



烟草农业

**领导信箱**  
ldxx@tobacco.gov.cn


**烟草论坛**

**留言板**

**电子邮件定制**

**短信互动**

国家烟草专卖局总机

010-63605000

新闻投稿热线:

010-63606303

010-63605947

010-63605142

cx-out@tobacco.gov.cn

[首页](#)
[政务信息](#)
[行业资讯](#)
[社会服务](#)
[站内搜索](#)  [搜索](#)
[办事大厅:](#)
[消费者](#)
[零售客户](#)
[烟农](#)
[烟草企业](#)
|
[信息公开:](#)
[信息公开目录](#)
[依申请公开](#)
[信息公开指南](#)

 当前位置 >>科技信息>>烟草农业 查看: [减小字体](#) [增大字体](#)

### 生长发育过程中晒黄烟的养分吸收和干物质积累

2006-08-30

不同烟草类型对生态条件的要求不同,其生长发育规律以及对养分的吸收积累规律存在差异,相应的栽培管理措施也不相同。对不同类型烟草干物质积累和养分吸收规律前人曾进行了一些研究。Raper 和 Mccants<sup>[1-2]</sup>的研究认为,烤烟吸收氮素和钾素主要在生长的前期,而对磷、镁、钙的吸收在整个生长期比较稳定。Hawks 等<sup>[3]</sup>的研究表明,烤烟干物质积累高峰在移栽后的 5~9 周,约 50% 的氮素和 40%~50% 的钾素是在烟草移栽后第 5~6 周被吸收的。Atkinson 和 Bushi<sup>[4]</sup>报道,白肋烟中干物质和氮、磷、钾、镁、钙的积累高峰是在移栽后的 48~73d,迟于烤烟。Lolas 等<sup>[5]</sup>报道,希腊 3 种类型香料烟的干物质积累均符合“S”型生长曲线,生长的关键时期是在移栽后 30~60d。符云鹏等<sup>[6]</sup>研究表明,同一类型香料烟在不同生态区干物质和养分的积累动态以及积累量有明显的差异。近年来这方面的研究对象主要为烤烟和香料烟<sup>[6-12]</sup>,而关于晒黄烟干物质积累和养分吸收的规律至今尚未见研究报道。因此,作者通过大田试验研究了湖南宁乡晒黄烟干物质积累和养分吸收的规律,旨在为烟叶生产上合理施肥、科学管理、提高烟叶产量和质量提供理论依据。

## 1 材料与方方法

### 1.1 试验基本情况

试验于 2003~2005 年在湖南省长沙市宁乡县金龙村进行。供试品种为晒黄烟寸三皮。试验地土壤为水稻土,有机质含量 17.49g/kg,全氮 2.30g/kg,速效氮 119.12mg/kg,速效磷 11.37mg/kg,速效钾 216.55mg/kg,pH 值 5.10。每公顷施纯

氮 180kg, N:K<sub>2</sub>O:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 1:2:2.5, 行距 110cm, 株距 65cm, 植烟密度 13500 株/hm<sup>2</sup>。试验地分为取样区和计产区, 3 次重复, 小区长 18.5m, 宽 10.0m, 面积 185m<sup>2</sup>。田间栽培管理措施按照当地晒黄烟生产技术规范进行。

### 1.2 取样方法

自移栽后第 15d 开始第 1 次取样, 以后每隔 15d 取样 1 次。前 2 次取样时分别在每个小区随机取 10 株, 以后每个小区随机取 2 株, 用清水将烟株上的砂土冲洗干净, 将根、茎、叶分开, 105℃ 下杀青 15min, 然后降至 70℃ 下烘至恒重, 冷却后称各器官干重。称重后的样品磨碎并充分混合, 用于分析矿质营养元素的含量。

### 1.3 分析方法

采用凯氏定氮法测定氮素<sup>[13]</sup>。其它矿质营养元素测定方法为: 准确称取 0.4000g 样品置于瓷坩埚内, 在马福炉内干灰化, 冷却后用 1:19 的盐酸溶液溶解灰分并过滤, 定容至 25ml, 用德国产 OPTIMA3300DV 型 ICP 分析仪测定滤液矿质营养元素含量<sup>[14]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 晒黄烟干物质积累动态及其在各器官中的分配

#### 2.1.1 干物质积累动态

在晒黄烟的整个生育期内干物质积累量即生物学产量直接影响经济产量以及烟叶的化学成分<sup>[8]</sup>。由图 1 可以看出, 晒黄烟在整个生长发育过程中根、茎、叶及整株干物质积累量的变化均呈现“S”形曲线。

移栽后 30d 之前, 晒黄烟整株干物质积累较慢, 积累速率为  $1.21\text{g}\cdot\text{株}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$  (表 1), 该阶段整株干物质积累量仅占全生育期的 6.59%; 移栽后的 30~75d, 全株干物质的积累速率明显加快, 在时间 45d 内积累了 88.3% 的干物质, 特别是在移栽后 45~60d 干物质积累强度达到  $7.85\text{g}\cdot\text{株}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ , 是烟株生长最旺盛的时期; 移栽 75d 之后, 顶叶已充分扩展, 烟株营养体基本定型, 烟叶逐渐成熟, 干物质积累速率快速降低, 该阶段全株干物质积累速率只有  $1.17\text{g}\cdot\text{株}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ 。

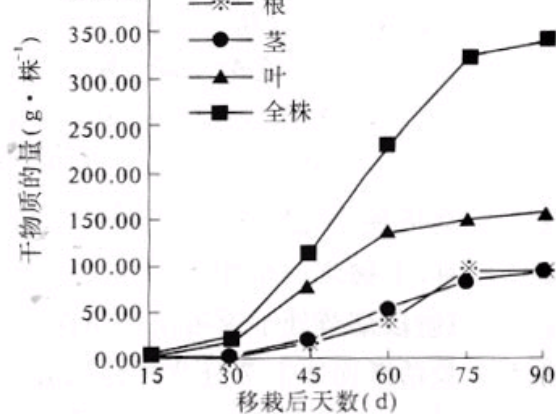


图1 晒黄烟生长发育过程中各器官及全株干物质的积累变化趋势

表1 晒黄烟不同生育期全株及各器官干物质积累速率的变化 ( $\text{g} \cdot \text{株}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ )

栽后天数(d)	全株	根	茎	叶
0~15	0.30	0.06	0.03	0.21
15~30	1.21	0.17	0.14	0.90
30~45	6.10	0.92	1.08	4.10
45~60	7.85	1.49	2.38	3.98
60~75	6.26	3.56	1.96	0.74
75~90	1.18	0.02	0.67	0.49

整个生长发育过程中,晒黄烟根、茎、叶的干物质积累趋势与整株干物质的积累趋势有所不同(表1)。移栽后30d之内,与整株干物质积累趋势一样,各器官干物质积累均较为缓慢,干物质积累速率分别为 $0.17$ 、 $0.14$ 、 $0.90 \text{g} \cdot \text{株}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 。移栽后30~60d,叶片干物质积累量呈直线增长,该阶段正是叶片数目增长以及叶面积扩展的关键时期,也是烟叶产量和质量形成的关键时期;60d之后叶片干物质增长比较缓慢,叶面积基本定型,此期主要进行内含物质的积累与转化。茎的干物质积累动态与整株烟的干物质积累动态相似,积累高峰在移栽后45~75d,特别是在移栽后的45~60d积累速率达到 $2.38 \text{g} \cdot \text{株}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ,该阶段正是茎秆伸长和增粗的关键时期;移栽75d之后茎秆基本定型,干物质增加很少。与茎、叶相比,晒黄烟根的干物质积累相对比较滞后,在移栽后45d~75d干物质积累较快,特别是移栽后60~75d积累速率达到 $3.56 \text{g} \cdot \text{株}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ,75d之后根干物质积累快速下降。

### 2.1.2 干物质在根、茎、叶中的分配

大田期晒黄烟的干物质在根、茎、叶中的分配状况,反映了各器官生长快慢与烟叶产量密切相

关<sup>[8]</sup>。表 2 结果表明,在不同生育阶段干物质在各器官中的分配比例均表现为叶大于根和茎。整个生长发育过程中干物质在叶中的分配比例以移栽后 30d 左右最高,此后逐渐下降,移栽 75d 之后趋于稳定;干物质在茎中的分配比例随生育进程而逐渐增加。整个生长发育过程中,干物质在根中的分配比例呈现出先降低后升高的趋势;在移栽后 30d 之前,干物质在根中的分配比例明显大于茎,这与该阶段烟苗处于返苗期和团棵期、地下部分根系生长活跃而地上部分茎秆伸长增粗较慢有关;移栽后 45 ~ 60d,干物质在根中分配比例明显低于茎秆,这与该阶段处于烟株生长最旺盛时期,茎秆伸长、增粗较快有关;移栽后 60 ~ 75d 干物质在根中的分配比例增加较快,这个时期是根系生长的一个高峰期,对中上部烟叶内含物质的积累、提高烟叶的耐熟性以及产量品质具有重要作用。在烟株生育后期,干物质在根、茎、叶中的分配比例分别为 27.15%、27.38% 和 45.47%。

## 2.2 晒黄烟的养分吸收积累动态

### 2.2.1 大量元素积累动态

从图 2 可以看出,移栽后 30d 之前,晒黄烟中大量营养元素的积累量很少,N、K、Ca、Mg 的吸收积累分别占各自总积累量的 18.79%、14.40%、11.24% 和 12.63%,这与此期外界气温低、烟株生长缓慢有关。晒黄烟对 N、K、Ca、Mg 的吸收积累高峰期基本相似,均在移栽后的 30 ~ 60d,在此吸收积累高峰期间分别积累了 76.24%、89.67%、83.05% 和 97.27%,这与该阶段气温升高、根系活力增强、烟株生长旺盛、对养分吸收能力较强有关;移栽 60d 之后,N 素积累略有增加,Ca、Mg 保持稳定,而钾在 60d 之后积累量有所减少,可能与打顶时花序及花叶带走一部分钾以及打顶后改变了激素的分配造成钾的回流有关<sup>[15]</sup>。晒黄烟对 P 的吸收积累高峰也在移栽后 30 ~ 60d,在此阶段内积累了 72.65% 的 P;移栽 60d 之后,仍有近 20% 的 P 素被吸收。整个生育期中晒黄烟对 5 种大量元素的积累量表现为  $N > K > Ca > P > Mg$ ,这与烤烟对这 5 种元素的吸收积累规律有所不同<sup>[3-5]</sup>。

### 2.2.2 微量元素积累动态

微量元素虽然在烟株体内含量甚微,但它们

表 2 干物质在根、茎、叶中的分配比例

移栽后 天数(d)	根		茎		叶		全株	
	干重 (g·株 <sup>-1</sup> )	占全 株(%)	干重 (g·株 <sup>-1</sup> )	占全 株(%)	干重 (g·株 <sup>-1</sup> )	占全 株(%)	干重 (g·株 <sup>-1</sup> )	占总积 累量(%)
15	0.91	20.27	0.45	10.02	3.13	69.71	4.49	1.31
30	3.43	15.16	2.55	11.27	16.65	73.57	22.63	6.59
45	17.17	15.05	18.80	16.48	78.10	68.47	114.07	33.22
60	39.53	17.05	54.57	23.54	137.73	59.41	231.83	67.52
75	93.00	28.54	84.00	25.78	148.83	45.68	325.83	94.89
90	93.23	27.15	94.00	27.38	156.13	45.47	343.36	100.00

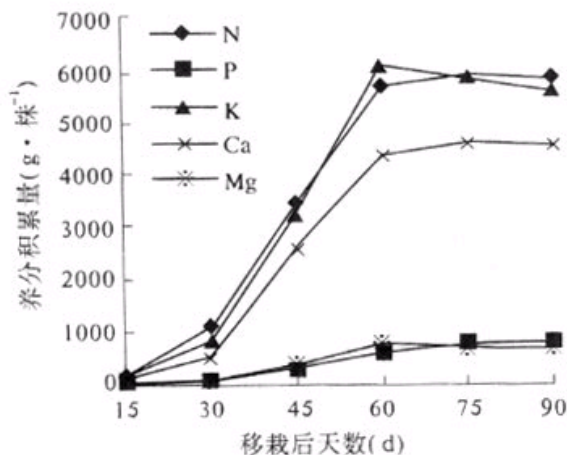


图 2 晒黄烟生长发育过程中大量元素的积累规律

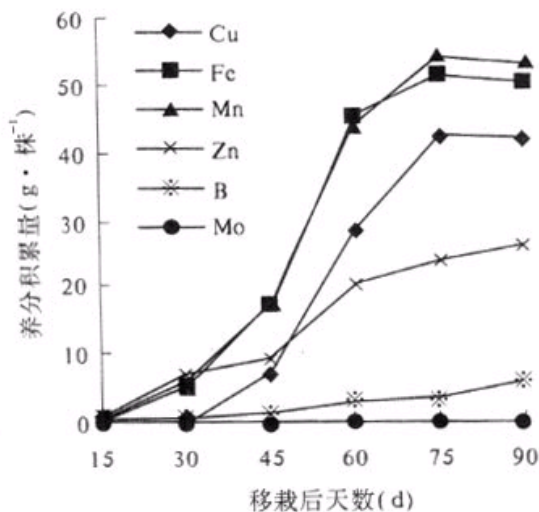


图 3 晒黄烟生长发育过程中微量元素的积累规律

不可少的<sup>[9]</sup>。从图 3 可以看出,晒黄烟对微量元素 Mn、Fe、Cu 积累动态相似,移栽后 30d 之前积累很慢,30~45d 积累稍快,45~75d 快速增加,75d 之后基本保持稳定。晒黄烟对 Zn 和 B 的吸收积累量在移栽后 30d 之前较少,45~90d 呈逐渐增加的趋势。整个生长发育过程中晒黄烟对 Mo 的吸收量很少,没有的高峰期。整个生育期晒黄烟对微量元素的积累量排序为 Mn > Fe > Cu > Zn > B > Mo。

2.2.3 不同生育时期营养元素在各器官中的分

配

由表 3 可以看出,不同生育时期 N、P、K、Ca、Mg 在各器官中的浓度和分配比例不同。根中 N 素的浓度在移栽后 45d 之内保持较高的水平,此后随生育期的延伸而逐渐下降;茎、叶中 N 素浓度以移栽后 30d 最高,30d 之后逐渐下降。根、茎中 P 的浓度以移栽后 30d 最高,30d 之后逐渐下降;叶片中 P 的浓度随生育进程而呈现先降后升的趋势。茎、叶中钾的浓度随生育进程而下降;根中 K 的浓度呈单峰曲线变化,最高值出现在移栽后 45d。根、茎、叶中 Ca、Mg 的浓度均以移栽后 30~45d 最高,这与烤烟对养分的吸收规律基本一致。

表 3 不同生育时期各器官大量元素浓度变化及分配

移栽 后天 数(d)	器 官	N		P		K		Ca		Mg	
		浓度 (mg·g <sup>-1</sup> )	分配 量(%)	浓度 (mg·g <sup>-1</sup> )	分配 量(%)	浓度 (mg·g <sup>-1</sup> )	分配 量(%)	浓度 (mg·g <sup>-1</sup> )	分配 量(%)	浓度 (mg·g <sup>-1</sup> )	分配 量(%)
15	根	23.19	13.11	1.76	12.81	8.24	4.75	4.12	5.12	1.26	9.43
	叶	44.69	86.89	3.48	87.19	48.10	95.25	22.22	94.88	3.51	90.57
30	根	22.94	6.98	2.17	11.75	19.80	8.02	7.69	5.05	1.97	7.37
	茎	32.15	7.27	2.96	11.94	42.23	12.72	14.25	6.96	2.45	6.83
30	叶	58.06	85.75	2.90	76.31	40.30	79.26	27.59	87.99	4.71	85.80
	根	23.18	11.49	2.01	8.57	20.49	8.08	14.73	7.14	1.71	5.37
45	茎	15.04	8.16	2.55	11.92	28.83	11.15	9.02	4.79	1.39	4.77
	叶	35.66	80.35	2.80	79.51	30.83	80.77	27.34	88.07	4.30	89.86
60	根	18.07	10.98	1.62	10.05	18.61	11.95	14.22	12.81	1.52	7.53
	茎	15.80	13.25	2.43	20.83	28.02	24.84	6.24	7.75	1.23	8.40
60	叶	35.77	75.76	3.20	69.12	28.25	63.21	25.30	79.43	4.27	84.06
	根	14.12	12.74	1.54	18.18	7.93	13.65	14.28	9.81	1.09	14.19
75	茎	12.70	10.35	2.69	28.77	20.51	31.88	7.49	13.60	1.09	12.78
	叶	24.33	76.91	2.80	53.05	19.78	54.47	23.81	76.59	3.51	73.02
90	根	13.46	19.10	2.04	17.86	7.55	11.55	8.62	15.34	0.93	12.43
	茎	13.95	22.60	2.84	25.15	20.55	31.69	8.79	15.76	1.06	14.21
90	叶	24.53	58.30	3.88	56.99	22.16	56.75	23.13	68.89	3.29	73.37

不同生育阶段,N、P、K、Ca、Mg 在各器官中的分配比例不同。这 5 种营养元素在叶片中的分配比例均随着生育期的推进而下降,即使在生育期末均在 56% 以上,说明烟株吸收的营养元素主要被叶片利用,这对提高烟叶的产量和品质是有利的。除 N 素外,P、K、Ca、Mg 在茎中的分配比例随生育期推进而上升,P、K 在移栽后 75d,Ca、Mg 在移栽后 90 d 达到高峰。N、P、K、Ca、Mg 在根中的分配比例随生育期变化而没有明显的规律性,但总体上是在移栽后 30~60d 较低,可能与该阶段地上部茎叶生长旺盛,根系吸收的养分主要运输到地上部分供茎叶生长之需。到生育期结束,5 种大量元素在各器官中的分配比例排序为叶 > 茎 > 根。

从表 4 可以看出,叶片中 B 的浓度和分配比

例随生育期推进而下降,其它 5 种微量元素的浓度和分配比例随生育期的推进而呈单峰曲线变化,Cu 的浓度和分配比例最高峰分别在移栽后 60d 和 45d,叶片中 Fe、Mn、Zn、Mo 的浓度和分配比例的最高峰均出现在移栽后 30d。总体上,各种微量元素在叶片中的分配比例在 45% ~ 50% 之间,低于大量元素。除 Zn 外,茎中微量元素的浓度随生育期的延伸而增加;除 Cu 和 Zn 外,Fe、Mn、Mo、B 在茎中的分配比例均随生育期推进而上升。整个生育期内,根中微量元素的浓度和分配比例变化无明显的规律性。与大量元素在各器官中的分配规律相似,至生育期末,各种微量元素在各器官中的分配比例也表现为叶 > 茎 > 根。

表 4 不同生育时期各器官微量元素浓度变化及分配

移栽 后天数 (d)	器官	Cu		Fe		Mn		Zn		Mo		B	
		浓度 ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	分配 量(%)	浓度 ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	分配 量(%)	浓度 ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	分配 量(%)	浓度 ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	分配 量(%)	浓度 ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	分配 量(%)	浓度 ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	分配 量(%)
15	根	25.21	68.59	143.34	22.42	151.25	22.65	62.28	22.85	0.54	22.42	10.87	1.69
	叶	3.36	31.41	144.16	77.58	150.13	77.35	61.15	77.15	0.55	77.58	183.44	98.31
30	根	24.03	13.05	260.46	14.73	194.72	13.60	87.15	4.16	0.80	14.45	12.95	5.34
	茎	13.93	33.54	121.54	5.11	132.00	6.85	149.43	5.30	0.50	6.72	19.92	6.11
45	根	3.40	53.41	291.92	80.16	234.73	79.55	390.89	90.54	0.90	78.83	44.26	88.56
	叶	16.62	3.99	144.73	14.75	148.69	14.41	69.16	12.82	0.49	13.36	8.89	10.83
60	根	16.81	4.42	125.67	14.02	133.12	14.13	148.52	30.15	0.45	13.24	19.37	25.83
	茎	83.88	91.59	153.64	71.23	162.09	71.46	67.62	57.03	0.60	73.40	11.44	63.34
75	根	44.03	6.10	182.48	15.91	169.55	15.31	77.57	15.23	0.70	16.09	11.44	14.63
	茎	55.29	10.58	145.01	17.46	152.46	19.00	70.52	19.12	0.50	15.85	9.44	16.66
90	根	172.57	83.32	219.27	66.63	208.83	65.69	95.96	65.65	0.85	68.07	15.41	68.71
	叶	106.71	27.71	139.00	29.75	145.45	29.46	65.53	30.40	0.55	25.45	8.94	26.20
90	根	87.44	15.80	164.49	24.49	168.94	23.81	76.57	24.71	0.84	27.23	12.84	26.20
	茎	160.29	56.49	157.56	45.76	170.02	46.73	71.30	44.89	0.75	47.31	11.97	47.61
90	根	84.01	21.65	168.56	28.16	155.13	25.66	147.67	25.30	0.50	25.08	23.37	25.33
	茎	95.66	28.91	147.73	28.93	151.17	29.31	144.28	28.98	0.49	29.12	23.14	29.41
90	根	105.41	49.44	141.19	42.91	149.67	45.04	146.68	45.72	0.50	45.79	22.95	45.26
	叶												

### 3 结论与讨论

(1)在整个生长发育过程中,晒黄烟整株干物质积累动态呈现“S”形曲线,积累高峰出现在移栽后的 30 ~ 75d,这与烤烟的研究结果基本相似<sup>[3,7-10]</sup>。晒黄烟茎、叶干物质积累规律与整株干物质积累规律相同,但根系干物质积累相对滞后,这可能与大田前期当地降雨量较大、土壤通透性较差、根系发育不良有关。因此,在晒黄烟的栽培管理上应高起垄、加强田间排水、及时进行中耕培土,以改善土壤的通透性、提高土壤温度,促进大田生长前期根系的发育以及烟株早发快长。

(2)晒黄烟对 N、K、Ca、Mg 和 P 的吸收积累高峰均在移栽后 30 ~ 60d,5 种大量元素的吸收量排序为 N > K > Ca > P > Mg,与烤烟、白肋烟、香料烟的研究结果不一致<sup>[1-8,10-12]</sup>,生产上应注意适施氮

肥,增加钾肥的用量,提高烟叶含钾量,进一步改善烟叶的品质。

(3)整个生育期中,晒黄烟对微量元素的积累量表现为  $Mn > Fe > Cu > Zn > B > Mo$ ,这可能与土壤偏酸、土壤中 Mn 的有效性相对较高以及 Mo 的有效性相对较低有关<sup>[4,8]</sup>,但总体上田间没有出现缺素症状以及中毒症状。因此,在烟田整地时应当使用一定量的生石灰,把土壤 pH 调整到 6.0 以上,这有利于提高养分的有效性,避免因营养不平衡而影响烟株的正常生长。

(河南农业大学 长沙市烟草公司 宁乡县烟草公司

何命军 符云鹏 艾永峰 王闯 唐革利)

(摘自《烟草科技》2006年第6期)



主管:国家烟草专卖局办公室

地址:中国北京西城区月坛南街55号(100045)

建议使用:800\*600分辨率以上,IE5.0以上浏览器

未经许可,本网站包括图像、图标、文字在内的所有数据不得转载

主办:国家烟草专卖局信息中心

备案序号:京ICP备05033420号