

提高烤烟上部烟叶可用性研究进展

李彦平, 阎小毛, 孟智勇, 王红军, 张 昭, 朱景伟, 郭芳阳*

(河南省农业科学院烟草研究所, 烟草行业黄淮烟区烟草病虫害绿色防控重点实验室, 河南许昌 461000)

摘要 上部烟由于工业可用性差, 一直制约我国卷烟企业的发展。对上部烟质量现状, 提高上部烟可用性的意义以及影响上部烟的诸多因素(品种、生态条件、栽培技术、烘烤调制)等方面的最新研究进展进行了综述, 并对提高上部烟可用性今后研究重点方向进行了展望, 以期为提高我国烤烟上部叶可用性提供理论依据。

关键词 烤烟; 上部烟; 可用性; 进展

中图分类号 S 572 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2020)07-0004-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.07.002

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Research Progress in Improving Usability of Upper Leaves of Flue-cured Tobacco

LI Yan-ping, YAN Xiao-mao, MENG Zhi-yong et al (Key Laboratory of Green Prevention and Control of Tobacco Diseases and Insect Pests in Huanghuai Tobacco Industry, Tobacco Research Institute, Henan Academy of Agricultural Sciences, Xuchang, Henan 461000)

Abstract Due to the poor industrial usability, the upper leaves of flue-cured tobacco has always restricted the development of cigarette industry in China. In order to provide a theoretical basis for improving usability of upper leaves of flue-cured tobacco in China, we reviewed the status of upper tobacco leaves quality and the significance of improving the usability of upper tobacco leaves, as well as the latest research of factors affecting the upper leaves, including ecological conditions, cultivation techniques, baking modulation, etc.. Moreover, we also summarized the future research for improving the usability of upper leaves of flue-cured tobacco.

Key words Flue-cured tobacco; Upper leaves; Usability; Progress

烟叶可用性是烟叶在卷烟配方中的配方地位、作用、使用比例、使用效能及满意程度等使用特征的综合体现与评估, 是卷烟工业企业对产区烟叶在卷烟配方中是否好用的一种直观评价。上部烟工业可用性低的缺陷制约着我国“卷烟上水平”, 成为亟待解决的问题。烟叶生产是影响烟叶工业可用性的关键环节, 近年来, 农业科研工作者在提高上部烟可用性方面, 从品种、生态条件、栽培技术、成熟度、烘烤调制等因素对上部烟可用性的影响进行了大量的研究, 对提高上部烟可用性方面起到了积极的作用, 现综述如下, 以期为提高上部叶可用性提供借鉴。

1 我国上部烟叶质量现状及其对卷烟工业的影响

烤烟的上部烟叶片占整个植株产量的 30%~45%, 普遍存在烟叶结构致密、叶片厚、颜色较暗, 淀粉烟碱含量偏高、糖碱比低, 内在化学成分不协调, 抽吸时劲头大, 刺激性强, 单叶重偏高, 梗叶比偏大, 加工吸料性、填充性差, 工业可用性不高等问题, 在生产中不能大量用于生产一二类高档卷烟, 导致上部烟叶大量积压库存, 影响企业的经济效益和社会效益。但伴随着我国卷烟结构持续提升, 我国高档卷烟配方多使用中上等烟叶, 原料供应已难以满足结构持续提升的需要。同时, 中部烟叶降焦后烟气浓度和香味不足, 吸食满足感不够, 又需要成熟度好的上部烟叶来弥补降焦后的香味, 所以提高上部烟可用性已经成为缓解烟叶等级结构矛盾, 降低工业库存的必由之路, 对促进我国烟叶可持续发展具有十分重要意义。

2 影响我国上部烟可用性的因素

2.1 品种 品种不同, 遗传特性不同, 使得烟叶可用性不同。汪耀富等^[1]研究了 5 种不同品种烤后烟的致香物质, 发现不同品种和同一品种不同部位, 烤后烟叶致香物质会有差异, 上部叶不同品种总的致香物质含量由高到低依次为 NC89、K326、RG17、云烟 85、中烟 98, 而中部叶的致香物质含量由高到低依次为云烟 85、中烟 98、NC89、RG17、K326。陈前锋等^[2]对不同品种的上部叶开片程度进行了比较, 发现云烟 100 和云烟 97 开片最好, KRK26 和云烟 87 其次。屠波等^[3]研究了不同品种在相同栽培条件下鲜叶化学成分的变化, 发现不同品种总氮含量有较大差异, 上部烟总氮含量由高到低依次为 G80、红大、云烟 87、云烟 317, 总氮量均大于 2.5%, 而 V2 和 RG11 含量较低, 为 2.0% 左右。不同品种的烟叶可用性存在差异, 在新品种选育中, 可以将上部烟可用性作为育种目标, 可根据工业企业对不同品种可用性的反馈情况, 有目的地选育上部烟叶可用性高的品种, 来达到提高上部烟可用性的目的。

2.2 生态条件 适宜的生态条件是烟叶生长发育的基础, 对烟叶的可用性起着重要的作用。首先, 成熟期的热量状况对烟叶质量的影响较为显著, 有的学者将成熟期日平均温度 $\geq 24^{\circ}\text{C}$ 持续 30 d 作为生产优质烟的必要条件^[4]。其次, 烟叶成熟期时合理充足的光照, 可提升上部烟烟叶品质, 增加烟叶可用性, 日照不足时, 烟叶的组织疏松, 干物质少, 油分也少, 烟叶可用性不高; 而过强过量的光照, 烟叶易形成粗筋暴叶, 叶片组织粗糙, 也不利于上部叶可用性的形成^[5-6]。因此, 在生产中应选择适合的移栽期来契合当地的光温条件, 达到提高上部烟可用性的目的。

土壤条件也是烟草生产中影响烟叶产、质量的重要因

基金项目 中国烟草总公司河南省烟草公司科技项目(HYKJ201501)。
作者简介 李彦平(1979—), 女, 山西代县人, 副研究员, 硕士, 从事烟草遗传育种和科研管理工作。* 通信作者, 副研究员, 从事烟草栽培工作。

收稿日期 2019-08-21

素,研究表明,烟碱含量与土壤 pH 呈负相关,优质烟对土壤酸碱度的要求为微酸性到碱性,pH 应为 6.5~7.5^[7]。土壤有机质和土壤中氮素水平的高低,直接影响着土壤的理化性质和肥力水平,从而影响上部叶的内在质量^[8],理想的植烟土壤,有机质都不宜过高,否则,在烟株生长后期会造成氮素供应过多,上部叶较厚,烟株落黄推迟,成熟偏晚,烤后烟叶色泽暗淡,烟碱含量高,刺激性强,内在化学成分不协调,工业利用价值低^[9]。郭群召等^[8]认为植烟土壤有机质含量一般应控制在 3.0% 以下较为适宜。另外,产区的降水量也是影响上部烟可用性因素之一,上部烟的质量形成在烟草生育后期,成熟期的水分至关重要,成熟期土壤水分不足,会导致上部叶片较中部烟叶增厚明显,直接影响了上部烟的弹性、填充力等卷烟加工的可用性^[10]。反之,成熟期水分充足,形成的叶片较薄,可以明显降低上部烟叶的烟碱和总氮含量,化学成分更加协调^[5,11]。

2.3 栽培技术

2.3.1 种植密度。合理的移栽密度是保证烟株良好的个体发育和合理群体结构的基础,密度过大时,光照减弱,有效叶增多,分配给烟株个体的养分不足,上部叶片薄而轻,烟碱偏低;密度过小时,总有效叶偏少,分配给烟株的营养过多,上部叶偏厚,烟碱偏高。我国上部烟可用性低的原因之一是栽培密度太小,再加之氮肥施用过量、留叶数少等多种原因,个体单株生长发育过度,营养不均衡,应合理控制移栽密度,目前认为,以行距 110~120 cm,株距 50~55 cm,移栽密度 16 500~18 000 株/hm² 适宜^[12]。

2.3.2 平衡施肥。氮肥是影响烟叶产、质量的最重要因素,目前,我国生产上施肥过多是造成上部烟烟碱含量高、可用性差的重要原因^[13-15]。氮肥施用多,上部叶片颜色深、叶片过大、过厚,烟碱含量偏高,尤其是后期施用较多时,不利于烟叶的成熟和落黄。在氮肥形态上,宜选用硝态氮,而不宜选用铵态氮,用硝态氮作氮源,可使烟株吸氮高峰提前,可避免上部烟叶过大、过厚和烟碱含量过高的问题,而用铵态氮作氮源,会导致烟草各器官生物碱的大量积累,不利于上部烟可用性的提高,同时,由于离子拮抗的作用,烟叶内钾含量也会降低^[16-17]。

另外,磷、钾肥的平衡施用对上部烟的可用性也很重要。磷肥可促使烟株早发快长,利于烟叶成熟落黄,但磷肥施用过小时会促使烟株对氮素的吸收,影响烟叶的可用性,一般磷肥施用以不超过 150 kg/hm² 为宜^[18]。钾是许多酶的活化剂,钾的提高有利于提高烟叶的耐熟性,生产实践表明,在烤烟生育后期追施钾肥对提高上部烟叶的可用性有明显效果,且田间土壤补施钾肥效果要明显优于叶面喷施钾肥的效果^[19]。同时,有机肥无机肥并重对提高上部烟可用性有积极作用,大量研究表明^[8,20-21],在化肥中施用一定量的有机肥,有利于上部叶的开片,可降低烤烟上部叶叶片厚度和烟碱含量,提高叶片孔隙度和烟叶的耐熟性,落黄较好,改善烟叶品质。当有机氮肥施用比例占总氮量 25% 时,有利于烤烟根系生长,烟株生长健壮,提高抗病力,并可促进烟株对磷和

钾的吸收,提高中、上部烟叶的氮钾浓度,增加中下部叶糖含量,经济效益显著^[22-24]。章启发等^[25]采用双层施肥,下层减氮,在总氮中施用 50% 的硝态氮,在总施肥量中使用 40%~50% 的有机肥和 50%~60% 的化学肥料,并辅助喷施叶面肥,有效改变了上部烟叶片过厚、过大的问题,降低了上部烟烟碱含量,提高了上部叶的工业可用性。

2.3.3 打顶和留叶。打顶留叶影响物质的分配和转化,与上部烟叶可用性关系密切,尤其是打顶时机及次数的把握更为重要。打顶过早,上部叶片较厚,烟碱含量较高,打顶过晚,内含物质积累不足,可用性降低。施肥水平较高的烟株可推迟打顶时间,可适当增加留叶数。对于长势过旺的烟株,还可通过留杈技术来提高上部烟的可用性^[26]。同时,研究认为,在所有烟株的第一朵中心花开放时进行打顶,打顶留叶长度在 20~25 cm 有利于烤烟顶叶单叶重的提高,并能取得较好的经济效益^[27]。福建三明烟草公司针对上部叶片“大深厚”的问题,采取推迟打顶时间,采取 50% 中心花开放时进行一次性打顶,留有效叶 17~18 片,全面落实“上下两片烟叶不进烤”的措施,通过一定的生殖生长和适当多留叶的措施,消耗部分养分,降低上部烟烟碱含量,显著提高了烤烟上部叶片的可用性^[28]。王斌等^[29]研究认为不同时间的二次打顶处理,可改善上部叶的物理性状,化学成分更加协调,以第一次打顶后 15 d 进行第二次打顶最为适宜。

2.3.4 成熟采收。烟叶成熟度是反映外观品质和内在质量的重要因素,是国家烤烟分级标准中评定等级的第一要素^[30]。我国上部烟可用性低的一个重要因素是采收成熟度不够。上部叶欠熟时,叶片较厚,细胞结构紧密,淀粉等大分子物质含量较多,上部叶僵硬和烘烤特征差^[31]。因此,确定合理的上部烟成熟采收时间非常重要。欧明毅等^[32]研究河南省浓香型上部烟叶适宜的采收成熟度,发现与常规采收成熟度相比,适当延迟采收能在一定程度上改善上部烟叶的成熟采收表征及外观质量,综合考虑烟农经济效益和上部烟叶品质,在河南浓香型烟区,上部烟叶在常规采收成熟度的基础上推迟 5 d 采收比较合适。凌寿军等^[33]认为上部叶在淀粉含量最大后第 6~7 天内采收,顶叶 4~6 片再延长 2~3 d 采收,可获得最佳产质量。金文华等^[34]对叶龄与烟叶烤后内在品质和经济性状的关系进行了研究,认为上部叶 10~12 周龄收烤最适宜。在采收方式上,传统“早成熟一片采收一片”的上部叶采收方法易使上部烟叶因营养过剩而导致叶片偏厚,组织紧密,可用性降低,故近年来,各地大力推广“上部 6 片叶一次成熟采收”,对改善烟叶成熟度和叶片结构疏松程度,降低烤后烟叶的淀粉含量,改善上部烟叶香气质及口感,提高香气量及烟气浓度,减轻刺激性和杂气,提高上部烟可用性起到了积极作用^[35]。在上部叶一次性成熟采收方面,成熟特征的把握也至关重要,陈刚等^[36]认为移栽 125 d 时采收,烟叶成熟特征明显,烟叶主脉支脉全白,茸毛脱落,此时是上部烟叶一次性采摘的最佳时间。张树堂^[37]研究认为顶部 1~3 叶叶面绿黄至淡黄,叶面落黄 60%~80%,主脉变白 2/3 以上,叶面黄色程度接近顶 4~6 叶,栽后 120~

130 d,叶绿素相对含量(SPAD)为20~30,且顶2叶和顶5叶的叶绿素相对含量(SPAD)没有显著差异时,是云南一次性采收上部烟叶最佳的田间成熟度和成熟特征。

2.4 烘烤调制 烘烤调制技术也是影响上部烟可用性的关键因素之一。上部烟叶片厚而结构紧实,淀粉和蛋白质含量较高,因此,促使上部叶淀粉和蛋白质等大分子物质充分降解是烘烤调制的关键,也是提高上部烟可用性的重要途径。袁黔华等^[38]认为上部叶烘烤的关键在变黄期,需尽快使烟叶失水变软,对于组织紧密失水难的烟叶宜采用高温快烤。张晓远等^[39]认为上部烟叶变黄期干球温度40~42℃,湿球温度37.5℃,持续24 h有利于烟叶保持较高的呼吸速率,烤后烟叶中性致香物质含量提高,淀粉含量降低。詹军等^[40]认为定色前期以1/3℃/h升温,后期以1/2℃/h升温能明显提高上部烟叶吸食品质。此外,适当降低风机转速能明显提高上部烟叶的烘烤质量,干球温度42~47℃时风机转速为1440 r/min,47~60℃时960 r/min,60~68℃时720 r/min可显著提高大部分烟叶香气物质的含量^[41]。

3 展望

影响上部烟可用性的因素很多,国内外的专家学者通过努力已在诸多方面取得了很多研究结果。然而,影响上部烟可用性的各种因素不是独立的,它们错综复杂、相互关联,笔者认为还需要在以下方面继续开展研究和努力:在农业方面,要继续加大上部叶可用性方面的研究力度,在不降低中部烟叶质量的前提下,以适当减少上部烟叶的氮化合物含量尤其是总氮含量作为研究重点,通过良种配良法,进行株型、单叶重和单位叶面积重量等方面的调节和控制,达到烟株各部位叶片之间的协调平衡,叶片化学成分之间的协调平衡。在工业方面,针对卷烟工业企业上部烟叶库存量比较大,上部烟叶库存结构不合理,尤其是上部上等烟库存比例大,卷烟工业企业要加大对上部烟配方使用技术研究,降低上部烟叶库存量和库存结构。工、农、商要紧密结合,工业企业明确烟叶可用性的具体指标和方向,商业方面进行可用性方面的价格调控和导向,从而使一些先进生产技术得到及时普及和利用,切实提高烤烟上部烟叶的可用性。

参考文献

- 汪耀富,高华军,刘国顺,等.不同基因型烤烟叶片致香物质含量的对比分析[J].中国农学通报,2005,21(5):117-120.
- 陈前鋒,田明慧,彭芳芳,等.7个烤烟品种烟叶质量和经济性状及上部烟叶的比较研究[J].湖南农业科学,2010(15):14-17.
- 屠波,夏凯,齐绍武,等.湘北烟区不同基因型烤烟鲜叶主要化学成分变化[J].中国农学通报,2006,22(5):220-222.
- 苏德成.中国烟草栽培学[M].上海:上海科学技术出版社,2005.
- 韩锦峰,汪耀富.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003.
- 冉邦定.云南烤烟产区的气候条件及其合理利用[J].中国烟草,1985(1):15-17,25.
- 杨宇虹,冯柱安,晋艳,等.土壤pH值对烟株生长和烟叶品质的影响[J].云南农业大学学报,2000,15(2):53-57.
- 郭群召,刘卫群,陈良存,等.降低烤烟上部叶烟碱含量的综合措施[J].耕作与栽培,2004(1):58-59.
- 王林,许自成,卢秀萍,等.烤烟烟碱含量与土壤有机质、氮素含量的关系分析[J].中国土壤与肥料,2007(6):58-60,87.
- 孙梅霞,陈义红.烤烟不同水分条件下成熟期叶片植物学特征[J].安徽农业科学,2002,30(4):603-604.
- 韩锦峰,王耀富,杨素勤.干旱胁迫对烤烟化学成分和香气物质含量的影响[J].中国烟草,1994(1):35-38.
- 上官克攀,杨虹琦,罗桂森,等.种植密度对烤烟生长和烟碱含量的影响[J].烟草科技,2003(8):42-45.
- 刘泓,刘淑欣,熊德中.影响烟叶总糖和烟碱含量的土壤肥力因子评价[J].福建农业大学学报,1997,26(1):82-86.
- 胡国松,郑伟,王震东,等.烤烟的营养原理[M].北京:科学出版社,2000.
- 胡国松,王志彬,王凌,等.烤烟烟碱累积特点及部分营养元素对烟碱含量的影响[J].河南农业科学,1999(1):10-14.
- 纪成灿,王胜雷,许锡祥.提高上部叶可用性和降低上部叶比例的农业措施[J].中国烟草科学,2001(4):19-22.
- 官长荣,刘霞,宋朝鹏,等.影响烤烟上部叶质量的因素及提高其可用性的措施[J].中国农学通报,2007,23(3):103-108.
- 冀宏杰,李春俭,张福锁,等.打顶时不同追钾对云南烤烟含钾量的影响[J].中国农业生态学报,2004,12(1):87-89.
- 时向东,刘国顺,袁秀云,等.不同肥料对烤烟叶片组织结构的影响[J].河南农业大学学报,1998(S1):101-105.
- 马坤,温圣贤,杨辉.有机肥对烤烟生长及品质的影响研究进展[J].作物研究,2009,23(5):360-365.
- 刘添毅,李春英,熊德中,等.烤烟有机肥与化肥配合施用效应的探讨[J].中国烟草科学,2000,21(4):23-26.
- 韩国彪,周宽余,宁振海,等.旱地烤烟施用饼肥试验研究[J].中国烟草科学,1998(4):25-26.
- 唐利娜,熊德中.有机无机肥配施对烤烟氮磷钾营养分配及产量和质量的影响[J].福建农业学报,1999,14(2):50-55.
- 章启发,陈刚,刘光亮,等.施肥技术对上部烟叶使用价值的影响[J].中国烟草科学,1999(4):16-18.
- 魏新亮,徐向丽,周立新,等.留杈对长势过旺烟株上部叶工业可用性的影响[J].湖南农业科学,2017(1):30-33.
- 王东胜,李章海.几项农艺措施与烤烟顶部叶片外观质量形成的关系初探[J].烟草科技,1989(3):31-34.
- 詹金华,雷永和.三明烟区特色产业新举措[J].中国烟草科学,2002,23(4):27-29.
- 王斌,周冀衡,杨未,等.不同时间二次打顶对烤烟上部烟叶理化性质的影响[J].湖南农业科学,2012(13):43-45.
- 周冀衡,朱小平,王彦亭,等.烟草生理与生物化学[M].合肥:中国科学技术大学出版社,1996:432-433.
- 张永安,周冀衡,黄义德,等.我国上部烟叶可用性偏低的原因分析及改善措施[J].安徽农业科学,2004,32(4):783-785,788.
- 欧明毅,刘素参,马坤.不同成熟度采收对浓香型烤烟上部烟叶产值及品质的影响[J].作物研究,2018,32(1):42-46.
- 凌寿军,王军,邱妙文,等.推迟采收对烤烟淀粉含量及产质量的影响[J].中国烟草科学,2001(4):29-31.
- 金文华,官长荣,王振坤,等.烤烟成熟度质量效应分析[J].烟草科技,1997(3):36-38.
- 蔡宪杰,刘茂林,谢德平,等.提高上部烟叶工业可用性技术研究[J].烟草科技,2010(6):10-17.
- 陈刚,周清明,杨姣弟,等.采收方式和成熟度对上部烟叶细胞结构及品质的影响[J].中国烟草科学,2016,37(5):34-39.
- 张树堂.一次性采收上部烟叶的成熟度及成熟特征研究[J].中国农业科技导报,2012,14(5):123-129.
- 袁黔华,李生栋,邱坤,等.不同烘烤工艺对上部叶烘烤效果的影响[J].湖北农业科学,2015,54(21):5342-5344,5347.
- 张晓远,毕庆文,汪健,等.变黄期温湿度及持续时间对上部烟叶呼吸速率和化学成分的影响[J].烟草科技,2009(6):56-59.
- 詹军,李伟,王涛,等.密集烘烤定色期升温速度对上部烟叶吸食品质的影响[J].江西农业大学学报,2011,33(5):866-872.
- 詹军,贺帆,宋朝鹏,等.密集烘烤定色和干筋期风机转速对上部烟叶外观质量和内在品质的影响[J].河南农业大学学报,2011,45(6):617-623.