

强力推进烟叶烘烤的技术进步 提高烟叶质量和效益

河南农业大学 宫长荣

自 20 世纪 90 年代中期以来,全国推广烤烟三段式烘烤工艺及配套技术,实施烤房标准化改造,实现了技术创新和技术进步的明显成效。实践证明,通过提高烘烤技术,从而提高烟叶质量和效益的潜力很大。

从整体上讲,烟叶质量的形成分三个阶段:全部农艺过程(生态环境、品种、育苗、施肥和大田管理、成熟采收)形成烟叶最终质量和可用性的物质基础;烘烤调制过程将烟叶农艺过程形成的优良品质显露和发挥出来;发酵和陈化过程使烟叶的品质(香吃味)净化提高。烟叶烘烤对烟叶质量和效益有着至关重要的作用,要使烟叶最终达到烤黄、烤干、烤香,成为商品,成为卷烟工业必须的优质原料,体现烟叶生产的产量和种植效益,同时,从某种程度上甚至还要弥补烟叶农艺过程之不足,增质增效,必须转变传统烘烤技术的诸多不规范性和单纯的经验性,实施科学先进的三段式烘烤工艺。

一、烟叶烘烤的因素和存在的问题

1. 烟叶烘烤的相关因素

(1)根据烟叶种植品种、生产的环境条件、烟叶的长势长相、适时成熟采收和合理编烟装烟是烤好的基础。

(2)根据鲜烟叶的素质实施先进实用的烘烤技术是烤好烟叶的关键。

(3)合理实用的高质量烤房设备是落实烘烤技术,烤好烟叶的保障。

2. 烟叶烘烤问题表现

(1)内在品质方面:烟叶烘烤转化不够,即烟叶没有烤熟,因而烟叶香气质量反映不充分,烟叶内在化学成分中淀粉含量高(进口烟叶一般 2% 以下,最高不超过 3%,我们的烟叶多在 4%~9%,高的甚至 15% 左右),另外还有其他成分表现为不够协调。

(2)外观质量方面:

①上等烟比例少。尤其是规范化程度高的烟田上等烟比例本应该很高(50% 或 60% 以上),但实际上和田间长势长相不相称。各种各样的烤青烟、挂灰烟、大小花片烟等比例居高,另外就是烟叶颜色灰暗不鲜亮,色度弱。

②叶正面和叶背面颜色差异大,现象突出。叶正面为黄色,背面为灰白色。

3. 技术方面的原因

(1)成熟度掌握和采收时间不适宜。

(2)编烟不分类与装烟过稠。

(3)烘烤技术应用缺乏规范性和可操作性,凭经验凭感觉的成分大,而且诸多对烤烟温度计应用失妥,使烧火和通风排湿等具体操作没有可遵循的客观标准。

(4)烤房设备诸多不合理,特别是通风排湿设备操作不方便,烧火加热系统不容易调控火力大小,而且造成燃料浪费严重。

(5)生产中,对烟叶烘烤环节影响烟叶质量与效益的意义认识不足,重视程度不够,烘烤技术力量十分薄弱。

二、普通烤房标准化建造

所谓标准烤房必须考虑几个方面的因素:一是容量大小要与生产单位种烟规模相匹配;二是烘烤性能好;三是建造投资与技术能够为生产者接受。近几年我国不少省市引进试用堆积烤房,是一种很大的科技进步,应用中反映了诸多优点和特点,主要是:装烟密度大;强制通风,热风循环;烘烤过程实现温湿度自控或半自控;烟叶烘烤转化充分,质量提高;特制装烟设备;一机多用。但由于购置投入和烘烤成本比目前普通烤房要高得多,烤烟耗油耗电量,因此还难于被生产接受。实践证明,堆积烤房并不适合目前我国烤烟生产的基本现状,我国的烤房标准化改造还必须立足于我国烤烟生产实际。

1. 烤房主要质量标准(建造原则)

- (1)大小适宜,设备齐全,进行烧火、通风排湿、观察烤房温湿度和烟叶变化等操作方便。
- (2)升温灵敏,保温稳定,排湿顺畅,平面温度均匀。
- (3)容易建造,投资较小。
- (4)烤烟综合热效率较高,烘烤节能效果良好。

2. 普通烤房主要技术参数(见表1)

表1 小型和中型烤房主要技术参数

项 目	120~160 竿	350~400 竿
适于面积(亩)	3~5	8~10
棚(层、台)数	4~5	6~7
底棚高度(cm)	180~200	180~200
棚距(cm)	75~80	75~80
温度计挂置位置	底棚	底棚
天窗面积(m ² /100 竿)	0.15~0.18	0.15~0.18
地洞面积(m ² /100 竿)	0.12~0.13	0.12~0.13
天窗形式	高天窗或长天窗	高天窗或长天窗
地洞形式	热风洞并有冷风洞	热风洞并有冷风洞
火管排列	五条或明三暗五	五条火管
烟囱形式	不夹在墙内	不夹在墙内
烟囱高度	超出房顶 50cm	超出房顶 50cm
火炉形式	蜂窝煤炉或立式炉	蜂窝煤炉或立式炉

3. 新型增质节能烤房与技术

近几年来,中国烟叶生产购销公司组织全国实施烤房标准化改造,新型增质节能烤房与技术得到快速发展。包括立式火炉和立式火炉平板式烤房,蜂窝煤炉烤房,部分热风循环烤房,气流下

降式烤房,半堆积烤房,连续化烤房等。技术特点如表 2。

表 2 烟叶增质节能烘烤设备与技术特点

烘烤设备	主 要 特 点
蜂窝煤火炉	火炉燃烧强度及烤房内温度调控十分简便,且火炉自然燃烧供热与烟叶烘烤需热规律相同,烤房温度稳定上升,不会猛升猛降,节煤
立式火炉	火炉热力集中,燃料燃烧充分,且容易调控火力大小,节煤效果明显
平板式换热器	升温灵敏,烤房内温湿度更均匀,平面温差小,操作方便,安全可靠。
热风循环系统	带有强制通风、热风循环性质,烟叶在动态温度下实现变黄和干燥,烤后内在和外观品质有明显提高
半堆积烤房	属王木结构堆积烤房,装烟密度为普通烤房的 2~2.5 倍。有风机强制通风,热风循环,烟叶变黄均匀而充分,烤后烟叶颜色、色度、油分等外观质量及内在香气品质都会明显改善和提高
红外线涂料	使各棚次烟叶充分完成变黄后进行定色,避免和防止烤青烟;加快水分的运动排出,防止出现挂灰烟和花片烟;内在和外观品质提高,节煤效果显著。

立式火炉可以在原有卧式火炉基础上改建,主要技术参数如表 3。

表 3 立式火炉主要技术参数

项 目	120—160 竿	350—400 竿
圆形炉膛直径(cm)	55~60	78~50
椭圆形长短轴(cm)	30~70	50~90
柱形高度(cm)	35~30	45~40
圆形火口直径(cm)	25	30~35
椭圆火口长短轴(cm)	20~35	30~50
锥形炉膛高度(cm)	25~30	35~40
炉条坡度(%)	15~20	15~20
灰坑高度(cm)	40	50~60

蜂窝煤炉炉膛横截面可选择圆形、长方形或正六边形,建造可用土砖、砖坯、耐火砖,或者制作简单模具用三合土打实。主要技术参数见表 4。

表 4 蜂窝煤炉主要技术参数

项 目	单 炉	双 炉
炉膛直径(cm)	55~60	33~35
炉膛长度(cm)	120~140	80~100
炉膛坡度(%)	15	15

(1)普通烤房增设热风循环系统,使烤房内上下层烟叶环境温湿度更均衡,因而烟叶变化均衡。同时,由于风机的辅助通风作用,叶间隙风速增加(据测定结果,通常普通烤房叶间隙风速为 0.04~0.6m/s,增设风机后叶间隙风速将提高 1 倍左右),这就使得烟叶在充分完成变黄后顺利定色。而且烟叶是在动态温湿度条件下不断脱水干燥。严格的试验表明,热风循环烤房有强制通风、热风循环的性质,烟叶内在和外观质量都会明显增进提高。

几种形式的新型增质节能烤房应用都反映很好的效果(见表5)。

表5 新型增质节能烘烤设备的开发应用

烘烤设备	每座改造投入(元)	节能效率(%)	烘烤节煤(kg/亩)	全国数量(万座)	主要分布
蜂窝煤火炉	100~250	16~26	60~120	23.89	湖北、陕西、福建、湖南、广东、山东、重庆
立式火炉	80~120	15~35	50~120	45.17	云南、辽宁、四川、贵州、广东、黑龙江
立式炉平板式火管	240~260	25~31	80~100	16.22	云南、黑龙江
半堆积烤房	7000~10000	15~20	50~80	0.35	吉林
热风循环烤房	240~260	15~20	50~80	22.61	河南、四川、山东、福建、重庆、湖北、辽宁

注:①用砖坯或三合土砌筑立式火炉、蜂窝煤火炉时,每座投入仅为10元左右。

②每座半堆积烤房适于烤烟面积10~15亩,表中改造投入为新建叶耗资数。

(2)烤烟红外线涂料应用技术。红外线是一种波长 $0.75\sim 1000\mu\text{m}$ 的电磁波,高热能,穿透能力很强。烤房火管表面涂以红外线涂料,发射电磁波的波长一般为 $100\mu\text{m}$ 以下,与烟叶水分运动排出的频率波长相吻合,形成共振,因此有利于烟叶烘烤中水分运动与排出。烘烤中可以在烟叶达到很高变黄程度后进行排湿定色,而且上下几层烟叶变化也比较均衡,烟叶质量能够得到有效保证和提高,最明显的反映是烤后烟叶更鲜亮。不管对水分大容易烤褐的烟叶,还是结构紧实容易出现挂灰的烟叶都有较好的应用效果。烤烟节煤效果也很明显,是一项短、平、快的新技术项目。

三、成熟度和成熟采收

1. 烟叶成熟度概念

烟叶成熟度是一个大家公认的质量概念,它表明烟叶在田间生长发育过程以及烘烤过程中内在物质转化的程度和状态。

(1)分级成熟度(烘烤成熟度)=采收鲜烟成熟度(田间成熟度) $\times$ 烘烤因素系数。

(2)成熟度是烤烟生产全过程的技术中心。因为烟叶只有在烟田营养平衡而且充分,烟株生长发育良好情况下才可能真正达到成熟,也才可能烤熟。所以,烤烟生产的全部农艺技术必须以达到烟叶能够真正长熟为目标。若仅仅到烟叶采收烘烤的时候才强调成熟度,事实上有些烟叶不可能达到真正成熟。

2. 目前存在问题

烤烟生产实际中由于营养平衡甚至包括对成熟度与烟叶质量的认识问题并没有得到很好解决,所以目前成熟采收问题仍然很突出。主要表现是:下部叶采收过熟,中部叶采生,上部叶采青。由此影响烟叶的品质和可用性。

3. 烟叶采收的原则

除了通常提的看天采收、看烤房采收外,看烟采收的原则是:下部叶适时早收,中部叶成熟稳收,上部叶充分成熟采收,顶部叶4~6片集中一次采收。要确保采收烟叶的成熟整齐度。

4. 烟叶成熟的基本表相

叶色落黄,烟筋变白,茸毛脱落,叶片下垂,叶尖下勾,茎叶角度增大达到或超过 90°,容易采摘,断面整齐。简言之,下部叶以绿为主,中部叶青黄各半,上部叶以黄为主。

5. 烟叶成熟的新观念

以烟叶在烘烤中变黄时间判断烟叶成熟与否。下部叶变黄时间 60~72h;中部叶变黄时间 48~60h;上部叶变黄时间 36~48h。这个成熟标准要求各部位烟叶必须营养发育良好,内含物质合理。

四、烤烟三段式烘烤技术

1. 三段式烘烤的技术实质和关键

(1)实质:简化烘烤技术,确保烟叶在烘烤中进行充分和完善的转化,最终确保内在品质和外观品质的协调统一。对于烟叶烘烤中香吃味形成积累规律的研究认为,烘烤变黄阶段大分子物质的充分转化形成香气前体物质;定色过程香气前体物质聚缩形成并积累致香物质;干筋过程的高温使香气物质得到净化和挥发。所以,三段式烘烤技术不在于它的提法,重要的是理解它的本质,掌握它的技术核心和关键。

(2)关键点:

①强调低温变黄,提高变黄程度(使烟叶形成更多的香气前体物质),使烟叶既变黄又变软。

②强调适速升温定色(先慢后快,50℃以前全黄,54℃拉长时间使烟叶大卷筒,叶背面灰白色消失)。

③强调干筋阶段最高温度必须在 70℃以下。

④强调把湿球温度作为提高烟叶质量和操作技术的指标。

⑤强调根据鲜烟叶在烘烤中的实际变化对各项技术指标作必要和适量的调整。

2. 烘烤各阶段的操作原则和技术指标

烘烤操作基本技术原则:根据鲜烟叶的素质和在烘烤中的变化发展,灵活运用烧火与通风,调控温度、湿度,实现以水控烟,以火控水,以风控火,时间调节。

(1)变黄阶段。

①操作原则:稳住干球温度,调整湿球温度,充分延长时间,确保烟叶变黄变软。

②技术指标:变黄起点温度 32~35℃;主要变黄温度 36~38℃;完成变黄温度 38~42℃(下部叶 40~42℃,中部叶 38~40℃,上部叶 38℃左右);湿球温度比干球温度低 1~4℃;底棚 80%以上烟叶达到基本全黄,即黄片青筋微带青;在 42℃使叶片充分发软,叶尖部主脉及侧脉发软;稳烧小火,避免温度过高。

③注意问题:水分大的烟叶要敢于大胆排湿(方法);水分小的烟叶一定要严格保湿,提高烟叶的变黄程度。

(2)定色阶段:

①操作原则:稳住湿球温度,升高干球温度,逐步加大烧火,主动加快排湿。

②技术指标:干球温度由烟叶变黄完成升温到 54℃左右,保持稳定,使烟叶达到大卷筒;升温速度以 46~48℃为界(烟筋变黄,叶片勾尖卷边部分小卷筒),之前升温速度宜慢(平均每 3h 升高 1℃左右),之后升温速度加快(平均每 1~2h 升高 1℃);湿球温度由 37℃左右逐渐升高到 40℃左

右。烧火稳中加大,防止猛升温 and 降温。强调主动排湿,先调控天窗,后调控地洞,排湿前调整烧火。

③注意问题:以保持湿球温度为准,供热与排湿协调;烟叶变黄和干燥均衡发展;在 54℃ 解决叶背面灰白色现象。

(3)干筋阶段:

①操作原则:控制干球温度,限定湿球温度,及时减小通风,适时停止烧火。

②技术指标:干球温度以 1℃/h 的速度升高到 65~68℃,并保持稳定。通风排湿操作以保持湿球温度 40~43℃ 为准。

③注意问题:升温速度要确保全房烟叶干燥均衡发展;住火时间要以仅余烤房中部极少数烟叶主脉 3~5cm 为准。

3. 三段式烘烤技术的几个控制点

①烟叶开始发生变黄要少量失水(15%~20%)。

②35~38℃ 烟叶大量变黄后叶片要发软(失水 20%左右)。

③40~42℃ 叶片完成变黄,凋萎发软(失水 30%~40%)。

④46~48℃ 烟筋变黄,勾尖卷边至小卷筒(失水 50%左右)。

⑤54℃ 烟叶大卷筒,叶背面灰白色消失变为黄色(失水 70%~80%)。

三段式烘烤是一个科学的烘烤技术体系,是我国目前烤烟生产条件下新的技术经济增长点。只要我们能够充分提高认识,强化技术创新意识,通过增加投入、典型示范和培训引导路,全面快速推进普通烤房标准化改造和包括连续化烤房、热风循环烤房、立式炉平板式烤房在内的新型烤房应用,狠抓烟叶成熟度,准确落实三段式烘烤技术,肯定会使我们的烟叶质量和效益再上一个新的水平。

硝酸钾肥料施用

智利化学矿业公司中国办事处

中国烟叶生产购销公司从 20 世纪 80 年代中期就联合了国内有关科研单位、各级烟草部门与智利化学矿业公司(SQM)协作,对硝酸盐肥料在我国烤烟生产上的应用进行了大量试验研究工作,肯定了硝态氮肥在优质烟叶生产中的作用。

硝酸钾肥料是氮钾二元素肥料,总养分为 58%(13.5%的氮,44.5%的 K_2O),它是理想的氮钾之比(1:3.3)和 100%的硝态氮,是烟草生产用肥最理想的氮钾肥料选择。美国、巴西等烟叶生产先进国家都把施用硝酸钾肥料作为优质烟叶生产的必备条件。现将硝酸钾肥料在烤烟生产上施用情况介绍如下。

一、烤烟施用硝酸钾肥料的优点

(1)硝酸钾肥料的硝态氮能满足优质烟叶生产对氮素供应“少时富、老来贫、烟株长成地退劲”的需肥规律,达到我们所希望的既能促进烟株早发、稳健生长、定型早,又能成熟适时,落黄一致。

(2)硝态氮的吸收能促进烟株对钾、钙、镁等阳离子元素的吸收,可以避免由于铵态氮比例过高而造成的缺钾缺镁症状发生,它不含氯、硫元素,避免了肥料中氯硫过量给烟叶品质造成的不利影响。

(3)硝酸钾肥料的氮钾二元素都是养分,烟株对硝态氮和钾吸收是相互促进的,而且不会对土壤环境产生不良影响。

(4)与施铵态氮肥比较,施用硝酸钾肥料的烟叶,色泽亮、油分足、香气好,内在化学成分更趋协调,桔黄色烟叶和上等烟叶的比例提高,烟农收益增加。

二、硝酸钾肥料的性质

(1)硝酸钾肥料有白色粉状和颗粒状两种外形,该肥料吸湿性小,不易结块,全水溶性无残留及有害物质,含有微量的镁,易溶于水,在常温下($20^{\circ}C$),100g 水中可溶解 31.2g KNO_3 ,温度升高,溶解度增加,其溶解度是硫酸钾的 3 倍。

(2)硝酸钾是强氧化剂,在储存和施用过程中,不能堆放在热源和易燃易爆物附近,避免有机物混入,以防着火。

(3)硝酸钾肥料属于生理中性肥料,无氯,盐分低,不破坏土壤结构,适用于各种类型土壤,可进入烟草专用肥配方施用,也可以单独施用。

三、硝酸钾肥料施用方法

硝酸钾肥料添加一定量的氮、磷和微量元素可以配制出各种不同要求的烟草专用肥,它也可

以单独施用,作苗床肥、基肥、追肥、叶面肥。

1. 苗床肥

用硝酸钾配制苗床肥施用,需要重视以下几点:

- (1)增加水溶性磷肥用量。
- (2)提高苗床肥中的硝态氮比例。
- (3)因地制宜地补充必要微量元素。

一般可采用的 $N:P_2O_5:K_2O$ 为 $1:2\sim4:1\sim2$,氮肥以硝酸铵补足,磷肥用重过磷酸钙或磷酸一铵,施用过程中,肥料与苗床基质(土)要充分掺混均匀。

2. 大田施肥

(1)主要推荐的施肥方法:

①条塘施肥:采用条深施与塘施相结合,具体操作是:土地耕翻耙平之后,在准备起垅的中心线位置开深为 $10\sim15\text{cm}$ 的长沟,把全部施肥量的 80% 的肥料均匀地撒在沟里,然后起垅,10% 的肥料施在移栽塘(穴)里,10% 的肥料在浇提苗肥和定根水时各用一半。这种方法,为便于群众记忆和掌握,起名为“8-1-1”一次性条塘施肥。

施肥时,烟草专用复合(混)肥与硝酸钾两种肥料分配是:留出总施肥量 10% 的硝酸钾,做提苗肥和浇定根水用,其余肥料都用作条深施和塘施。浇定根水肥是在移栽的当天,把肥料溶在水中结合浇定根水施,提苗肥在栽烟后的 $5\sim7$ 天浇施。

这种施肥方法和肥料的分配好处是:简便易行,一次性到位(这里的一次性到位,并非指只施一次肥料,意思是指肥料在栽烟的前后施完,实际施了 4 次),以后一般不施追肥。该施肥方法用于我国大多数烟区的大多数土壤,地膜烟都可选用这种方法,但条深施的肥料沟可开浅些,因地膜烟根系分布浅。

②棵间施肥:是在移栽时塘施再结合培土时棵间深施。具体操作是:移栽时用肥料总量的 10% 作塘肥,栽烟后用 10% 肥料分做浇定根水与提苗肥,余下的 80% 肥料(相当于条塘施肥方法,条深施的肥料)在栽烟后 3 周内深施在烟株棵间,即在烟棵之间各距烟株 $10\sim15\text{cm}$ 处开一条短深沟把肥料均匀地撒在沟内,然后覆土。棵间施肥可以结合培土进行,施肥后结合松土,把垅沟加深、垅面加高。施肥时,土壤水分条件好,肥料则轻施,如土壤和气候过于干旱,施肥应结合浇水,浇在棵间短深沟内,浇后覆土。

以上两种施肥方法,肥料的 90% 是深施,肥料利用率高,基本上看不出还苗期,前期生长势强,田间生长整齐度好,烟株定型早,后期成熟集中,落黄好,易烘烤,但要注意,如整体施用肥料中硝态氮比例不低于 50% 时,由于成熟集中,烤房数量要适当增加。

③分次施肥:是用于保水保肥差的砂质土壤和常年过于湿润、地下水位高的田块和雨季排水不畅易遭水淹的烟田,具体做法是:用 20% 的肥料塘施,10% 的肥料浇定根水和提苗肥,70% 的肥料采取分次追肥,磷肥要在前期塘肥早施。

④淋溶肥的补充:栽烟后,如遇雨水过多,土壤淋溶肥料的补充不能忽视。补施肥料数量要根据肥料淋失的程度而定,特别是前期雨水多、肥料淋失严重的补充愈多,淋溶肥补施时间即使延续到移栽后一个半月(视肥料淋失程度和烟株长势而定)也是允许的,但补施肥料的时间越晚,肥料数量要越少,而且硝态氮的比例要越高,最好采用 100% 的硝态氮。

硝酸钾肥料,养分含量为 58%,是全水溶性的高浓度氮钾肥,要特别注意防止烧苗。

无论采用哪种施肥办法,塘(穴)肥用量要严格控制每株烟的纯氮不超过 1g,每亩纯氮量不超过 1kg,以防烧苗造成烟苗蹲塘不长。

叶面肥:硝酸钾是很好的叶面肥,使用时应配进 5%的尿素,以促进吸收,喷施浓度为 0.5%~1%。

(2)硝酸钾肥料施用量:硝酸钾是氮钾两元素复合肥,其中的氮是 100%硝态氮,各地区可根据当地烤烟生产亩施纯氮量和烟草肥硝态氮最佳比例(通过田间试验获得)的要求确定硝酸钾的用量。

配方中氮钾比例,南方烟区和西南烟区施氮量高,氮钾之比为 1:2~2.5 即可,再提高钾的含量烟株也不会多吸收,烟叶含钾量也不会再提高。

四、硝酸钾肥料施用注意事项

(1)硝酸钾肥料是氮钾两元素肥料,施用中不要误把它作为单纯钾肥施用,以免由此造成氮肥施用过量。

(2)硝酸钾肥料,可与复合(混)肥、硝铵、硫酸钾等肥料混合施用,也可与磷铵、重过磷酸钙及钙镁磷肥、草木灰等混合施用,但不能与过磷酸钙直接混用,否则会引起硝态氮的缓分解损失(如要混用,先要用碳铵或钙镁磷肥中和普钙中的游离酸,并且随混随用。钙镁磷或碳铵用量不超过普钙用量的 15%)。

(3)要严格做好田间水的管理,切忌大水沟灌和田间积水,要做到田间沟渠畅通雨后无积水,以减少硝态氮的损失。雨后及时松土提墒,保持土壤透气性,防止氮肥反硝化损失影响肥料利用率。

(4)硝酸钾不能与新鲜的有机肥料混合施用,以免增加氮素的损失。

(5)硝酸钾作提苗肥和定根水时,要先将硝酸钾用水溶解后再对水浇施。

(6)施用硝酸钾肥的烤烟,烟株定型早,叶色淡,落黄集中,分层落黄不明显,上中下部位叶片色差小,这是正常现象,不要误认为缺肥再增施肥料,造成氮肥施用过量。

浅谈烤烟生产与技术

云南烟草科学研究院农业研究所 李天飞

一、世界优质烟叶成因

目前世界烤烟质量以美国最佳,而且质量长期稳定;与美国烤烟质量接近的有加拿大、巴西、津巴布韦、马拉维等国,质量也稳定。多年来,这些国家的烟叶成熟度好,油分足、色泽好、组织疏松,烟碱含量较高,化学成分比例协调,香气足、吃味好,在国际上享有盛誉。正是由于美国烟叶质量好,20世纪80年代以来其出口价格最高,且一直稳居世界首位。但自1993年起,巴西由于其烤烟质量的提高和出口价格很适合进口国的需求,烤烟出口量首次超过了美国,并一直居世界首位。

化学成分方面,中国烟叶生产购销公司提供的资料,国际优质烤烟的化学指标是:烟碱1.5%~3.5%,还原糖5%~25%,总氮1.5%~3.5%,总挥发碱0.3%~0.6%,灰分10%~20%,氯0%~1%,糖/碱2~10。这个指标范围过宽,应是不同年份、不同品种及部位烟叶的成分状况。在左天觉《烟草的生产、生理和生物化学》一书中,提出了典型烤烟不同部位的化学成分平均值。总氮1.77%(1.48%~2.31%),氨基氮0.124%(0.084%~0.262%),烟碱2.15%(1.28%~3.89%),还原糖18.3%(9.8%~22.7%),水溶性灰分3.85%(3.42%~5.15%)。在《烟草:生产、生理学和工艺学》一书中,提出了烟草糖和尼古丁的范围,其中美国烤烟为尼古丁2%~4.5%,还原糖8%~20%,总糖8%~25%。从企业看,目前菲一莫公司的标准一是含氮化合物与碳水化合物相对平衡;二是含氮化合物的含量及其组成。具体对烤烟讲是:①以总还原糖/总烟碱比值衡量,比值为2~10的烟叶较理想。比值接近2的更适用于混合型卷烟。②总氮/总烟碱比值一般以小于等于1为佳,低于0.5或0.6,通常是烟碱含量太高,这种叶须看糖/碱比的平衡。③采用 α -氨基氮含量判定成熟度,成熟度好, α -氨基氮含量低,值得注意的是,总挥发碱与 α -氨基氮含量呈正相关。④氯含量小于1%;去甲基烟碱占总烟碱的量大于10%,香气质下降;S含量高不利于燃烧,钾则相反。农药残留量必须符合规定。

美国、巴西等国家烟叶质量高的原因是这些国家烟农的烟叶质量观念和意识都很强,把优质当做自己行动的第一位意识,生产上实现了种植区域化、良种化和规范化,实施了一整套优质烟生产技术,如:①重视培育良种、推广良种;②测土配方施肥和施用烟草专用肥;③控制种植密度和留叶数,每亩种植约1100株,每株留有效叶18片;④烟叶充分成熟采收,普遍采用温湿度易于控制的密集烤房烘烤;⑤烤烟分级标准和收购价格合理,按质论价,拉开档次,对优质烟叶生产起到了积极的促进作用。

二、烟叶供给

自1842年西班牙人发现美洲有人使用烟草并将烟草带到欧洲后,欧洲即开始种植烟草,并扩大到世界各地。目前全世界有120多个国家种植烟草。烟草在许多国家已成为主要的经济作物。

控制总量增长和严格压缩库存一直是这几年全国、全省烟叶工作的重中之重。为此,国家有关部门和省政府在以下几方面作了重大调整:①烟叶特产税从31%下调至20%,通过降税来遏制地方政府发展烟叶生产的刚性冲动。②进一步健全了烟叶合同收购制度,1999年全国共签定烟叶收购合同566万份,合同种植面积1449.39万亩,基本做到了全面合同制,确保了烟叶按计划生产与收购。③从1999年起把烟叶收购平均价格由242元/担上调为350元/担,通过提价来保护烟农利益并促进烟叶质量提高。全国1999年收购烟叶3138.6万担,上等烟占24.52%,云南收购烟叶1163.2万担,上等烟叶占35.6%。处在计划收购量控制范围内。④从全球范围来看,1999年世界其他国家烟叶总产量为6508万担,比1998年减少3.5%。其中烤烟总量为3820万担,比1998年减少1.5%。目前我国烤烟产量约占全球烤烟总量的45%,云南省约占16%。

目前及将来我国烟叶市场需求总量:在全球烟叶商业库存增加、价格下降、烟叶净出口预计不会超过200万担大关的形势下,主要由国内卷烟工业生产规模来决定。估计是3600万担/年左右。

三、烤烟生产现状

中国烟草经过最近20年的发展,取得了前所未有的成就,成为世界上最大的烟叶生产国。目前,全国有22个省(区、市)614个县级单位种植烤烟。云南省是全国烤烟产销量最大的省,烟草是云南省最重要的经济作物,烟草的经济贡献约占云南省财政总收入的70%左右。但目前云南烟叶质量水平和烟叶生产总体水平与国外先进国家仍有一定差距,与国内卷烟质量提高、产品结构调整和国际烟叶市场的需求仍有差距。具体讲,目前烟叶生产上仍存在的主要问题有:

1. 烟叶生产稳定性差、波动性大

从过去的发展历程来看,烟叶生产的最大问题是每隔3~4年就来一个周期性的大起大落,有的年份全国烟叶收购量的上升或下降幅度高达40%~50%之多。对其原因进行客观分析和理性反思,天气自然条件固然是一个不可忽视的因素,但烟叶税收政策、烟叶收购价格、宏观调控则是其周期性起落的主要原因。这个“心腹大患”不根除,不但易增大企业的困难,且会使烟农的种烟积极性受到严重影响,烟叶生产水平难以稳步提高。

2. 平均单产较低

据1981~1995年统计,中国烟叶平均单产只有100kg/亩,其中不足100kg/亩的有6年。1999年中国烤烟合同面积1449.39万亩,总收购量为3138.6万担,平均亩产108.3kg/亩。云南省是455.30万亩及1163.2万担。各占全国的31.4%和37%。平均亩产烟叶127.7kg/亩。而发达国家目前的烟叶单产稳定在150~176kg/亩。

3. 烟叶品质欠佳,难以应付未来的挑战

以美国、巴西、津巴布韦等为代表的世界烟草先进生产国的烟叶质量已达到较高水平,进入相对稳定阶段。云南烟叶质量近20年来虽有较大的提高,但与这些国家相比,差距尚大。主要是香气不足、烟味不浓、成熟度不够、某些化学成分不协调,如钾(K_2O)含量偏低,还原糖含量偏高等。就安全性而言,以焦油量比较,日本卷烟平均焦油量已由1974年的18mg/支降至目前的8.7mg/支,美国已从20世纪50年代的每支35mg,降至目前的12.5mg/支,德国已从70年代的21mg/支减少到12.2mg/支,欧共体规定自1998年1月1日起,禁止销售焦油高于12mg/支、烟碱量高于1.2mg/支的卷烟。我国卷烟焦油量虽有所下降,但与国际水平相比,仍有很大差距。

4. 总体水平低,粗放经营的传统农业生产方式仍未摆脱

“七五”以来的烟草“三化”，促进了烟叶质量的提高和生产的发展，不少烟农和某些烟区的种植管理水平已接近或达到国际先进水平。但从总体来说，云南烟草农业生产基本上仍属于粗放的个体经营的传统农业范畴。例如，云南烟草农业科技进步贡献率仅为42%，而发达国家已达60%~80%；化肥当年利用率仅为25%~35%，而发达国家是50%~60%；良种覆盖率发达国家为100%；至于农业机械化程度，差距就更远。云南烟草面向新世纪要跨上新台阶，再塑云南辉煌，继续依靠粗放经营的传统方式显然是不能实现的，必须依靠科技进步，增加投入，尽快提高烟叶生产总体水平。

5. 烟草农业科研相对滞后

简单说有：①品种单一，后备品种匮乏已成为制约烟叶生产发展的瓶颈。②提高烟叶品质的研究未从根本上取得突破，不能解决云南烟叶与国外优质烟叶的香气质差、香气量不足、含钾量偏低等问题。③提高烟叶安全性的研究较少。④基础研究和农业高新技术研究薄弱，知其然、不知其所以然的问题比比皆是。⑤烟草农业机械研究进程缓慢，如调制设备，还仅局限于小型烤房的改进，对现代化的调制设备没有从根本上突破。⑥由于体制和烟农素质不高的原因，先进适用技术的推广进程缓慢。

四、提高烟叶生产水平的对策思考

20世纪，人类社会是沿着“生产—技术—科学”的路线发展，21世纪，则明显转向“科学—技术—生产”的路线。新世纪云南烟叶生产发展的模式将不再是依靠扩大种植面积、增加烟叶的数量，而是立足于提高平均单产、增进质量、降低焦油、减少吸烟危害、更好地发挥原料品质优点，以适应市场发展变化，并尽可能以更节约、更有效的投入，努力提高生产效率，不断提高烟叶生产整体水平，增强与其他产业的竞争能力。这在很大程度上依赖烟草农业新技术的重大突破和广泛应用。有鉴于此，面向新世纪云南烟草农业科技的任务是：

(1)为大幅度提高烟叶单产，增进品质，降低焦油含量，提高安全性，以及大幅度提高烟草的劳动生产率、土地利用率、资源和资金生产率等解决关键技术。

(2)建立以提高烟产品质量和安全性为基础，以优化烟产品结构为中心，以优质、少害、低耗、高效生产为先导的烟草农业技术创新体系，为巩固国内市场，最大限度满足消费者对烟产品的需要，开拓和发展国际市场，提高我国烟叶和烟产品在国际上的竞争力服务。

(3)加强烟草基础科学研究和外延科学研究，注重传统技术与现代生物学技术的结合，把烟草科学研究建立在多学科、多领域的高新技术水平上，为我国烟草的持续发展提供强有力的技术支撑。

(4)21世纪初，云南烟草农业技术研究的重点领域。

由于我国烟草科学技术研究与先进国家相比，还相差很大。烟草优质、高效技术和农业总体技术落后，质量效益型成果少，还不能从根本上提高烟草的比较效益。特别是一些对应用技术深入发展至关重要的基础研究，如烟草的营养生理与调制机理等研究尚十分薄弱；烟草高新技术领域的研究和低焦油、安全烟的研究起步晚等，难以适应21世纪烟草发展和世界新技术革命的挑战。为加速烟草科技进步，保证烟草生产的持续稳定发展，21世纪初云南省烟草农业科学技术研究必须重点加强以下领域。

①烟草遗传多样性研究及其利用。运用常规技术和现代生物技术相结合的手段，在基因水平

上对烟草种质的表现型性状进行鉴定评价研究,建立起具有国际先进水平的烟草资源研究中心,为烟草生产的持续发展和新品种选育奠定雄厚的物质基础。以市场和生产发展为导向,以优质安全为重点,选育出主要经济性状有重大突破的多类型烟草新品种,使云南烟叶的品质和烟产品多样化达到国际先进水平,并在育种技术研究上取得重大进展。

②烟草重要病虫害的有效综合防治体系。深入开展烟草重要病虫害防治基础理论研究,建立切实有效的综合防治体系,基本上控制烟草主要病虫害的暴发流行。

③烟草生物技术。将现代生物技术广泛应用于烟草基础生物学研究、品种改良、病虫害防治以及烟草新用途开发,提高我国烟草应用基础研究和应用技术研究的总体水平。

④综合技术集成与栽培理论。从生物化学入手,研究烟叶成熟衰变、调制、发酵等过程的有机代谢及其调控手段,将已有先进技术根据在自然条件下烟草生育规律,科学系统地组装集成并规范化,提出增进烟叶香气和吃味,提高安全性的最佳栽培、采收、调制和发酵的现代生产技术。

(5)烟叶生产中需重点解决的问题:

①均一性问题。在美国的烟叶生产中,所有的生产技术都贯穿着一个要求,围绕一个中心:均一性。漂浮育苗技术、剪叶技术、机械化施肥技术、机械化移栽等等,都是要使同一片地中生长的烟叶长势一致,以使其在同一时间落黄,便于大规模的机械化收获和大规模的集成烤房烘烤。同一烤房中烟叶基本为同一等级,烟农自己几乎不分级,拍卖后由烟草商再分级。质量均一的烟叶在卷烟配方中也便于使用。由于国情省情的差异,烟草生产中很难做到均一。

②成熟度问题。成熟度是烟叶外观品质中起决定作用的因素。要使烘烤后的烟叶香气醇和浓郁,首先必须保证烟叶的成熟度,而且同一烤房中的烟叶身份和成熟度必须一致。目前成熟度不够仍是影响云南烟叶品质特别是香吃味的最主要的因素之一。尽管在各级领导的重视下做了不少工作,但由于分级标准和收购等一系列原因,使得成熟度好的烟叶有时并不能卖得好价钱,烟农未能广泛接受。提高烟叶的成熟度仍是必须面对的主要质量问题。

③烟叶可用性问题。目前国际上一般以烟叶的可用性(即烟叶的工业使用价值)作为评价烟叶质量的标准。按分级标准为同一等级的烟叶,不同的烟草公司对于生产不同品牌的卷烟来说,使用价值和可用性存在差异。烟叶的可用性主要包括两个要素:一是烟气特性,包括其香味及化学成分以及采用各项焦油措施后的要求和农药残留符合规定。二是制造卷烟的经济性,包括烟叶梗片比例、烟叶组织的疏密、填充力等等。从工业使用的角度讲,烟叶的可用性一是能制造优质的受消费者欢迎的卷烟;二是能保持成分、香味稳定,并适应卷烟加工处理;三是产率高,消耗少,成本低。基于上述要求,评价烟叶质量或可用性应主要从四个方面进行。

外观因素(分级所用的品质因素)有:部位、颜色、成熟度、均匀度、无杂物。

物理因素:叶片形状、大小、梗片比例,填充性,燃烧性。

呼吸:呼吸项目应按不同卷烟类型配方要求,以香气评价为核心进行。

化学成分:烟叶燃烧后的香气受多种因素影响,目前的技术尚不能提供清晰的认知。国外卷烟生产商都有自己的标准,但均秘而不宣,发表的论文仅有学术价值,实用价值不大。一般认为,外观达到标准,化学成分也较平衡。

我们相信云南烟叶生产及其科技明天更美好。这是因为,云南烟叶生产具有自己的特点和潜力:一是云南立体气候突出,有特点各异的生态条件,可以生产出不同类型的高质量烟叶;二是云南烟叶生产在几十年积极探索中学习借鉴国外的先进生产技术,结合云南实际,经过试验、示范,

初步总结出了一整套适合各地生态条件的生产优质烟叶的栽培调制技术；三是烟叶的收购、仓储设施和打叶加工能力具有了一定规模，为优质烟叶生产提供了保障；四是在全省已拥有了一批具备较高素质的烟叶技术和管理人才，烟农的种植技术水平正在提高；五是在专卖制度下，全行业已初步建立了一套行之有效的管理机制。

烟草品种的应用及区域化合理布局

中国烟草育种研究(南方)中心 卢江平

烟草属于茄科(Solanaceae)烟草属(*Nicotiana*)。目前已发现的烟草属有 66 个种,栽培烟草只有两个种,即普通烟草(*N. tabacum* L.)和黄花烟草(*N. rustica* L.)。在生产上广泛应用的烤烟属于普通烟草种。烤烟是指烟叶采收后放入烤房内,用火管加热烘干的烟叶,又称为火管烤烟。1832 年由美国弗吉尼亚人塔克(G. Tuck)发明的,因而也称弗吉尼亚型烟。烤烟的种植、调制等生产活动首先是由种开始,种在历史的演化中逐渐形成了较多的品种。在生产中我们只有充分认识品种、了解品种,发挥品种的优良遗传性状,才能更好地抓好生产,进一步提高其科技含量。

一、品种在烟叶生产中的作用和意义

品种是具有一定的经济价值,主要遗传性比较一致的一种栽培植物。在烟叶生产中品种因素有着极其重要的作用,主要表现为以下几个方面:

(1)品种是烟叶优质、适产、高效的内在因素,也是促进烟叶生产合理、协调发展的最经济有效的基础措施。

(2)品种的优良性状直接关系到烟叶的品质和可用性,在生产中必须选择优良品种及优质种子。

(3)品种的遗传性状直接影响到所采取的种植技术,没有根据品种特性调整栽培措施的种植技术是不成熟的种植技术,将对生产造成不可弥补的损失。

(4)烟草是特殊的叶用经济作物,各种品质因素主要由遗传决定,一切栽培、调制、加工技术必须按遗传特性开展,否则将影响一个企业的战略发展。

从上可以看出,充分认识品种在烟叶生产中的作用,对烟叶生产的健康发展有着十分重要的意义。

二、烟草品种的组成因素

从栽培和卷烟利用分析烟草品种主要由以下因素构成:

- (1)稳定性、纯度、整齐度、光敏性;
- (2)形态性、个体、群体(株型、叶形、株高、节距等);
- (3)抗逆性、抗病性、抗旱性、抗涝性;
- (4)丰产性、高产、适产、低产;
- (5)品质性、外观、化学成分、香气、级指;
- (6)营养性、肥料吸收平衡性、中微量成分丰缺;
- (7)区域性、生态适应性;

- (8)调制性、成熟性(早、中、晚熟)、易烤性;
- (9)安全性、次生物碱、TSNA、基因红、焦油;
- (10)特异性、高异香型、多抗型。

三、影响烤烟品种的主要指标

- (1)纯度:品种纯度 99.9%、99.5%。
- (2)株型:各农艺性状个体的综合性主要表现筒形和塔形。
- (3)农艺性:株高(110~175cm)、叶数(16~25片)、节距(4.5~5.5cm)、茎围(7.0~10.5cm)、腰叶长宽比 1.9~2.3。
- (4)抗性:主要病害(TMV、CMV、BW、RK、青枯病、赤星病等)高抗 1~2种,中抗或抗多种,不高感某种主要病害。
- (5)产量:120~200kg/亩。
- (6)级指:高于 CK。
- (7)烟叶颜色:桔黄、金黄等。
- (8)化学成分:总糖 18%~25%、还原糖 15%~20%、烟碱 2%~2.5%、总氮 1.5%~2.5%、蛋白质 7%~9%、钾含量 1%~3%、氯含量 1%以下、氮碱比 1、糖碱比 10、施木克值 2~3、钾氯比 4 以上、焦油烟碱比 10 以下。
- (9)香吃味:以香气质好、香气量足、劲头适中、刺激性小、燃烧性好、烟灰白色为优。
- (10)需肥量:高、中、低,不易缺某种主要中微量元素。
- (11)成熟及易烤程度:同 CK 相比。
- (12)适应程度:对生态不敏感。

四、品种区域化及合理布局

云南省烟叶种植生态各异,地形、气候、土壤差异明显。各地要根据优良品种的遗传特性,结合本区域内的烟叶种植生态特征,在烟草种植区划的基础上,开展良种区域化合理布局工作。良种区域化是做好种子工作的基础,是克服烟叶品质类型单一、品种多杂乱的关键,是因地制宜发展烟叶生产,对品种实行科学管理的依据,是根据云南自然环境特点保证烟叶优质高效的重要措施。

1. 品种合理布局区域化的依据

实现烟草品种合理布局区域化,必须在种植区划的基础上,结合品种特性搞好品种区划,主要依据如下:

- (1)多类型的高质量品种贮备。品种贮备必须以育种目标为准则,以卷烟配方为目的。
- (2)自然条件:
 - 热量指标:积温、海拔、无霜期等。
 - 降水指标:降雨量及降雨分布。
 - 土壤指标:土壤肥力和性质。
 - 栽培水平:高、中、低。
- (3)综合因素的共性和个性。
- (4)品种的搭配。

(5)相似和相同的划分及稳定性。

2. 云南省烤烟品种区域化布局的主要内容

(1)烟草品种聚类分析。

(2)气候三维滑移相似分析。

(3)土壤相似分析。

(4)病虫害潜在分析。

(5)品种区域化布局田间试验。

(6)工业利用分析。

五、我国主要烤烟种植品种

全国审定至 1998 年 32 个品种,表 1 是烤烟主要种植品种。

表 1 烤烟主要种植品种

品 种	种植比例(%)		品 种	种植比例(%)	
	1998 年	1999 年		1998 年	1999 年
K326	45.85	41.17	红花大金元	4.72	6.72
NC89	18.44	17.11	云烟 85	4.63	9.49
NC82	6.19	5.01	翠碧一号	1.84	1.05
K346	1.04	5.23	中烟 90	1.49	
G80	4.5	3.20	龙江 851	1.45	
G28	1.57	1.06	吉烟七号	1.13	0.94
V2	3.24	2.76	中烟 98	1.52	
RG17	0.46		其他品种	3.48	4.28

六、云南省推广烤烟品种简介

1. 红花大金元

红花大金元原名路美邑烟,1962 年云南省路南县路美邑村烟农从大金元变异株中选出,因花色深红而得名,是云南烟区的主要栽培品种之一。

株式筒形或塔形,株高 100~140cm,节距 4~4.7cm,茎围 9.5~11cm,叶数 20~22 片,可采叶 15~18 片。腰叶长椭圆形,叶尖渐尖,叶面较平,叶缘波浪状,叶色绿色,叶耳大,主脉较粗,叶肉组织细致,茎叶角度小,叶片较厚,花序集中,花冠深红色。

移栽至中心花开放 52~62 天,大田生育期 120 天左右。中抗南方根结线虫病,气候型斑点病轻,感赤星病、黑胫病,中感野火病和普通花叶病。

一般亩产量 130~180kg,原烟金黄色、柠檬黄色,油分多,光泽强,富弹性,身份适中,单叶重 8~12g,主筋比 29.11%;总糖 26.02%~31.93%,还原糖 20.88%~26.76%,总氮 1.71%~2.01%,烟碱 1.92%~2.61%,蛋白质 9.19%~11.00%,施木克值 2.37~3.47,氮/碱 1.13,糖/碱 9~12.23;呼吸清香型,香气质好,香气量尚足,浓度中等,杂气有,劲头适中,燃烧性强,灰色白。

栽培技术要点:适宜在中等肥力的地块种植,亩施纯氮 6~8kg,氮磷钾比例 1:1:2,亩栽 1000~1200 株,中心花开放时打顶,留叶 18~20 片。

调制技术要点:红花大金元叶片落黄慢,充分成熟采收,严防采青,烘烤中变黄速度慢,而失水