

孟霖,代远刚,王程栋,等. 中间香型烤烟叶片质量指标间的典型相关分析[J]. 江苏农业科学,2015,43(3):261-264.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.03.086

# 中间香型烤烟叶片质量指标间的典型相关分析

孟霖<sup>1,2</sup>,代远刚<sup>3</sup>,王程栋<sup>1</sup>,王树声<sup>1</sup>,宋文静<sup>1</sup>,吴元华<sup>1</sup>,徐宜民<sup>1</sup>

(1. 中国农业科学院烟草研究所,山东青岛 266101; 2. 中国农业科学院研究生院,北京 100081;

3. 湖南中烟工业有限责任公司技术中心,湖南长沙 410007)

**摘要:**为了找出我国传统中间香型典型产区烟叶质量评价指标间的相关关系,简化烟叶质量评价指标,对我国中间香型产区 143 份初烤烟叶样品外观质量和评吸质量进行量化评定,并进行物理性状、化学成分检测,分析了 4 个质量评价指标间的典型相关关系。结果显示,烟叶评吸质量、化学成分、外观质量、物理性状质量评价指标间均存在显著或极显著的典型相关关系,感官评吸质量与其他 3 组质量评价指标的显著典型变量累计方差贡献率由大到小依次为化学成分>外观质量>物理性状,外观质量与物理性状的关系最为密切。烟叶质量评价的单项指标对质量评价指标组间的相关关系贡献不同,化学成分评价指标主要为总糖、糖碱比,感官评吸质量指标主要为香气量、烟气浓度、刺激性、柔和程度,物理性状评价指标主要为单叶质量、叶长、叶片密度,外观质量指标主要为叶片的组织结构、色度、成熟度、身份。在大尺度的生态区域利用典型相关分析来简化烟叶质量评价指标是可行的。

**关键词:**烤烟;评价指标;物理性状;外观质量;化学成分;典型相关

**中图分类号:** TS41<sup>+</sup>1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)03-0261-04

烤烟是中式卷烟发展的基础,烟叶质量的优劣决定了其在工业中的使用价值,同时也直接影响卷烟的质量与效益。烟叶质量评价指标包括外观质量、物理性状、化学成分、评吸质量、安全性等诸多方面。各质量评价指标又由相互关联的不同单项评价指标组成,指标平衡协调程度决定了烟叶的使用价值<sup>[1-2]</sup>。因此,明确烟叶质量评价指标间的关系,筛选出部分能够反映烟叶品质特征的指标,可以简化烟叶质量评价流程,对合理评价烟叶质量具有重要的参考作用。邸慧慧等<sup>[3]</sup>、王玉军等<sup>[4]</sup>对烤烟烟叶的化学成分和物理性状相关性进行了研究。魏春阳等<sup>[5]</sup>、黄清芬等<sup>[6]</sup>就烟叶的外观质量与评吸质量的相关性进行了研究。高家合等<sup>[7]</sup>、毕淑峰<sup>[8]</sup>、常爱霞等<sup>[9]</sup>研究了烤烟主要化学成分对评吸质量的影响。杨应明等<sup>[10]</sup>、蔡宪杰等<sup>[11]</sup>对烟叶外观质量和化学成分间的相关关系进行了研究。大多研究者只针对某 2 组或 3 组间的关系进行分析,且研究方法仅局限于简单相关法<sup>[12-13]</sup>或回归分析法<sup>[14]</sup>,仅孤立地考虑单个指标间的关系,也不能反映质量指标组间的整体关系。包自超等就烟叶的外观质量、物理特性、化学成分和评吸质量间的关系进行了研究,但仍采用简单相关分析方法<sup>[15]</sup>。邓小华等对湖南省烤烟主产区烟叶样品的 4 个质量评价指标进行了典型相关分析,结果显示,采用典型相关分析来简化质量评价指标是可行的<sup>[16]</sup>。典型相关分析能较全面地反映变量组间的内在联系。本研究以我国中间香型典型产区 8 省(市)的 143 份中部烟叶为材料,通过对外观质量、评吸质量进行量化评定以及对物理特性、化学成分进行测定,采用典型相关分析方法,研究了影响烤烟质量评价的

主要指标,以期完善我国烤烟质量评价体系提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

采集 2011 年湖南省、湖北省、山东省、辽宁省、贵州省、陕西省、重庆市、吉林省 8 个省(市)26 个县(市)的典型中间香型烤烟产区的 143 份 C3F 初烤烟样(每个县取 4~7 个样品),每份样品 5 kg。烤烟品种为云烟 87、K326。

### 1.2 方法

**1.2.1 物理指标测定** 参照包自超等的方法<sup>[15]</sup>测定单叶质量、叶片长度、叶片宽度、叶片厚度、叶片密度、平衡含水率及含梗率等指标。

**1.2.2 外观质量测定** 参照包自超等的方法<sup>[15]</sup>测定成熟度、油分、结构、颜色、身份、色度等指标。

**1.2.3 化学成分测定** 参照庄亚东等的方法<sup>[17]</sup>测定绿原酸、芸香苷、莨菪亭含量。采用 YC/T 160—2002《烟草及烟草制品 总植物碱的测定 连续流动法》规定的方法测定总植物碱含量。采用 YC/T 159—2002《烟草及烟草制品 水溶性糖的测定 连续流动法》规定的方法测定总糖、还原糖含量。采用 YC/T 161—2002《烟草及烟草制品 总氮的测定 连续流动法》规定的方法测定总氮含量。采用 YC/T 173—2003《烟草及烟草制品 钾的测定 火焰光度法》规定的方法测定钾离子含量。采用 YC/T 162—2002《烟草及烟草制品 氯的测定 连续流动法》规定的方法测定氯离子含量。参照金永明等的方法<sup>[18]</sup>规定的方法测定有机酸(草酸、柠檬酸、棕榈酸、亚油酸、油酸、硬脂酸)含量。

**1.2.4 感官质量评价** 用《烟叶质量风格特色感官评价方法(试用稿)》规定的方法评价烤烟感官质量<sup>[19]</sup>。由湖南中烟工业股份有限公司组织全国评委打分,采用 0~5 等距标度评分法。香气状态(5 分)、烟气浓度(5 分)、劲头(5

收稿日期:2014-12-03

基金项目:中国烟草总公司重大专项(编号:TS-02-20110012)。

作者简介:孟霖,男,湖北襄阳人,博士研究生,主要从事烟草品质与生理生态研究。E-mail:mlbio@126.com。

通信作者:徐宜民,研究员。E-mail:yiminx@sohu.com。

分)、香气质(5 分)、香气量(5 分)、透发性(5 分)、细腻程度(5 分)、柔和程度(5 分)、圆润感(5 分)、刺激性(5 分)、干燥感(5 分)、余味(5 分)、杂气(青杂气、生青气、枯焦气、木质气、土腥气、松脂气、花粉气、药草气、金属气各项得分之和)

1.3 数据处理

采用 SAS 9.2 软件进行典型相关分析,根据标准化典型变量的线性表达式进行分析。

2 结果与分析

2.1 物理性状与评吸质量的典型相关分析

由表 1 可知,物理性状、评吸质量前 2 对典型变量的相关系数达极显著水平( $P<0.01$ ),累积方差贡献率达 64.13%,由此可见,烟叶评吸质量、物理性状间存在极显著典型相关关系。从典型变量线性表达式看,第 1 对典型变量中单叶质量(P1)、叶长(P5)、香气质(S4)、香气量(S5)的载荷量相对较大,主要反映香气质、香气量分值与单叶质量的负相关以及与

叶长的正相关关系。第 2 对典型变量中叶长(P5)、烟气浓度(S2)、透发性(S6)、柔和程度(S8)的载荷量相对较大,主要反映叶长与烟气浓度、透发性、柔和程度分值的负相关关系。

2.2 外观质量与评吸质量的典型相关分析

由表 2 可知,外观质量和评吸质量的第 1 对典型变量间和第 2 对典型变量间的相关系数分别达到了极显著水平( $P<0.01$ )和显著水平( $P<0.05$ ),这 2 对典型变量的累计方差贡献率达到 68.76%,可见烟叶外观质量与感官评吸质量之间存在显著的典型相关关系。从构成典型变量的线性表达式可以看出,第 1 对典型变量中烟气浓度(S2)、劲头(S3)、香气量(S5)、色度(A5)的载荷量相对较大,主要反映色度与烟气浓度分值的负相关、与劲头以及香气量分值的正相关关系;第 2 对典型变量中成熟度(A1)、色度(A6)、劲头(S3)、刺激性(S10)的载荷量较大,主要反映成熟度与刺激性得分的正相关、与劲头得分的负相关关系,色度与刺激性分值的负相关、与劲头分值的正相关关系。

表 1 烟叶物理性状与评吸质量的典型相关关系

第 1 组变量	第 2 组变量	典型相关系数	典型变量构成
物理性状	评吸质量	0.583 9 **	$V1 = -1.024\ 9\ P1 + 0.423\ 9\ P2 - 0.387\ 7\ P3 + 0.372\ 7\ P4 + 0.762\ 0\ P5 - 0.143\ 4\ P6 + 0.138\ 3\ P7$ $W1 = 0.098\ 1\ S1 - 0.114\ 8\ S2 - 0.281\ 2\ S3 + 1.331\ 2\ S4 + 0.698\ 9\ S5 - 0.382\ 3\ S6 - 0.475\ 6\ S7 + 0.406\ 1\ S8 - 0.527\ 9\ S9 - 0.233\ 1\ S10 + 0.596\ 5\ S11 - 0.045\ 0\ S12 + 0.336\ 65\ S13$
		0.543 7 **	$V2 = 0.180\ 6\ P1 + 0.050\ 3\ P2 - 0.306\ 9\ P3 - 0.395\ 2\ P4 - 0.521\ 2\ P5 - 0.191\ 9\ P6 + 0.326\ 6\ P7$ $W2 = -0.131\ 5\ S1 + 0.520\ 8\ S2 - 0.394\ 2\ S3 + 0.303\ 1\ S4 - 0.490\ 6\ S5 + 0.806\ 7\ S6 - 0.410\ 5\ S7 + 0.845\ 2\ S8 + 0.059\ 4\ S9 + 0.412\ 2\ S10 + 0.165\ 7\ S11 - 0.426\ 7\ S12 + 0.211\ 0\ S13$

注:“\*”表示在 0.05 水平显著;“\*\*”表示在 0.01 水平显著。下表同。

表 2 烟叶外观质量与评吸质量的典型相关关系

第 1 组变量	第 2 组变量	典型相关系数	典型变量构成
外观质量	评吸质量	0.520 8 **	$V1 = -0.464\ 5\ A1 - 0.323\ 3\ A2 + 0.433\ 0\ A3 - 0.495\ 0\ A4 + 0.962\ 8\ A5 + 0.431\ 1A6$ $W1 = -0.516\ 5\ S1 - 0.900\ 1\ S2 + 0.764\ 2\ S3 - 0.507\ 2\ S4 + 0.673\ 1\ S5 - 0.563\ 3\ S6 + 0.317\ 9\ S7 + 0.135\ 0\ S8 - 0.292\ 3\ S9 - 0.449\ 6\ S10 - 0.208\ 7\ S11 + 0.485\ 9\ S12 - 0.435\ 8\ S13$
		0.474 6 *	$V2 = -0.840\ 3\ A1 + 0.670\ 6\ A2 - 0.406\ 0\ A3 - 0.104\ 8\ A4 - 0.386\ 6\ A5 + 1.057\ 3\ A6$ $W2 = 0.075\ 6\ S1 + 0.189\ 4\ S2 + 0.566\ 8\ S3 - 0.216\ 7\ S4 - 0.037\ 6\ S5 - 0.219\ 8\ S6 - 0.337\ 3\ S7 - 0.445\ 3\ S8 - 0.388\ 5\ S9 - 0.978\ 3\ S10 - 0.142\ 6\ S11 + 0.146\ 9\ S12 - 0.119\ 5\ S13$

2.3 外观质量与物理性状的典型相关分析

由表 3 可知,烟叶物理性状与外观质量间存在显著的典型相关关系。前 2 对典型变量的相关系数均达到极显著水平( $P<0.01$ ),第 3 对典型变量的相关系数达到显著水平( $P<0.05$ ),3 对典型变量的累计方差贡献率高达 93.14%。从典型变量线性表达式可以看出,第 1 对典型变量中油分(A3)、叶长(P5)的载荷量相对较大,反映油分与叶长间的正相关关系;第 2 对典型变量中身份(A4)、结构(A5)、色度(A6)、单叶质量(P1)、叶长(P5)的载荷量相对较大,主要反映单叶质量与身份和色度得分的正相关、与组织结构的负相关关系以及叶长与身份和色度的负相关、与组织结构的正相关关系;第 3 对典型变量中成熟度(A1)、油分(A3)、色度(A6)、叶片密度(P2)、叶宽(P6)的载荷量相对较大,主要反映叶片密度与成熟度和油分分值的相关、与色度的负相关关系以及叶宽与成熟度和油分分值的相关、与色度的负相关关系。

2.4 化学成分与评吸质量的典型相关分析

由表 4 可知,化学成分与评吸质量的前 2 对典型变量的相关系数均达到了极显著水平( $P<0.01$ ),第 3 对典型变量间相关系数达到了显著水平( $P<0.05$ ),3 对典型变量的累计方差贡献率为 69.17%,由此可知,烟叶评吸质量和化学成

分间存在着显著的典型相关关系。第 1 对典型变量中细腻程度(S7)、刺激性(S10)、干燥感(S11)、总糖含量(C1)、总碱含量(C4)、糖碱比(C7)、硬脂酸含量(C17)的载荷量相对较大,主要反映烟气细腻程度和刺激性得分与硬脂酸和总糖含量的正相关、与总碱含量和糖碱比的负相关关系以及干燥感分值与总糖含量的负相关、与总碱含量的正相关、与糖碱比的正相关、与硬脂酸含量的负相关关系;第 2 对典型变量中柔和程度(S8)、还原糖含量(C2)、钾含量(C6)的载荷量相对较大,主要反映烟气柔和程度得分与钾含量的负相关、与还原糖含量的正相关关系;第 3 对典型变量中刺激性(S10)、糖碱比(C7)的载荷量相对较高,主要反映刺激性分值与糖碱比的负相关关系。

2.5 物理性状与化学成分的典型相关分析

由表 5 可知,物理性状与化学成分的前 3 对典型变量的相关系数达到极显著水平( $P<0.01$ ),第 4 对典型变量的相关系数达到了显著水平( $P<0.05$ ),4 对典型变量的累计方差贡献率达到了 88.72%,说明烟叶物理特性与化学成分之间存在显著的典型相关关系。第 1 对典型变量中含梗率(P3)和草酸含量(C11)的载荷量相对较高,主要反映了含梗率与草酸含量的正相关关系;第 2 对典型变量中叶片密度(P2)、

表 3 烟叶外观质量与物理性状间的典型相关关系

第 1 组变量	第 2 组变量	典型相关系数	典型变量构成
外观质量	物理性状	0.6311 **	$V1 = 0.155\ 1\ P1 - 0.086\ 6\ P2 - 0.290\ 0\ P3 - 0.046\ 8\ P4 + 0.957\ 8\ P5 - 0.019\ 3\ P6 + 0.032\ 1\ P7$ $W1 = -0.440\ 1\ A1 - 0.130\ 8\ A2 + 0.979\ 9\ A3 - 0.539\ 1\ A4 - 0.074\ 2\ A5 + 0.556\ 4\ A6$
		0.536 3 **	$V2 = 1.243\ 1\ P1 + 0.279\ 7\ P2 + 0.523\ 6\ P3 + 0.072\ 6\ P4 - 0.717\ 1\ P5 - 0.518\ 1\ P6 + 0.012\ 7\ P7$ $W2 = 0.316\ 4\ A1 - 0.457\ 2\ A2 - 0.202\ 3\ A3 + 0.730\ 0\ A4 - 0.719\ 2\ A5 + 0.730\ 6\ A6$
		0.391 2 *	$V3 = -0.480\ 3\ P1 + 0.661\ 8\ P2 - 0.213\ 8\ P3 + 0.457\ 4\ P4 - 0.003\ 1\ P5 + 0.870\ 3\ P6 - 0.152\ 1\ P7$ $W3 = 0.889\ 6\ A1 - 0.466\ 8\ A2 + 0.615\ 1\ A3 + 0.433\ 8\ A4 + 0.257\ 2\ A5 - 0.770\ 3\ A6$

表 4 烟叶化学成分与评吸质量间的典型相关关系

第 1 组变量	第 2 组变量	典型相关系数	典型变量构成
化学成分	评吸质量	0.789 9 **	$V1 = -0.025\ 8\ S1 + 0.177\ 8\ S2 + 0.159\ 3\ S3 + 0.252\ 5\ S4 + 0.158\ 3\ S5 + 0.140\ 2\ S6 - 0.505\ 1\ S7 + 0.273\ 1\ S8 - 0.328\ 4\ S9 - 0.445\ 7\ S10 + 0.435\ 9\ S11 - 0.251\ 7\ S12 + 0.275\ 3\ S13$ $W1 = -0.910\ 7\ C1 + 0.534\ 6\ C2 + 0.367\ 0\ C3 + 0.907\ 1\ C4 - 0.112\ 6\ C5 - 0.209\ 3\ C6 + 0.792\ 5\ C7 + 0.126\ 2\ C8 - 0.105\ 3\ C9 - 0.012\ 4\ C10 + 0.068\ 7\ C11 + 0.098\ 0\ C12 - 0.166\ 1\ C13 + 0.399\ 1\ C14 + 0.206\ 8\ C15 + 0.245\ 0\ C16 - 0.799\ 8\ C17$
		0.7428 **	$V2 = -0.333\ 6\ S1 + 0.260\ 9\ S2 - 0.655\ 7\ S3 - 0.067\ 2\ S4 + 0.141\ 8\ S5 - 0.029\ 5\ S6 - 0.386\ 2\ S7 + 1.095\ 9\ S8 + 0.412\ 2\ S9 + 0.128\ 9\ S10 + 0.244\ 9\ S11 - 0.589\ 4\ S12 - 0.016\ 7\ S13$ $W2 = -0.210\ 8\ C1 + 0.591\ 3\ C2 - 0.149\ 2\ C3 - 0.439\ 9\ C4 + 0.133\ 3\ C5 - 0.596\ 0\ C6 - 0.014\ 9\ C7 - 0.017\ 1\ C8 + 0.166\ 1\ C9 + 0.086\ 5\ C10 + 0.025\ 0\ C11 - 0.076\ 6\ C12 + 0.218\ 7\ C13 - 0.194\ 7\ C14 + 0.007\ 5\ C15 + 0.306\ 1\ C16 - 0.2345\ C17$
		0.649 1 *	$V3 = 0.165\ 1\ S1 - 0.493\ 4\ S2 - 0.525\ 5\ S3 + 0.193\ 3\ S4 + 0.327\ 0\ S5 - 0.411\ 0\ S6 - 0.450\ 2\ S7 - 0.411\ 1\ S8 - 0.271\ 6\ S9 - 0.869\ 4\ S10 + 0.358\ 1\ S11 - 0.045\ 0\ S12 + 0.347\ 3\ S13$ $W3 = -0.663\ 7\ C1 + 0.434\ 4\ C2 + 0.323\ 3\ C3 + 0.737\ 2\ C4 + 0.151\ 8\ C5 + 0.523\ 9\ C6 + 1.165\ 3\ C7 + 0.502\ 2\ C8 + 0.354\ 4\ C9 + 0.395\ 0\ C10 - 0.280\ 3\ C11 + 0.527\ 7\ C12 + 0.231\ 3\ C13 - 0.575\ 7\ C14 - 0.400\ 7\ C15 + 0.495\ 8\ C16 + 0.182\ 0\ C17$

棕榈酸含量(C14)、油酸含量(C16)的载荷量相对较高,主要反映了叶片密度与棕榈酸含量的正相关、与油酸的负相关关系;第 3 对典型变量中叶片密度(P2)、叶长(P5)、总糖含量(C1)、还原糖含量(C2)、棕榈酸含量(C14)的载荷量相对较高,主要反映了叶片密度和叶长与总糖含量的正相关、与还原糖含量的负相关、与棕榈酸含量的负相关关系;第 4 对典型变

量中单叶质量(P1)、叶长(P5)、总氮含量(C3)、糖碱比(C7)、苣荬亭含量(C10)、棕榈酸含量(C14)的载荷量相对较高,主要反映了单叶质量与总氮含量的正相关、与糖碱比的正相关、与苣荬亭含量的负相关、与棕榈酸含量的负相关关系以及叶长与总氮含量的负相关、与糖碱比的负相关、与苣荬亭含量的正相关、与棕榈酸含量的正相关关系。

表 5 烟叶物理性状与化学成分间的典型相关关系

第 1 组变量	第 2 组变量	典型相关系数	典型变量构成
物理性状	化学成分	0.775 7 **	$V1 = -0.335\ 3\ P1 - 0.044\ 8\ P2 - 0.973\ 7\ P3 + 0.271\ 5\ P4 + 0.294\ 3\ P5 + 0.404\ 1\ P6 - 0.461\ 4\ P7$ $W1 = 0.131\ 3\ C1 + 0.222\ 7\ C2 - 0.383\ 2\ C3 - 0.047\ 5\ C4 + 0.104\ 4\ C5 + 0.238\ 3\ C6 - 0.328\ 6\ C7 + 0.312\ 8\ C8 - 0.106\ 8\ C9 + 0.005\ 2\ C10 - 0.507\ 5\ C11 - 0.187\ 1\ C12 + 0.178\ 9\ C13 - 0.108\ 3\ C14 - 0.025\ 2\ C15 + 0.182\ 5\ C16 + 0.353\ 7\ C17$
		0.750 3 **	$V2 = -0.303\ 6\ P1 + 0.705\ 6\ P2 - 0.038\ 3\ P3 - 0.010\ 9\ P4 + 0.180\ 5\ P5 + 0.328\ 2\ P6 + 0.459\ 9\ P7$ $W2 = 0.355\ 2\ C1 + 0.239\ 2\ C2 + 0.373\ 7\ C3 - 0.383\ 2\ C4 + 0.113\ 3\ C5 - 0.447\ 4\ C6 - 0.493\ 7\ C7 - 0.129\ 7\ C8 + 0.431\ 4\ C9 + 0.225\ 4\ C10 - 0.061\ 7\ C11 - 0.229\ 7\ C12 + 0.261\ 4\ C13 + 1.318\ 8\ C14 + 0.184\ 4\ C15 - 0.902\ 7\ C16 - 0.451\ 5\ C17$
		0.668 8 **	$V3 = -0.181\ 5\ P1 + 0.553\ 5\ P2 + 0.153\ 3\ P3 + 0.481\ 8\ P4 + 0.720\ 6\ P5 - 0.483\ 8\ P6 - 0.235\ 0\ P7$ $W3 = 1.515\ 0\ C1 - 0.928\ 4\ C2 + 0.600\ 5\ C3 + 0.720\ 3\ C4 - 0.408\ 5\ C5 + 0.364\ 7\ C6 + 0.755\ 2\ C7 - 0.219\ 9\ C8 + 0.202\ 2\ C9 - 0.201\ 1\ C10 - 0.128\ 5\ C11 + 0.231\ 6\ C12 + 0.302\ 5\ C13 - 1.031\ C14 + 0.693\ 1\ C15 + 0.263\ 6\ C16 + 0.043\ 0\ C17$
		0.500 2 *	$V4 = -0.703\ 8\ P1 - 0.263\ 2\ P2 - 0.122\ 6\ P3 - 0.475\ 9\ P4 + 1.115\ 0\ P5 + 0.513\ 5\ P6 + 0.525\ 8\ P7$ $W4 = -0.571\ 0\ C1 + 0.360\ 5\ C2 - 0.806\ 3\ C3 + 0.037\ 7\ C4 - 0.200\ 0\ C5 + 0.292\ 6\ C6 - 0.684\ 7\ C7 - 0.285\ 2\ C8 + 0.538\ 3\ C9 + 0.718\ 1\ C10 - 0.299\ 9\ C11 - 0.402\ 0\ C12 + 0.274\ 4\ C13 + 0.696\ 1\ C14 - 0.060\ 3\ C15 - 0.460\ 2\ C16 - 0.211\ 1\ C17$

2.6 外观质量与化学成分的典型相关分析

由表 6 可知,外观质量与化学成分的前 2 对典型变量间相关系数均达到极显著水平( $P < 0.01$ ),二者累计方差贡献率为 63.66%,可见烟叶外观质量和化学成分之间也存在着极显著的典型相关关系。第 1 对典型变量中身份(A4)、结构(A5)、总糖含量(C1)、钾含量(C6)、糖碱比(C7)的载荷量相对较高,主要反映身份分值与总糖含量的负相关、与钾含量的负相关、与糖碱比的正相关关系以及叶片组织结构与总糖含量的正相关、与钾含量的正相关、与糖碱比的负相关关系;第

2 对典型变量中结构(A5)、色度(A6)、总糖含量(C1)、总碱含量(C4)、棕榈酸含量(C14)、亚油酸含量(C15)、油酸含量(C16)、硬脂酸含量(C17)的载荷量相对较高,主要反映叶片组织结构与总糖含量的负相关、与总碱含量的负相关、与棕榈酸含量的负相关、与亚油酸含量的负相关、与油酸的正相关、与硬脂酸含量的正相关关系。

3 结论与讨论

作为嗜好类作物,烟草的品质不同于其他作物的是其更

表 6 烟叶外观质量与化学成分间的典型相关分析

第 1 组变量	第 2 组变量	典型相关系数	典型变量构成
外观质量	化学成分	0.668 2 **	$V1 = -0.098\ 5A1 + 0.209\ 0A2 + 0.402\ 9A3 - 0.608\ 9A4 + 0.688\ 8A5 - 0.110\ 8A6$ $W1 = 1.069\ 0C1 - 0.259\ 9C2 - 0.220\ 9C3 - 0.210\ 9C4 - 0.019\ 2C5 + 0.647\ 0C6 - 0.825\ 8C7 -$ $0.141\ 8C8 + 0.097\ 1C9 + 0.409\ 9C10 - 0.344\ 2C11 + 0.056\ 8C12 + 0.307\ 2C13 + 0.005\ 3C14 -$ $0.197\ 6C15 - 0.185\ 4C16 + 0.274\ 0C17$
		0.579 9 **	$V2 = -0.034\ 4A1 + 0.019\ 9A2 + 0.313\ 6A3 + 0.122\ 5A4 - 0.638\ 5A5 + 0.939\ 2A6$ $W2 = 0.740\ 1C1 - 0.205\ 4C2 + 0.379\ 7C3 + 0.703\ 3C4 - 0.119\ 7C5 + 0.384\ 5C6 + 0.218\ 7C7 -$ $0.035\ 5C8 + 0.483\ 8C9 + 0.335\ 0C10 + 0.363\ 3C11 - 0.169\ 6C12 + 0.044\ 7C13 + 0.796\ 5C14 +$ $0.707\ 3C15 - 0.825\ 2C16 - 0.684\ 1C17$

强调各质量指标间的协调性。本研究对 4 组烟叶质量评价指标的 43 个单项指标进行了分析,结果表明,各质量指标间都不同程度地存在联系,共同影响着烟叶的品质。烤烟叶片的外观质量、物理特性是烟叶品质的外在表现,感官评吸质量、化学成分则是烟叶内在质量的体现,但是外观质量、感官评吸质量主要靠技术人员的感官进行评判,不同人员评定的结果难免带有主观性。可以根据 4 组质量评价指标间显著典型变量的累计贡献率来判断其之间的相关程度,从评吸质量与其他 3 组质量评价指标的显著典型变量累计方差贡献率来看,化学成分 > 外观质量 > 物理性状,表明化学成分与评吸质量的关系最密切,物理性状与外观质量的关系也最为密切,这一结果与邓小华等的研究结果<sup>[19]</sup>一致。由此可见,在同一产区及不同产区间,采用烤烟叶片的物理性状指标来反映外观质量以及采用烟叶化学成分指标来反映内在质量都是可行的。此外,各质量评价指标组中的单个指标也都不同程度地直接或间接影响着烟叶的品质。烟叶物理性状中的叶片长度、单叶质量与感官评吸质量的关系密切,主要影响感官评吸质量指标中的烟气浓度、透发性、柔和程度、香气质、香气量。烟叶外观质量指标中的成熟度、色度与感官评吸质量具有较强的相关关系,主要影响评吸质量指标中的香气量、劲头、刺激性、烟气浓度。汤若云等研究发现,烟叶的色度、成熟度与香气量的相关性较大<sup>[20]</sup>。烟叶化学成分评价指标中的总糖含量、总碱含量、糖碱比、硬脂酸含量、还原糖含量、钾含量对感官评吸质量影响较大,主要影响评吸质量指标中的刺激性、柔和程度、干燥感、细腻程度;烟叶外观质量指标中的组织结构、成熟度、油分、身份、色度与物理性状指标中的叶长、单叶质量、叶片密度关系较密切;烟叶物理性状指标中含梗率、叶片密度、叶长、单叶质量与烟叶化学成分指标中的总糖含量、还原糖含量、总氮含量、糖碱比、棕榈酸含量、草酸含量、油酸含量、莨菪亭含量关系较密切;烟叶外观质量指标中的结构、身份与烟叶化学成分中的钾含量、总糖含量、糖碱比、棕榈酸含量、亚油酸含量、油酸含量、硬脂酸含量含量关系较为密切。评价烟叶质量时,若全面分析所有烟叶质量组中的单项指标,势必费工费时,同时也不利于抓住问题的本质。因此,鉴定烟草品质,应当从众多的烟叶质量评价指标中筛选出能反映烟叶品质特征的部分指标,本研究所采用的典型相关分析方法正好解决了这一问题。本研究表明,烤烟中部叶片各质量指标组间均存在典型相关关系,对质量指标组间相关关系贡献较大的单项指标为成熟度、叶片组织结构、色度、身份、叶长、单叶质量、叶片密度、总糖含量、糖碱比、香气量、烟气浓度、刺激性、柔和程度。

参考文献:

[1]朱尊权. 烟叶的可用性与卷烟的安全性[J]. 烟草科技,2000 (8):3-6.

[2]周冀衡. 烟草生理与生物化学[M]. 合肥:中国科学技术大学出版社,1996.

[3]邱慧慧,史宏志. 烤烟叶片性状与生物碱含量及感官质量的关系研究[J]. 中国农学通报,2011,27(29):85-91.

[4]王玉军,谢胜利,邢淑华,等. 烤烟叶片厚度与主要化学组成相关性研究[J]. 中国烟草科学,1997(1):12-14.

[5]魏春阳,罗朝鹏,李 锋,等. 初烤烟叶主要外观性状与评吸质量的灰色关联分析[J]. 烟草科技,2010(10):48-51.

[6]黄清芬,张延军. 烟叶评吸质量与外观质量的相关性分析[J]. 江西农业学报,2011,23(11):89-90.

[7]高家合,秦西云,谭仲夏,等. 烟叶主要化学成分对评吸质量的影响[J]. 山地农业生物学报,2004,23(6):497-501.

[8]毕淑峰. 云南烤烟评吸质量与化学成分的关系研究[J]. 黄山学院学报,2005,7(3):61-63.

[9]常爱霞,杜咏梅,付秋娟,等. 烤烟主要化学成分与感官质量的相关性分析[J]. 中国烟草科学,2009,30(6):9-12.

[10]杨应明,罗华元,王 超,等. 烟叶外观质量与化学成分的典型相关分析[J]. 玉溪师范学院学报,2009,25(8):23-29.

[11]蔡宪杰,王信民,尹启生. 成熟度与烟叶质量的量化关系研究[J]. 中国烟草学报,2005,11(4):42-46.

[12]杜咏梅,郭承芳,张怀宝,等. 水溶性糖、烟碱、总氮含量与烤烟吃味品质的关系研究[J]. 中国烟草科学,2000(1):9-12.

[13]邓小华,周冀衡,陈新联,等. 烟叶质量评价指标间的相关性研究[J]. 中国烟草学报,2008,14(2):1-8.

[14]汪修奇,邓小华,李晓忠,等. 湖南烤烟化学成分与焦油的相关、通径及回归分析[J]. 作物杂志,2010(2):32-35.

[15]包自超,宋文静,徐宜民,等. 烤烟上部叶片质量指标间的相关性研究[J]. 中国烟草科学,2013,34(5):23-27.

[16]邓小华,周清明,周冀衡,等. 烟叶质量评价指标间的典型相关分析[J]. 中国烟草学报,2011,17(3):17-22.

[17]庄亚东,张 映,王 芳,等. 卷烟中多酚类物质的分析[J]. 烟草科技,2004(1):23-26.

[18]金永明,张明福,刘百战. 烟草中多元酸和高级脂肪酸的分析[J]. 烟草科技,2002(4):21-24.

[19]邓小华,杨丽丽,陆中山,等. 湘西烟叶质量风格特色感官评价[J]. 中国烟草学报,2013,19(5):22-27.

[20]汤若云,赵阿娟,邓 祥. 湘南初烤烟叶主要外观性状与香气质和香气量的灰色关联分析[J]. 作物研究,2013,27(6):561-563.