

作物施肥技术丛书



马之胜 李良瀚 编著

葡萄 施肥新技术

农业出版社



作物施肥技术丛书

葡萄施肥新技术

马之胜 李良瀚 编著

(京)新登字 060 号

作物施肥技术丛书

葡萄施肥新技术

马之胜 李良瀚 编著

• • •

责任编辑 贺志清

农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号)

新华书店北京发行所发行 北京密云县印刷厂印刷

787×1092mm32开本 3.25印张 67千字

1994年5月第1版 1994年5月北京第1次印刷

印数 1—5 000册 定价 2.25元

ISBN 7-109-03160-8/S·2033

出 版 说 明

施肥是实现作物优质、高产、稳产的一项主要栽培技术措施。随着科学技术的不断提高和现代仪器设备的应用，作物施肥已由传统的经验施肥向经济合理的科学施肥发展，并在推广营养诊断施肥、配方施肥和平衡施肥的新技术；在肥料品种及施肥方法上，近年来也在不断更新和改进。

为了及时推广、普及施肥新技术，我们邀请了具有较高理论水平并有丰富实践经验的专家编写了一套《作物施肥技术丛书》，该丛书选题包括了我国主要的粮食、果树、蔬菜及经济作物等施肥新技术，内容密切联系生产实际，以介绍生产应用技术为主，同时阐述作物的生物、营养特性和需肥规律及缺素症状等科学知识，体现科学性、先进性和实用性。文字表达上力求深入浅出，通俗易懂，有的并附作物营养缺素症状图谱（彩照）。

本丛书可供具有初中以上文化程度的农民、农业技术人员及农村基层干部阅读应用。

前 言

人们通常认为果树是“摇钱树”，的确各地果农通过种植果树实现了发家致富的愿望。据对各种不同管理水平的果园调查表明，果园的投资和收益两者呈极显著的正相关，也就是说投资越多，收益越大，而且在各项投资中，肥料投资对果园的收益影响最大，这就证实了果树是“高投入，高产出”的经济作物；而生产中也存在“既然是摇钱树，可以不投入或少投入”的现象，尤其葡萄见效快，对其投资易被忽视，其中肥料投资更是如此。为了指导我国葡萄的施肥实践，促进葡萄生产上一个新台阶，我们在总结我国各葡萄产区的施肥技术、吸收近年来国内外有关科研成果的基础上，编写了《葡萄施肥新技术》一书。

本书对与葡萄施肥有关的基础知识和葡萄对各种营养元素的需求特点等作了简单介绍，重点叙述了葡萄施肥的实用技术。

本书在编写过程中贯穿了改良土壤与施肥相结合，重视增施有机肥的观点，以便真正做到用地和养地并重，使施肥更加科学化、规范化。

施肥是一个非常复杂的问题，尤其对多年生的果树来讲更是如此。各地应根据自己的具体情况，制定出适合当地的施肥制度，并不断调整和完善。

由于作者水平有限，错误难免，敬请读者批评指正。

编 者

1993年2月

目 录

前言

一、葡萄生产的意义和特点	1
(一) 结果早、丰产稳产、经济效益高	1
(二) 营养丰富、用途广	2
(三) 供应期长	2
(四) 适应性强	2
(五) 适于庭院和盆栽, 充分地利用零星土地	3
二、葡萄植物学特征及生物学特性	4
(一) 葡萄植株及其生理特性	4
(二) 葡萄植株的年生长发育周期	12
(三) 葡萄生长发育适宜的环境条件	14
三、葡萄对营养需求的特点	18
(一) 葡萄所需的营养元素	18
(二) 葡萄吸收养分的特点	19
(三) 高产葡萄的营养特点	20
(四) 葡萄的氮素营养	22
1. 氮的生理作用	22
2. 葡萄的需氮特点	22
3. 葡萄的氮素失调症状	24
(五) 葡萄的磷素营养	24
1. 磷的生理作用	24
2. 葡萄的需磷特点	25
3. 葡萄的缺磷症状	25

(六) 葡萄的钾素营养	26
1. 钾的生理作用	26
2. 葡萄的需钾特点	27
3. 葡萄的钾素失调症状	27
4. 葡萄施钾肥的增产效果	28
(七) 葡萄的钙、镁营养	28
1. 钙、镁的生理作用	28
2. 葡萄对钙、镁的需求特点	29
3. 葡萄钙、镁缺乏症状	29
(八) 葡萄的微量元素营养	30
1. 葡萄的硼素营养	30
2. 葡萄的锰素营养	31
3. 葡萄的锌素营养	31
4. 葡萄的铁素营养	32
5. 葡萄的铜素营养	32
6. 葡萄的稀土元素营养	32
四、葡萄的土壤营养	33
(一) 土壤中的营养元素来源	33
(二) 我国主要土壤类型养分供应状况	34
(三) 人工施肥增加土壤营养	36
五、葡萄的营养诊断	38
(一) 植株形态诊断法	38
(二) 土壤化学分析法	38
(三) 叶分析法	39
六、葡萄的施肥技术	43
(一) 合理施肥的原则	43
(二) 施肥量的确定	45
1. 生长发育需要	46
2. 土壤肥力	46

3. 科学施肥试验	47
4. 习惯施肥	48
5. 施肥量的计算	49
(三) 基肥	51
1. 基肥的种类	52
2. 基肥的施用时期	58
3. 施肥方法	62
4. 施肥量	63
(四) 根部追肥	65
1. 根部追肥的作用	65
2. 根部追肥的种类	65
3. 追肥时期和施肥量	71
4. 施肥方法	72
(五) 根外追肥	72
1. 根外追肥的机理	73
2. 根外追肥的效果	74
3. 肥料种类和适宜浓度	76
4. 影响根外追肥效果的因素	77
5. 葡萄根外追肥应注意的问题	78
七、庭院葡萄的施肥	81
(一) 庭院葡萄的土壤特点	81
(二) 庭院葡萄的土壤准备和改良	82
(三) 庭院葡萄的施肥技术	84
1. 基肥	84
2. 追肥	85
八、盆栽葡萄的施肥	87
(一) 盆栽葡萄的生长特点	87
(二) 培养土中有机肥料的施用	88
(三) 盆栽葡萄的施肥技术	89

1. 肥料的种类和来源	89
2. 施肥时间	90
3. 施肥方法	91
附表	93
主要参考文献	95

一、葡萄生产的意义和特点

葡萄适应性强，结果早，丰产稳产，营养价值及经济效益均很高。在世界水果生产中，其栽培面积最大，产量最高。近年来世界水果每年总产量约为 19 000 万吨，其中葡萄总产为 6 000 万吨左右，占水果产量的 30% 以上，处于领先地位。

从我国的纬度位置、气候、土质等条件来看，大多数地区均适宜种植葡萄。为了满足人民生活 and 出口的需要，以及增加农民收益，发展葡萄生产，具有重要作用。现将葡萄生产的具体意义和特点分述如下。

（一）结果早、丰产稳产、经济效益高

葡萄是结果最早的树种之一，一般在定植后第二年就可结果，如加强管理，第三年即可进入丰产期。如湖南农学院种植的白香蕉品种，第二年亩产达 930 公斤，最高株产 10 公斤。

葡萄在正常管理条件下，产量比较稳定，大小年不显著，一般旱地可亩产 1 000—1 500 公斤，最高可达 5 000 公斤左右。

葡萄不仅结果早，收效快，而且树龄长，经济栽培年限可长达 30—50 年。株产也是水果中最高的种类之一。据报道，美国的山大巴巴县，一株 65 年生葡萄，占地面积 11 148 平方米，产量超过 4 500 公斤。

（二）营养丰富、用途广

葡萄属浆果类，果粒色泽鲜艳，晶莹欲滴，多汁香甜，是盛夏季节一种味美可口的水果。果肉含糖类10—30%，蛋白质0.15—0.90%，各种有机酸0.5—1.5%，维生素含量丰富，每100克葡萄中含 V_{B1} 35—58毫克， V_{B12} 20—25毫克， V_C 1—12.5毫克， V_P 含量也较多，而且还有泛酸、肌醇、生物素等，并含有0.3—0.5%的钾、磷、钙等矿物质。据报道，葡萄中还含有维持人体健康不可缺少的谷氨酸、精氨酸、色氨酸等十几种氨基酸。葡萄对人体健康及医疗上的作用也进一步得到证实，食鲜葡萄可补气血、治肺虚咳嗽、浮肿、恶心等症；经常饮用葡萄汁和葡萄酒可以防治贫血和肝炎，还有降低血压、止渴生津、消炎解暑的作用。

葡萄除鲜食外，还是酿造工业的重要原料。葡萄酒酒性醇厚，营养价值高。我国近些年评出的十余种名酒中，“金奖白兰地”、“味美思”、“红葡萄酒”等都是葡萄酿造的。葡萄酿酒可以节约用于酿酒的大量粮食。葡萄还可广泛用于制干、制汁、制酱、制糖水罐头等。我国新疆出产的葡萄干历史悠久，畅销国内外。

（三）供应期长

葡萄的种类和品种繁多，有极早、早、中、晚熟各类不同品种，除品种熟性搭配可以调节延长鲜果供应期外，葡萄又具有一年多次结果的特性，在南方一般露地栽培可达一年两熟到三熟，有条件的地方，还可以进行温室栽培，一年可达四至五熟。在生产上如选用耐藏品种和良好的果穗，采用不太复杂的低温设备进行贮藏，可使鲜果延长供应期。

（四）适应性强

葡萄是适应性很强的树种，从炎热的低纬度地带到寒冷

的高纬度地带，只要选用适当品种，采用相应的管理措施，都可正常结果。葡萄对土壤的适应性亦很强，除了重碱土、低洼地以外，砂荒地、丘陵地、微酸性到偏碱性土（pH 值 5—8.5），都可以正常生长。

葡萄对栽培方式的适应性更是多种多样，它可以采取株行距较大的棚架株形，以充分利用河滩、山坡的空间；也可以用较小的株行距和较小的株形进行密植。

（五）适于庭院和盆栽，充分地利用零星土地

在房前屋后、庭院道侧、禽畜舍旁栽上葡萄，占地很少，将葡萄蔓引到房顶、禽畜舍顶部的棚架上，可以产生出几百公斤葡萄果实。如河北昌黎一户农民，在东厢房一侧栽 1 株葡萄，仅施肥穴占地 4 平方米，将葡萄蔓引到东西厢房及院内廊道、猪圈、厕所上方的棚架上，重复利用上述建筑物顶部空间 150 平方米，每年产葡萄 750—900 公斤。

葡萄为多年生藤本，它生长迅速，枝繁叶茂且果实累累，是绿化、美化城乡的理想树种，特别是盆栽葡萄，近年来正加入城乡庭院、屋顶楼台立体绿化的行列，普遍受到人们的喜爱。而且葡萄盆栽，灵活机动，到处可种。不仅有观赏价值，还可生产葡萄鲜果，创造较高的经济效益。

二、葡萄植物学特征及生物学特性

(一) 葡萄植株及其生理特性

葡萄植株由根、茎、叶、花和果实构成。根、茎和叶属营养器官；花、浆果和种子属繁殖器官。现将葡萄的各部分器官及其形态特征与生理特性分述如下。

1. 根

(1) 根的种类。葡萄的根系非常发达，为肉质根。可分为骨干根和吸收根两部分。因繁殖方法不同，根系有两种类型，一种是由种子播种的实生苗根系，另一种是以扦插或压条繁殖的营养苗根系。实生苗根系由胚根向下垂直生长的直根和多次生的侧根组成（图1），扦插压条繁殖的植株，没有主根，只有若干粗壮的骨干根、根踵及其分生的侧根和细根（图1），这些根称为不定根，它们是从枝条的输导束鞘和

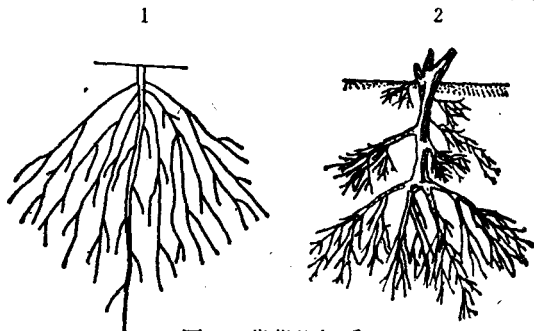


图1 葡萄的根系

1. 种子繁殖的根 2. 扦插繁殖的根

髓射线外围的细胞相邻的部位发生的。多年生骨干根为黑褐色，当年生幼根为乳白色。

成年葡萄植株，树体衰弱，空气湿度较大的背阴处，多年生蔓上常发生“气生根”，上海地区于5月份开始发生，6月梅雨季节发生最多。一般对植株影响不大，如果发生过多时，消耗树体营养会引起枝蔓不充实。“气生根”寿命不长，当年秋季死亡。

(2) 根的构造。葡萄根的尖端可分为四个部分，即根冠、生长点、伸长带和根毛带（图2）。各部分的生理功能不同，其细胞形态结构各有不同特点。根冠位于根尖的顶端，是由许多薄壁细胞组成的冠状结构。

生长点大部分被根冠包围着，是产生新细胞的主要部位，是根部顶部典型的分生组织，由表皮源、皮层源和中柱源三部分组成。伸长带的细胞也能不断地进行分裂，产生新细胞。

上述三个部分称为根的生长部分。根毛带表皮被有根毛，由表皮细胞延伸细长而成，内部细胞已停止分裂。在湿润的环境中根毛数目增多，增加了根的吸收面积；在淹水情况下，根毛一般很少；土壤干旱时会

引起根毛萎蔫而枯死，从而影响吸收。由于根毛是直接吸收水分、养分的器官，又称为吸收根。根毛带上部的根毛逐渐死亡，下部又产生新的根毛，随着根尖的生长，根毛带则向

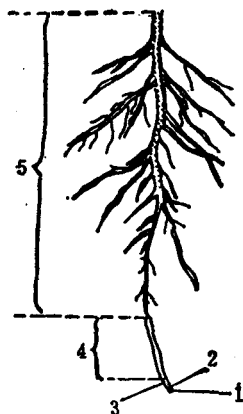


图2 葡萄的幼根

1. 根冠 2. 生长点 3. 伸长带
4. 根毛带 5. 输导部分

土层深处推移。

(3) 根的功能。葡萄多年生骨干根具有固定植株的作用，同时具有贮藏营养物质的功能。在冬季来临之前，叶片中的营养回流到根部贮藏起来，尤其在须根以及皮层的薄壁细胞、韧皮部、木质部和髓射线中最多，贮藏物质以淀粉为主，也有蛋白质、单宁等。这些营养物质供发芽和发芽后新梢生长、花芽分化用。

侧根、细根则把吸收的矿物质输送到骨干根，并进行有机营养物质的合成。从土壤中吸收的无机氮（氨态氮和硝态氮）、无机磷直接与树体内的碳水化合物起作用，合成 20 多种氨基酸、三磷酸腺苷、磷脂、核苷酸、核蛋白、激动素等重要物质，这些物质可以参与代谢和蛋白质的合成，对生长极为重要。

根在葡萄植株的整个生长过程中，最重要的功能是从土壤中吸收水分和矿质营养，然后沿着木质部导管将其输送到地上部分的各个器官。根的这种吸收利用，主要依靠初生根表皮细胞和根毛，虽根毛寿命很短，只能生活 10—20 天，但数量多，每 1 厘米长的幼根有根毛 300—400 根，其吸收水分和无机盐类养分的能力很强。

根的吸收一是根压作用，二是渗透作用，三是地上部分蒸腾的引力作用。葡萄的根压很大，在春季萌芽期可达 2 个大气压，如果此时剪裁枝蔓，可看到剪口溢出大量流汁，称之为伤流，一天之内可达 1 000 毫升之多。依靠渗透作用，由根毛吸收溶于水中的无机盐类，根毛的细胞质浓度高于外部溶液，吸收根外表数层细胞的渗透压依次增高，而能渗透吸收。

(4) 根的年生长周期。葡萄根系的年生长周期随气候、土壤、品种而不同，当根系分布层的土温达到 6—6.5℃ 时，

欧洲种葡萄的根系就开始吸收水分和养分。而山葡萄的根系开始活动最早，在 $4.5-5.2^{\circ}\text{C}$ 时便吸收水分和养分了，其次是美洲种葡萄，在 $5-5.5^{\circ}\text{C}$ 左右。葡萄根系的活动与生长是完全不同的概念，葡萄根系的年生长期比枝条生长期长，在适宜的温度条件下，几乎可终年生长而无休眠期。据观察，葡萄根际土温达 $12-13^{\circ}\text{C}$ 时便开始生长，最适宜根系生长的土温是 $21-24^{\circ}\text{C}$ ，超过 28°C 或低于 10°C 即停止生长。一般情况下，每年春夏季和秋季各有一个发根高峰，而且以春夏季发根最多。据北京农业大学（1956）观察，龙眼和佳利酿品种的根系从 5 月下旬开始有明显的生长，从 6 月下旬至 7 月间达到一年中生长的最高峰，至 9 月中下旬又出现一次较弱的生长高峰。一般欧洲种葡萄根系的开始生长期比地上部枝蔓约晚 10—15 天左右，品种不同，发根时间也不同。比如新疆的红葡萄、马奶子、白喀什哈尔 4 月 8 日发根，而白葡萄比其晚 1 周。由于土壤的理化性能和土层深度的差异，土温的变化不同，沙土表层（20 厘米左右）受气温影响较大，上升和下降均比粘土和深层快，因此沙地葡萄的根系开始活动早，结束也早。深层根（70 厘米以下）的活动比表层根系的活动一般晚两周，如果深层土温能终年保持在 13°C 以上，则根系就可周年生长。

（5）根系的分布特征。葡萄是深根性作物，其根系在土壤中的分布状况，因不同种类、品种、气候、土壤类型、地下水位、栽培管理方法的不同而异。在大多数情况下，深度 1—2 米，最深可达 12 米，一般多集中在 30—60 厘米处，水平分布比垂直分布大。美洲种葡萄根浅，欧亚种根较深。土壤质地不同，根系的垂直分布也不同。壤土分布深，70% 的根系分布于 21—60 厘米土层处，61—100 厘米处有 18% 根

系分布, 101—120 厘米处仍有根系分布; 沙土地根系分布浅, 30% 集中于表土层 (0—20 厘米), 63% 分布于 21—60 厘米之间, 101—120 厘米处已无根系分布。粘土正好居中 (表 1)。

表 1 不同土壤条件下根系分布情况 (%)

土壤深度 土壤类别	0—20 (厘米)	21—60 (厘米)	61—100 (厘米)	101—120 (厘米)
壤 土	10	70	18	2
粘 土	20	69	11	0
沙 土	30	63	7	0

地下水位高的发根浅, 地下水位低的发根深。上海地区地下水位高, 根系分布浅, 一般以 40—50 厘米浅土层为多。而我国华北、西北干旱地带, 葡萄植株为寻求水分, 扎根较深, 根系主要分布在 1 米左右的深土层内。

棚架栽培比篱架栽培的根系分布广, 而且根系生长往往也相应地表现出不对称性, 即架下的根系常比架后要多 (表 2)。

表 2 葡萄架下与架后根系分布的不对称性

距根干距离(米)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
沟断面总 架下	523	535	325	183	105	57	10	11
根数(个) 架后	181	70	34	33	10	0	0	0

经常深翻熟化的土壤, 比板结的土壤根系分布深, 发育好, 但是在经常灌溉或施肥浅的葡萄园中, 则根系分布常靠近地表。

2. 茎 葡萄为藤本植物, 自然状态下, 匍匐生长或攀缘