



怎样种啤酒花

裕 载 勋 编 著

海 科学技术出版社

怎样种啤酒花

裕 载 勋 编著

上海科学技术出版社

怎样种啤酒花

裕载勋 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 江苏溧水印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张2.75 字数 58,000

1982年10月第1版 1982年10月第1次印刷

印数: 1—3,200

统一书号: 16119·754 定价: (科三) 0.25 元

前 言

啤酒花是酿造啤酒的主要原料，它是一种经济价值较高的作物。农业上生产啤酒花可为轻工业提供原料，促使轻工业得到发展，同时可以增加农业的经济收入，改善农民生活，并有助于早日实现农业现代化。

据文献记载，十二世纪初，人们已开始把野生的啤酒花驯化培育成为人工栽培的品种。首先在西欧种植，十九世纪初，美国进行了大面积的推广生产。至十九世纪末叶，世界各地均有栽培，我国也在黑龙江省开始引种，试行种植，以后西北、华北各省区相继推广发展，面积逐渐扩大。建国以来，许多省区都有栽植。

随着我国人民生活水平的不断提高，啤酒的生产量逐年上升，对啤酒花的需要也日益迫切。过去我国每年需要进口大量的啤酒花，近年来，国内啤酒花栽培有所扩大，产量也在逐年上升。啤酒花是多年生的植物，栽植一次，能够连续采收20多年。啤酒花对土质、地形的要求不甚严格，一般砂质土壤均适宜栽植，即使丘陵起伏的坡斜地段，经过修整，亦可栽培。因此，发展啤酒花的种植是有广阔前途的。

目前我国关于啤酒花栽培的技术资料不多，本书根据生产实际，并参照国内外的有关文献，加以综合整理，从植物形态、生物学特性、栽培环境、种植技术以及采收、干燥加工等方面，分别作了介绍。本书可供农村从事种植生产的社员、基层技术人员以及农林院校的师生参考。由于作者水平所限，

书中的缺点错误在所难免,敬希读者予以指正。

本稿承蒙北京农业大学刘步洲副教授和朝阳水土保持研究所王儒堂高级农艺师予以审阅并提出宝贵意见,在此深致谢意。本稿整理过程中,还得到中医研究院郝近大同志协助,插图由冯尊华、邝嘉陵二同志绘制,附此一并致谢。

编 者 1981年11月

目 录

一、概述	1
二、啤酒花的生物学特性	3
(一) 啤酒花的形态构造	3
(二) 啤酒花的生长习性	10
三、啤酒花的环境条件	19
(一) 气候条件	19
(二) 土壤条件	21
四、啤酒花的栽培品种	22
五、啤酒花的栽培技术	25
(一) 栽植前的准备	25
(二) 栽植技术	32
(三) 田间管理	35
(四) 收获后的田间管理	52
(五) 施肥和增强地力	53
六、啤酒花的病虫害防治	59
(一) 病害	59
(二) 虫害	64
(三) 施用农药的注意事项	67
七、啤酒花的收获和干燥	71
(一) 收获时期	71
(二) 收获方法	72
(三) 干燥加工	73

(四) 检级和包装.....	78
(五) 分级标准.....	79
八、啤酒花的越冬防寒.....	81

一、概 述

啤酒花又称“忽布”，为桑科葎草属多年生草本植物。学名：*Humulus lupulus* L. 别名有香蛇麻、蛇麻花、蛇麻草、酵母花、酒花、野酒花、忽布花等。

啤酒花适宜生长于温带的冷凉地区。目前世界上种植啤酒花的国家约有 20 多个，其中种植面积较大的有西德、美国、捷克等国。我国的陕西、甘肃、湖北、新疆等省虽有野生的啤酒花分布，但人工栽植的历史不长。十八世纪以来，随着我国啤酒酿造工业的兴起，哈尔滨、青岛、上海等地先后发展了许多啤酒厂，从而在东北的松花江平原、山东的胶州湾、新疆的伊犁等地均开始种植啤酒花。建国以来，啤酒酿造业又有了新的发展，各地先后建立了啤酒厂，每年需要的酒花数量亦逐年增加，因而种植啤酒花的面积也有迅速扩大。目前在黑龙江、吉林、辽宁、新疆、陕西、北京、山东、河北等地均有种植。从轻工业和啤酒工业的需要来看，啤酒花的栽植是大有发展前途的。

啤酒花是酿造啤酒的主要原料。啤酒花的球果中含有蛇麻酮(lupulone)，是酿造啤酒时形成特有香味的主要因素。其主要有效成分为忽布树脂、忽布挥发油及忽布单宁。树脂分为甲树脂、乙树脂、丙树脂三种，合称总树脂。甲树脂和乙树脂又叫软树脂。软树脂不仅可以提供啤酒中的清香和苦味，而且还能把发酵期间产生的乳酸菌、酪酸菌杀死，防止啤酒腐

败变质。因此啤酒花所含软树脂的多少，是确定啤酒花质量好坏的主要标准。单宁又称单宁酸，可以防止啤酒混浊。在麦汁中加入啤酒花，可以提高啤酒的澄明度。

啤酒花除酿造啤酒外，还是食品加工业的一种很好发酵剂，利用啤酒花制成的酵母配曲，制做面包，味道清新可口，并能防腐和延长贮存期。

啤酒花性味苦平，有抗菌消炎、清热解毒、健胃镇静、抗疲、安神、利尿，加速伤口愈合等功效。因此，还可制成多种剂型。主治食欲不振、腹胀、浮肿、失眠、瘰病等病症。

二、啤酒花的生物学特性

啤酒花属于桑科(Moracece)为蔓生宿根草本植物。雌雄异株,染色体数雌雄均为 $2n=20$ 。现将啤酒花的形态构造与生长习性分别叙述如下:

(一)啤酒花的形态构造

1. 根系 啤酒花为深根性作物,主根相当发达,能伸入地下3米以上,如土壤适宜,有的根深可达4.5米以上。主根直径可达4~8厘米,有数条侧根,侧根向四周扩展的范围在1.8~2.5米左右。从主根和主茎上生出无数细根,把地表严密地覆盖起来。早春多雨季节许多细根长出地面,可以看到一层白色根毛。由于啤酒花根系庞大,能够从土壤中吸收大量养分、水分供给茎、叶的需要,所以到6~8月间,啤酒花茎、叶得以旺盛生长。如果栽培条件不好,土质过硬或地下水位较高,根系得不到充分发展,则地上部分的生长就会受到影响。例如:在水田地或排水不良的土地上种植啤酒花,因主根不能向土层深处发展,只是上部细根生长,严重时下部的深根甚至引起腐烂,就都会影响植株的正常生长。

新生的嫩根仅有一层薄皮,随着栽培年限的增长,则根皮长得与杉树的表皮相似,内部呈白色。

啤酒花的地下部分主根和支根在冬季有储存养分的作用。根部在冬季储存一定的养分为第二年早春萌发的能源。贮藏养分的多少与日照的长短密切相关,在短日照的条件下,

则养分的储存速度快、分量多。在当年的生育期内,夏末到秋后这段时间,正是根部储存养分的时期,收获啤酒花之后,地下部分仍然有大量的物质在输导、贮存,所以在收获时应该尽量保留主茎上的叶片,以使叶片通过光合作用把积累的物质继续贮藏起来。假若收获中不注意保留叶片,那么损失了叶子,也就是减少了叶片的光合作用,从而会降低储存物质的能力,并影响翌年早春的生长发育。尤其对于栽植后第1~2年的啤酒花影响最大。由主根派生出来的侧根,也有储存物质的能力,有的部分侧根显著肥大,形成状似红薯的贮藏根。

黑暗和水分是啤酒花地下部储存营养物质时必需具备的条件,如果主茎被埋到地下,具备了黑暗和水分的条件也能够肥大成长,从而积蓄营养物质。

休眠中的啤酒花,能耐一定的低温。但秋季移裁定植的,如覆土过薄,越冬期间有受冻枯死的可能,或者由于根系未能充分伸展,下一年里生长纤弱。啤酒花的老根经过3年以后,便易形成中空。

秋后地上部枯萎,残留主根,地上茎的基部和地下茎在土壤中越冬。地上茎的基部与地下茎长出多数的对生芽节,待至翌春形成新的地上茎和地下茎。

2. 茎 越冬的根多数具有休眠芽。打破休眠需要低温阶段,凡是经过冬季的低温休眠阶段后,随着春季气温的上升,幼芽便开始活动。前5~6节是一直向上伸长,再延长时便缠绕支架回旋伸展,其主茎回旋的方向是自右向左。

支架与地面形成的角度为直角时,主茎生长速度最快,但角度低于 60° 时,就逐渐产生差异,茎蔓不能自行缠绕向上伸展。使生长发育缓慢。

啤酒花的茎在土中生长时为圆柱形,待长出地面以后则

成为六角形的圆柱状。其棱线上生有许多相当尖锐的钩毛(图1), 这种钩毛是坚硬的单细胞腺毛。有的钩毛钩尖向下弯曲, 叫单钩毛(图2), 有的呈T字形, 向上、下两面生出短钩, 叫双钩毛(图3)。钩毛的主要作用是当茎蔓向上缠绕支架时, 起到攀援的作用。

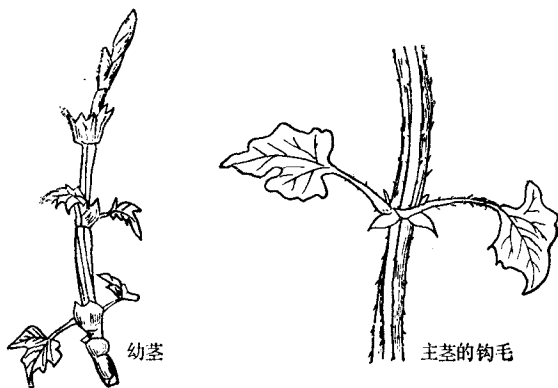


图1 啤酒花的茎和钩毛

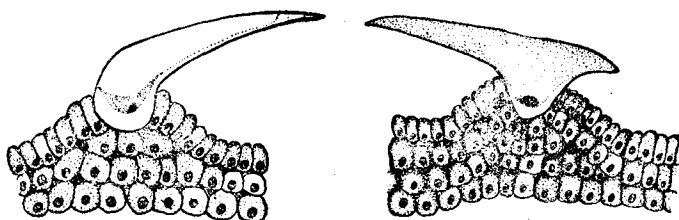


图2 单钩毛

图3 双钩毛

单钩毛多分布于接近主茎或侧枝尖端的部位和叶脉的表面上。双钩毛则分布于主茎或侧枝的大部分和叶柄的棱线上。

茎的颜色为深红色到浅绿色。依据品种不同，其颜色深浅程度也有差异，个别的品种只是棱线为红色，其他部分全为绿色。

主茎生长最快，延伸迅速的时期，一昼夜甚至能达30厘米以上。当气温上升到28~30℃的季节，生长更快。在一天当中，是中午到午后2~3点钟的这段时间里生长最快。

主茎全长可达7~10米，采用一般棚架式栽培的，主茎延伸至收获线以上，则逐渐减弱，此后上部的侧枝伸展较快。

主茎每隔30厘米左右形成1节，由各节上生出侧枝和叶片。侧枝上也有节，再由叶腋生出分枝。如此生出第二次分枝、第三次分枝，最后顶端的小枝上附着花序成为着花枝。栽培管理中对于下部的侧枝应进行摘心整理，如不摘心，则不易着生球果。

除地上茎外，在地下生长的茎叫做地下茎，地下茎为圆形，中间不空。地上茎秋后枯死，但地下茎并不枯萎，它储存着营养物质可在地下安全越冬。地下茎和根部的主要区别，是查看有没有幼芽。但经过2~3年生长后，地下茎的表面生出树皮状的厚皮就不易识别了。假若放任不管，地下茎可以无限的向外扩展。因此在适当的时期，应该加以清理，进行疏根。另外地下茎也可以用做繁殖材料，但用它繁殖时，头一年的产量不如用芽繁殖的生长良好。

3. 叶 地上茎的主茎及侧枝各节上都生有对生的叶和苞，但接近侧枝尖端附近的叶片则为互生，极个别的也有在1个节上着生3片叶子。叶柄的基部对生三角形的苞（托叶）。这种托叶比叶片提早萌发，起到保护生长点的作用，随着主茎的伸展，它仅成为节上的附属物残留在茎上，也有的逐渐枯萎而脱落。

叶片的颜色通常呈淡绿色，有的略带红色。叶色的浓淡与茎的颜色有关联性，颜色较深的红茎品种，其托叶也略带红色。

叶子的形状，从心脏形到7~9个裂变的掌状形（图4）。在同一植株上，接近根部的数节，一般没有叶子，再上面几节只能见到长有细长的突起，再往上的节位才具有叶片。通常茎的下部叶片多为掌状，中间的各节位上呈7~9个裂片的深裂刻掌状叶，再上的梢部和侧枝的尖端则为心脏形。裂刻的深浅根据品种而有所不同，一般美洲系统的品种比欧洲系统的品种裂刻较深。新栽植的幼苗，多长出3裂刻的叶片。叶子裂刻的变化多按1、3、5、7、9、7、5、3、1，这样的规律进行变化。越往顶端叶片，裂刻逐次减少，叶序也由对生变为互生。

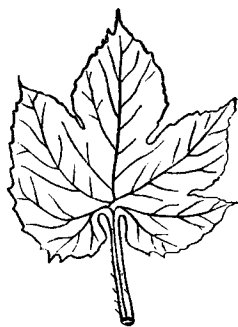


图4 叶片

叶缘呈锯齿状，叶柄长度约为叶身的 $\frac{3}{5}$ ~ $\frac{1}{2}$ 左右，上部有浅钩。叶柄及粗的叶脉上都与主茎同样生有钩毛。

叶子背面用肉眼可以看见生有黄色的小点，这是圆板状腺，其数目多少，依据品种不同各有差异。

象啤酒花这样生长迅速的植物，必需具有大量的叶面积才行。因此，无论在防治病虫或采收球果等各项操作中，都应尽量保护叶片。如叶片减少，根部的储藏养分数量也将随之减少，尤其是新栽植的幼株，在幼嫩期间更应十分留意，务必使茎叶旺盛丰满，以提高收获数量。

4. 雄花 啤酒花雌雄异株。通常雄花和雌花分别着生在不同的植株上，但某些“中间型”品种，一株上亦同时生有雌

雄花。一般栽培啤酒花，只种植雌株，雄株没有商品价值。仅在科研单位，为了改良品种，偶尔少量的种植一些雄株，在一般生产圃场里则很少见到雄株。



图 5 雄花

雄花(图 5)生长在主蔓及侧枝的叶腋上，是具有多数分枝的集散花穗。每朵雄花的大小约为 0.6 厘米左右。花被分裂成 5 片，雄蕊 5 个。雄蕊由非常纤细的花丝和细长的花药组成，成熟后花药开裂，从内部飞散出花粉，可被风吹传送到很远的地方。

5. 雌花 通常所说的啤酒花是指许多小花集结在一起的雌花花序，供作酿造啤酒和药用。雌花生长于主茎上部的侧枝叶腋间，中轴有 10~15 个节，各节反复曲折，每节上分生 2 个短小花梗，附着向外侧的 2 枚外苞，花梗又再各分生 2 个，每个尖端着生内苞包裹的雌性小花。雌花(图 6)的构造极其简单，由茶杯状的花被包裹着的子房和类似羽毛状的 2 根柱头构成。柱头白色，开花初期外苞、内苞均小，只是柱头从花序中突出，类似刷子形状，普通称之为“毛花”。随着花序的成熟，柱头萎蔫脱落，中轴及内苞、外苞逐渐增大形成球果(图 7A~E)。这种球果为栽培啤酒花主要的收获物。球果的大小程度与品种、气象条件、土壤、栽培方法等有密切关系，通常球果的长度为 2.5~4.0 厘米，宽度为 2.0~3.0 厘米。

球果成熟时呈卵圆形，由许多鳞片组成。花序中间有一带有白色软毛的花轴，层层鳞片向内弯曲，作拱型附着在花轴上。每个鳞片上都有明显的纹理(维管束)。鳞片有包片与粉片之分，包片呈瓢形，黄绿色；粉片呈牛耳朵形，浅绿色。每个

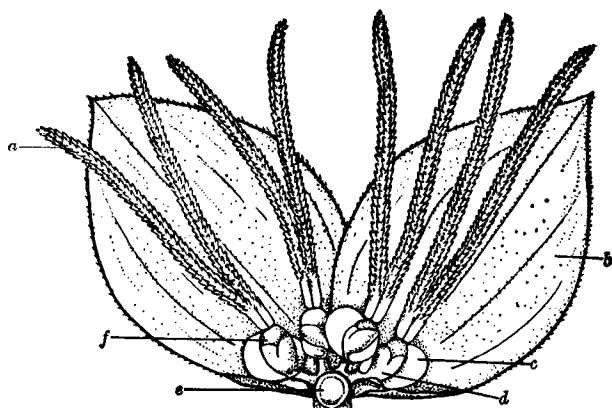


图 6 雌花的构造

a. 柱头; b. 外苞; c. 内苞; d. 花被; e. 中轴; f. 子房

包片内大约有 2~3 个粉片, 粉片上遍布一层黄色粉状的小颗粒, 称为蛇麻香脂腺。每一小颗粒为杯状多细胞的腺毛, 满盛似树脂状分泌物。未成熟的啤酒花香脂腺呈鲜黄色而透明, 成熟的啤酒花香脂腺色淡为半透明。啤酒花的经济价值依据香脂腺及其品质如何而定, 香脂腺约占球果的 15~32%。酿造啤酒所需要的成分, 大部分包含在

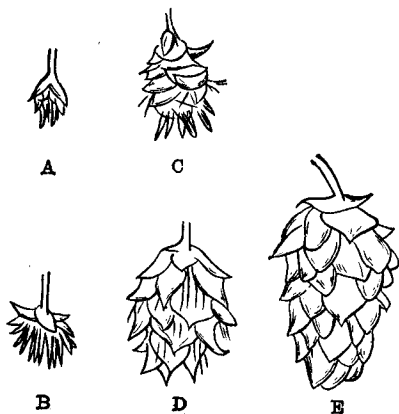


图 7 球果形成顺序

此。至于蛇麻酮则为最初的腺细胞形成的杯状物体, 从中间分

泌树脂及忽布油，慢慢向上萌动，以至推举起顶上的外皮层，最后形成好似在饭碗里装满米饭一样的状态。

因为一般种植啤酒花时不栽培雄株，所以不能形成种子，通常雌花子房自行退化，有时偶尔发生受精情况，则受精后的小花，内苞迅速生长，内苞的尖端是圆的，外苞的颜色略深，由此可以辨别受精与未受精的球果。

如从啤酒花的外苞空隙间看得见柱头，即为开始开花。开花的时间多在上半的 6~10 点之间。

（二）啤酒花的生长习性

1. 地下茎的生长 啤酒花地下茎附着的芽多为相互对生，称之为芽节。地下茎各嫩蔓节上的芽，起初很小，呈扁平状，由外侧的芽苞围裹着。随着茎的延伸肥大，逐渐发达，待到秋季根部成为储存养分的机构以后，便冲破一直保护着它的苞皮，开始生长。然后向横的方向扩展，长成具有多个凸起状小芽的芽节。当这些幼芽伸长至 5 毫米左右就开始越冬，但如果秋季气温较高，接近地面的芽，有时能够伸长到 2 厘米左右，为一般芽的 4 倍。

翌年早春地温逐渐上升，这些芽就迅速生长成为新嫩的地上茎，关于幼芽的生长和温度的关系，据试验，以 25℃ 左右最为适宜。当温度超过 45℃ 时即行枯死。

在同一个茎中，上节的芽比下节的芽生长快。这种情况在春季选择根芽之前，可以看到：凡是接近地表芽节上的主芽，都生长良好；在一个芽节上，如果一个芽生长良好，其余的芽则生长较弱。一般每个芽节上生长最快的是芽节中央的主芽。若把中央主芽摘掉，或由于其他原因主芽折损，那么靠近主芽的两个侧芽就很发达。倘若第一侧芽受外界影响生长停顿时，其外侧的第二侧芽，就会逐渐伸长。