

草莓优质高产新技术

CAOMEI YOUZHI GAOCHAN XINJISHU



金盾出版社

草莓优质高产新技术

唐梁楠 杨秀瓊 编著

金盾出版社

(京)新登字 129 号

内 容 提 要

本书由中国农业科学院果树研究所唐梁楠研究员等编著。内容包括:概述,草莓的形态和特性,草莓的主要品种,草莓的繁殖技术,草莓露地栽培技术,草莓保护地栽培技术,草莓的特殊栽培法,草莓的病虫草害,草莓的采收、贮藏、速冻和加工等。适合农民、草莓种植人员、农业技术人员和农业院校师生阅读。

草莓优质高产新技术

唐梁楠等编著

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:8214039 8218137

传真:8214032 电挂:0234

三二〇九工厂印刷

各地新华书店经销

开本:32 印张:3 彩图:16幅 字数:65千字

1992年11月第1版 1992年11月第1次印刷

印数:1-31000册 定价:4.40元

ISBN 7-80022-540-2/S·44

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

作者通信处:辽宁兴城市温泉

中国农科院果树研究所 邮编:125100



草莓灰霉病



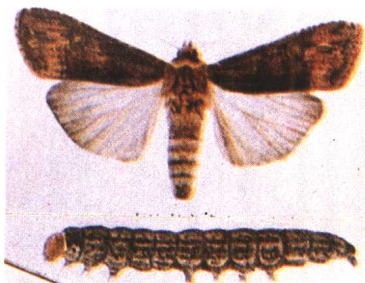
有翅型桃蚜



无翅型棉蚜



二点叶螨

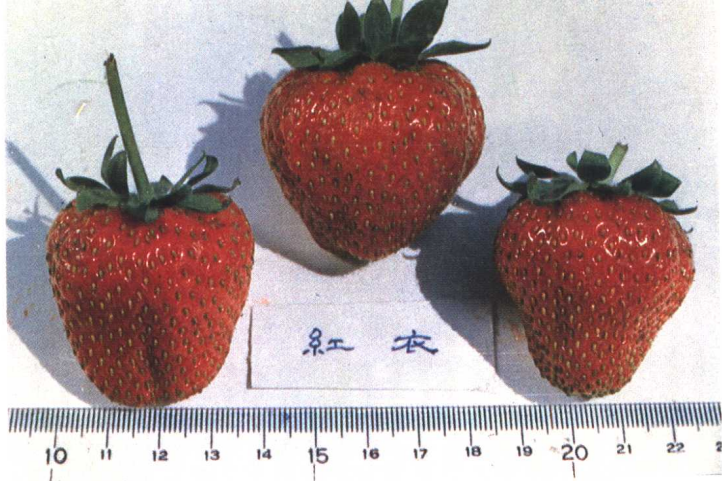


小地老虎



牧草盲蝻成虫

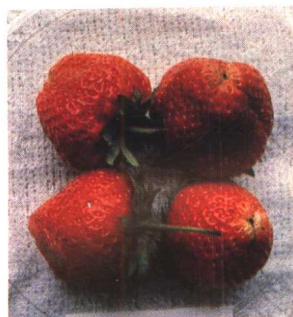
红衣



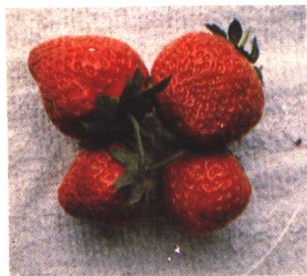
戈雷拉



盛岗



红岗特兰德



美系



威斯塔尔

目 录

一、概述	(1)
二、草莓的形态和特性	(3)
(一)形态特征	(3)
(二)物候期	(8)
(三)对环境条件的要求	(10)
三、草莓的主要品种	(12)
宝交早生	(13)
戈雷拉	(13)
春香	(13)
绿色种子	(14)
红岗特兰德	(14)
明宝	(15)
丽红	(15)
美六选1号	(15)
新明星	(16)
明晶	(16)
全明星	(17)
布兰登堡	(17)
红衣	(17)
女峰	(18)
索非亚	(18)
盛岗16	(18)
丹东大鸡冠	(19)
早红光	(19)
肯特	(19)
塞奎亚	(19)
因都卡	(20)
四季草莓	(20)
紫晶	(21)
鸡心	(21)
四、草莓的繁殖技术	(22)
(一)匍匐茎繁殖法	(23)
(二)母株分株繁殖法	(25)
(三)种子繁殖法	(26)
(四)组织培养法	(27)
五、草莓露地栽培技术	(27)
(一)栽培技术	(28)
(二)管理技术	(35)
六、草莓保护地栽培技术	(40)

(一)地膜覆盖栽培	(三)塑料大棚半促成栽培
(41)	(43)
(二)小拱棚半促成栽培	(四)塑料大棚促成栽培
(42)	(47)
七、草莓的冷藏延迟栽培、盆栽、桶栽和塔式栽培	(51)
(一)植株冷藏延迟栽培	(三)桶式栽植
(51)	(四)塔式栽植
(二)盆栽草莓	(54)
八、草莓的病虫草害	(59)
(一)草莓病害	(59)
(二)草莓虫害	(66)
九、草莓的采收、贮藏、速冻和加工	(73)
(一)草莓成熟和采收	(三)草莓速冻
(73)	(四)草莓加工
(二)贮藏保鲜	(75)
附录:1. 草莓常用农药部分生产单位	(88)
2. 草莓部分引种单位	(89)

一、概 述

草莓是多年生草本植物，具有较高的经济价值。草莓植株矮小，呈平卧丛状生长，高度一般在 30 厘米左右。在世界小浆果生产中，草莓的产量及栽培面积一直居领先地位。草莓色泽鲜艳，果实柔软多汁，香味浓郁，甜酸适口，营养丰富，深受国内外消费者的喜爱，它属于高档水果。

草莓还有较高的药用和医疗价值，据报道，从草莓植株中提取一种“草莓胺”的物质，它对治疗白血病、障碍性贫血等血液病有较好的疗效。草莓味甘酸、性凉、无毒、能润肺、生津、利痰、健脾、解酒、补血化脂，对肠胃病和心血管病有一定防治作用。据记载，服饮鲜草莓汁可治咽喉肿痛、声音嘶哑症。草莓汁还有滋润营养皮肤的功效。用它制成各种高级美容霜，对减缓皮肤出现皱纹有显著效果。食草莓果，对积食胀痛、胃口不佳、营养不良或病后体弱消瘦，是极为有益的。在广州一带有一种野生地锦草莓，当地人将其茎叶捣碎后用来敷疗疮有特效，敷蛇咬、烫伤、烧伤等也很奏效。

草莓属于蔷薇科草莓属。世界上约有 50 个种。我国有 7 个种，其中以森林草莓和东方草莓两种最多，分布在东北、西北和西南等地的山坡、草地或森林下。此外还有黄毛草莓、西南草莓、五叶草莓、纤细草莓和西藏草莓。世界上的栽培草莓主要是 18 世纪育出的大果草莓，即凤梨草莓。

草莓是果品中上市最早、周期最短的水果，在北方当年秋栽，翌年五六月份即可采收投放市场，成为淡季水果供应的珍品。草莓适应性强，容易繁殖，管理方便，产量高，收益快。不仅可进行商品性生产，也适合庭院栽植和盆景观赏，以美化环

境和增加家庭收入。

草莓果实无核,除鲜食外,还适于加工。草莓加工工艺流程简便,操作容易,投资小,适于乡镇企业和家庭经营。草莓的加工制品有草莓酱、草莓汁、草莓酒、草莓露、糖水草莓、草莓蜜饯、草莓脯和各种冷饮。但草莓采收期集中,果实不经速冻就不耐贮运,故发展草莓应选择交通方便的城市郊区、工矿企业区和旅游观光景点,在草莓集中产地还应建立果品加工厂。

目前世界上大多数国家都有草莓栽培。1976~1987年,世界草莓产量年增长率为29.6%,居水果的第三位。美国是草莓生产最多的国家,栽培面积2.3万公顷(34.5万亩),产量56.7万吨,约占世界总产量的28%,平均产量24.6吨/公顷(折合亩产1640千克)。美国加州平均产量每公顷高达43.7吨。日本其次,栽培面积1.1万公顷(16.5万亩),其中温室栽培占80%以上,产量21.8万吨,占世界总产量的11%,平均产量19.3吨/公顷。欧洲是主要草莓产地,约占世界产量的50%,波兰、意大利、法国、西班牙、荷兰、比利时、原苏联、原南斯拉夫、罗马尼亚和英国栽培面积较大,产量水平9.5~18.3吨/公顷。

我国草莓栽培始于1915年,但过去未受到重视和得到发展。解放后,草莓面积曾几起几落。80年代以来,由于农村经济政策的落实,在一业为主多种经营方针的指导下,草莓生产有了迅速的发展。目前全国已有20多个省(区)、市栽培草莓,其中河北省保定地区是最大的草莓生产基地,面积达1.2万多亩;辽宁省丹东、山东省烟台、江苏镇江和陕西关中一带都有几千亩种植面积。京、津、沪等地也有较大发展。现在北自黑龙江,南至广东,西从新疆,东到连云港都有草莓栽培。但主要是露地栽培,亩产一般为600~1000千克,个别可达到

2000 千克。草莓科研工作也有明显进展,建立了品种资源圃,从国外引进了上百个品种,开展了高产栽培、品种选育、组织培养、病虫草害防治和贮藏加工等试验研究,并取得了一批科研成果,为发展草莓生产起了积极作用。随着旅游事业的发展 and 人民生活水平的提高,我国草莓生产将会走上一个新台阶,取得更大的成就。

二、草莓的形态和特性

(一)形态特征

1. 根 草莓为须根系。根由新茎和根状茎上的不定根组成,主要分布在地表 20 厘米深的土层内。新根呈乳白色至浅黄色,老根呈黑褐色,当其生长到一定粗度后就不再加粗生长,加长生长也渐停止。新茎于第二年成为根状茎后,须根就开始衰老逐渐死亡,然后从上部根状茎再长出新的根系来代替。随着新茎的部位不断升高,发生不定根的部位也随着升高,甚至露出地面。这样会影响新根的产生和正常生长。需要采取培土护根措施,以使植株健壮生长和安全越冬。草莓根的生长比地上部开始早 10 天左右,结束生长则晚。整个生长期根系都生长,以春季生长最旺盛,其次是晚秋。

2. 茎 草莓的茎有新茎、根状茎和匍匐茎 3 种,前两种也统称为地下茎。

(1)新茎:新茎是当年生的茎,呈弓背形,其加长生长速度缓慢,年生长仅 0.5~2 厘米,加粗生长较旺盛,呈短缩茎状态。新茎下部产生不定根。新茎的顶芽到秋季可形成混合花芽,成为主茎的第一花序,花序均发生在弓背方向,栽植时常

根据这一特性确定苗的定植方向。新茎上密生具有长柄的叶片，每片叶的叶腋部位着生腋芽，腋芽具有早熟性。当年形成的腋芽，有的当年就发出新茎分枝或萌发成匍匐茎。

(2)根状茎：根状茎是草莓的多年生茎。新茎在第二年叶片全部枯死脱落后，成为外形似根的根状茎。它是一种具有节和年轮的地下茎，是贮藏营养物质的器官。植株生长的第三年，首先从下部老的根状茎开始，逐渐向上死亡。根状茎愈老，地上部生长愈差。草莓新茎上未萌发的腋芽，是根状茎的隐芽，当草莓地上部受损伤时，隐芽能发出新茎，并在新茎基部生出新的不定根，很快恢复生长。新茎与根状茎的结构不同，根状茎木质化程度高，而新茎内皮层中维管束状的结构较发达，生活力也较强(见图1)。

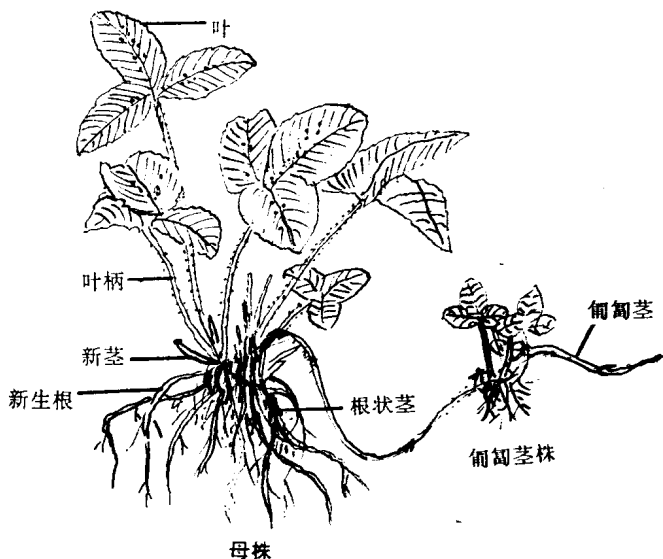


图1 草莓植株

(3)匍匐茎:匍匐茎由草莓新茎的腋芽萌发形成,它是一种特殊的地上茎。茎细、节间长,萌发初期,向上生长,超过叶面高度后,垂向株丛少而日照充足的地方,顺着地面匍匐生长。草莓抽生匍匐茎的多少因品种、年龄等而有很大差异。一般地下茎多的品种,发生匍匐茎较少。二三年生植株抽生能力最强。匍匐茎是草莓的营养繁殖器官。一年生植株利用匍匐茎的繁殖系数在20以上,每条匍匐茎至少能形成两株匍匐茎苗。在匍匐茎的偶数节(第二四六节)的部位,向上长出正常叶,向下形成不定根,当接触地面时即扎入土中,形成一株匍匐茎苗。在同一母株上早期抽生的匍匐茎苗能形成高质量的幼苗,靠母株越近的幼苗生长发育越好。匍匐茎的第一节和第三节有的可产生匍匐茎分枝,匍匐茎分枝的偶数节上同样能形成草莓幼株(见图2)。

3. 叶 草莓的叶属于基生复叶,由3片小叶组成,叶柄较长,一般10~20厘米,叶着生于新茎上。叶柄基部与新茎联合的部分,有两片托叶鞘包于新茎上。托叶鞘的色泽是品种的特征之一。随着新茎生长,老叶相继枯萎,陆续出现新叶。不同时期长出的叶,其寿命长短有差异,从着果到采果前的叶片较典型,能反映该品种的特征。新叶展开后约30天达到最大叶面积,叶片平均寿命为60~80天。草莓叶片具有常绿性,秋季长出的叶片,在环境适宜和保护条件下,能保持绿叶越冬,其寿命可延长到200~250天。翌年春季生长一段时间后才枯死,为新叶所代替。越冬叶片保留多,对提高产量有显著作用。草莓叶片表面密布细小茸毛,小叶多数为椭圆形,因品种不同,也有圆形、长椭圆形、菱形等。叶缘有锯齿状缺口,有的边缘上卷,呈匙形;有的平展;也有两边上卷,叶尖部分平展等形状,这些都反映了品种特征。

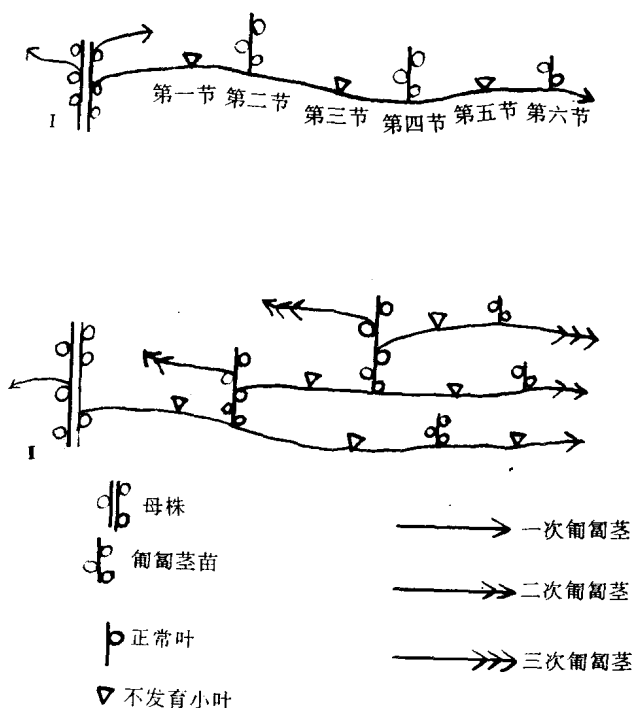


图2 草莓的匍匐茎 (仿邓明琴)

I. 匍匐茎生长模式 II. 匍匐茎多次生长模式

4. 芽 草莓的芽可以分为顶芽和腋芽。顶芽着生于新茎的尖端，向上长出叶片和延伸新茎，顶芽在夏季结果后进入旺盛生长，秋季随温度下降，日照缩短，开始形成混合花芽，叫顶花芽。第二年混合花芽萌发先抽生新茎，在新茎长出3~4片叶后，即抽出花序。腋芽着生在新茎叶腋里，也叫侧芽，腋芽具有早熟性，在开花结果期可以萌发成新茎分枝，形成新茎苗。夏季新茎上的腋芽萌发抽生匍匐茎。秋末，新茎上的腋芽不再

萌发匍匐茎,有的可以形成侧生混合花芽,叫侧花芽,第二年抽生花序。未萌发的腋芽,有的成为潜伏芽,当植株顶芽受损伤时,可以萌发继续生存。

5. 花 草莓花序为聚伞花序或多歧聚伞花序。品种间花序分歧变化较大。一个花序上可着生3~30朵花,一般为7~15朵花。通常第一级序的一朵中心花最先开,其次由这朵中心花的两个苞片间形成的两朵二级序花开放,余类推。由于花序上花的级次不同,开花先后不同,开花早的结果早,果个大,晚开花的往往不结果,成为无效花。草莓花序的高低,因品种而异。花序低于叶面的品种,由于有叶片遮盖,受晚霜危害较小。草莓花为白色,少数黄色,5~8瓣,大多数品种为两性花,自花能结实。少数品种雄蕊发育不完全,或没有雄蕊,生产上应注意配置授粉品种。草莓开花期遇连阴雨天气,会使花药裂开受阻,花粉传播不良,滞留在花中间的雨水也会影响雌蕊柱头受粉,造成不受精或畸形果。因此,在南方要注意排水问题,努力降低田间湿度。

6. 果实 草莓果实柔软多汁,是由花托膨大形成,植物学上称为假果,栽培上称为浆果。果面多呈深红或浅红色,果肉多为红色或橙红色。果心充实或稍有空心。果面嵌生着许多像芝麻似的种子(称瘦果,是真正的果实)。瘦果在浆果表面嵌生深度不同,或与果面平,或凸出果面,或凹入果面。瘦果凸出果面的品种一般较耐贮运。果实大小因品种而异,同一花序中以第一级序果最大,级数越高,果个越小。大果品种第一级序最大果重可超过60克。果实大小也受其他因素的影响。草莓鲜果中约90%是水分,在果实膨大期水分不足会使果实变小。果实膨大期适宜的天气条件是白天气温20~25℃,夜间气温10℃左右,日照充足。果实的形状是品种特征之一,有圆

锥形、楔形、圆形、扇形等(见图 3)。

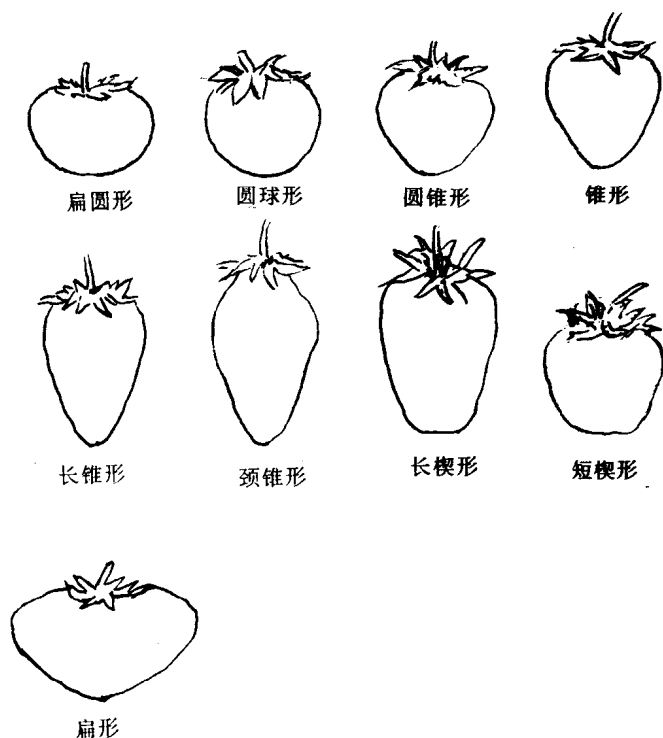


图 3 草莓果实的形状

(二)物候期

草莓为常绿植物,在一年中的生长发育过程可分为以下几个时期。

1. **萌芽和开始生长期** 春季地温稳定在 $2\sim 5^{\circ}\text{C}$ 时,根系开始生长,根系生长比地上部早 $7\sim 10$ 天。此时的根系生长主要是去年秋季长出的根继续延伸,随着地温升高,逐渐发出新

根。草莓早春生长主要依靠根状茎及根中贮藏的营养物质。根系生长 7 天左右茎顶端开始萌芽,先抽出新茎,随后陆续出现新叶,越冬叶片逐渐枯死。春季开始生长的时期,在苏南为 2 月下旬,陕西关中地区为 3 月初,山东省、京、津一带为 3 月上中旬,辽宁兴城为 3 月下旬。

2. 现蕾期 地上部生长约 1 个月后出现花蕾。当新茎长出 3 片叶,而第四片叶未全长出时,花序就在第四片叶的托叶鞘内显露,之后花序梗伸长,露出整个花序。显蕾后植株仍以营养生长为主。此期随着气温升高和新叶相继发生,叶片光合作用加强,根系生长达到第一个高峰。

3. 开花和结果期 从花蕾显露到第一朵花开放需 15 天左右。由开花到果实成熟又需 1 个月左右。花期长短,因品种和环境条件而异,花期一般持续 20 余天。在同一花序上有时甚至第一朵花所结的果已成熟,而最末的花还正在开,因此,草莓的开花期与结果期难以截然分开。在开花期,根的延长生长停止,并且逐渐变黄,在根茎的基部萌发出不定根。到开花盛期,叶数及叶面积迅速增加,光合作用加强。果实成熟前 10 天,体积和重量的增加达到高峰,此时叶片制造的营养物质几乎全部供给果实。果实成熟期在黄河故道地区为 5 月上中旬,河北中部为 5 月中下旬,辽宁为 6 月上中旬。

4. 旺盛生长期 浆果采收后,植株进入旺盛生长期,先是腋芽大量发生匍匐茎,新茎分枝加速生长,新茎基部发生不定根,形成新的根系。匍匐茎和新茎的大量产生,形成新的幼株。这一时期是草莓全年营养生长第二个高峰期,可延续到秋末。其间在酷热的盛夏约 1 个月时间,草莓处于缓慢生长阶段,最热的天气甚至停止生长,处于休眠状态。秋末随着气温下降,植株生长减缓,体内营养物质逐渐积累,组织渐趋成熟。

5. 花芽分化期 草莓经过旺盛生长期之后,在外界低温(日平均 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$)和短日照(日照时数 $10\sim 12$ 小时)的条件下开始花芽分化。花芽分化的开始,标志着植株从营养生长转向生殖生长。一般品种多在八九月份或更晚才开始分化。在夏季高温和长日照条件下,只有四季草莓才能分化花芽,当年秋季能第二次开花结果。秋季分化的花芽,第二年4~6月开花结果。花芽分化一般在11月结束。也有些侧花及侧芽分枝的花芽,当年分化未完成,到翌年春季继续进行。但当年春季分化的花芽质量差,产量低。草莓在秋季花芽形成后,随着气温下降,叶片制造的营养物质开始转移到茎和根中积累,为第二年春季生长利用。

6. 休眠期 花芽形成后,由于气温逐渐降低,日照缩短,草莓进入休眠期,表现为叶柄短,叶片少,叶面积小,叶片发生的角度由原来的直立、斜生,发展到与地面平行,呈匍匐生长,全株矮化呈莲座状,生长极其缓慢。休眠的程度因地区和品种而异,寒冷地区的品种休眠程度深,温暖地区的品种休眠程度浅。草莓休眠的外界条件,主要是低温和短日照,其中以短日照的时间长短影响最大。采取人为措施,可以打破休眠,进行草莓促成栽培。

(三)对环境条件的要求

1. 土壤 适宜的土壤条件是作物丰产的基础。草莓根系浅,表层土壤对草莓的生长影响极大。草莓适宜栽植在土壤肥沃,保水保肥能力强,透水通气性良好,质地较疏松的砂壤质中性土壤。以氢离子浓度 $3163\sim 316.3\text{nmol/L}$ ($\text{pH}5.5\sim 6.5$) 最适宜,如果土壤有机质含量较高(大于 1.5%),氢离子浓度 $10000\sim 100\text{nmol/L}$ ($\text{pH}5.0\sim 7.0$) 都可以生长良好。氢离子