

SHIYONG TIANCAI ZAIPEI JISHU YU JIAGONG LIYONG



食用甜菜

栽培技术与加工利用

耿贵 卢秉福 编著



黑龙江科学技术出版社

食用甜菜栽培技术与加工利用

耿 贵 卢秉福 编著

黑龙江科学技术出版社
中国·哈尔滨

图书在版编目 (CIP) 数据

食用甜菜栽培技术与加工利用/耿贵, 卢秉福编著.
哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2007.12
ISBN 978-7-5388-5612-5

I. 食... II. ①耿... ②卢... III. 甜菜-栽培 IV. S566.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 174361 号

责任编辑 常瀛莲

封面设计 刘 洋

食用甜菜栽培技术与加工利用

耿 贵 卢秉福 编著

出 版 黑龙江科学技术出版社

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话 (0451) 53642106 电传 53642143 (发行部)

印 刷 黑龙江龙新印刷有限公司

发 行 黑龙江科学技术出版社

开 本 850×1168 1/32

印 张 10.5

字 数 275 000

版 次 2007 年 12 月第 1 版·2007 年 12 月第 1 次印刷

印 数 1-1 000

书 号 ISBN 978-7-5388-5612-5/S·665

定 价 20.00 元

前 言

栽培甜菜除了叶用甜菜、饲料甜菜和糖用甜菜外，还包括一种栽培甜菜变种。本书介绍的正是这种特别有用的栽培甜菜变种——食用甜菜（也称红甜菜、紫菜头或园艺甜菜），系统地阐述了食用甜菜的栽培技术与加工利用方法。

野生滨海甜菜是所有栽培甜菜的祖先，它在欧洲、北非和亚洲的滨海地区生长。自从史前时代以来，在欧洲人们就食用滨海甜菜的叶。后来人们最先驯化甜菜的目的也是为了食用其叶和茎（叶柄）。在古代，栽培甜菜中的叶用甜菜普遍作为蔬菜食用。

罗马人首先对甜菜根感兴趣，他们将其根用做药物。在罗马时代，可供食用甜菜称为“beta”。到16世纪，食用甜菜才真正被人们所接受，并成为公认的根蔬菜。从此，多种多样的食用甜菜栽培品种被培育出来。

本书共分十章，其中第一章有关食用甜菜历史，从古代到现今追踪栽培甜菜的历史；第二章食用甜菜生物学特性；第三章食用甜菜适宜的生长条件与种植区域；第四章食用甜菜的栽培技术；第五章食用甜菜施肥与病虫害防治技术；第六章食用甜菜品种与种子繁育技术；第七章食用甜菜的化学成分、营养价值与保健功能；第八章甜菜色素；第九章食用甜菜的烹调方法；第十章食用甜菜的加工利用。

本书是笔者主持农业部行业标准制定项目的调查与研究成果，集中反映了我国春播区、夏播区和秋、冬播区食用甜菜栽培

生产、出口创汇以及加工利用情况，分析了食用甜菜的化学成分，探讨了食用甜菜营养价值与保健功能，收集引用大量的国外食用甜菜栽培技术与加工利用文献。本书是面向广大蔬菜育种家、栽培工作者、蔬菜生产者、食品加工企业和广大烹饪爱好者的一部最新著作。

在本书编写过程中，始终得到我国著名甜菜专家蔡葆研究员的热情关怀和大力支持，他花费许多时间和精力对本书进行了全面细致的审阅，提出了宝贵的修改意见，这些意见对提高本书的质量起了重要作用，在此表示衷心的感谢。

由于我国食用甜菜种植刚刚起步，加之笔者的知识和经验有限，书中难免存在不妥和遗漏之处，恳请读者批评指正。

作 者

2007年11月于哈尔滨

目 录

第一章 食用甜菜栽培与利用历史

第一节 国外食用甜菜栽培与利用历史…………… (1)

第二节 我国食用甜菜栽培与利用历史 …………… (16)

第二章 食用甜菜生物学特性

第一节 甜菜的起源、演化与分类 …………… (23)

第二节 食用甜菜的主要生物学形态特征与特性 …………… (27)

第三章 食用甜菜适宜的生长条件与种植区域

第一节 食用甜菜适宜的生长条件 …………… (40)

第二节 我国食用甜菜种植区域 …………… (47)

第四章 食用甜菜栽培技术

第一节 耕整地与轮作技术 …………… (61)

第二节 播种技术 …………… (67)

第三节 定苗与保苗 …………… (77)

第四节 种植方式 …………… (79)

第五节 合理密植 …………… (82)

第六节 中耕除草与保护叶片 …………… (89)

第七节 灌溉与排涝 …………… (94)

第八节 食用甜菜收获、运输与贮藏 …………… (99)

第九节 食用甜菜的纸筒育苗移栽技术…………… (102)

第十节 食用甜菜地膜覆盖栽培技术…………… (110)

第五章 食用甜菜施肥与病虫害防治技术

第一节 食用甜菜的施肥技术…………… (116)

第二节 食用甜菜的主要病虫害防治…………… (127)

第六章 食用甜菜品种与种子繁育技术

- 第一节 食用甜菜品种····· (144)
- 第二节 甜菜种质资源及其利用····· (157)
- 第三节 食用甜菜的良种繁育与防止退化····· (177)
- 第四节 食用甜菜的花与种子····· (184)
- 第五节 食用甜菜种子的生产技术····· (189)

第七章 食用甜菜营养价值与保健功能

- 第一节 食用甜菜的化学成分····· (203)
- 第二节 食用甜菜的药用价值与保健功能····· (207)
- 第三节 甜菜碱及其保健作用····· (215)
- 第四节 甜菜纤维····· (224)

第八章 甜菜色素

- 第一节 甜菜色素组成、分布与合成途径····· (232)
- 第二节 甜菜色素特性····· (239)
- 第三节 生物技术在甜菜色素生产中的应用····· (248)
- 第四节 甜菜色素颜料····· (249)
- 第五节 甜菜尿····· (251)

第九章 食用甜菜的烹调方法

- 第一节 食用甜菜复兴····· (258)
- 第二节 甜菜叶的烹调方法····· (259)
- 第三节 食用甜菜的烹调方法····· (261)

第十章 食用甜菜的加工利用

- 第一节 甜菜红色素的加工····· (291)
- 第二节 甜菜红制品的应用····· (305)
- 第三节 食用甜菜的其他加工利用····· (308)

附录 1 美国食用甜菜等级标准····· (314)

附录 2 俄罗斯国家标准 p 51811-2001 商品用新鲜 食用甜菜····· (320)

第一章 食用甜菜栽培与利用历史

食用甜菜是最早为人类栽培利用的一种栽培甜菜变种。自人类开始以绿色植物作食物的时候,或许就采集滨海甜菜食用。滨海甜菜首先在地中海东部和中东驯化种植,它是所有的栽培的甜菜 (*Beta vulgaris subspecies vulgaris*) 的祖先。食用甜菜最早由古希腊人和罗马人培育、栽培利用,以后逐渐传播到世界各地。

第一节 国外食用甜菜栽培与利用历史

古希腊人和罗马人栽培和利用食用甜菜,直到现在欧美一些国家一直将食用甜菜作为大众蔬菜。2003 年世界卫生组织公布了一份经 3 年时间研究得出的最佳食品榜中就有食用甜菜。

一、古代的食用甜菜

大约于公元前 800 年,一本原文亚述语的书《The Hanging Gardens of Babylon》中提到甜菜 (silga)。当时甜菜有多种名称,如 selg, silq, silig, seig 或 salk。古希腊人和罗马人种植甜菜,并利用甜菜叶和肉质根作为食物。古希腊人还利用甜菜叶和根作为药物。

在古希腊寺庙中,希腊人奉献给太阳神阿波罗的祭品中就有食用甜菜。甜菜的最早希腊名字是 teutlon 或者 teutlion,这或许是由于其叶子与乌贼触须相似。在公元前 5~4 世纪的古希腊著作中就有萝卜、芜菁、甘蓝和甜菜记载,并指出甜菜在根的大小、形态和味道等的差异。大约公元前 420 年,在雅典上演的 Aristophanes 两出喜剧 (The Acharneans and Peace) 中提及到食

用甜菜；哲学家 Aristotle（公元前 384~322 年）描述了红甜菜；其学生 Theophrastus（公元前 370~288 年）和 Eudemus（公元前 350~290 年）对甜菜也有详细的研究。Theophrastus 认为甜菜具有许多用途，并将一种白色或者淡绿色的类型称为 Sicula（以它最早生长的地方 Sicula 命名），Theophrastus 还描述了一种暗绿色类型。Sicula 或 cicla 作为叶用甜菜的分类学术语（与根用甜菜对应）一直沿用到现在。Eudemus 未意识到叶用和根用甜菜将来的区别，只将甜菜划分为 4 个类型：白色、无柄、普通和暗绿色。在公元 1 世纪希腊医师 Dioscorides 也记载甜菜的两种类型。在古书中记载着甜菜叶和叶柄富含色素，罗马和阿拉伯的一些作家记载着叶用甜菜中有多种不同的颜色，包括粉红色和黄色。可以确认，今天仍在利用古老的叶用甜菜品种。

罗马人像希腊人一样开发利用叶用甜菜，他们称该植物为 Beta。许多罗马作家，包括 Apicius, Cato, Cicero, Columella, Dioscorides, Galen, Palladius 和 Pliny 都曾提到 Beta。罗马人提到的两个主要甜菜类型分别是白色和暗绿色，Theophrastus 描述了两类甜菜品种特征。然而，罗马人描述甜菜着眼点在根上，而不像希腊人的着眼点是在叶上。罗马人首先对甜菜根作为食物和药物功能感兴趣。此时期在罗马菜园中，不同类型甜菜可自由杂交，并用其种子生产膨大根，用以进一步选择，因此，罗马人最早对甜菜选育和栽培。

罗马人最初对甜菜药用功能感兴趣。公元 3 世纪，白色和暗绿色甜菜在医药上开始应用。罗马人用添加甜菜的处方（主要是肉汤）治疗发烧和其他病症，但当时这种药方非常昂贵，没有多少人有此口福。治病的肉汤处方在 Marcus Gavius Apicius 的《The Art of Cooking》（烹饪艺术）一书中传承下来。罗马美食家 Marcus Gavius Apicius 生活在公元 1 世纪，然而，其著作注明日期却是公元 4 世纪末或公元 5 世纪初，因为他的书被另一位作家进行了编译，而作者仍为 Apicius。编译者结合了 Apicius 的原文

以及一般菜谱和果酱等素材，以 Apicius 为作者出版了《The Art of Cooking》。1958 年 Flowers 和 Rosenbaum 编辑、翻译了该书，书名为《The Roman Cookery Book》。Apicius 在《The Art of Cooking》中对此有明确记载，因此我们今天还可以看到医用肉汤和菜肴的配方。《The Art of Cooking》中还记载了据认为是源自 Terentius Varro（公元前 116~27 年）可作泻药使用的五份肉汤，其中三份含有食用甜菜。在含有食用甜菜的一种菜谱描述到，将暗绿色甜菜洗净，然后与蜂蜜和酒混合并加盐和油一起煮熟，或是在水、油以及盐液体中煮熟，肉汤喝起来很温和，利用鸡肉汤效果更好。Apicius 记载的菜谱在本书第九章中进一步介绍。Terentius Varro（公元前 116~27 年）首先描述该甜菜肉汤，在比 Apicius 时代晚的罗马版本著作中，也表明这点。Varro 是一位著名的学者，在罗马公众图书馆任图书馆员，据说他编写的著作超过 600 本，领域宽广，包括农业。

煮熟的甜菜是制作肉汤的较好原料，但是后来发现煮熟的甜菜也是其他完美菜肴的原料。在一份菜谱中，向煮熟的甜菜（Beta elixans）中加调味品，如芥末、油和醋，味道更鲜美。这与在第九章描述的现代的食用甜菜沙拉相似，它是早期的食用甜菜沙拉。Flowers, Rosenbaum 和 Giacosa 等作家在这一份菜谱中将甜菜翻译食用甜菜，然而，其他作者（如：Jacques André 等）认为 Apicius 只是利用甜菜叶。在 Pliny（公元 23~79）的《Natural History》书中也描述甜菜拌芥末。

Apicius 的甜菜菜谱中有汤、炖菜、塞满药草的乳猪。在其大麦汤中，剁碎的甜菜（betae）叶、其他绿色蔬菜和豆类蔬菜一起加到汤锅，用大麦来勾芡，这是蔬菜通心粉汤的先驱；在炖肉菜中，小白甜菜（albas Beta）与韭菜以及各种肉一起炖；用药草装填的乳猪也是源自 Apicius 的一份菜谱，填塞物包括小鸡、蜗牛、香肠、去核的枣、椰子、开花鳞茎、草药、甜菜（betae）、胡椒粉、松仁、蛋和酱，在上面涂以酒、蜂蜜、油、药草

和香料，然后放入大烤箱烤熟。在这一份菜谱中，甜菜叶和根都可用。

在公元 3 世纪 Antheneus 引用了 Siphnos 的观点，认为食用甜菜在味道和营养价值方面上超过卷心菜。在 6 世纪，如同 Apicius 一样，Anthimus 描述食用甜菜既适合夏天又适合冬天食用。虽然甜菜出现后广泛作为药物应用，但并不是每个罗马人都深信其价值。Pliny 认为，虽然甜菜容易消化，与卷心菜比甜菜有害。克劳迪亚斯医师（公元 131~201）和 Oribasius 法院医师 Flavius Claudius Julianus（公元 332~363）等著名人物都持有此观点。他们认为食用甜菜需要煮沸 2 次，否则你要患肠胃胀气和胃痛，因此甜菜不比其他食用植物更有营养价值，而且无泻药作用。尽管有少数人持此观点，但食用甜菜仍然为远古者称赞有加。

或许因为罗马人将白色和暗绿色甜菜带到了他们帝国的各个地区，传播并栽培甜菜，食用甜菜开始逐渐进入欧洲北部和其他地区，并适应欧洲北部寒冷的气候。在统治着高卢、意大利、大部分西班牙和德国的查理曼大帝（724~814）时代，甜菜出现在菜园中。在公元 812 年，查理曼大帝发布的“关于拥有土地的财产的法规”中，甜菜以一种在帝王的土地上特殊栽培的植物而注册登记。

从东欧和中东，栽培甜菜通过经商路线传播到亚洲东部。远古时代，在小亚细亚开始出现食用甜菜。如同在欧洲一样，在亚洲甜菜最初栽培是叶用甜菜，在古印度和中国都是如此。

二、中世纪时期的食用甜菜

从古罗马帝国传播到阿拉伯世界，叶用甜菜在阿拉伯国家达到了栽培鼎盛。在 13 世纪，叶用甜菜在伊比利亚半岛称为 acelga，直到今天葡萄牙语和西班牙语仍把叶用甜菜成为 acelga。

叶用甜菜是古代流行的蔬菜，在这期间食用甜菜（根）作为食物消费才刚刚开始。然而，整个中世纪甜菜种植的目的是为了

获得根，当时它通常称为罗马甜菜，特别是在法国、西班牙和意大利修道院菜园中。草药医生和美食家利用和发展了食用甜菜。

Hildegard von Bingen (1098~1179) 是女修道院院长、空想家和药草家，有卓越的音乐天才，受人尊敬。在她的著作《Naturkunde》中记载了烹饪甜菜详细方法。她描述到白色甜菜需要去皮，这样比未去皮的更有利于烹调。在中世纪，甜菜根很长、很瘦，类似于芜菁形状，并非像我们今天知道的膨大的、多汁的根。1390 年甜菜一词在一份英文菜谱中出现，Barbarus (1493) 提到长、直、肉质又甜又好吃的甜菜根。这种描述在法国被 Ruellius (1536 年) 和 Fuchsius (1542 年) 反复使用。在 1919 年 Sturtevant 的植物指南中，他提到 Fuchsius 如何完善 Barbarus 对根的描述，包括在根上的几个分叉和须根。

意大利医师和美食家 Platina 在 1460 年撰写了被誉为第一本现代菜谱的著作《De Honesta Voluptate et Valitudine Vulgare》。这本书以现代意大利烹调风格和“地中海的饮食”为出发点，总结了白色叶用甜菜菜谱，其中一份菜谱绿色沙拉含有叶用甜菜、欧芹和小麦的浓缩液；他还描述如何将食用甜菜在煤火烘烤，与大蒜配菜，可以使口味变甜。

三、16~17 世纪的食用甜菜

在 15 世纪末，不同类型的甜菜在欧洲各处均有种植。与此前罗马人以食用甜菜根作药物相比，从 16 世纪起人们主要以获取食物为目的种植食用甜菜。食用甜菜新品种培育的目的使其更适合菜用。从 1530 年后，开始详细研究食用甜菜。Caesalpinus 在 1538 年其著作《De Plantis》中详细将甜菜分为 4 个类型，其中之一就有红甜菜（食用甜菜），该分类一致延续到现在。Matthiolus 于 1558 年在德国描述新的甜菜 *Beta rubra*，这种甜菜有了好吃的红色根，其根形像芜菁。这种甜菜与当时普遍在意大利园艺种植的白色的和暗绿色甜菜有明显区别。这是第一次对红色根

的明确描述。Pena and Lobel 在 1570 年也描述新的红甜菜, Lobel 还在 1576 年用图例叙述了新的甜菜, 强调利用其膨大的根, 并对它进行改良。

意大利人在 15 世纪末、16 世纪陆续发现了不同类型的食用甜菜, 其中一些食用甜菜类型在 16 世纪末传入欧洲北部。Camerarius 在 1586 年记载来自意大利的一种更短、更厚类型甜菜, 具有圆柱形或者楔形根。1587 年 Daleschamp 在其《Historia Generalis Plantarum》书中也有记载。除此之外, Daleschamp 还记录重要新改良的长根类型, 即所谓的罗马甜菜 (Beta romana)。罗马甜菜是第一个改良的食用甜菜品种, 通常被认为是现代食用甜菜的祖先, 利用它们培育出具有芜菁根和球状根两种类型品种。在德国开始大量种植新的食用甜菜类型, 通过园丁们的培育和改良, 使它成为主要食物。在德国食用甜菜作为根用蔬菜不断普及, 并向东传播到波兰、立陶宛、俄国和乌克兰, 向北传布到斯堪的纳维亚半岛。在中欧、东欧, 食用甜菜开始变成重要的蔬菜, 在这个区域中它今天仍然是主要蔬菜产品, 尤其在乡村。到 16 世纪, 乌克兰和南斯拉夫的烹调法相继出现, 俄罗斯的罗宋汤 (甜菜浓汤) 也是在这个时代出现的, 并在俄国、乌克兰流传。北欧青鱼和食用甜菜沙拉也起源于这个时代。又大又长的食用甜菜在秋天收获、贮藏, 可在冬天食用。

17 世纪初以来, 食用甜菜在法国一直喂养牲畜, 最先在法国种植的食用甜菜品种是 Rouge Crapaudine or Crapaudine, 其根多为暗绿色或暗紫色, 表皮粗糙。1612 年在法国流行的园艺书《Le Jardinier Solitaire》中对此有描述。法国农艺学家 Olivier de Serres 在 1629 年出版的《Théâtre d'Agriculture》书中描述该食用甜菜为红色, 叶片很厚, 块根肥大, 全身都好吃。他尤其推荐选择根作食物, 根汁液像糖浆, 颜色朱红, 非常美丽。

在 16 世纪末罗马甜菜传到英国。John Gerard 在 1597 年英国出版的《Herball or The Historie of Plants》书中提到白甜菜

(Beta alba) 和红甜菜 (Beta rubra) 之间的区别, 且较早地对罗马甜菜进行描述。在 John Gerard 时代所有栽培甜菜都称为甜菜。

John Gerard (1545~1612 年) 是伦敦市中心的植物园的管理员, 他在植物学上有较深造诣。据说莎士比亚当时在距植物园不远处居住数年, 可能由于植物园植物激发的灵感, 其早期的剧本在此完成。1633 年 John Gerard 的《Herball》由汤姆斯詹森编辑出版。在《Herball》中, John Gerard 把通常的白甜菜描述为有宽广叶且又大又厚的坚硬根。从其描述很清楚看到该白色根未当作食物。John Gerard 描述白甜菜叶的烹饪: “寒冷性和湿性药草, 失水很快或者当煮时萎蔫”。他得出这样的结论: “它没有多少营养价值或没有营养价值”。

John Gerard 述说伦敦商人 Nicholas Lete 如何从远洋带来新奇类型红甜菜送给他, 虽然那时没命名。他于 1596 年在植物园中种植它。John Gerard 描述到: “叶大又红, 根红色, 长长的叶柄也是红色, 花也近于红色或紫色, 叶较大, 叶脉较厚, 像卷心菜叶”。他描述 “该红甜菜拌上醋、橄榄和盐可在冬天作为沙拉, 不仅味道好, 而且外观美丽”。John Gerard 后来称其为大红甜菜或者罗马甜菜, 他认为罗马甜菜最为独特。

John Gerard 在对新奇红甜菜详细描述却埋下了很多的混乱。他描述从商人给的这种植物记录其高度为 360 cm。一些人已经对这种蔬菜茎叶的高度进行测定, 这个高度是不可能的。若是食用甜菜第二年的生长的花枝 (在此形成种子) 的高度, 这毫无疑问是一支非常长的花枝。甜菜花枝一般高度为 120 cm。一些人想知道花枝的测量是否准确, 我们应该谨慎对待其描述。在《Herball》中, 食用甜菜的根型长而瘦小。John Gerard 把新奇甜菜的一些种子给了他的朋友 John Parkinson, 而且他自己保存一些。他们俩都发现, 虽然最初的植物都是红色, 其后代种子长出的植株具有 “许多不同的颜色”。

John Parkinson (1567~1650) 与 John Gerard 相识, 在一个

优雅的花园中共同研究甜菜品种，在 17 世纪最著名英文园艺手册《Paradisi in Sole Paradisus Terrestris》(1629) 中可以得到证实。Parkinson 是詹姆士君王一世的药剂师，后来在查尔斯一世时代成为皇家的植物学家。到 1629 年，在英国他收集一些甜菜品种，有白色、绿色、黄色和红色。一些只用叶而不用根，一些只用根和而不用叶。其中白甜菜是最普通类型，它与希腊人和罗马人所描述的白甜菜相同。Parkinson 把它说成是紧邻着地面具有许多大的叶，颜色淡绿。这种叶用甜菜的花茎较长，强壮，承担着叶和花的质量。花很小、苍绿色、且结多刺的种子。Parkinson 将其根描述成“大、长和坚硬”，且没有一点用途。除了白、红甜菜之外，John Parkinson 还描述绿色甜菜，它近似于白甜菜，但呈暗绿色。John Tradescant 在罗彻斯特附近的含盐沼泽地上发现它。很可能这是野生滨海甜菜的一种类型，在英国的一些近海沼泽地生长。John Parkinson 对普通或小红甜菜和比较大的罗马甜菜进行了区别。他认为小红甜菜是罗马人所知的暗绿色甜菜直接遗传下来的。小红甜菜用其叶而不是用其根。帕金森描述到“它与白色甜菜没什么不同，只是它不是很大，叶和根略微红色。有的植株叶更红，有的植株只有红色叶脉，有的植株整个叶片都呈红色”。John Parkinson 总结到“其根红色、海棉状，过去不常食用”。因此，通常的小红甜菜是叶用甜菜，主要在颜色上不同于白色甜菜品种。John Parkinson 的观点清楚表明，它是在英国被利用的第一种食用甜菜。罗马红甜菜是“全部中最优良甜菜，其根像大胡萝卜一样，外表和内部都非常红，非常甜，完美，适合食用”。John Parkinson 描述罗马红甜菜比小红甜菜长得高，而叶的味道较好。罗马红甜菜根有时短得像芜菁，有时长得像胡萝卜。罗马红甜菜种子与小红甜菜的种子相同。John Parkinson 描述另一个意大利甜菜品种，但是这种分类似乎已经建立，包括“一伦敦商人赠给 John Gerard 的大红甜菜”。他确定了 John Gerard 对叶的描述，但未提到根。John Parkinson 描述原作

为药草使用的所有类型甜菜叶片形状，并介绍了用其叶做菜肴的方法。可以将它们煮熟，加到肉食中，他注意到该做法在法国和英国很流行。某些厨师用红甜菜根，但他们通常不吃。然而，罗马红甜菜大约在 1629 年开始流行，“罗马红甜菜在厨师手中有许多用途，而后发展到大餐”。厨师用其装饰肉和鱼，也可用它把菜盘涂上红色。他描述到“罗马红色甜菜根可以煮食，添加一些橄榄和醋”。它被认为是细致优雅的沙拉，也能当凉菜。

Nicolas Culpeper (1616 ~ 1654) 对草药有较深研究，他对 John Gerard 和 John Parkinson 所有甜菜描述未做较多补充，但是他编译了叶用甜菜和食用甜菜一本医学使用目录。在《The English Physician》和《Herball》(1653 年) 中，Nicolas Culpeper 提到白甜菜和红甜菜是甜菜 2 个最好种类。对白甜菜和红甜菜，Nicolas Culpeper 也赞同 John Parkinson 的观点。他未提到罗马红甜菜，但是作为一位医生他对草药的治疗法比食用更感兴趣。Nicolas Culpeper 描述的甜菜药用在第七章论述。另外，当时德国医药植物与占星术有密切关系。Nicolas Culpeper 延续了这个惯例，成为训练有术的占星家。在他的《Herbal》中，认为白甜菜属于土星，而红甜菜属于木星。

当 John Parkinson 撰写其名著时，罗马红甜菜的发展已经达到崭新阶段。此时 Robert May 在 1660 年编写了《The Accomplisht Cook》，表明食用甜菜已经在英国确定为蔬菜。John Evelyn 在他 1699 年写的书《Acetaria》中写到“煮熟食用甜菜凉片加以油和醋食用是一道美味佳肴”。他又提到，法国人和意大利人将食用甜菜制成好奇的造型，来装饰沙拉。

四、18~20 世纪的食用甜菜

食用甜菜成为蔬菜栽培者关注的一种植物，并被列入种子目录。Lovell 在 1665 年已经列出红色罗马甜菜，1726 年它仍然是英国 Townsend 种子列出的唯一的食用甜菜。然而，Sturte-

vant 了解到 Mawe 和 Bryant 两人在 1778 年和 1783 年分别都列出了另一种类型：长根红色型。这个品种（Bassano）当时也称普通长红，而且在 1885 年由 Vilmorin 描述成长鲜红。在意大利，园丁们正在培育截然不同的食用甜菜品种。1841 年底 Bassano 在所有意大利市场均有出现。Vilmorin 在 1885 年对它进行了详细描述。它具有典型的圆筒形红色根，可能是在 16 世纪晚期被 Camerarius 和 Daleschamp 描述的典型的圆筒形食用甜菜。典型的圆筒形食用甜菜也被认为是一中间型，是长根和现代球形根食用甜菜品种的中间类型。Bassano 是以威尼斯的阿尔卑斯山的一小镇命名。顺便提一下，Bassano 城镇也以其芦笋而闻名，自从 16 世纪以后已经在那里种植。食用甜菜的另一个早期的意大利品种是 Barabietola di Chioggia，它首先在 16 世纪前后在威尼斯地区菜园栽种。这个品种具有鲜明特色的红色和白色的圆环结构。Chioggia 城镇位于威尼斯咸水湖的南端，是一个在亚得里亚海上主要的鱼港。食用甜菜在许多世纪以前一直在这里种植，该地区目前仍然生长着其“野生祖先”。食用甜菜品种也在其他的欧洲国家得到迅速发展，例如，白色肉质的 Blankoma 是早期荷兰培育的。荷兰的植物育种家后来培育许多食用甜菜品种，包括 Bikores, Libero 和最近的杂交种 Pablo（帕布鲁）。

在 16 和 17 世纪，在叶用甜菜和长根食用甜菜之间杂交产生了各式各样的新品种。甜菜是异花授粉作物，其繁殖是靠异花授粉而不是自花授粉。这样就兴起了杂交育种热，并创造了现代食用甜菜种质资源。由于它同叶用甜菜和其他的甜菜杂交，罗马甜菜和其他的早期长根类型食用甜菜在叶和根形态学方面变化较大，根形态上除了长型外，其他根形状出现了。到 19 世纪末，圆柱形、扁球和球状的品种开始广泛种植，特别在北欧。圆柱形的类型也称为中间型，因为他们位于长根和球状根之间。与食用甜菜比较，叶用甜菜自古以来就相对稳定。叶用甜菜之词起源于拉丁文的和法文词（chardon, charde），与甜菜无关的植物。法