

# 葡萄

Putao


## 营养与科学施肥

Yingyang Yu Kexue Shifei

杨治元 编著



106

 中国农业出版社



# 葡萄营养

## 与科学施肥

杨治元 编著

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

葡萄营养与科学施肥/杨治元编著. —北京: 中国农业出版社, 2009. 7

ISBN 978 - 7 - 109 - 13991 - 6

I. 葡… II. 杨… III. ①葡萄栽培—植物营养②葡萄栽培—施肥 IV. S663.106

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 101886 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 舒 薇

---

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月北京第 1 次印刷

---

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 7.125 插页: 2

字数: 175 千字 印数: 1~8 000 册

定价: 17.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

# 前 言

笔者调查了浙江、江苏、上海、安徽、江西、湖南、湖北、四川、广西、山东、山西、河南、河北、辽宁、新疆等 15 个省、直辖市、自治区 23 个葡萄品种 67 块葡萄园的施肥情况，根据实验园 20 多年种植过 120 多个葡萄品种施肥实践，感到葡萄园施肥不够科学较普遍存在。分析其原因：葡萄种植者对与葡萄关系较密切的土壤、肥料基础知识不够了解，葡萄对主要矿质营养元素吸收量、吸收规律、吸收途径不够了解。老种植者凭经验施肥，种植新的品种套用原品种施肥经验，新种植者跟旁人施肥，因此存在较大的盲目性，施肥不够合理，不够经济。

笔者就萌生了编写《葡萄营养与科学施肥》的想法。调查中发现超量用肥较普遍。由于葡萄经济效益较好，葡萄种植者不很计较用肥成本，这样不仅浪费了较多的肥料，而且增加环境污染，影响果品质量。

本书内容包括五个方面：一是与葡萄关系较密切的土壤、肥料基础知识。包括土壤的组成，土壤基本性状，土壤养分状况，葡萄生长发育适宜的土壤环境；主

要矿质营养元素生理功能和缺素症状；各种肥料氮、磷、钾三要素含量等（第 1.2.3.5 章）。二是葡萄对主要矿质营养元素吸收量、吸收规律、吸收途径，这是确定施肥量的基础，（第 4 章）。三是葡萄园施肥情况调查和存在问题分析（第 6 章）。四是无公害果品栽培、绿色果品栽培、有机果品栽培肥料选用和科学经济施肥技术，其中设施栽培科学经济施肥，当年种植园肥料施用均单列一节（第 7.8 章）。五是与科学经济施肥关系密切的葡萄园水、土管理（第 9 章）。上述五个内容中第三、第四为本书重点，约占全书字数的一半。

本书较详细编入 67 块葡萄园施肥情况和实验园 22 个品种施肥情况，涉及品种 31 个。这些园施肥有科学的一面，也有不够科学的一面，存在问题分析中综合指出了不够科学的表现。读者可以借鉴这些园（包括实验园）的施肥经验，但不能套用。

科学经济施肥技术是根据笔者实践形成施肥理念而写，存在区域性和局限性，务请读者注意，只能作为参考。葡萄科学经济施肥是一项较复杂的技术，读者要根据当地的生态条件、土壤状况、种植品种（包括砧木）、栽培方式（如设施栽培还是露地栽培，有核品种有核栽培还是无核化栽培）、架式、挂果量、肥料选用等情况，并结合各自的施肥实践，确定合理的施肥量和施肥期。

在实践中根据植株长势、长相不断进行调整,使肥料发挥最大的效果。有机果品栽培科学施肥编入辽宁铁岭王文选有机食品巨峰葡萄施肥和配套技术,供有机栽培葡萄园施肥参考。

书中面积、产量、施肥量等未标明计量单位,均以亩\*计算。

笔者才疏学浅,书中不妥之处恳请专家、学者、读者不吝赐教!

杨治元

2008年9月于浙江海盐

作者通讯地址:浙江省海盐县农业科学研究所

浙江省海盐县武原镇三角子路17号

电话:0573—86322375(小灵通)

13706838379(小灵通全国停用后使用)

0573—86024248(宅)

邮编:314300

---

\* “亩”为非法定计量单位。1亩=667米<sup>2</sup>,1公顷=15亩。

# 目 录

## 前言

<b>第一章 葡萄必需的矿质营养元素</b> .....	1
<b>第一节 矿质营养元素种类</b> .....	1
一、必需营养元素 .....	1
二、有益元素 .....	2
三、有害元素 .....	3
<b>第二节 主要矿质营养元素生理功能和缺素症状</b> .....	3
一、矿质营养元素对葡萄的生理作用 .....	3
二、主要矿质营养元素生理功能 .....	4
三、主要矿质营养元素缺素症及过多症状 .....	7
<b>第三节 营养元素间的相互关系</b> .....	10
一、同等重要和不可代替 .....	10
二、养分平衡 .....	11
<b>第二章 我国土壤性状和土壤养分状况</b> .....	13
<b>第一节 土壤的组成</b> .....	13
一、土壤矿物质 .....	14
二、土壤有机质 .....	15
三、土壤空气 .....	17
四、土壤水分和土壤溶液 .....	18
<b>第二节 土壤基本性状</b> .....	18
一、土壤孔隙性 .....	18

二、土壤结构性 .....	20
三、土壤酸碱性 .....	21
第三节 我国土壤养分状况 .....	24
一、土壤养分来源 .....	24
二、土壤中养分形态 .....	25
三、我国土壤主要养分含量 .....	27
<b>第三章 葡萄适宜的土壤和主要不良土壤的改良 .....</b>	<b>34</b>
第一节 葡萄生长发育适宜的土壤环境 .....	34
一、葡萄对土壤的适应性 .....	34
二、不同种群葡萄对土壤的要求 .....	36
三、稳产、优质葡萄园主要土壤肥力指标 .....	36
四、无公害栽培葡萄园土壤环境质量 .....	37
第二节 主要不良土壤的改良 .....	38
一、盐碱土 .....	38
二、风沙土 .....	40
三、坡地土 .....	41
四、红壤土和黏土 .....	41
五、低洼地 .....	42
<b>第四章 葡萄对矿质营养元素的吸收 .....</b>	<b>45</b>
第一节 葡萄植株内主要矿质营养元素 含量和吸收量 .....	45
一、葡萄是喜肥果树和喜钾果树 .....	45
二、葡萄植株内主要矿质营养元素含量 .....	45
三、葡萄植株内主要矿质营养元素吸收量 .....	48
第二节 葡萄对五要素矿质营养元素吸收规律 .....	51
一、葡萄需氮特点 .....	51
二、葡萄需磷特点 .....	52



---

三、葡萄需钾特点 .....	53
四、葡萄需镁特点 .....	55
五、葡萄需钙特点 .....	55
六、葡萄对五要素矿质营养元素吸收规律综合 .....	55
第三节 葡萄各器官对矿质营养元素的吸收 .....	56
一、根系对矿质营养元素的吸收 .....	56
二、叶片对矿质营养元素的吸收 .....	62
三、幼茎（新梢）对矿质营养元素的吸收 .....	63
<b>第五章 肥料种类 .....</b>	<b>64</b>
第一节 有机肥料 .....	64
一、有机肥料特点 .....	64
二、有机肥料种类 .....	65
第二节 化学肥料 .....	76
一、化学肥料特点 .....	76
二、化学肥料种类 .....	77
第三节 新型肥料 .....	85
一、生物菌肥 .....	85
二、新型氮肥——长效肥料 .....	86
三、果树磁化肥 .....	88
四、高压型肥料 .....	88
五、盐碱地改良剂 .....	89
六、稀土肥料 .....	89
<b>第六章 葡萄园施肥情况调查和存在的问题 .....</b>	<b>90</b>
第一节 葡萄园施肥情况调查 .....	90
一、实验园主要栽培品种施肥情况 .....	90
二、南方欧美杂种葡萄园施肥情况调查 .....	104
三、南方欧亚种葡萄园施肥情况调查 .....	118

四、北方葡萄园施肥情况调查 .....	125
第二节 肥料施用存在的主要问题 .....	128
一、施肥量不够科学 .....	129
二、施肥期不够科学 .....	132
三、施肥方法不够科学 .....	134
四、有机肥料少施或不施 .....	135
<b>第七章 无公害栽培肥料选用和科学、经济施肥</b> .....	<b>136</b>
第一节 无公害栽培肥料选用 .....	136
一、允许施用的肥料 .....	136
二、限量、限制施用的肥料 .....	137
三、禁止施用的化学肥料 .....	138
四、肥料选择和施用原则 .....	138
第二节 施肥量科学性 .....	139
一、合理确定施肥量的依据 .....	140
二、营养诊断 .....	141
三、无公害栽培葡萄园全年施肥量参考值 .....	144
第三节 施肥次数与施肥期科学性 .....	150
一、各次施肥期的肥料选用和施肥量 .....	150
二、施肥次数综合 .....	160
第四节 施肥方法科学性 .....	161
一、施肥方式试验 .....	161
二、施肥方法遵守的准则 .....	162
三、施肥方法 .....	163
第五节 微量元素肥料和叶面肥使用 .....	164
一、叶面肥和微量元素肥料使用的重要性 .....	165
二、叶面肥选择和使用 .....	166
三、缺素症的防止和矫治 .....	167
第六节 设施栽培科学施肥 .....	170

一、蔓、叶生长特点 .....	170
二、土壤养分特点 .....	172
三、科学施肥 .....	173
四、二氧化碳 (CO <sub>2</sub> ) 气肥使用 .....	174
第七节 当年种植园肥料施用 .....	180
一、开好栽植沟, 施好栽植肥 .....	180
二、栽植面肥施用 .....	183
三、追肥施用 .....	184
<b>第八章 绿色、有机果品栽培肥料选用和</b>	
<b>科学施肥</b> .....	187
第一节 绿色果品栽培肥料选用和科学施肥 .....	187
一、绿色果品栽培肥料选用 .....	187
二、绿色果品栽培科学施肥 .....	191
第二节 有机果品栽培肥料选用和科学施肥 .....	192
一、有机葡萄园肥料选用 .....	192
二、有机葡萄园科学施肥技术要点 .....	195
三、王文选有机食品巨峰葡萄施肥和配套技术 .....	195
<b>第九章 搞好水、土管理, 提高肥料利用率</b> .....	198
第一节 肥与水、土的关系 .....	198
一、肥与土的关系 .....	198
二、肥与水的关系 .....	199
第二节 土壤管理 .....	200
一、翻土和松土 .....	200
二、及时除草 .....	201
第三节 水的管理 .....	202
一、按葡萄物候期对水的需求合理供水 .....	202
二、推广节约供水, 提高肥料利用率 .....	205

三、南方改进沟灌供水，节约用水 .....	209
四、南方重视排水，防止畦面积水受淹 .....	210
第四节 种草栽培 .....	210
一、三叶草特性 .....	210
二、三叶草的种植 .....	211
三、三叶草的效果 .....	211
主要参考文献 .....	213

# 第一章 葡萄必需的矿质营养元素

## 第一节 矿质营养元素种类

存在于植物组织中的元素种类很多，根据它们在植物体内的作用可分为三类：必需营养元素、有益元素及有害元素。

### 一、必需营养元素

#### (一) 必需营养元素标准

Arno 和 Stout 于 1939 年提出了植物必需营养元素的三个标准。

1. 对植物的生长或繁殖是必不可少的 如缺乏这种元素就不能完成其正常的生命活动。
2. 对植物具有独特、专一的生理功能 其他元素不能代替。
3. 植物的需要是直接的 并非其他效应的间接结果，而不是通过改善环境条件起间接作用。

#### (二) 必需营养元素

经国内外许多科学家长期的试验和验证，公认为植物必需元素有 16 种。除碳 (C)、氢 (H)、氧 (O) 由大气中二氧化碳和水提供外，其他 13 种元素都需从土壤中补充供应，故特称为矿质营养元素 (图 1)。

必需营养元素中，根据植物体内含量多少分为大量营养元素和微量营养元素。

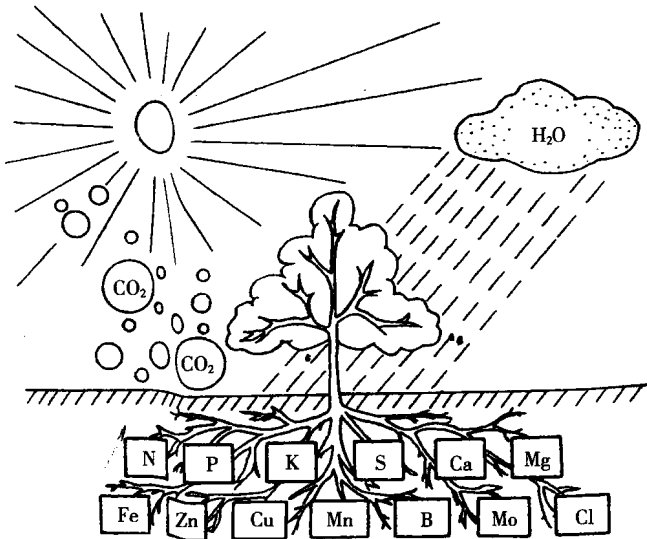


图1 果树吸收养分来源示意图

**1. 大量营养元素** 在葡萄干物质中一般各占百分之几至千分之几。有9种元素：碳(C)、氢(H)、氧(O)、氮(N)、磷(P)、钾(K)、钙(Ca)、镁(Mg)、硫(S)。

大量矿质营养元素中，植物体对氮、磷、钾需要量较多，而且要通过土壤施肥满足植物体需要，通常称为肥料三要素。

葡萄对氮、磷、钾需要量较多，对钙、镁需要量也较多，将氮、磷、钾、钙、镁定为葡萄需肥五要素。

**2. 微量营养元素** 在葡萄干物质中仅占万分之几至十万分之几。有7种元素：铁(Fe)、锰(Mn)、硼(B)、铜(Cu)、锌(Zn)、钼(Mo)、氯(Cl)。

## 二、有益元素

除必需营养元素外，一些对植物生长有促进作用或部分可以

代替必需营养元素的矿质营养元素。如钴 (Co)、钠 (Na)、硒 (Se)、镓 (Ga)、硅 (Si)、钒 (V)、钡 (Ba)、锶 (Sr)、铷 (Rb)、铍 (Be)、碘 (I) 等。如果缺少这些元素，对葡萄生长结实无不良影响。

### 三、有害元素

有害元素主要是重金属元素：银 (Ag)、汞 (Hg)、铅 (Pb)、钨 (W)、锗 (Ge)、铝 (Al) 等。如铝抑制植物生长，原因在于它可以在根域沉淀，从而干扰对铁、钙的吸收；同时铝还对磷代谢有严重干扰，可以使吸收的磷不能及时转化为有机磷，而以无机磷的形式在根系中积累，从而阻止磷的正常运输等。重金属元素在土壤中超标，被作物（果树）吸收，其产品人食用会影响身体健康。

## 第二节 主要矿质营养元素生理功能和缺素症状

### 一、矿质营养元素对葡萄的生理作用

#### (一) 作为生命物质原生质的组成成分

在葡萄组织机构中起作用（如细胞壁）和构成各种生命过程能源。

#### (二) 具有调节功能

但不参与调节过程中某一具体物质的构成。

然而，各个矿质营养元素参与葡萄生命过程中的作用截然不同，均起着各自特殊的作用。

## 二、主要矿质营养元素生理功能(表 1)

表 1 主要矿质营养元素的吸收、分布和功能

元素种类	土壤中易吸收的形态	吸收的形态	在植物体内结合部位	积累部位	运转能力	主要生理功能
氮(N)	由微生物分解而供应;吸附于黏土矿质上的 $\text{NH}_4^+$ ;溶液中的 $\text{NO}_3^-$	$\text{NO}_3^-$ 、 $\text{NH}_4^+$ (尿素)	游离的 $\text{NO}_2^-$ 、离子(液泡)在有机化合物中,蛋白质、核酸、植物次生物质中	嫩枝、叶、芽、种子、贮藏器官	良好,主要以有机结合态运转	原生质和酶的必要成分,也是核酸、磷脂、激素、维生素、生物碱等有机含氮物的主要成分
磷(P)	相对不溶,吸附在络合物中的 $\text{PO}_4^{3-}$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$ ;微生物释放少	$\text{HPO}_4^{2-}$ 、 $\text{HPO}_4^-$	游离的离子,酯类化合物,核苷酸,磷脂,植酸钙镁盐	生殖器官中多于营养器官(花粉粒)	良好,以有机结合态运转	基本代谢与合成(磷酸化作用),在能量代谢及遗传方面起重要作用,促进碳水化合物运转,加速许多酶的转化过程;由于植物体内的氨基化作用和氨基作用,只有在磷酸吡醛素的作用下才能进行,所以,磷与氮素关系密切



(续)

元素种类	土壤中易吸收的形态	吸收的形态	在植物体内结合部位	积累部位	运转能力	主要生理功能
钾(K)	吸附的大于溶解的	$K^+$	以离子态溶解(主要在细胞汁液中)及吸附态	分生区、幼嫩组织、树皮薄壁组织、代换强的部位	良好	在调节渗透、蛋白质合成、气孔运动、细胞延伸、酶的活化、光合作用中起重要作用;胶体效应(促进水合作用);利于花青素的形成,增加果实硬度,含糖量与加速果实成熟,与维生素C含量呈线性关系
钙(Ca)	吸附的大于溶解的;强酸性土壤中缺乏	$Ca^{2+}$	离子;溶解的盐;结晶及整合物包裹;有机态结合于果胶酸盐中	叶片、树皮	很差	调节水合作用( $K^+$ 、 $Mg^{2+}$ 的拮抗剂);酶的激活剂;在形成细胞壁的多糖与蛋白质复合物中起黏合作用;调节呼吸活性
镁(Mg)	溶解的大于吸附的;酸性土壤中缺乏	$Mg^{2+}$	以离子的形态溶解和吸附,结合于络合物中,有机态结合于叶绿素和果胶酸盐中,酶的成分	叶片、幼嫩器官、种子	部分良好	调节水合作用( $Ca^{2+}$ 的拮抗剂)、基本代谢(光合作用,磷酸盐传递);Mn、Zn的增效剂,酶的活化;K抑制Mg的吸收
硫(S)	易溶,吸附少的	土壤中的 $SO_4^{2-}$ (空气中的 $SO_2$ )中的	游离的离子,蛋白质、辅酶、植物次生物质中结合的SH-或SS-基及脂	叶片、种子	以有机态运转良好,以离子态难于运转	原生质和酶的成分