

晒红烟烟碱含量的研究

金爱兰 徐振明 郑成进 林英子

(吉林省延边农科院,龙井市 133400)

提 要 本文主要研究晒红烟烟碱含量,结果表明:①烟碱含量与品种的农艺性状有关,即与株高、茎围、叶数呈负相关,与节距、腰叶长宽比呈正相关。②烟碱含量与烟叶成熟期的气象因素有关,即与积温、日照时数呈正相关,与降雨量呈负相关。③烟碱含量与栽培措施有关,即随打顶期的提早、留叶数的减少、施氮肥的增加而增多。④烟碱含量的变化规律:烟碱含量在苗期随烟苗的生长逐渐增多,在大田生长期表现减少,打顶以后则明显增多,到过熟期逐渐减少。不同部位烟叶烟碱含量,在大田生长期自下而上逐渐减少,在成熟期自下而上逐渐增多,在过熟期无明显规律。

关键词 晒红烟;烟碱

近年来,随着烟叶生产商品化的不断提高,曾享有很高声誉的全国名晒烟之一——延边晒红烟,其外观质量和内在品质逐年下降,失去了其原有的优良特性,直接影响卷烟工业的发展。为保持和发扬延边晒红烟特有风格,我们对影响烟叶品质重要因素之一的烟碱进行了综合性研究。烟碱是烟叶必须具备的特殊成分。但烟叶内的烟碱含量并非越多越好,一旦超出了一定的生理强度,对人体健康极为不利,而且使烟叶品质下降。目前,晒红烟的烟碱含量适宜范围为4.0%~5.0%。烟碱含量不仅品种间存在差异,也受环境因素和栽培措施的影响。因此,我们对烟碱与不同品种农艺性状间的关系、与烟叶成熟期气象因素的关系、与不同栽培措施间的关系以及烟碱含量的变化规律进行了研究,为今后新品种选育和卷烟工业上的应用提供了理论依据。

1 不同品种农艺性状与叶内烟碱含量关系

1.1 试验材料及方法

以5份晒红烟优良品种5年(1987~1991)的试验数据平均值为基本数,进行相关分析,试验地点为本院试验地。

1.2 结果分析

不同品种间烟碱含量不同,而品种特征反映在农艺性状间,不同性状彼此相关,互相影响,但它们的相关形式有差别,与烟碱含量的关系也不相同。

1.2.1 株高与烟碱含量的关系 株高与烟碱含量呈负相关,其相关系数为 -0.4894 ,不显著。说明随株高的增高烟碱含量趋降低,要想保证一定的烟碱含量,株高不宜过高。由回归分析得知,适宜的株高范围为 $87.1 \sim 167.8$ cm。

1.2.2 茎围与烟碱含量的关系 茎围与烟碱含量呈负相关,即茎秆越粗烟碱含量越低,其相关系数为 -0.6146^* ,显著。由回归分析得知,适宜的茎围范围为 $6.47 \sim 8.65$ cm。

1.2.3 节距与烟碱含量的关系 节距与烟碱含量呈正相关,即节距越长叶内烟碱含量越高。其相关系数为 0.7307^* ,显著。由回归分析得知,适宜的节距范围为 $3.9 \sim 6.3$ cm。

1.2.4 叶数与烟碱含量的关系 叶数与烟碱含量呈负相关,即叶数越多烟碱含量越低,其相关系数为 -0.8402^{**} ,极显著。由回归分析得知,适宜的叶数范围为 $10.8 \sim 16.6$ 枚。

1.2.5 腰叶长宽比与烟碱含量的关系 腰叶长宽比与烟碱含量呈正相关,说明叶片长宽比越大,烟碱含量越高,可知椭圆形叶片比卵圆形叶片的烟碱含量高。其相关系数为 0.7211^* ,显著。由回归分析得知,适宜的腰叶长宽比范围为 $1.76 \sim 2.02$ 。

表 1 农艺性状与烟碱含量记载

| 项 目 品 种 | 株高 (cm) | 茎围 (cm) | 节距 (cm) | 叶数 (枚) | 腰叶长宽比 | 烟碱 (%) |
|------------|------------|------------|------------|-----------|-------|-----------|
| 延晒 1 号 | 129.0 | 7.3 | 5.9 | 14.4 | 2.00 | 4.57 |
| 自来红 | 92.5 | 6.2 | 4.8 | 12.7 | 2.00 | 4.68 |
| 千层塔 | 83.9 | 6.4 | 6.9 | 11.8 | 2.03 | 5.40 |
| 光兴烟 | 103.9 | 7.6 | 5.5 | 15.4 | 1.82 | 4.28 |
| 延边红 | 107.5 | 7.0 | 6.1 | 13.6 | 1.98 | 5.09 |

(5 年平均值)

表 2 农艺性状与烟碱含量的关系

| 性 状 | 变 幅 | 相关系数(r) | 回归系数(b) | 回归方程($\hat{Y} = a + bx$) |
|--------|--------------|------------|----------|---------------------------------|
| 株高(cm) | 83.9 ~ 129.0 | -0.489 4 | -0.0124 | $\hat{Y} = 6.080 5 - 0.012 4x$ |
| 茎围(cm) | 6.2 ~ 7.6 | -0.614 6* | -0.4593 | $\hat{Y} = 7.973 2 - 0.459 3x$ |
| 节距(cm) | 4.8 ~ 6.9 | 0.730 7* | 0.417 7 | $\hat{Y} = 2.364 6 + 0.417 7x$ |
| 叶数(枚) | 11.8 ~ 15.4 | -0.840 2** | -0.172 4 | $\hat{Y} = 6.862 1 - 0.172 4x$ |
| 腰叶长宽比 | 1.82 ~ 2.03 | 0.721 1* | 3.814 5 | $\hat{Y} = -2.695 2 + 3.814 5x$ |

1.3 结 论

1.3.1 晒红烟叶片烟碱含量与株高、茎围、叶数呈负相关,与节距、腰叶长宽比呈正相关。其中与叶数的相关性表现极显著,与茎围、节距、腰叶长宽比的相关性表现显著,与株高的相关性不显著。

1.3.2 在育种工作中,选拔优良单株时,在株高 $87.1 \sim 167.8$ cm、茎围 $6.47 \sim 8.65$ cm、节距 $3.9 \sim 6.3$ cm、叶数 $10.8 \sim 16.6$ 枚、腰叶长宽比 $1.76 \sim 2.02$ 的范围内选拔为宜。

2 成熟期气象因素与叶片烟碱含量的关系

2.1 材料与方法

采用中早熟品种“延晒 1 号”。根据 1981 ~ 1988 年的试验资料与本地区(龙井市)的气象资料,对烟碱含量与烟叶成熟期气象因素进行了相关性分析。试验田栽培过程基本一致。

2.2 结果分析

烟草的生长发育与其他作物一样,受多因素的影响,烟叶内烟碱的积累也受影响,特别

是受光照、温度、水分等气象因素的影响。

表3 气象因素与烟碱含量的记载

| 项目 年份 | 打顶日期 (月·日) | 叶片成熟日期 (月·日) | 积温 (°C) | 降雨量 (mm) | 日照时数 (h) | 烟碱含量 (%) |
|----------|---------------|-----------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 1981年 | 7·02 | 8·12 | 932.3 | 102.0 | 252.0 | 6.43 |
| 1982年 | 6·25 | 7·28 | 698.8 | 96.0 | 244.8 | 5.24 |
| 1983年 | 6·23 | 7·30 | 699.1 | 177.2 | 179.6 | 3.87 |
| 1984年 | 6·22 | 7·28 | 775.0 | 123.4 | 218.9 | 3.40 |
| 1985年 | 6·18 | 8·02 | 985.6 | 239.3 | 251.4 | 4.57 |
| 1986年 | 6·17 | 8·06 | 937.9 | 206.8 | 166.8 | 3.75 |
| 1987年 | 6·19 | 8·08 | 1066.9 | 265.7 | 247.6 | 5.39 |
| 1988年 | 7·05 | 8·12 | 849.2 | 99.8 | 251.2 | 7.26 |

表4 气象因素与烟碱含量的相关分析

| 项目 气象因素 | 分析材料变化 幅度(日平均) | 相关系数 (r) | 回归系数 (b) | 回归方程 ($\hat{Y} = a + bx$) |
|------------|-------------------|-------------|-------------|--------------------------------|
| 积温 | 12.8~28.0°C | 0.2002 | 0.0031 | $\hat{Y} = 1.9467 + 0.0031x$ |
| 降雨量 | 0~43.4 mm | -0.2223 | 0.0049 | $\hat{Y} = 5.6195 - 0.0049x$ |
| 日照时数 | 0~13.3 h | 0.6623* | 0.0251 | $\hat{Y} = -0.7965 + 0.0251x$ |

2.2.1 成熟期积温与烟碱含量的关系 成熟期积温与叶片中烟碱含量呈正相关,其相关系数为0.2002。即成熟期积温越高,越有利于烟碱的积累,烟叶中烟碱的含量就越高,但其相关性不显著。由回归分析得知,成熟期所需积温范围为662.3~984.9°C。

2.2.2 成熟期降雨量与烟碱含量的关系 成熟期降雨量与烟碱含量呈负相关,其相关系数为-0.2223。即成熟期降雨量越多,越不利于叶片中烟碱的积累,叶片烟碱含量越低,其相关性不显著。由回归分析得出,成熟期所需降雨量范围为126.4~330.5 mm。

2.2.3 成熟期日照时数与烟碱含量的关系 成熟期日照时数与叶片中烟碱的含量呈正相关,其相关系数为0.6623*,达显著水平。这说明成熟期日照时数的长短对烟碱的含量影响很大。日照充足时成熟的叶片烟碱含量高,反之,叶片烟碱含量低。通过回归分析得知,成熟期所需的日照时数范围为191.1~230.9 h。

2.3 结论

2.3.1 烟碱含量与成熟期积温和日照时数呈正相关,与降雨量呈负相关。其中积温和降雨量与烟碱含量的相关性不显著,日照时数与烟碱含量的相关性显著,说明积温、降雨量、日照时数三因素中,日照时数对烟碱含量的影响最大。

2.3.2 明确了成熟期烟叶喜温、喜光、忌水的特性。晒红烟中早熟品种在成熟期所需积温范围为662.3~984.9°C,降雨量范围为126.4~330.5 mm,日照时数范围为191.1~230.9 h。对烟碱积累最不利的环境为连绵阴雨天气。

3 栽培措施与烟碱含量的关系

3.1 试验材料与方法

1992~1994年,在本院试验地进行了不同打顶期、不同留叶数、不同施氮肥量试验。采

用中早熟品种“延晒3号”。

3.2 结果分析

3.2.1 不同打顶期与烟碱含量的关系 据表5,随着打顶期的推迟,烟叶内烟碱含量减少,不打顶时,烟碱含量成倍减少,失去了晒红烟的特殊风格,从生理角度分析,打顶造成烟碱的增多与促进根系发育和烟草体内氮素代谢有密切的关系。由于氮素从根部吸收后向顶尖部移动,打顶能早控制这种移动,使转化为烟碱的氮素增多,积累在烟叶内的烟碱含量增多。

3.2.2 不同留叶数与烟碱含量的关系 据表6,随着留叶数的减少,烟叶内烟碱的含量增多。从生理角度分析,在一定氮素水平和一定密度条件下,单位烟根所合成的烟碱总量基本相同,留叶数越多,叶内烟碱含量就减少。

3.2.3 不同施氮肥量与烟碱含量的关系 如表7,随施氮量的增加烟碱的含量增多。从生理角度分析,烟碱是含氮化合物。因此,施氮量比其他元素对烟碱的积累有更大的影响。增施氮肥,烟株吸收氮量增加,供于合成烟碱的氮量也增加,叶片内烟碱的含量就增多。

3.3 结论

烟碱含量随打顶期的提早、留叶数的减少、施氮量的增加而增多。

4 晒红烟烟碱含量变化规律

4.1 材料与方法

在本院试验地用对角线法设定5个点,每个不同生育期各点取5棵烟株,取其根系及不同部位的烟叶,分别进行化验,试验年限为1989~1991年。

4.2 结果分析

表8 不同生育期烟碱含量

| 烟碱部 | 生育期 | 不同生育期烟碱含量 | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----------|------|------|---------|-------|------|---------|------|-------|-------|------|
| | | 苗期 | | | | 大田生长期 | | | | 成熟期 | | |
| (%) | 位 | 小十字期 | 大十字期 | 竖叶期 | 成苗期(移栽) | 团棵期 | 旺长期 | 现蕾期(打顶) | 未熟期 | 顶叶成熟期 | 腰叶成熟期 | 过熟期 |
| 叶 | 顶叶 | | | | | 0.86 | 0.81 | 0.62 | 3.29 | 5.07 | 4.90 | 3.72 |
| | 腰叶 | 0.15 | 0.46 | 0.85 | 1.03 | 0.92 | 0.88 | 0.82 | 3.06 | 4.66 | 5.19 | 4.02 |
| | 脚叶 | | | | | 1.08 | 1.03 | 0.95 | 2.76 | 4.47 | 4.51 | 3.77 |
| 根 | | 0.10 | 0.26 | 0.40 | 0.53 | 0.52 | 0.48 | 0.39 | 0.89 | 1.41 | 1.57 | 1.49 |

(3年平均值)

4.2.1 苗期烟碱含量的变化规律 成熟的种子中几乎不含烟碱,但当种子发芽、种根露头时就产生烟碱。苗期随烟苗的生长,根与叶内的烟碱含量均逐渐增多,成苗期达最高值。

表5 不同打顶期烟叶内烟碱的含量

| 打顶期 | 包蕾期 | 现蕾期 | 始花期 | 盛花期 | 不打顶 |
|-------|------|------|------|------|------|
| 烟碱(%) | 6.26 | 4.97 | 4.16 | 3.50 | 1.94 |

(3年平均值)

表6 不同留叶数与叶片烟碱含量

| 留叶数(枚) | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|--------|------|------|------|------|------|------|
| 烟碱(%) | 6.08 | 5.47 | 4.97 | 4.77 | 4.31 | 4.03 |

(3年平均值)

表7 不同施氮量与叶片烟碱含量

| 纯氮量(公斤/亩) | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| 烟碱(%) | 3.79 | 3.86 | 4.28 | 4.43 | 5.08 | 5.91 |

(3年平均值)

4.2.2 大田生长期烟碱含量的变化规律 烟苗大田移栽后,在大田生长期根与烟叶的烟碱含量均逐渐下降,旺长期至现蕾期更为明显,现蕾期达最低值。而不同部位烟叶的烟碱含量自下而上逐渐减少。

从生理角度分析,烟株在大田生长期,各部位细胞不断分裂、伸长,叶面积也随之增大,其营养生长速度远远快于根内合成烟碱的速度,尽管烟根继续发育、继续合成烟碱,但在旺盛的营养生长面前犹如被“稀释”之感,在单位面积内积累下来的烟碱量下降。这种现象在旺长期至现蕾期更为明显。

4.2.3 成熟期烟碱含量的变化规律 现蕾期打顶以后,根内烟碱的合成明显增加,以至成熟期。叶内烟碱的含量则成熟初期明显增加,而进入过熟期表现减少。不同部位烟叶内的烟碱含量,顶叶成熟期自下而上逐渐增多,以后无明显规律。从生理角度分析,根系是合成烟碱的场所,打顶促进烟根的发育及根内烟碱的合成。打顶使运输到生长点的烟碱受到控制,使叶内的烟碱含量明显增多。烟叶进入过熟期,叶片与根系均趋老化,根内烟碱的合成缓慢,叶内贮存物质(包括烟碱)分解、消耗,烟碱含量减少。

4.3 结论

4.3.1 烟碱含量在苗期随烟苗的生长而逐渐增多,在大田生长期逐渐减少,在打顶以后明显增多,过熟期逐渐减少。

4.3.2 不同部位的烟叶烟碱含量,在大田生长期自下而上逐渐减少,在成熟前期自下而上逐渐增多,成熟后期无明显规律。

5 讨论与建议

5.1 近年来,晒红烟烟碱含量普遍偏高,使烟叶品质下降,有味冲、苦辣、杂味增多等现象。为此提出建议:要采取适时打顶,控制氮肥用量,增加有机肥和磷、钾肥的施用量。

5.2 优质晒红烟品种的理想农艺性状结构范围为:株高 87.1 ~ 167.8 cm、茎围 6.47 ~ 8.65 cm、节距 3.9 ~ 6.3 cm、叶数 10.8 ~ 16.6 枚、腰叶长宽比 1.76 ~ 2.02。

5.3 把全年气象预报作为合理安排烟叶生产的依据之一,通过相应的栽培措施来调节对温度、水分及光照的合理利用。

参 考 文 献

- 1 中国农业科学院烟草研究所编. 中国烟草栽培学. 上海科学技术出版社. 1987年
- 2 宋少堂编. 烟草农化分析. 河南省农业科学院烟草研究所. 1987年5月
- 3 李豪吉著. 烟草生理. 延边人民出版社. 1992年
- 4 瞿天镇, 杨同升编著. 晒晾烟栽培与调制. 上海科学技术出版社. 1988年6月