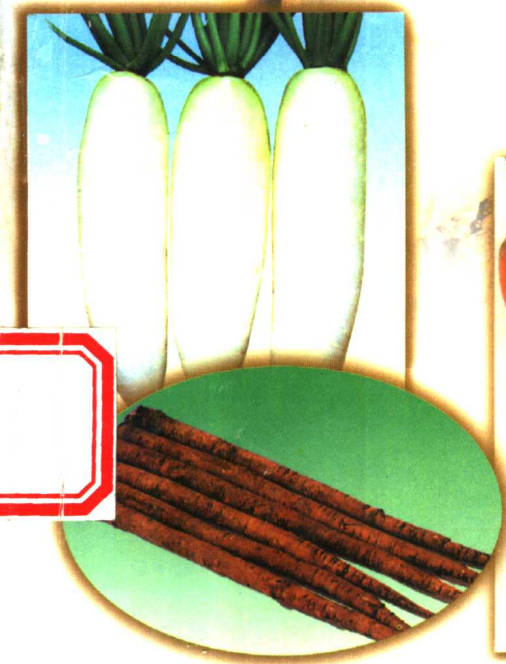


根菜 优质高产栽培

陈景长 张铁军 李杰 编著

中国农业大学出版社



根菜优质高产栽培

陈景长 张铁军 李 杰 编著

中国农业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

根菜优质高产栽培/陈景长, 张铁军, 李杰编著. —北京:
中国农业大学出版社, 2000. 1

ISBN 7-81066-159-0

I. 根… II. ①陈… ②张… ③李… III. 根菜类蔬菜—蔬
菜园艺 IV. S631

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 50551 号

责任编辑 张秀环

封面设计 郑川

出版 中国农业大学出版社
发行 新华书店
经销 新华书店
印刷 涿州市星河印刷厂
版次 2000 年 1 月第 1 版
印次 2000 年 1 月第 1 次印刷
开本 32 印张 7 149 千字
规格 787×1 092
印数 1~5 050
定价 10.00 元

内 容 简 介

作者在广泛收集国内外技术资料、深入总结各地生产经验的基础上,结合自己多年来从事教学和指导生产的体会,编写了《根菜优质高产栽培》这本小册子。

本书系统、全面地阐述了萝卜、胡萝卜、根用芥菜、芜菁等根菜的特征特性,优良品种,优质高效栽培技术,以及病虫害防治、采种及贮藏加工技术等。此外,该书还对目前我国栽培面积不大,但经济效益较高,具有较好发展前景的几种稀特根菜的特征特性、栽培技术、食用方法及出口要求等做了介绍。

本书立足于生产实际,深入浅出,技术措施科学实用、内容丰富、语言通俗,适合基层蔬菜技术推广人员和蔬菜生产者应用,也可作为农业技术培训教材和农业院校师生教学参考书。

前 言

凡是以肥大的肉质直根为产品的蔬菜植物，都属于根菜类蔬菜。这类蔬菜有：十字花科的萝卜、根用芥菜、芜菁、芜菁甘蓝、辣根、山葵菜；伞形科的胡萝卜、根芹菜、美洲防风；菊科的牛蒡、婆罗门参；藜科的根蒺藜；豆科的葛等。我国目前栽培最普遍的有萝卜、胡萝卜、根用芥菜等，其次为芜菁、芜菁甘蓝和根蒺藜。牛蒡、辣根、美洲防风、婆罗门参等则多为特菜栽培，近年来栽培面积逐年扩大。

根菜类蔬菜可供炒、煮、加工与生食，营养丰富，能调节人体生理机能、增进健康。根菜类蔬菜适应性强，生长期较短，在各地都能良好生长。产品耐贮藏耐运输，并且类型品种多，可以四季栽培，对丰富市场蔬菜供应种类有重要作用。我国根菜类蔬菜栽培历史悠久，类型、品种丰富，很多名优品种及其加工品是重要的出口商品，有很高的经济效益。

目 录

第一章 萝卜	(1)
一、概述.....	(1)
二、特征特性.....	(3)
三、类型和品种.....	(9)
四、栽培方式与栽培技术.....	(21)
五、生产中经常出现的问题.....	(35)
六、病虫害防治.....	(46)
七、采种技术.....	(75)
八、贮藏保鲜.....	(83)
九、萝卜的加工.....	(91)
十、萝卜芽苗菜生产技术.....	(97)
第二章 胡萝卜	(102)
一、概述.....	(102)
二、特征特性.....	(104)
三、类型和品种.....	(108)
四、栽培季节与栽培技术.....	(113)
五、生产中应注意的问题.....	(119)
六、病虫害防治.....	(122)
七、采种技术.....	(127)
八、贮藏保鲜.....	(131)
九、胡萝卜的加工.....	(133)

第三章 芜菁	(138)
一、概述.....	(138)
二、特征特性.....	(138)
三、类型及品种.....	(140)
四、栽培季节与茬口.....	(141)
五、秋芜菁栽培技术.....	(142)
六、采种技术.....	(145)
七、收获、贮藏与加工.....	(146)
第四章 芜菁甘蓝	(147)
一、概述.....	(147)
二、形态特征.....	(147)
三、品种.....	(148)
四、生长发育特点及对环境条件的要求.....	(149)
五、栽培技术.....	(150)
六、采种技术.....	(153)
七、收获、贮藏与加工.....	(154)
第五章 根用芥菜	(156)
一、概述.....	(156)
二、形态特征.....	(157)
三、对环境条件的要求.....	(158)
四、类型和品种.....	(160)
五、栽培技术.....	(162)
六、采种技术.....	(166)
七、收获、贮藏与加工.....	(167)
第六章 牛蒡	(171)
一、概述.....	(171)

二、形态特征·····	(172)
三、对环境条件的要求·····	(173)
四、主要品种·····	(174)
五、栽培技术·····	(176)
六、收获与贮藏·····	(180)
七、采种技术·····	(181)
第七章 根莖菜·····	(182)
一、植物学特征·····	(182)
二、对环境条件的要求·····	(183)
三、栽培技术·····	(184)
四、收获与贮藏保鲜·····	(186)
五、采种技术·····	(186)
第八章 其他根菜类蔬菜·····	(187)
一、辣根·····	(187)
二、葛·····	(190)
三、美洲防风·····	(195)
四、婆罗门参·····	(198)
五、山葵菜·····	(203)
六、根芹菜·····	(206)
第九章 几种根菜的出口收购标准和适用品种·····	(210)
一、萝卜·····	(210)
二、胡萝卜·····	(211)
三、牛蒡·····	(211)
四、辣根·····	(212)

第一章 萝卜

一、概 述

萝卜别名莱菔、芦菔，十字花科萝卜属二年生草本植物，以肥大的肉质根供食用。关于萝卜的起源有多种说法，一般认为萝卜的原始种起源于欧、亚温暖海岸，是世界上古老的栽培作物之一。我国栽培萝卜历史悠久，早在公元前 300 多年的《尔雅》一书中对萝卜就有明确的描述，紫花大根，俗称“靛菜”，又名“紫花菘”。到了宋代苏颂著《本草图经》（公元 11 世纪）中写到“莱菔南北通有，北土尤多”。到了明代李时珍在《本草纲目》（1580）中说“莱菔天下通有之”。可见至明代萝卜的栽培已遍及全国。目前萝卜已成为世界性蔬菜，世界各地都有种植，欧美各国以小型萝卜为主，亚洲国家以大型萝卜为主。

萝卜类型品种很多，有的适宜炒、煮、作馅等熟食，有的品种脆嫩适于生食，有的则适宜加工腌渍和晒干。萝卜的肉质根有丰富的营养物质（见表 1）。其中淀粉酶的含量很高，可以帮助消化米面中的主要成分淀粉质，使人体便于吸收。萝卜的嫩叶及叶柄内也含有丰富的营养物质，有的甚至比肉质根内还高。

萝卜的叶、根、籽都能入药，是很好的药膳蔬菜。据李

表 1 各种萝卜主要营养成分含量表(100克鲜)

品 种	水 分 (克)	蛋 白 质 (克)	脂 肪 (克)	膳 食 纤 维 (克)	碳 水 化 合 物 (克)	胡 萝 卜 素 (毫克)	硫 胺 素 (毫克)	核 黄 素 (毫克)	尼 克 酸 (毫克)	抗 坏 血 酸 (毫克)	钙 (毫克)	铁 (毫克)	磷 (毫克)	锌 (毫克)	硒 (毫克)
白萝卜	93.4	0.9	0.1	1.0	4.0	0.02	0.02	0.02	0.3	21	36	0.5	26	0.3	0.5
红皮萝卜	91.6	1.2	0.1	1.2	5.2	0.02	0.03	0.04	0.6	24	45	0.6	33	0.3	1.1
红心萝卜	88.0	1.2	0	1.4	8.4	0.08	0.02	0.02	0.1	20	85	0.9	30	0.7	0.7
青萝卜	91.0	1.3	0.2	0.8	6.0	0.06	0.04	0.06	—	14	40	0.8	34	0.3	0.6
心里美	93.5	0.8	0.2	0.8	4.1	0.01	0.02	0.04	0.4	23	68	0.5	24	0.2	1.0

时珍的《本草纲目》记载：萝卜能下气、定喘、治痰、消食除胀、利大小便、止气痛。采种后的老萝卜，中药名为地骷髅，具有利尿消肿之功能，可治面黄肿胀、胸膈饱闷、痢疾、痞块等病症。萝卜的种子叫莱菔子，也是一味中药，与其他药物相配，可治很多疾病，如著名方剂“三子养亲汤”中就是用莱菔子治疗咳嗽痰多、喘逆上气等症的。另外，萝卜及种子中含的芥子油（ C_3H_5CNS ）对大肠杆菌有抑制作用。各种萝卜主要营养成分含量见表1。

萝卜适应性强，我国南方基本上一年四季可在露地栽培，周年供应。北方各地以秋季种植为主，初冬收获、贮藏，供应冬季和早春市场。随着保护地生产的发展，冬季蔬菜供应种类的增多，萝卜作为冬贮蔬菜的地位有所下降，种植面积减少，但冬、春、夏季萝卜的栽培面积逐年发展，而且生产效率较高，受到各地菜农的普遍重视，特别是近年来出口日本、韩国等国家的数量逐年增加，成为菜农致富的门路之一。近年来用作生食的水果萝卜很受市场欢迎，已成为新的蔬菜种植热点。

二、特征特性

（一）形态特征

1. **肉质根** 经过劳动人民长期栽培选育，萝卜由原始野生的细根变成形状、色泽多样的肉质根。肉质根的形状大小、色泽等因品种不同而异，有长圆筒形、长圆锥形、圆形、扁圆形等。肉质根的外皮有白、绿、红、紫等色，欧洲一些国

家还有黑皮萝卜。萝卜的肉色多为白色、也有青绿、紫红等色。肉质根的大小差异也很大，小者如樱桃萝卜仅几克、四季萝卜十几克；大的如拉萨冬萝卜，重者可达10~15千克。

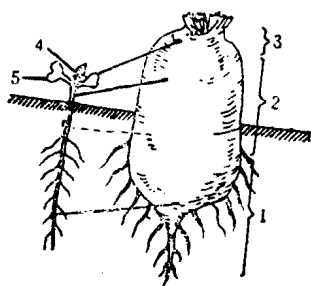


图1 萝卜的肉质根

1. 根；2. 根颈；3. 根头部；
4. 第一真叶；5. 子叶

萝卜的肉质根主要由胚轴、胚根在贮藏营养后逐渐肥大而成，由根头、根颈部和真根三部分组成（见图1）。根头部为短缩的茎部，由幼苗子叶以上的上胚轴发育而成，上面着生芽和叶。根颈部，也称轴部，由幼苗的下胚轴发育而成，为肉质根的主要部分，此部无叶，一般也无侧根。真根部由幼苗的胚根发育而成，上生很多侧根。

2. 吸收根 萝卜是直根系植物。小型萝卜的主根深入地下60~150厘米，侧根展度60~150厘米。大型萝卜主根深入土层可达180厘米，侧根展度达200厘米以上，但大部分根系分布在20~40厘米的土层中。萝卜根系生长较快，出苗后子叶展开时，侧根就开始生长，播种后40~50天，主根就

表2 萝卜各时期根系生长情况（济南青圆脆）

时 期	播种后日期 (天)	主根深度 (厘米)	侧根展度 (厘米)	主要根系分布深度 (厘米)
发芽前期	5	12.3	5.2	0.4~1.7
发芽后期	10	34.6	32.4	2.0~7.0
幼苗期	23	67.2	78.0	3.0~22.0
莲座末期	43	136.8	163.0	2.0~45.0
肉质根生长末期	85	178.0	246.0	1.0~50.0

可深入土层 100 厘米左右。表 2 是济南青圆脆萝卜根系各时期内的生长情况。

3. 茎、叶 萝卜在营养生长期茎短缩，即肉质根的顶部。进入生殖生长期由顶芽抽生花茎，高 100~120 厘米，称为主枝，主枝叶腋间发生侧枝。主、侧枝上都直接着生花。

萝卜出苗后有子叶 2 片，肾形。第 1 对真叶匙形，称为基生叶，以后在营养生长期内长出的叶子统称为“莲座叶”。莲座叶丛生于短缩茎上，叶的形状、大小、色泽等因品种而异。叶形有板叶（枇杷形）、花叶（大头羽状全裂）之分。叶色有淡绿、浓绿、墨绿等。叶柄与叶脉也有绿、红、紫等色。叶片和叶柄上多茸毛。小型早熟品种为 2/5 叶序，大型中晚熟品种为 3/8 叶序。叶丛伸展有直立、半直立和平展等方式。直立型的品种较适于密植，平展型的品种不宜种植太密。

4. 花 萝卜的花序为总状。花瓣 4 片成十字形，有白色、粉红色、淡紫色等。一般白萝卜的花多为白色，青萝卜的花多为紫色，红萝卜的花多为白色或淡紫色。主枝上的花先开，每枝自下而上逐渐开放，全株花期 30~35 天。萝卜为虫媒花，易杂交。

5. 果实和种子 萝卜果实为长角果，每个果实内有种子 3~8 粒，成熟时不易开裂。种子为不规则球形，种皮浅黄色至暗褐色。一般肉质根白色或绿色的品种种皮色较深，红色品种的种皮色较淡。种子千粒重 7~14 克。种子发芽力可保持 5 年，但生产上宜用 1~2 年的新种子。

（二）生长和发育

萝卜的生长发育过程，可分为营养生长和生殖生长两个

时期。一般第一年为营养生长期，形成肥大的肉质根，经过贮藏休眠，第二年进入生殖生长期，抽薹开花、结实。为二年生植物。但是在早春提早播种，也能在一年内完成整个生长发育过程。

1. 营养生长期 萝卜的营养生长期，是从播种后种子萌动、出苗，到肉质根肥大的整个过程。在这个过程中，由于生长特点的变化，又可分为发芽期、幼苗期、叶生长盛期和肉质根生长盛期。

(1)发芽期 由种子萌动到第1对基生叶露心为发芽期。在适宜的条件下，此期为5~7天。这个时期是依靠种子内贮藏的养分和外界的温度、水分、空气等条件完成种子萌发和子叶出土。因此种子的质量、贮藏条件和贮藏年限等都会影响种子的发芽率、苗期生长以及后期生长。

(2)幼苗期 从第1对基生叶露心到展开5~7片莲座叶为幼苗期，需15~20天。此期叶片分化加速，叶面积不断扩大。幼苗初期，肉质根生长主要是延长生长，当幼苗具有5~6片叶时逐渐进行加粗生长。由于肉质根的不断加粗，而外部的初生皮层不能相应的生长和膨大，肉质根加粗生长向外增加压力，就造成初生皮层的破裂，也就是所谓的“破肚”，这种现象标志着肉质根进入加粗生长阶段。破肚历时5~7天，破肚结束，也是幼苗期结束的标志。

(3)叶生长盛期 又称莲座期、肉质根膨大前期，是从破肚到露肩，为20~30天。所谓露肩，就是肉质根的根头部分加粗变宽如人肩。此期是叶丛旺盛生长的时期，而肉质根也迅速膨大。子叶与两片基生叶已完全脱落，莲座叶的第一个叶环完全展开，继而第二、第三个叶环的叶片陆续展开，叶

面积迅速扩大，同化产物增加，根系吸收水肥能力增强，植株的生长量比幼苗期大大增加。肉质根的延长生长与加粗生长都很迅速，但地上部的生长量仍超过地下部的生长量。

(4) 肉质根生长盛期 由露肩到收获。此期叶片的生长逐渐减慢，而达到稳定状态，大量的同化产物运输到肉质根内贮藏，使肉质根迅速膨大，其增长速度迅速超过地上部分。到本期末，叶的重量仅及肉质根重量的 $1/5 \sim 1/2$ 。此期肉质根的生长量为肉质根总体积的 80% 左右。肉质根基本停止膨大后就可采收。中小型品种叶的生长期较短，后期肉质根膨大的停止期早；大型品种叶子的生长期长，肉质根的生长停止也比较晚。虽然它们的肉质根开始膨大的日期相差不多，但是膨大的终止期却相差很大，由此表现早熟或晚熟。一般早熟品种肉质根膨大期 30~40 天，晚熟品种可达 50~60 天。

四季萝卜营养生长期较短，其突出特点是从破肚后即进入肉质根的迅速膨大期。在此期的初期（5~7 天内），叶子生长比肉质根的生长快，中期（10~15 天）叶和肉质根的重量相等，后期肉质根迅速增重，而叶重不再增加。

2. 生殖生长期 秋冬季栽培的萝卜，在秋季肉质根生长盛期，一般已经通过春化，但是由于气温逐渐降低，日照变短，未能抽生花茎。在北方寒冷地区经过冬季贮藏，第二年早春种株栽植于田间，在长日照、温暖的气候条件下，抽茎开花结实。南方温暖地区，在冬初收获后可将种株栽植于田间越冬，到春暖后即可抽茎开花结实。一年生栽培的某些早熟品种，春播后，当年就可抽茎开花结实，完成其生活周期。萝卜从抽茎现蕾至开花，需 20~30 天，花期的变化较大，一般为 30 天左右，长的达 40 多天。开花至种子成熟还需 30 天

左右。

(三) 对环境条件的要求

1. 温度 萝卜原产于温带，为半耐寒性蔬菜。

种子在 $2\sim 3\text{C}$ 时就可以发芽，发芽适温为 $20\sim 25\text{C}$ 。幼苗期适应的温度范围较广，能耐 25C 以上的高温，也能耐 $-2\sim -3\text{C}$ 的低温。茎叶生长的温度范围为 $5\sim 25\text{C}$ ，生长适温为 $15\sim 20\text{C}$ 。肉质根生长的温度范围较窄，为 $6\sim 20\text{C}$ ，最适温度为 $18\sim 20\text{C}$ 。所以萝卜营养生长期的温度以由高到低为好。前期较高的温度，有利于出苗和形成繁茂的叶丛，为肉质根的生长建立基础。以后温度逐渐降低，有利于光合产物的积累和贮藏，有利于肉质根的膨大。温度低于 $-1\sim -2\text{C}$ 时，肉质根就会受冻。但不同的类型和品种，能适应的温度范围差异较大，在生产中可以根据不同的栽培季节选用不同的类型和品种。

萝卜种子萌动后就能感受低温而通过春化，其温度范围因类型品种差异较大。大多数品种为 $1\sim 10\text{C}$ ，经过 $20\sim 40$ 天就通过春化阶段。一般来说，北方品种的冬性较强，南方品种冬性较弱。例如广东一些萝卜品种在 $20\sim 25\text{C}$ 条件下，也能通过春化阶段，不过此低温条件下所需的时间要长。北方春播四季萝卜和南方春萝卜类型抽薹均较迟。

2. 光照 萝卜一般属于要求中等光照条件的蔬菜。不过在叶生长盛期和肉质根生长盛期，充足的光照有利于光合作用的进行，加速叶片的分化和叶面积的扩大，从而使光合产物增加，有利于有机物质的累积和贮藏，肉质根膨大快，产量高。某些南方品种对弱光的适应性较强，在光照条件稍差

时，仍能良好生长。

萝卜是长日照植物，完成春化的植株，在长日照（12小时以上）及较高的温度条件下花芽分化及花枝抽生都较快。

3. 水分 萝卜生长过程对水分的要求比较严格。在发芽期和幼苗期要求保持地表湿润。适于肉质根生长的土壤有效水含量为65%~80%，空气相对湿度为80%~90%。土壤水分不足，空气湿度过低，肉质根膨大受阻，表皮粗糙，品质下降。长期干旱肉质根生长缓慢，须根增加，产量、品质下降。但是，土壤水分过多，则通气不良，不利于根系的生长与吸收，肉质根皮孔加大，表皮粗糙，侧根着生处形成不规则的突起、商品品质下降。肉质根膨大期，如土壤干湿不匀，干旱时肉质根韧皮部和周皮层细胞木栓化、角质化；水分多时，肉质根木质部的薄壁细胞迅速膨大，而韧皮部和周皮层的细胞不能相应膨大，易造成裂根。

4. 土壤营养 萝卜对土壤的适应性较广，但为了获得优质、高产的产品，以土层深厚、保水和排水良好、富含有机质、疏松透气的砂壤土最好。耕土层过浅、坚实或含有石砾、废塑料等，易发生歧根。适应的土壤pH值以6~7为宜。四季萝卜对土壤酸碱度适应较广，pH值为5~8均能生长良好。

萝卜对营养元素的吸收量以钾最多，其次为氮，再次为磷。肉质根生长盛期吸肥量最大，尤以对磷钾的吸收量与增长率最快。

三、类型和品种

我国是萝卜的起源地之一，品种资源非常丰富，可依据