种提高产量16.2%~67.2%。同期由金状元的叶原基生长点通过组织培养途径育成茎尖16号，明显提高了地黄抗寒、抗旱、抗病性，每667米²产鲜根1800~3550千克。吴宗信等利用地黄种茎通过组织培养途径育成地黄脱毒苗，于1999—2001年进行大田示范试验，地黄脱毒苗生长旺盛，叶片浓绿，叶面积加大，地下部根茎膨大早，膨大速度快，而且还表现抗旱、抗寒、抗病，并使单产幅度提高。1999年大面积扩试，比对照增产226%；2000年试种的两个点，每667千克产量达2777.9千克和4656千克，分别比对照增产77.8%和95.1%；2001年在河南省怀庆地区种植每667米²产量5135千克，比对照增产2425千克，增产率高达89.42%。该品种和技术已推广至新疆、河南、陕西、安徽、河北和黑龙江等地，大面积应用一般增产50%左右，一、二级品率增加10%~20%，每667米²可增收1000元左右。所有这些新品种都在生产中发挥了较大的经济效益和社会效益，为各地药农增产增收发挥了巨大作用。

在品种复壮方面，河南省中药研究所对怀庆地黄、金状元进行提纯复壮，使出苗率和成苗率均提高20%左右，每米²提高60%以上，一、二等品率提高44%左右，也在地黄生产中发挥了巨大作用。

地黄在我国适种地区很广，主要产区已按规模化、规范化建设生产基地，已成为当地的重要经济来源。多年来，药农已积累了丰

富的栽培技术和经验，如品种纯化复壮技术、种子育苗技术、种茎育苗技术、种茎保鲜技术、防止退化技术及田间管理技术等，都已成为规范化管理模式的重要内容。周成明等在地黄生长期喷施多效唑，提高了地黄的叶绿素含量和光合作用强度，提高了地黄根茎中可溶性糖和蔗糖含量，并降低了根茎中酸性转化酶的活性；使地黄根茎中醇溶物和水溶物、维生素 C 含量增加，提高了总氨基酸含量和矿质元素的含量，不仅丰富了地黄的栽培技术，而且对提高地黄产品质量具有重要意义。

我国是生产地黄的主要国家，各地药农不仅积累了丰富的优质高产栽培技术，而且在长期的生产实践中形成了传统的加工经验，具有比较完善的加工设备，已建立起规范化的加工体系。山东省淄博药材站的李统育等（1989）报道了地黄的立体烘干方法，与传统的焙灶法、平面烘干法相比，地黄折干率提高 2%，节煤 75%，总耗资减少 50%~90%，梓醇含量提高 3 倍，有效的提高了经济效益和社会效益。

地黄应用广泛，药性平和，寒而不酸，补而不躁；既清热凉血，又滋阴补肾。故为多种方剂配伍所用及中成药的主要原料。据 1985 年《全国中成药产品目录》统计，以地黄为原料生产的中成药有 30 余种。由于地黄卓越的功效和六味地黄丸的广泛使用，仅六味地黄丸一个产品，全国近百家生产，不少于 30 个品牌，市场容量就有十几个亿，使地黄的用量激增。近几年来对地黄的药理、药化研究和临床应用更加深入，在方剂种，地黄的使用也占很大比重，且多居主位。在保健食品方面，还研究出含地黄的清凉滋补饮料，如啤酒、地黄精、地黄茶等，这些都为地黄的生产和产品开发提供了广阔的市场空间。

地黄历来是我国出口的大宗药材之一，以量大质优而著称于世，外销 60 多个国家和地区，深受各国人民喜爱。仅 1978—1988 年，出口量就高达 860 多万千克，为国家创造了大量外汇。

地黄由于前几年价格较低，种植面积不断减少，加之 2003 年

不少产区受前旱后涝灾害影响，产量明显减少，估计总产量约4 000~6 000吨。2003年地黄全国大约有1万吨左右的库存量，加上2003年新货共计约有1.5万吨，2004年供不应求，约有5 000吨左右的缺口。近来，出现争相抢购局面。二、三、四、五等生地价格目前升为12元、11元、10元、8元，且有再升之势。地黄目前供不应求。需要大量发展。经济效益十分可观。随着我国经济建设的发展和国际威信的提高，加入世贸组织之后，地黄的出口量还会稳定增长，地黄产业将会拥有更加光明的市场前景。

(三) 地黄的产地变迁

《神农本草经》称地黄“生川泽”。最早记载野生地黄产地的是《名医别录》，载：“地黄生咸阳川泽黄土者佳”，咸阳，即今陕西省咸阳市东北。“以彭城干地黄最好，次历阳，今用江南板桥者为胜。”《证类本草》认为冀州（今河北冀县）和沂州（今山东临沂县）地黄优良。《图经本草》记载：“今处处有之，以同州（今山西大荔县）为上”。《本草品精要》在“道地”项下记载：“今怀庆者为胜”。《本草蒙茎》称地黄“地产南北相殊，药力大小悬隔。江浙种者，受南方阳气，质虽光润力微；怀庆生者，多生深谷，禀北方纯阴，皮有疙瘩力大。”李时珍曰：“今人惟以怀庆地黄为上”。《植物名实图考长编》引云娄农曰：“地黄旧时生咸阳、历城、金陵、同州。其为怀庆之产。自明始，今则以一邑供天下矣。”地黄道地产区是随着各种原因的变化而变化的，从明朝以后，才有怀庆地黄是道地产区的说法。新中国成立以后，由于用药量的增加，许多省份进行了引种，经过试验，目前已经形成了温县、武陟、孟县、博爱、沁阳等县区（原怀庆辖区）为中心的黄河中下游沿岸地黄主产区（山西、河南和山东），这与古代所记载的优质地黄产区位于相近的纬度上。可见古今对地黄产地的认识十分一致。目前其他地区如河北、浙江、安徽、辽宁、江苏等地亦产，但面积较小，今后的发展重点还应放在地黄的主产区。

二、地黄的植物学特征与栽培品种

(一) 地黄的植物学特征

地黄为多年生宿根状草本植物。植株高 20~40 厘米，全株被灰白色柔毛及腺毛。根茎（块茎、块根）肥厚肉质，又成块茎，圆柱形或纺锤形。径直立，单一或从基部分生数个。基部也丛生，叶片倒卵形或椭圆形，长 3~10 厘米，宽 1.5~4 厘米，先端钝，基部渐狭，下延成长叶柄，边缘有不整齐钝齿，叶面多皱。茎生叶较根生叶为小，互生且较稀疏。总状花序，单花生于



图 1 野生的地黄

叶腋，苞片叶状，1至数片。花冠钟形，多毛，长约1.5厘米，先端5裂，裂片三角形，略不整齐；花冠宽筒状，稍弯曲，长3~4厘米，紫红色或淡紫红色，有时淡黄色，先端5浅裂，略呈二唇型，裂片先端截形；雄蕊4，2强，着生冠管的近基部处；子房上位，卵形，2室，花柱单一，柱头膨大。蒴果卵形或卵圆形，先端尖，花柱宿存，外为宿萼所包。种子细小，多数，淡黄至黄褐色。

（二）地黄的栽培品种

1. 地黄的品种资源 品种是重要的栽培学概念，是因不同的形态、用途、产量、物候期、抗病力等而加以区别。只要有栽培，就会出现品种。早在一千多年前地黄就实现了“野生变家种”，《图经本草》虽有“虚地则根大而多汁”的记载，说明了当时就有块根膨大的栽培类型，但未提及不同类型。《本草蒙茎》的两幅附图（翼州地黄和沂州地黄）较早反映了地黄的不同类型，并称怀庆地黄“皮有疙瘩”这一特征（由于秋季二次生长膨大形成的疙瘩状突起）。《本草乘雅半偈》称“甚有一枝重数两者。”这是“细如手指”的野生地黄所不可能到达的。这种块根膨大类型的存在是地黄品种选育的基础。清代《药性蒙求》还记载“今肆中所用鲜地黄是另一种，出杭州笕桥，其形亦细长不同，其治亦大热之症。”《植物名实图考》所附两图则首次清晰地反映了地黄膨大的块根，以及叶形和叶缘锯齿的区别，确切地揭示了地黄存在不同品种。

近年来，文献报道过的地黄品种（或品系）多达52个。只有少数品种的形态和农艺性状有比较详细的描述，如金状元、北京1号、北京2号、小黑英、荆疙瘩等。多数品种有简单的描述，如：金地黄、白地黄、红薯王、里外青、野葛杞、莴苣棵、七顶葵、郭里茂、茎尖16号、金白1号、红金号、新状元、白状元、四齿毛、四支毛、四翅锚、大青英、金丝钓鱼、穿地龙、千层叶、大青叶。

有些仅有名称，而未见特征描述，如有性杂交 76—19、沛育 77—5、组培 825、叶繁 825、郭李猫、A1、A2、武陟一号、151、叶繁 824、变异 192、杭育 831、红种、北京 4 号、北京 5 号、大种、791、叶繁 829 以及北京 1、2、3、4 号等。有些可能只是文字书写的变化，如金地黄与金状元；白地黄与白状元；四齿毛、四翅锚和四支毛，据产地药农介绍，正确的名字可能是“四齿锚”，即具 4 个齿的锚；郭里茂和郭李猫也可能只是文字区别。有时不同文献对某些品种的描述也不一致，如北京 1 号：叶片椭圆形，舌状；块根表皮浅黄色，红黄色；抗斑枯病，抗枯斑病较差，抗病力中等。小黑英：半直立，平展或半直立；叶片窄长，卵圆或卵圆状披针形，皱褶明显，叶片宽，少泡（即皱褶少）；块根呈纺锤形，拳状，圆球形，拳状或纺锤形，下端钝圆；笼头长，笼头短。另外笕地黄，或称赤野地黄，早在清代就区别用药。曾作为地黄的一个变种，原产于杭州笕桥镇，我国现已失传。日本仍栽培入药，并与怀地黄杂交，育出了福知山地黄。

2. 国内主要的地方品种类型 过去栽培的地黄主要有怀庆地黄和笕桥地黄 2 个品种。怀庆地黄的主要农家品种有金状元、小黑英、荆疙瘩等。多分布在河南、河北等地栽培。此外还有白状元、新状元、红薯王、郭里猫、四齿毛、大青英等也有一定栽培面积。

笕桥地黄的植株较矮小，株高 15~18 厘米。根茎肥厚横生，呈橘黄色。初夏时开淡紫色花，一般不具杂色条纹。主产于浙江杭州市笕桥等地。

现将主要栽培的农家品种介绍如下：

(1) **金状元** 株型大，生育期长，块茎形成较晚，需肥量大，不耐瘠薄。在土壤肥沃及土壤水适中的条件下，植株长势旺盛，根茎肥大，鲜根茎每 667 米²产量可达 2 000 千克。加工等级高，但折干率偏低。在肥料不足的贫瘠地栽培，根茎的产量和等级均很低。该品种多在河南省孟州等地作旱地黄栽培。

(2) 新状元 株型大。生育特征与金状元相似，但根茎较小，产量较低，常于金状元混同栽培。多在河南省孟州等地种植。

(3) 小黑英 株型小。生育期短。根茎较早期开始膨大，在较贫瘠的土地上也能较好的生长，根茎较小，呈拳状，适于密植，产量稍低，每 667 米²产鲜根茎 500~1 000 千克。但根茎质地密，粉质高，折干率高，加工等级好。多在河南省武陵县作麦茬晚地黄栽培。

(4) 北京 1 号 1964—1966 年用新状元和武陵 1 号杂交育成。株型小，叶片深绿，整齐，适合密植。块茎膨大早，产品早熟。品种产量高，每 667 米²可达 500~800 千克，繁殖系数大；块茎前部等级中等。耐寒，耐贮藏。种栽越冬性好，抗斑枯病较差。耐贫瘠，适应性广、在一般土质上能获得较高产量，一般每 667 米²产鲜根茎 1 000~1 750 千克。

(5) 北京 2 号 1964—1966 年用小黑英和大青英杂交育成。株型小，叶色浅绿，多毛，整齐，适合密植。根茎膨大早，前部短，根茎生长集中，每株结块 3~5 个，含水量及加工等级中等。种栽每 667 米²产量高达 500~900 千克。耐寒，耐贮藏。春栽开花率高。抗斑枯病。耐瘠薄，对土壤要求不严，适应性广。每 667 米²平均产量可达 1 000~1 950 千克，最高可达 3 500 千克。

(6) 红金号 刘田才等 (1989) 于 1978—1984 年用红种与金状元杂交育出的后代，定名红金号。经与当地品种“大种”比较，产量提高 16.2%~67.2%。一、二等品率也相应提高。

(7) 茎尖 16 号 1978—1985 年由金状元的叶原基生长点用组织培养方式育成。株型较大，叶色碧绿。根茎膨大较早，前部较短，生长集中，每株结块 4~5 个。根茎含水量中等，加工等级高。无黄斑病，对其他病害也有较好的抗性。耐寒，高产，每 667 米²产鲜根茎 1 800~3 550 千克。

(8) 地黄脱毒苗 李统育等(1989)从地黄种茎育出的无菌幼苗上切取下的茎尖,用组织培养的方式诱导成去病毒幼苗。本研究是在解剖镜下切取 0.2~0.4 厘米的茎尖,并用单一的 6-BA 诱导一次成苗,呈苗率高达 95%,脱毒率在 90%以上。本试验还研究出适宜地黄茎段消毒的消毒剂为 0.05%氯化汞。适宜于茎段苗生长的 MS 培养基的琼脂浓度为 0.7%,pH 为 7。诱导茎尖成苗的培养苗为 MS+6-BA0.5 毫克/升;繁殖脱毒苗所用的 MS 培养基为 1/4 大量元素+1/2 微量元素,并用 1/2 实用砂糖代替蔗糖,可使快繁成本降低 48.7%。这一方法简便,脱毒率高,成功地解决了由于病毒病的影响导致地黄产量不高和等级下降以及经济效益低等问题。1999—2001 年大田示范试验表明,脱毒植株生长势增强,叶片浓绿,叶面积加大,地下部根茎膨大早,膨大速度快而且还表现为抗旱、抗寒,在 11 月初霜冻的情况下,对照苗大部分叶片枯黄,而脱毒苗叶片仍然较绿,从而延长了光合作用。在田间,脱毒苗表现了较强的抗病性,对照田间(未脱毒地黄)喷洒 4~5 次杀菌、杀虫剂仍不能抑制病虫害的发生和侵染,植株大部分枯萎死亡;而脱毒地黄田间仅喷洒了 2 次杀虫剂,叶片生长旺盛繁茂,产量比对照明显增加。1999 年脱毒试管苗比对照增产 226%,2000 年脱毒地黄在山西省新绛县阳王乡扩试种植,折合每 667 米²产量达 2 777.9 千克和 4 656 千克,而对照地每 667 米²仅产 1 562 千克和 2 368 千克,增产 77.8%~95.1%;一级以上地黄所占比例较对照提高 10%~25%。2001 年脱毒地黄在河南省(怀庆地黄产地)也表现了较好的产量,每 667 米²产 5 135 千克,而对照每 667 米²只产 2 710 千克增产率为 89.42%;大于二级以上的块茎占总重量的 63.18%,未脱毒的只占 44.77%,比对照增加 167.31%;鲜地黄的比重也有所增加,由 0.943 克/米³提高到 1.039 克/米³。目前该项技术已推广至新疆、河南、陕西、安徽、河北和黑龙江等地。大面积应用一般增产 50%左右,一、二级品增加 10%~20%,每 667 米²可增收 1 000 元左右。

现将地黄各主要品种的具体特征列于表1，供生产者用品种时参考。

表1 地黄主要品种的特征和性状比较

特 征		金状元	小黑英	荆疙瘩	新状元	北京1号	北京2号
地 上 部	株型	半直立	较平展	平展大	半直立,中大	平展	半直立
	叶形	长椭圆	卵圆	卵圆	卵圆匙状	棱形	长椭圆
	叶色	浅绿,背面有紫红色色斑	深绿	深绿,有光泽	绿,有光泽	浅绿,有光泽	浅绿,多毛
	每株绿叶数	17~45	12~23	15~30	15~20	15~20	15~20
	叶面皱褶	皱,明显突起	皱,不明显	皱大,明显突起	皱,稍突起	不明显	不明显
	抗病性	抗	较抗	不抗	不抗	较抗	抗
	整体整齐否	齐	齐	齐	齐	齐	齐
	春栽开花	少	多	无	少	少	多
	块根集中否	不集中	不集中	较集中	不集中	集中	集中
	块根皮色	粉黄,棕黄	黄褐,粗糙	橙黄	橙黄	浅黄	浅黄
	块根肉质色	粉白	乳白	肉色	粉白	乳白	乳白
	块根形成层和髓质	大而明显	大,较明显	不大,较明显	不大,较明显	较明显	较明显
	块根形状	薯状有结节	拳状纺锤	圆柱状	圆柱状有结节	纺锤状	纺锤状