

作物施肥技术丛书

烟草施肥

胡国松 王志彬 傅建政 编著

新技术



72.062
64

中国农业出版社

责任编辑 贺志清
封面设计 胡金刚



ISBN 7-109-06340-2



9 787109 063402 >

ISBN 7-109-06340-2/S·4156

定价: 6.20 元

作物施肥技术丛书

烟草施肥

新技术

胡国松 王志彬 傅建政 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

烟草施肥新技术/胡国松, 王志彬, 傅建政编著.
—北京: 中国农业出版社, 2000
(作物施肥技术丛书)
ISBN 7-109-06340-2

I. 烟… II. ①胡…②王…③傅… III. 烟草-施肥-新技术

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 23849 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 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 贺志清

北京忠信诚胶印厂印刷 新华书店北京发行所发行

2000 年 7 月第 1 版 2000 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 3.25 插页: 1

字数: 67 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 6.20 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

S572.062
4764



烤烟缺氮症状

烤烟缺磷症状



烤烟缺钾症状



烤烟严重缺钾症状



烤烟缺镁症状



烟叶缺镁症状



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，有的书附了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

烟草是一种比较特殊的作物，它能满足一部分人的生理需求，使其消除紧张与疲劳，但同时又会危害吸烟者的健康。在中国各行各业中，烟草业对国家财政税收的贡献一直名列前茅。种植烟草使得我国一些地方农民摆脱贫穷，达到温饱甚至小康。因此，从客观来讲，盲目排斥烟草不是一种可取的态度，科学的烟草种植不但可以增加烟农的收入，同时由于烟草品质得到改善而降低了对吸烟者的危害。所以，对烟草的研究还是必须的。

我国是世界上最大的烟叶生产国，烟草种植面积一般在100万~130万公顷左右。烟草是一种相对投入较高的农作物，而在包括地膜、农药等的各种投入中，肥料投入往往占有相当大的比例。在一些南方多雨地区，由于肥料流失损失较大，肥料的投入经常会超过1500元/公顷。这与目前肥料施用技术掌握不当有直接的关系。而且，目前我国烟叶质量与国际上优质烟叶生产国之间的差异很大程度上与肥料施用不平衡有关。因此，如果烟农能科学地施用肥料，一方面可以提高烟叶产量，改善烟叶质量，增加收入，同时还可以降低生产投入，减少肥料流失对环境的污染。

不同的烟草种类例如烤烟、白肋烟、香料烟等之间对环境条件和养分的需求差异很大，施肥措施也差别较大。由于

我国烤烟种植面积占烟草总种植面积的 98% 以上，因此，本书主要介绍烤烟的施肥，内容包括烤烟的营养特点、烤烟营养的阶段性和烤烟施肥原理与施肥原则、不同田间下的施肥措施等。

由于合理的平衡施肥本身牵扯到许多方面的问题，编者所做的研究以及所掌握的资料有限，所以，不当之处在所难免，欢迎读者批评指正，以便更好的完善烤烟施肥的理论与实践，更好地为广大烟农服务。

编 者

2000 年 1 月 23 日



目 录

出版说明

前言

一、烤烟生物学特征	1
(一) 烤烟的生长发育特性	1
(二) 烤烟适宜生长的土壤环境条件	9
二、烤烟营养特征	15
(一) 营养在烤烟生产中的地位	15
(二) 烤烟必需的营养元素	20
(三) 烤烟对养分的吸收特点	23
(四) 烤烟的阶段营养与关键营养期	28
(五) 适宜的烤烟主要营养元素含量范围	30
(六) 烤烟营养缺乏和过剩诊断	32
(七) 烤烟生产的均匀性问题	39
三、烤烟施肥原则	42
(一) 施肥原理	42
(二) 施肥原则	45
四、烤烟施肥技术	56
(一) 施肥时间	56

(二) 施肥位置	56
(三) 不同气候地带与土壤的施肥	61
(四) 地膜覆盖情况下的施肥	63
(五) 不同茬口的施肥	65
(六) 烤烟中中量元素和微量元素肥料的施用问题	68
(七) 石灰的施用问题	70
(八) 不同品种的施肥	73
(九) 施肥量的精确确定方法	73
(十) 苗床施肥	74
(十一) 立体施肥: 叶面营养问题	75
(十二) 适宜的烤烟单质化肥	78
五、烤烟的水分管理	83
(一) 灌溉的作用	84
(二) 烤烟的需水特性	85
(三) 烤烟不同发育时期需水定额与土壤水分动态	86
(四) 灌溉方法与灌溉时间	88
(五) 灌溉速率	92
(六) 灌溉水的质量与氯含量	93
(七) 烟田排水	94
主要参考文献	95



烤烟生物学特征

(一) 烤烟的生长发育特性

1. 烤烟大田干物质累积特征 从苗期到收获, 烤烟一直都对周围环境条件相对较小的变化十分敏感。当养分问题肉眼可辨时, 就会对烟叶的产量、品质和商业可用性造成很大的影响。因此, 为了更好地弄清楚烤烟的营养问题, 对烤烟生长和发育过程中干物质累积特性的了解是必须的。

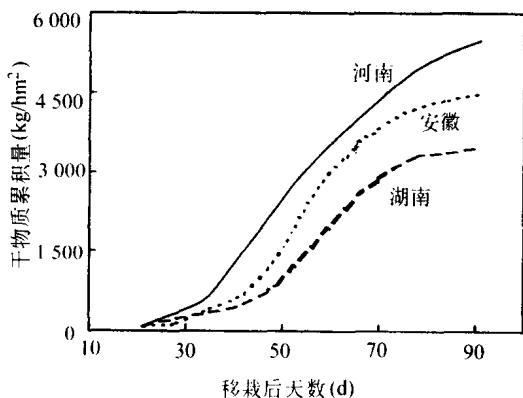


图1 我国烤烟干物质累积特点

从移栽到收获, 烤烟的干物质累积总量与时间的关系是一条“S”型曲线。图1是中国不同气候和生态系统中烤烟

的干物质累积曲线。由图 1 可以看出，河南、安徽和湖南省烤烟的干物质累积是依次降低的，这同土壤环境 pH 降低是一致的。一般来说，土壤 pH 在 4.5~7.5 之间时，烤烟地上部和根系的生长都是随 pH 的上升而增加的，但 pH 大于 8.5 之后，土壤 pH 再进一步升高时，地上部和地下部根系的生长都降低。干物质累积曲线还表明，即使打顶以后，干物质累积依然增大，这是因为即使打顶后，尽管株高基本上不再增加，但中上部叶片继续生长变阔，内含物进一步增加所致。

在大田生长中，正常情况下，烤烟干物质累积受水分和氮素供应情况的影响最大。当水分供应和分布理想时，半数左右的干物质在移栽后 40~50 天左右累积是最好的，而水分条件不好时，半数左右的干物质累积在移栽后 50~60 天左右发生。

当其他条件保持供应良好时，给缺氮的土壤施用氮肥会极大地促进烤烟的生长。茎的生长大体上是初期慢，中期快，后期又慢，这同整株生长模型是一致的，也呈“S”形。对于叶片而言，在烟株上所处的叶位不同时，其生长速度也有所差别，从出叶到达到最大叶面积的时间也不同，但生长曲线同整株烟草和烟茎秆一样，呈“S”形。

土壤、气候条件和施肥水平不同时，烤烟的产量差别极大。而且干物质在叶、茎、根和芽等各部分的分布差异也极大。例如，施氮量增加时，烤烟干物质累积在叶片上的比例会降低，而对茎、芽部分的累积会增加。

烤烟品种不同时，其生长特性有很大差别。有关不同时期烤烟生长速率与烟叶品质的关系人们讨论的很多，但却缺少有力的证据。这主要是温室中培育商业可用烟叶尚不成

功。而大田中进行严格的营养环境控制试验又十分困难。结果，很难得到不同营养环境条件下，烤烟生长和发育的可靠数据。

有一些证据表明，从移栽一直到收获开始便一直处于快速生长中时，往往很难获得高品质的烟叶，这些烟叶无论是颜色、香气还是组织疏密情况都比较差。一般认为，在烤烟成长的某些时期例如成熟烘烤期，减少水分供应对于获得高品质的烟叶是必须的。

打顶抹杈是烤烟独有的栽培措施，这个措施对烤烟干物质积累和养分吸收都有很大的影响。同不打顶相比，第十二片叶就打顶时，烤烟叶片面积增加了 84%，厚度增加了 24%，干物质增加 138%，第十八片叶片打顶时，面积增加了 29%，厚度增加了 38%，干物质积累了 48%。一般认为，叶片大小和厚度的增加不是由于形成了更多的新的叶细胞，而是由于细胞体积膨大而引起的。打顶时，不同叶位的叶片影响是不同的。打顶时叶片越小，其所受的影响就越大，所以基部的老叶片基本上不受打顶的影响。另有研究指出，打顶后根系会扩大 10%，这会有利于水分和矿物质养分的吸收。结果，打顶后的烤烟耐旱性比不打顶的烤烟要强得多。

2. 烤烟根系发育特征 烤烟在生长发育过程中，需要从外界环境吸收各种营养物质以满足生命活动的需求。所谓吸收是指营养物质由外部介质进入植物体，但吸收的真正含义是指外部营养物质通过细胞原生质膜进入细胞内部。

烤烟吸收外部介质中的养料主要是靠根系和叶面（也包括部分茎表面），但以根吸收为主，特别是矿质营养元素。除了部分烟区使用叶面喷肥的措施外，我国烤烟种植中养分

主要仍是土施，所以，我国烟草种植中养分基本上是由根吸收的。气态养分例如 CO_2 、 O_2 、 SO_2 和水蒸气等是通过烤烟叶面上的气孔吸收的。

任何植物器官的生长过程都是通过新细胞的形成和膨大所实现的，而细胞要膨大首先其静水压（膨压）必须足够能克服细胞壁的限制，从而导致在体积、面积和结构上的不可逆化。根系也不例外，根系的生长必须有充足的水分供给膨压的需要，充足的氧气供给呼吸的需要，充足的激素使细胞壁变疏，充足的钙以满足新细胞壁合成的需求，以及充足的碳和其他代谢产物来满足根系伸长所需能量和细胞结构物质的需求。

在烤烟的生长过程中，新根不断地产生。根据发生的部位不同，根可分为主根、侧根和不定根。烤烟种子萌发时，胚根突破种皮后直接生长而成主根，主根产生的各级大小分支都叫侧根，此外，由茎上发生的根都叫不定根。

从烤烟种子萌发开始，烤烟根系就开始生长。当出现第一片真叶时，根长为 1.5~1.8cm，同时出现一级侧根，当第三片真叶出现时，长出二级侧根。此后根系加速生长。当第七片真叶出现时，主根已长达 6.6cm，一级侧根达 30 多条，形成完整的根系。在第十一片真叶出现时，根系的增长达最高峰，以后逐渐减慢。在第七片真叶出现至成苗约 25 天的时间内，根系的绝对增长量最大，苗期根系干重的 80% 是在这个时期形成的。出苗后 50~60 天，即在移栽时，主根可长达 15~17cm，有一级侧根 50~70 条，干重达 160~180mg。

在幼苗生长的中后期，根系水平生长速度大于垂直生长，7 叶期比 5 叶期根深增长了 1.5 倍，根宽增长了 1.8

倍，9叶期比5叶期根深增长了1.6倍，而根宽增长了2.6倍。

烟苗移栽到大田以后，由于主根受损，因此栽后主根不再伸长，而侧根向纵横方向发展，根系的活力很强。正常情况下，栽后24小时根就基本恢复吸收能力。在适宜条件下，栽后3~4天就恢复生长，栽后15~20天，根深可达20~25cm，开花时可达80~100cm，收获时可达150cm。大田期烤烟根系的活力，前期比后期强，但是根的生长量，中后期比前期大。根深和根宽的发展速度也不同。前中期根宽大于根深，后期根深大于根宽。最后根系的密集范围，一般是宽度大于深度。移栽初期以水平生长为主。在大田的中后期，根深的生长速度大于水平生长速度。

在自然状态下，烤烟根系会发展成为直根系。但目前情况下，烤烟会经过一次假植和一次移栽，烤烟的主根往往会遭到破坏，结果在烤烟生产中，烤烟的根系介于直根系和须根系之间。

在大田实际生产中，由于在据土表20cm以下一般存在一犁底层，这个犁底层往往特别紧实，根系难以下扎，结果，在实际生产中，烤烟的根系分布实际上以在据地表15cm左右的侧向分布为主，特别是在地膜覆盖的情况下，垂直于主茎的底下基本上很少有根系分布，大部分分布在据土表12cm左右的土层，且根尖上卷。这是因为在地膜覆盖的条件下，土壤水分蒸发过程中，遇到地膜会重新凝结，又回到表土，结果，接近地表的土壤水分状况较好。此外，还与地膜覆盖后土壤与大气的交换受阻，接近地表的土壤空气中氧气含量会相对较高有关，因为根系的呼吸作用同样需要氧气。

在适宜条件下，不论主根、侧根和不定根，都能够进行伸长生长，并继续分支进一步产生侧根，根的尖端在根毛生长处及以下的一段叫做根尖。根尖从顶端起，依次可分为根冠、分生区、伸长区、根毛区等4区。各区的生理功能不同，其细胞的形态结构亦都有不同的特点。对养分和水分吸收的最活跃的根系部分，是根尖的根毛区。老化的根基部的吸收能力非常弱小。

除了本身的基因特性外，影响烤烟根系分布的其他因子包括激素、土壤化学因素和土壤物理因素。

(1) 激素 根的生长和发育主要是受激素控制的。环境因子例如矿质营养的供应，土壤通气性以及土壤机械因素等，至少是部分地调节了植物激素的平衡而影响到根的生长。主根的伸展及侧根的开始形成主要都受植物生长素(IAA)和细胞分裂素(CTK)的调节。植物生长素是由地上部分产生的，而细胞分裂素是由顶端分生组织产生的。植物生长素是侧根形成的强促进剂。高浓度的细胞分裂素或植物生长素严重地抑制根的伸长作用。与此相一致，主根伸展受到机械阻抗的抑制作用，是与顶端植物生长素含量增加和侧根开始形成增多相关的。氮素供应水平高时，地上部给顶端提供的超适量生长素，可能一部分用来抑制主根的生长和侧根的形成。

脱落酸对主根伸展有主要的抑制作用，但它可以促进侧根的形成，特别是可以促进根毛的形成。乙烯也抑制主根的伸展，并强烈地促进侧根形成。植物激素也强烈地影响着根毛的形成及其特征，特别是植物生长素及环境因素。一般养分供应低及所有抑制根伸展的环境因素，都能激发根毛的生成。