

作物施肥技术丛书



陈云香 编著

西瓜

施肥新技术

中国农业出版社

作物施肥技术丛书

西瓜施肥新技术

陈云香 编著

中国农业出版社

作物施肥技术丛书
西瓜施肥新技术

陈云香 编著

* * *

责任编辑 罗梅健

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm32开本 3.5印张 80千字

1996年4月第1版 1996年4月北京第1次印刷

印数 1—7,000册 定价 5.60元

ISBN 7-109-04003-8/S·2499

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

西瓜是深受人们喜爱的夏令水果，1990年全国的栽培面积为1500万亩，遍布全国各地，是我国覆盖面最大、适应性最广的水果之一。

我国疆土辽阔，各地的自然、土壤和社会经济条件千差万别。要种好西瓜，除选用良种外，还须通过不同施肥技术措施，调节养分供应，以满足西瓜植株在各种环境条件下正常生长发育，获得较好的收成。《西瓜施肥新技术》一书是根据西瓜生长发育的规律，结合各地气候、土壤、肥源及施肥习惯等特点，着重介绍了：①西瓜的需肥规律；②西瓜主产区的施肥技术；③西瓜不同栽培方式的施肥技术；④微量元素和生长调节剂在西瓜上的应用；⑤缺素诊断及防治措施等，可供广大西瓜生产者、科研、教学人员、农技推广服务人员及化肥生产工作者参考。

本书在编写过程中得到了浙江农业大学蒋有条教授的大力支持和斧正，也得到杭州市果树所余杭同志、金华市农科所高级农艺师何锦豪、徐亦建同志的帮助和支持，在此表示感谢。

作 者

1995年3月

目 录

出版说明

前 言

一、概述	1
(一) 西瓜的植物学性状	1
(二) 西瓜的营养价值	5
(三) 我国西瓜主产区的分布	6
(四) 西瓜的轮作复种	7
(五) 西瓜的主栽品种	7
二、西瓜的生长发育特性	9
(一) 西瓜植株的生育过程	9
(二) 根系的发育与分布	10
(三) 茎叶的增长与衰退	15
(四) 果实的发育与成熟	16
三、西瓜植株的营养及环境条件	17
(一) 苗期的营养及环境条件	17
(二) 根、茎、叶的营养及环境条件	19
(三) 花芽分化与营养、环境条件	21
(四) 果实发育与营养、环境条件	21
四、西瓜的吸肥规律	23
(一) 西瓜吸氮规律	23
(二) 西瓜的吸磷规律	24
(三) 西瓜的吸钾规律	24
(四) 西瓜氮、磷、钾吸收比例	25

(五) 西瓜对其他营养元素等的吸收	26
五、土壤供肥	28
(一) 西瓜对土壤营养的依赖率	28
(二) 西瓜主要产区土壤三要素的含量	29
(三) 西瓜主要产区土壤微量元素的含量	31
(四) 土壤障碍因子	31
六、西瓜施肥	33
(一) 西瓜肥料种类	33
(二) 西瓜施肥	34
(三) 西瓜专用肥	43
(四) 西瓜微量元素肥料的使用	44
(五) 西瓜施肥过量的症状及后果	46
七、西瓜缺素症	49
(一) 西瓜缺氮的症状	49
(二) 西瓜缺磷的症状	51
(三) 西瓜缺钾的症状	52
(四) 其他元素的缺乏症	53
八、西瓜特殊栽培的施肥	55
(一) 西瓜早熟栽培的施肥	55
(二) 西瓜延后栽培的施肥	60
(三) 西瓜大棚搭架栽培的施肥	62
(四) 西瓜大果型栽培的施肥	63
(五) 无籽西瓜的施肥	64
(六) 嫁接西瓜的施肥	66
(七) 间套种西瓜的施肥	67
九、西瓜施肥中的常见问题及补救	73
(一) 反常苗	73
(二) 僵苗	77
(三) 徒长及补救	78

(四) 早衰与对策	79
(五) 以水调肥	82
十、西瓜生长调节剂等的应用	85
(一) 喷施宝	85
(二) 叶面宝	85
(三) 甲天下增产灵	85
(四) 其他	86
十一、西瓜施肥试验法	87
(一) 试验田的选择	87
(二) 试验方案的建立	87
(三) 试验材料的准备	87
(四) 试验执行程序	88
(五) 试验基本情况记载	88
(六) 一般农事记载项目及内容	88
(七) 调查、记载项目及标准	89
附录	93
附表1 农家肥料的种类与成分(%)	93
附表2 主要氮素化肥及其性状	94
附表3 主要磷素化肥及其性状	94
附表4 主要钾素化肥及其性状	95
附表5 主要复合肥的成分及性状	96
附表6 根外追肥使用方法	96
附表7 全国主要西瓜产区播种期(月/旬)	97
附表8 西瓜各生育期生产管理的内容安排	97
附表9 西瓜肥、水、病虫等危害的诊断及对策	98

一、概 述

(一) 西瓜的植物学性状

西瓜属于葫芦科，西瓜属 (*Citrullus*) 的植物有 5 种，但栽培的普通西瓜 [*Citrullus lanatus* (Thunb) Matsumet Nakal] 只一种，它的野生地 (原产地) 在南非，卡拉哈里，染色体数为 $2n = 22$ ，一年生，有卷须。

贝列 (Bailey, 1908) 把西瓜 (*C. lanatus*) 又分为西脱隆、饲用西瓜、普通西瓜 (生食用)、腌渍用西瓜和种子用西瓜 5 个种。

普通西瓜 ($2n = 22$) 经秋水仙碱处理，使染色体数加倍，成四倍体西瓜，能进行正常的繁殖。四倍体与普通 ($2n$) 西瓜杂交可得到三倍体种子，其植株所结果实为无籽西瓜，其花粉几乎没有生殖能力。

普通西瓜经 x 或 γ 射线照射，会产生染色体易位，使果实内种子数变少，成为少籽西瓜，其花粉生活力变劣。

为防止西瓜的枯萎病，通常采用嫁接的方法予以克服，砧木植物主要有葫芦、南瓜、冬瓜和野生西瓜 (或饲用西瓜)。

本书就是根据生食用普通西瓜 (以下简称西瓜，包括嫁接栽培的普通西瓜) 的生长发育特点等来研究和讨论施肥技术，以获得西瓜的优质与高产。

西瓜有根、茎、叶、花、果实和种子。

1. 根 西瓜的根系由主根、侧根和根毛组成，属直根系。

西瓜根系发达，是吸收水分和营养的重要器官。根系的生长对地上部分的形成和产量的高低有直接的关系。西瓜的根入土较深，主根入土深度可达120—150厘米，直径为10—15毫米。主根入土深浅与土壤条件有关，如土壤质地、结构、透气状况、土壤水分等。在主根上可分生出许多侧根。早熟品种可发生2—3次侧根，经移栽或晚熟品种可发生4次以上侧根；侧根上均密生根毛。主根、侧根和根毛形成庞大的根系群。茎蔓长期与潮湿的土壤紧密接触时，还会生出一定量的不定根。早瓜根群多分布于地表下10—60厘米范围内，半径150厘米左右。水浇瓜根群主要分布在地表下10—50厘米范围内。所以，西瓜根系的伸展有深而广的特点。

2. 茎 西瓜同其它葫芦科的植物一样，在茎上着生有卷须，属攀缘植物。茎一般匍匐于地面生长，通常称作瓜蔓、瓜秧或瓜藤。西瓜茎的横断面略呈五棱形，伸蔓后发育完备的茎中间有空洞，称为髓腔，周围有2环交错排列发达的维管束群，构成西瓜茎的输导组织。通过其中的导管，将根部吸收的水分和溶解在水中的矿质元素输送到叶片和果实，供叶片蒸腾、光合作用及果实膨大作用。同时，也通过其中的筛管，将叶子制造的光合产物输送到根部，以供根的生长发育和维持正常生理活动的需要。

西瓜的胚芽发育成为主蔓。伸蔓以后，瓜蔓生长速度很快，在营养生长期，每天可伸长20—30厘米。瓜蔓有很强的分枝性，在生长和结瓜过程中，不断地发生分枝。最初伸出的蔓称为主蔓。在主蔓上的每一个叶腋内均可生出侧枝，也叫侧蔓。一般在主蔓基部2—5个叶腋内可以发生3—4个侧蔓；这些侧蔓发生较早。长势较强的品种，这些侧蔓的生长速度可以接近主蔓，它们一般均可正常结瓜。而以后再发生

的侧蔓，由于发生较晚，长势也弱，多数为无效蔓，不能正常结瓜。在侧蔓上还可以再发生分枝，称为副侧蔓，也叫孙蔓。但副侧蔓长势更弱，生产上常作为无效分枝而去掉，以免消耗过多的有机营养。主蔓长度因品种和栽培条件而异，一般长3—5米，生长势较弱的品种一般只有2—3米，而长势强的品种可达5米以上，多次结瓜的西瓜主蔓较长。在茎蔓上的叶腋内均可发生卷须、侧芽、花器和苞叶。西瓜茎蔓上着生叶的地方称做节，两节之间的部分称为节间。节间长度除品种本身的特性之外，还受到栽培条件的影响。

3. 叶 西瓜的叶有子叶和真叶两种。子叶有两片，在种子成熟时已发育成，呈椭圆形，较肥厚，由极短的叶柄着生在子叶节上，其中贮存有丰富的营养物质，为种子的发芽、出苗提供能量和营养。在真叶长出，并能够进行光合作用之前，子叶是唯一的光合作用器官。所以，在幼苗期保护好子叶，尽可能地延长子叶的功能期，是培育西瓜壮苗，争取瓜苗早发稳长的重要环节。

真叶即通常所说的叶子。真叶由叶柄、叶片、叶脉三部分组成。叶柄较长，中间为空腔，其长短与品种和栽培条件有关。当种植密度过大，通风透光不良时，叶柄会显著伸长；长势强的品种叶柄较长，长势弱的品种叶柄较短。叶脉为网状脉。西瓜的叶为互生，单叶。叶片为心脏形，呈掌状弱裂，裂刻较深，叶缘有细锯齿。叶片表面有蜡质和茸毛，可以减少水分蒸发，这是西瓜耐旱的形态特征之一。西瓜的叶片形状和大小变化很大，第1—2片真叶呈全缘状，以后裂片增多，裂刻逐渐加深，5—6片及以后的真叶具有本品种叶形的特征。在西瓜叶片的正反两面均有气孔，正面较多，反面较少。气孔是光合作用原料二氧化碳进入和蒸腾水分的通道。叶

长是进行光合作用的主要器官。通过光合作用制造的碳水化合物，供根、茎、叶、花和瓜的生长发育利用。

4. 花 西瓜的花多数为雌雄同株异花（单性花），也有少数雌雄同花的品种。雄花出现较早，雌花出现较晚。一株西瓜任其自然生长发育，可形成40—50朵雌花。雄花和雌花在主蔓上开始发生的节位，因品种不同而异。一般早熟品种自第5—7节开始发生第1朵雌花；晚熟品种自第10—15节开始发生第1朵雌花，以后每隔5—6节或7—8节出现一朵雌花。第1朵雄花出现在第一朵雌花前3—5节，从第1朵雄花着生节位开始，在以后的每一节上，除着生雌花节以外，每节均可出现1朵雄花，在雌花发生节位上一般只有一朵雌花。但也有一些雌花分化能力较强的品种或植株，能在附近两节连续出现雌花，这样的品种一般座瓜能力较强。

西瓜属于虫媒花，雌花的柱头和雄花的花蕊上都具有蜜腺，可使花粉粒附着在柱头上，并吸引蜜蜂进行传粉。一般上午开花，授粉后下午闭花。

5. 瓜和种子 西瓜（果实）为瓠果，由子房发育而成。瓜由瓜皮、瓜瓤和种子三部分组成。通常瓜形可分为圆形、椭圆形、圆柱形等。瓜皮有外瓜皮和中瓜皮两层。外瓜皮较硬。幼瓜初期密生茸毛，完成受精后数日，茸毛开始逐渐稀少，到瓜进入膨大时，全部退掉，瓜成熟后在瓜皮上出现蜡质。瓜皮颜色分白、绿、黑和花皮四大类。瓜皮以内即是瓜瓤（果肉），是由胎座组织膨大后而形成的。瓜瓤主要有红、黄、白三种颜色。西瓜的形状、大小、皮色、瓤色等特征因品种而异，是进行品种鉴别的主要依据之一。

西瓜的种子是由于房中的胚珠受精后发育而成的，为无胚乳种子，其形状为扁平卵圆形。西瓜种子由种皮、幼胚、

子叶三部分组成。种皮也叫种壳，它的木质化程度较高，比较坚硬，有较好的化学稳定性，以保护种胚不受损伤。幼胚在种子成熟时已发育完备，并已分化出胚根和胚芽。子叶是种子贮存营养物质的器官，其中干物质的大部分是蛋白质和脂肪，可为种子的发芽和幼苗的出土提供必要的营养物质和能量，而且是真叶长出来并能够进行光合作用之前的唯一光合作用器官。

西瓜种子的千粒重一般在40—80克，长度为5—15毫米，宽度为3—8毫米，厚度在1.6—3.0毫米之间。种子的颜色一般分为白、黄、黑、红、褐等色，还可根据颜色的深浅进行具体描述，如深褐色、浅黄色等。另外，在种子的表面或边缘还着生有不同的斑点或斑纹，使种子呈现不同的花色。种子的颜色、形状和大小是鉴别西瓜品种的重要依据之一。

（二）西瓜的营养价值

西瓜的果实含水量较多，一般在95%以上，所以历来有水瓜之称。英文中的Water melon和日文中的スイカ都是水瓜之意。据分析，在500克西瓜果肉中，含有蛋白质6克、糖40克、粗纤维1.5克、钾0.6克、磷50毫克、钙30毫克、铁1毫克、钠10毫克、镁42毫克、氯14毫克、抗坏血酸（维生素C）15毫克、尼克酸（烟酸）1毫克、胡萝卜素（维生素A）0.85毫克、硫胺素（维生素B₁）0.25毫克、核黄素（维生素B₂）0.25毫克。西瓜汁中还含有瓜氨酸、 α -氨基 β -丙氨酸、丙氨酸、谷氨酸等氨基酸和苹果酸，此外，还有其它有机酸、果胶物质以及少量苷类、各种碱类、挥发性成分等等。

在西瓜种子中含有脂肪、蛋白质、维生素B₂、瓜氨酸、月桂酸、棕榈烯酸、尿素酶、蔗糖酶和配糖体，其中配糖体

具有降血压和缓解急性膀胱炎的作用。

西瓜果肉中的糖分约占全部干物质的90%。一般品种的含糖量（指可溶性固形物含量，下同）在8%左右，优良的品种在10%上下，高的可达12%以上。糖的种类有葡萄糖、果糖和蔗糖。在成熟的西瓜果实中，果糖的含量占总糖量的50%—60%。

西瓜的药用价值是人所共知的，西瓜汁能消暑解热，除烦止渴，有天然“白虎汤”之称；西瓜皮晒干称“西瓜翠衣”，可治水肿、烫伤、肾炎等；西瓜子仁可清肺润肠、补中宜气、止渴化痰等，西瓜霜可治咽喉肿痛；西瓜根煎服可疗肠炎和痢疾等等。

（三）我国西瓜主产区的分布

与其它作物一样，西瓜施肥也必须看天（气候）、看地（土壤、地理）、看作物，相宜进行。经过几千年的生产实践，我国形成了5个西瓜主产区，即西北产区、华北产区、东北产区、长江流域及南部产区和华南产区。西北产区以新疆为代表；华北产区指秦岭以北的大兴县（北京）和通县，河北保定，陕西周元，河南开封，山东德州等；东北产区为我国最寒冷的地区，包括东北三省和内蒙古自治区东北部，是解放后形成的新产区；长江流域及南部产区有浙江平湖、镇海，江苏溧阳、宜兴，上海金山，江西抚州，湖南邵阳及衡阳等，位于秦岭与南岭山脉之间的广阔地带；华南产区以台湾省为代表，包括广东的汕头、海南省的海南岛、广西的滕县及南岭以南地区。

西瓜产区幅员辽阔，土壤类型很多。西北区主要有新疆绿洲耕作土，东北区黑土，华北垆土、黄绵土、棕壤土，长江中下游及南部产区的红壤及水稻土和华南产区的红壤及水

稻土。

这些土壤因为所处的纬度、气候环境和成土母质的不同，在土壤的理化性状上有很大的区别，在保肥、供肥性能上也必然不一致。不同产区因为所处纬度、气候环境和西瓜品种的不同，其各生育期的出现时间和相应的栽培管理措施也不相同，所以施肥技术应以西瓜本身吸肥规律为主，同时对土壤类型、肥料、品种、温度、湿度等作综合考虑。

(四) 西瓜的轮作复种

西瓜是喜温作物，果实发育时期必须安排在高温季节才能获得正常产品，整个生育期必须在无霜期内生长。我国自南而北，因无霜期的长短不一，在华南一年可种三熟西瓜，长江流域及南方可种两熟西瓜，东北、西北地区只能种一熟。

种西瓜忌连作重茬，否则会因根酸过多引起植株生长势减弱，果实变小，造成减产。更重要的是，极易患土传枯萎病，导致大幅度减产。要求轮作间隔年限是：水田3—5年，旱地7—8年。

在北方，西瓜茬口的选择并不十分严格，多年生的苜蓿及牧草，1年生的豆类作物、玉米、小麦、甘薯和棉花等均可作为西瓜的前作，但高粱、糜子、胡麻、油葵及甜菜不宜为前作；在南方二熟三熟制地区，耕作制度变化较多，但主要有以下三种：①前间套越冬作物，如麦、油菜；②前间套越冬大蒜、马铃薯、洋葱、茼蒿或早春速生蔬菜、小油菜、水萝卜等；③后间套大秋作物棉花、玉米、花生、甘薯、番茄、辣椒、生姜等。随着多年生水果的发展，西瓜还常被套种在幼龄果园中，北方主要为苹果，南方主要为柑桔。

(五) 西瓜的主栽品种

西瓜的品种较多，但主栽品种还比较清楚，目前适合南

北方种植，栽培面积最大的品种有新澄 (F_1)、新红宝。北方的主栽品种还有郑杂五号、 P_2 (金花宝)、红优二号、丰收二号、齐红和北京的京欣一号等。南方还有苏蜜号、蜜桂、小籽马兰瓜、浙蜜一、二号、金钟冠龙等。无籽西瓜主栽品种有广西二号、黑蜜二号、无籽304 (雪峰无籽) 等。

二、西瓜的生长发育特性

(一) 西瓜植株的生育过程

西瓜植株从播种到采收约 100 天，其生育过程可以分为发芽期、幼苗期、伸蔓期和结果期。

1. 发芽期 种子萌动至子叶展平，苗端形成 2—3 片稚叶，在 25—30℃ 条件下需经 10 天左右。此期主要靠种子贮藏的营养。地上部干重增长量很少，生长中心为胚轴，根系生长较快。其子叶的光合作用和呼吸作用强度很高，而蒸腾作用强度较小。

2. 幼苗期 由第一片真叶露心至 5—6 叶“团棵期”。在 20—25℃ 温度下，通常需 20 天左右，而在 15—20℃ 温度下约需 30 天，此期又可分为二叶期和团棵期。二叶期是露心至 2 片真叶开展，此时下胚轴和子叶生长渐止，主茎短缩，苗端具 4—5 片稚叶，2—3 个叶原基，此期植株生长缓慢，团棵期是指二叶展开至具有 5—6 叶阶段，苗端具 8—9 个稚叶，2—4 个分枝。幼苗期根系生长加速，侧枝、花芽的分化旺盛。

3. 伸蔓期 幼苗团棵至座果节雌花开放，在 20—25℃ 温度下，约经 20—25 天。节间伸长，植株由直立转为匍匐生长，这标志着植株旺盛生长，干物质迅速增加。茎叶干物质重分别达地上部干物质重的 23.61% 和 74.64%，展叶数多，叶面积为最大值的 57%，主侧蔓长度分别为最大值的 63.16%、68.93%。由此可见，伸蔓期是茎叶生长的主要时