

陈克玲, 刘洋, 王以慧, 等. 不同雪茄烟品系农艺性状与干物质积累研究[J]. 沈阳农业大学学报, 2024, 55(4): 446-453.
CHEN Keling, LIU Yang, WANG Yihui, et al. The study of agronomic characters and dry matter accumulation of different cigar strains[J]. Journal of Shenyang Agricultural University, 2024, 55(4): 446-453.

不同雪茄烟品系农艺性状与干物质积累研究

陈克玲¹, 刘洋², 王以慧³, 聂威², 郭全伟², 马蒙蒙²,
白晓杰⁴, 张兴伟¹, 马兴华¹

(1. 中国农业科学院烟草研究所/农业农村部烟草生物学与加工重点实验室, 山东青岛 266101; 2. 山东潍坊烟草有限公司, 山东潍坊 262100; 3. 山东中烟工业有限责任公司, 济南 250014; 4. 山东临沂烟草有限公司, 山东临沂 276003)

摘要:为筛选适宜山东烟区栽培的雪茄烟品系, 探究雪茄烟在山东烟区的生长发育特征及质量特性, 以5个国内优质雪茄烟品系(QX100、QX102、QX103、QX105、QX107)为试验材料, 通过不同地点田间试验, 按照YC/T142-2010《烟草农艺性状调查方法》, 使用连续流动分析仪和火焰光度计等方法, 研究不同雪茄烟品系的田间性状、养分吸收积累和质量性状的表现差异。结果表明: 生育期方面, 临朐点雪茄各品系的生育期差异较小, 沂水点QX102和QX105差别较大, QX102现蕾和中心花开放时间较长, QX105历经时间较短; 其他品系无明显差异, 两地点的植物学性状表现一致。农艺性状方面, 临朐点QX100株高最高, 叶片宽且薄, 支脉少且细; QX102叶片数最多但叶片较小且支脉数最多; QX103株高较矮, 叶长较长, 叶片较厚; QX105叶宽最小, 支脉较细; QX107叶片较大, 支脉最粗。沂水试验点, QX100株高最高, 节距、叶长和叶宽最大, 除叶长外与其他品系具有显著差异, 其茎围、茎叶夹角较小, 支脉最细; QX102株高较矮, 叶片数多, 节距小; QX103叶片厚, 支脉粗; QX105株高较矮, 叶片较小; QX107叶片较大, 叶片薄。干物质及养分积累方面, QX103叶片和总干物质积累量均最高, QX100叶片磷钾含量较高, 但养分积累能力弱于QX103; QX103的氮磷钾积累量均最高, QX105的磷积累量最低, QX107的钾积累量最低。QX100晾制后烟叶呈棕色, 单叶重最大, QX107原烟厚度最厚, 单叶重较重。综合田间表现和物质养分积累以及质量表现来看, QX100和QX103表现相对较好, 更适合茄衣烟叶生产, 可作为山东烟区的主栽茄衣品系。

关键词:雪茄; 茄衣; 品系; 田间性状; 干物质积累

中图分类号: S572

文章编号: 1000-1700(2024)04-0446-08

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



The Study of Agronomic Characters and Dry Matter Accumulation of Different Cigar Strains

CHEN Keling¹, LIU Yang², WANG Yihui³, NIE Wei², GUO Quanwei², MA Mengmeng²,
BAI Xiaojie⁴, ZHANG Xingwei¹, MA Xinghua¹

(1. Institute of Tobacco Research/Key Laboratory of Tobacco Biology and Processing, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Qingdao Shandong 266101, China; 2. Shandong Weifang Tobacco Limited Company, Weifang Shandong 261061, China; 3. China Tobacco Shandong Industrial Limited Company, Jinan 250014, China; 4. Shandong Linyi Tobacco Limited Company, Linyi Shandong 276003, China)

Abstract: This study aims to select cigar tobacco cultivars suitable for cultivation in the Shandong tobacco-growing region

收稿日期: 2024-02-23

基金项目: 中国烟草总公司山东省公司科技重点项目(202205)

第一作者: 陈克玲(1997-), 女, 硕士, 研究实习员, 从事烟草叶片生长发育与调控研究, E-mail: chenkeling1125@163.com

通信作者: 马兴华(1979-), 男, 博士, 副研究员, 从事烟草栽培与营养施肥研究, E-mail: maxinghua@caas.cn

and explore the growth and quality characteristics of cigar tobacco in the Shandong region. Five domestic high-quality cigar tobacco cultivars (QX100, QX102, QX103, QX105 and QX107) were selected as experimental materials and subjected to field experiments at different locations. Following the methods outlined in YC/T142-2010 Methods for Investigation of Agronomic Traits of Tobacco, differences in field traits, nutrient absorption and accumulation, and quality characteristics among different cigar tobacco cultivars were studied using continuous flow analyzers and flame photometers. The results showed that in terms of growth period, the differences in the growth period among the various cultivars of cigar tobacco in Linqu are relatively small, while QX102 and QX105 in Yishui show significant differences. QX102 has a longer time from budding to central flower opening, whereas QX105 experiences a shorter duration. There are no significant differences in botanical traits between the two locations. Regarding agronomic traits, in Linqu, QX100 exhibits the tallest plant height, wide and thin leaves, and few and slender veins; QX102 has the highest leaf number but smaller leaves and the most veins; QX103 has shorter plant height and longer leaves and with thicker leaf blades; QX105 has the smallest leaf width and thinner veins; QX107 has larger leaves with the thickest veins. In the Yishui experimental site, QX100 shows the tallest plant height, longest internode distance, longest leaf length, and widest leaf width, with significant differences from other cultivars except in leaf length. Additionally, it has a smaller stem girth, smaller stem-leaf angle, and the thinnest veins. QX102 exhibits shorter plant height, more leaves, and shorter internode distances; QX103 has thicker leaves and veins; QX105 has shorter plant height and smaller leaves; QX107 has larger, thinner leaves. Regarding dry matter and nutrient accumulation, QX103 shows the highest accumulation of leaf and total dry matter, while QX100 has higher phosphorus and potassium content in leaves but weaker nutrient accumulation compared to QX103. QX103 also exhibits the highest accumulation of nitrogen, phosphorus, and potassium, while QX105 has the lowest phosphorus accumulation, and QX107 has the lowest potassium accumulation. After curing, QX100's leaves turn brown with the highest single leaf weight, while QX107 exhibits the thickest original tobacco thickness and relatively heavy single leaf weight. Taking into consideration the overall field performance, accumulation of nutrients and dry matter, as well as quality traits, QX100 and QX103 demonstrate relatively better performance. They are more suitable for the production of cigar wrapper leaves and can be recommended as the main cultivated cigar wrapper cultivars in the Shandong tobacco-growing region.

Key words: cigar; eggplant coat; varieties; field character; dry matter accumulation

雪茄烟味浓、劲头大,香气浓郁醇厚,余味微苦,焦油释放量低,消费势头强劲,已经成为烟草行业新的经济增长点,是促进传统卷烟升级、推动烟草高质量发展的重要途径^[1-2]。雪茄由茄衣、茄套和茄芯组成,其中茄衣虽然在雪茄中占比最小,但在市场中的单价最高,因此茄衣的生产在雪茄生产中占有较高地位^[3]。但我国在雪茄茄衣的农业研究起步较晚,研究较少,限制了我国雪茄行业的发展。

国产茄衣原料的发展受市场需求、品系资源、栽培措施等多种因素限制,其中品系作为烟叶生产的基础,是保障烟叶质量的关键^[4]。据报道,国内各地就当地适宜雪茄烟品系研究已有初步探索。向世鹏等^[5]对引进的10个国内外优质雪茄烟品系,进行筛选和资源鉴定,通过对农艺性状、经济性状和品质的研究,筛选出了适宜长沙烟区栽培的雪茄烟品系V1;杨荣洲等^[6]在湖北恩施产区对茄衣品系CX-007、CX-010、CX-012进行栽培适应性比较得出,CX-012品系抗逆性较好,更适合在恩施烟区种植;李猛^[7]在来凤对14个国内外的雪茄品系开展品系筛选调查,发现Gu-5和Shi-1品系适宜在来凤烟区种植。杨兴有等^[8]在四川万源地区引进国内外13个优质雪茄烟品系,确定了6个茄衣适宜品系,5个茄芯适宜品系。另有报道在四川万源以川雪1号为对照,研究了美洲雪茄烟品系在当地的生长发育情况,筛选出了适宜万源烟区种植的雪茄品系为多米尼加短芯^[9]。

山东烟区是国内传统的优质产烟区之一,且在品系选育、栽培技术、品质调控等方面均有较好的基础^[10-11]。本研究以QX100、QX102、QX103、QX105、QX107为试验材料,对山东烟区不同雪茄烟茄衣品系进行研究,通过对比分析各品系的生育期、田间农艺性状、物质养分积累及晾晒后的质量性状等方面的表现,探究各品系雪茄烟在山东烟区的栽培适应性差异,以期在山东烟区筛选出符合区域生态条件和工业应用价值的茄衣品系,为后期山东烟区雪茄烟品系布局提供理论支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于2022年5-10月在山东省潍坊市临朐县寺头镇山枣雪茄烟种植区和临沂市沂水县沂水雪茄庄园进行。两试验区均属于低山丘陵区,夏季高温多雨,光热资源充足,属温带季风型大陆性气候,临朐点年平均气温13.16℃,年平均日照2540.94h,年平均降水量665.53mm;沂水点年平均气温为17.62℃,年平均日照2417.9h,年平均降水量771.20mm。试验区耕层土壤主要理化性质见表1。

表1 供试土壤理化性质

Table 1 The properties of the tested soils

地点 Location	pH值	有机质/(g·kg ⁻¹) Organic matter	碱解氮/(mg·kg ⁻¹) Alkali hydrolyzed nitrogen	速效磷/(mg·kg ⁻¹) Available phosphorus	速效钾/(mg·kg ⁻¹) Available potassium
临朐 Linqu	7.63	17.40	28.00	20.67	48.43
沂水 Yishui	5.88	9.43	61.43	47.10	163.88

1.2 试验设计

两试验地点所用茄衣品系一致,分别为QX100、QX102、QX103、QX105、QX107,由国家农作物种质资源平台烟草种质资源子平台提供。采用随机区组设计,设3次重复,共15个小区,行株距为120cm×50cm。各处理肥料施用量相同,栽培管理按照《潍坊雪茄烟叶生产技术方案》要求进行,采用遮阴栽培。

1.3 测定项目及方法

1.3.1 生育期和植物学性状调查 调查记录各品系现蕾期、中心花开放期的时间,按YC/T142-2010《烟草农艺性状调查方法》^[12]在盛花期调查各品系的植物学性状,包括株型、叶面平整度、叶形、叶尖、叶缘、叶色、叶片主脉粗细、花序密度、花序形状和花色。

1.3.2 农艺性状 在盛花期调查各品系的农艺性状,包括株高、茎围、叶片数、节距、叶长、叶宽、主侧脉夹角、茎叶夹角、叶片厚度和支脉粗细。每个品系调查5棵,按YC/T142-2010《烟草农艺性状调查方法》^[12]的标准进行测定。

1.3.3 干物质积累 农艺性状调查后采集烟株样品,将根部泥土冲洗干净,分别将根系、茎秆、叶片置于105℃杀青30min,75℃烘干至恒重,称取各部位的干物质量。

1.3.4 氮、磷、钾养分含量与积累量 杀青烘干的样品经粉碎过筛,测定氮、磷、钾含量。植株样品经浓H₂SO₄-H₂O₂消煮后稀释,稀释后的消煮液中的氮、磷含量采用连续流动分析法测定^[13];钾含量采用火焰光度计测定^[14]。根据养分含量和干物质量计算养分积累量。

$$\text{养分积累量} = \text{养分含量} \times \text{干物质量}$$

1.3.5 晾制后烟叶质量性状 按照当地雪茄烟晾制工艺进行晾制,取各品系晾制后茄衣一级烟叶15片,测定叶长、叶宽、单叶重、叶片厚度、成熟度等。

1.4 数据分析与处理

采用Excel 2016对数据进行统计分析,SAS 9.0进行方差分析,采用least-significant difference (LSD)法比较处理间的差异显著性($p < 0.05$)。

2 结果与分析

2.1 不同茄衣品系的生育期和植物学性状

由表2可知,移栽后45~47d现蕾,54~56d中心花开放。沂水点QX105和QX102生育期差异较大,各品系在移栽后36~56d现蕾,44~63d中心花开放,QX105和QX102现蕾相差20d,中心花开放相差19d,其余品系差异较小。由表3可知,临朐试验点参与试验的5个品系中,除QX102株型为塔型外,其他4个品系均为筒型,叶面表现都较平整,QX107叶型椭圆,叶尖渐尖,其他品系叶型均为宽椭圆,叶尖为钝尖,参试品系叶色由浅绿至绿,QX100主脉较细,其余品系适中,各品系花序性状一致,花

表2 参试品系生育期
Table 2 Growth period of test lines

地点 Location	品系 Lines	QX100	QX102	QX103	QX105	QX107
临朐 Linqu	现蕾期 Budding period/d	47	46	47	45	46
	中心花期 Central flowering time/d	56	55	56	54	55
沂水 Yishui	现蕾期 Budding period/d	41	56	40	36	40
	中心花期 Central flowering time/d	48	63	46	44	46

序密集,形状为球形,颜色淡红。沂水点与之相同。

表3 参试品系植物学性状
Table 3 Botanical characters of the test lines

地点 Location	品系 Lines	株型 Plant type	叶面平整度 Flatness of the blade surface	叶型 Blade profile	叶尖 Leaf tip	叶缘 Leaf margin	叶色 Leaf color	叶片主脉粗细 Leaf vein thickness	花序密度 Inflorescence density	花序形状 Inflorescence shape	花色 Flower color
临朐 Linqu	QX100	筒型 Cylindrical	平 Flat	宽椭圆 Wide elliptical	钝尖 Blunt	微波 Slightly wavy	浅绿 Light green	细 Fine	密集 Dense	球形 Spherica	淡红 Light red
	QX102	塔型 Tapered	平 Flat	宽椭圆 Wide elliptical	钝尖 Blunt	微波 Slightly wavy	绿 Green	中 Medium	密集 Dense	球形 Spherica	淡红 Light red
	QX103	筒型 Cylindrical	平 Flat	宽椭圆 Wide elliptical	钝尖 Blunt	平滑 Smooth	绿 Green	中 Medium	密集 Dense	球形 Spherica	淡红 Light red
	QX105	筒型 Cylindrical	平 Flat	宽椭圆 Wide elliptical	钝尖 Blunt	平滑 Smooth	绿 Green	中 Medium	密集 Dense	球形 Spherica	淡红 Light red
	QX107	筒型 Cylindrical	平 Flat	椭圆 Oval	渐尖 Gradually pointed	平滑 Smooth	绿 Green	中 Medium	密集 Dense	球形 Spherica	淡红 Lightred
沂水 Yishui	QX100	筒型 Cylindrical	平 Flat	宽椭圆 Wide elliptical	钝尖 Blunt	微波 Slightly wavy	浅绿 Light green	细 Fine	密集 Dense	球形 Spherica	淡红 Light red
	QX102	塔型 Tapered	平 Flat	宽椭圆 Wide elliptical	钝尖 Blunt	微波 Slightly wavy	绿 Green	中 Medium	密集 Dense	球形 Spherica	淡红 Light red
	QX103	筒型 Cylindrical	平 Flat	宽椭圆 Wide elliptical	钝尖 Blunt	平滑 Smooth	绿 Green	中 Medium	密集 Dense	球形 Spherica	淡红 Light red
	QX105	筒型 Cylindrical	平 Flat	宽椭圆 Wide elliptical	钝尖 Blunt	平滑 Smooth	绿 Green	中 Medium	密集 Dense	球形 Spherica	淡红 Light red
	QX107	筒型 Cylindrical	平 Flat	椭圆 Oval	渐尖 Gradually pointed	平滑 Smooth	绿 Green	中 Medium	密集 Dense	球形 Spherica	淡红 Light red

2.2 不同茄衣品系的农艺性状

由表4可知,在临朐试验点,各品系株高在209.47~228.47 cm, QX100、QX107、QX102显著高于QX103、QX105,其中QX100最高;QX103、QX107、QX102茎围较大,叶片较厚;品系间叶片数差异显著,QX102为24片,显著多于其他品系,但其节距最小,QX103叶片数最少为18.67,其节距最大;叶长和叶宽方面,QX107叶长、叶宽均较大,显著大于其他品系,QX102叶长、叶宽均较小;QX103、QX100、QX107的主侧脉夹角较大且显著大于QX102,但QX102茎叶夹角最大,显著大于其他品系;支脉粗细差异显著,QX100支脉最细且支脉数最少。在沂水试验点,各品系株高在238.00~258.13 cm, QX100株高最高,显著大于其他品系,而QX105株高最低;QX107茎围最大,与其他品系差异显著,QX102和QX107叶片数较多,显著多于其他品系2~3片;在节距、叶长和叶宽方面,QX100均是最大的,QX105是最小的;主侧脉夹角无显著差异,茎叶夹角差异显著,QX107显著大于其他品系;叶片厚度和支脉粗细以QX103最大,QX100支脉最细。整体来看,沂水试验点各品系茄衣的株高和叶片长度明显大于临朐点。

表4 参试品系农艺性状

Table 4 Agronomic traits of test lines

地点 Location	品系 Lines	株高/cm Plant height	茎围/cm Stem girth	叶片数 Number of blades	节距/cm Pitch	叶长/cm Leaf length	叶宽/cm Blade width	主侧脉夹角(°) Main lateral pulse angle	茎叶夹角(°) Angle between stems and leaves	叶片厚度/mm Blade thickness	支脉粗细/mm Branch thickness
临朐 Linqu	QX100	228.47 ^a	8.23 ^b	20 ^d	9.31 ^a	49.61 ^b	33.43 ^a	60.44 ^a	32.23 ^c	0.28 ^c	1.15 ^c
	QX102	223.07 ^a	8.70 ^a	24 ^a	7.09 ^c	48.80 ^b	30.05 ^{cd}	57.33 ^b	39.08 ^a	0.31 ^a	1.30 ^{ab}
	QX103	209.47 ^b	8.51 ^{ab}	19 ^e	9.31 ^a	49.99 ^b	31.18 ^{bc}	60.05 ^a	36.24 ^b	0.32 ^a	1.21 ^{bc}
	QX105	215.40 ^b	8.19 ^b	21 ^c	8.30 ^b	49.27 ^b	29.53 ^d	59.19 ^{ab}	32.77 ^c	0.29 ^{bc}	1.21 ^{bc}
	QX107	223.13 ^a	8.53 ^{ab}	22 ^b	8.05 ^b	54.50 ^a	32.25 ^{ab}	60.33 ^a	33.41 ^c	0.30 ^{ab}	1.34 ^a
沂水 Yishui	QX100	258.13 ^a	7.67 ^b	23 ^{bc}	11.21 ^a	53.88 ^a	33.37 ^a	62.08 ^a	37.89 ^{cd}	0.29 ^{ab}	1.01 ^c
	QX102	241.80 ^{bc}	7.99 ^b	25 ^a	8.48 ^c	52.57 ^{ab}	31.49 ^b	60.02 ^a	35.78 ^d	0.29 ^{bc}	1.12 ^b
	QX103	249.20 ^b	8.03 ^b	23 ^b	10.30 ^b	52.00 ^{ab}	30.24 ^{bc}	61.33 ^a	39.76 ^c	0.31 ^a	1.22 ^a
	QX105	238.00 ^c	7.97 ^b	22 ^c	7.84 ^d	51.17 ^b	29.54 ^c	60.68 ^a	44.55 ^b	0.29 ^{bc}	1.13 ^b
	QX107	248.47 ^b	8.65 ^a	24 ^a	8.50 ^c	53.81 ^a	31.69 ^b	62.31 ^a	47.78 ^a	0.27 ^c	1.17 ^{ab}

注:不同小写字母表示不同品系间有显著差异($p < 0.05$),下同。

Note: Different lowercase letters indicate significant differences between different varieties ($p < 0.05$), the same below.

2.3 不同茄衣品系的干物质积累

由表5可知,叶片干重以QX103最高,显著高于QX100、QX102和QX107,但与QX105无显著差异。烟株总干重也以QX103最高。可见,在供试的5个茄衣品系中,QX103的干物质积累量最高,说明其生长势最强,其他品系长势稍弱。

表5 参试品系干物质积累量(临朐试验点)

Table 5 Dry matter accumulation of test lines (Linqu test site)

品系 Lines	根系干重/(kg·hm ⁻²) Root dry weight	茎秆干重/(kg·hm ⁻²) Stem dry weight	叶片干重/(kg·hm ⁻²) Leaf dry weight	总干重/(kg·hm ⁻²) Total dry weight
QX100	678.6±167.0 ^a	1 010.8±212.4 ^a	1 615.8±49.8 ^c	3 305.3±429.2 ^a
QX102	568.0±90.2 ^a	1 394.0±144.6 ^a	1 605.0±126.8 ^c	3 567.0±361.6 ^a
QX103	646.9±98.0 ^a	1 583.8±352.0 ^a	2 053.5±16.1 ^a	4 284.1±433.9 ^a
QX105	512.9±135.4 ^a	1 168.9±143.2 ^a	1 969.4±187.1 ^{ab}	3 651.2±465.7 ^a
QX107	503.3±66.8 ^a	1 340.4±214.3 ^a	1 738.4±26.1 ^{bc}	3 582.1±121.4 ^a

2.4 不同茄衣品系各部位的氮、磷、钾含量

由表6可知,不同茄衣品系的叶片氮含量无显著差异;QX105叶片的磷含量显著低于其他品系,而其他品系间无显著差异;品系间叶片钾含量差异显著,QX100显著高于其他品系,具体表现为

表6 参试品系各部位的氮、磷、钾含量(临朐试验点)

Table 6 Nitrogen, phosphorus and potassium content in each part of the test lines (Linqu test site)

部位 Parts	品系 Lines	氮含量/% Nitrogen content	磷含量/% Phosphorus content	钾含量/% Potassium content
叶片 Leaf	QX100	3.03±0.48 ^a	0.172±0.018 ^a	3.32±0.29 ^a
	QX102	3.14±0.19 ^a	0.179±0.009 ^a	2.93±0.21 ^{bc}
	QX103	3.26±0.16 ^a	0.168±0.012 ^a	2.96±0.27 ^b
	QX105	3.25±0.25 ^a	0.127±0.021 ^b	2.63±0.13 ^c
	QX107	3.34±0.17 ^a	0.158±0.006 ^a	2.69±0.06 ^{bc}
茎秆 Stem	QX100	1.44±0.18 ^b	0.184±0.004 ^{ab}	2.64±0.25 ^a
	QX102	1.35±0.19 ^b	0.180±0.060 ^{ab}	2.53±0.10 ^a
	QX103	2.06±0.35 ^a	0.237±0.052 ^a	2.73±0.17 ^a
	QX105	1.64±0.43 ^{ab}	0.141±0.020 ^b	2.50±0.12 ^a
	QX107	2.06±0.31 ^a	0.171±0.021 ^b	2.47±0.27 ^a
根系 Root	QX100	1.32±0.05 ^{abc}	0.075±0.016 ^{abc}	1.90±0.05 ^a
	QX102	1.45±0.10 ^a	0.092±0.092 ^a	1.88±0.09 ^a
	QX103	1.41±0.19 ^{ab}	0.082±0.082 ^{ab}	1.88±0.08 ^a
	QX105	1.29±0.14 ^{bc}	0.055±0.018 ^c	1.60±0.15 ^b
	QX107	1.24±0.09 ^c	0.060±0.011 ^{bc}	1.70±0.06 ^b
整株 Whole plant	QX100	5.80±0.40 ^b	0.43±0.01 ^{ab}	7.86±0.56 ^a
	QX102	5.94±0.47 ^b	0.45±0.08 ^{ab}	7.34±0.21 ^{ab}
	QX103	6.73±0.18 ^a	0.49±0.04 ^a	7.57±0.47 ^a
	QX105	6.18±0.53 ^{ab}	0.32±0.04 ^c	6.73±0.13 ^c
	QX107	6.65±0.15 ^a	0.39±0.02 ^{bc}	6.86±0.33 ^{bc}

QX100>QX103>QX102>QX107>QX105。QX103和QX107的茎秆氮含量最高,显著高于QX100和QX102,并且QX103茎秆的磷含量也最高,茎秆钾含量不同品系间无显著差异。QX102的根系氮含量和磷含量最高,根系钾含量QX100、QX102和QX103品系间无显著差异,但都显著高于QX105和QX107。可见,QX100品系叶片氮磷钾含量均较高,QX105品系叶片磷钾含量均最低;QX103品系茎秆氮磷钾含量均较高;QX102品系根系氮磷钾含量均较高。

2.5 不同茄衣品系各部位的氮、磷、钾积累量

由表7可知,品系间存在显著差异。叶片方面,QX103和QX105氮积累量较高,QX103磷钾积累量均最高且显著高于其他品系。QX103和QX107茎秆的氮积累量与其他品系有显著性差异,并且QX103茎秆磷钾积累量也是最高的,与其他品系也存在显著性差异。根系方面,QX103氮积累量显著大于QX107,QX103磷积累量显著大于QX105,QX100和QX103钾积累量较高,与QX102无显著性差异,但显著大于QX105和QX107。整株方面,QX103的氮积累量显著高于其他品系,其次为QX105、QX107,QX102和QX100较低,QX103的磷积累量显著高于其他品系,QX102次之,QX105最低,QX103的钾积累量显著高于其他品系,其他品系间无显著差异。可见,盛花期时QX103具有较强的氮磷钾积累能力。

表7 参试品系各部位的氮、磷、钾积累量(临朐试验点)

Table 7 Cumulative amount of nitrogen, phosphorus and potassium in each part of the tested lines (Linqu test site)

部位 Parts	品系 Lines	氮积累量/(kg·hm ⁻²) Nitrogen accumulation	磷积累量/(kg·hm ⁻²) Phosphorus accumulation	钾积累量/(kg·hm ⁻²) Potassium accumulation
叶片 Leaf	QX100	48.84±6.51 ^c	2.77±0.23 ^b	53.68±5.90 ^b
	QX102	50.54±6.27 ^c	2.88±0.29 ^b	46.84±2.00 ^c
	QX103	66.97±2.86 ^a	3.46±0.23 ^a	60.78±5.28 ^a
	QX105	63.76±2.59 ^{ab}	2.53±0.60 ^b	51.65±2.99 ^{bc}
	QX107	58.13±3.66 ^b	2.74±0.08 ^b	46.68±1.39 ^c
茎秆 Stem	QX100	14.79±4.16 ^b	1.85±0.29 ^{bc}	27.03±7.08 ^b
	QX102	19.05±4.25 ^b	2.56±1.05 ^b	35.23±1.82 ^{ab}
	QX103	31.92±2.25 ^a	3.66±0.58 ^a	43.47±10.00 ^a
	QX105	18.76±3.07 ^b	1.64±0.23 ^c	29.14±1.91 ^b
	QX107	28.03±5.83 ^a	2.29±0.48 ^{bc}	32.96±4.35 ^b
根系 Root	QX100	8.93±1.58 ^a	0.52±0.20 ^{ab}	12.94±2.89 ^a
	QX102	8.27±1.64 ^{ab}	0.53±0.16 ^{ab}	10.70±1.81 ^{ab}
	QX103	9.17±1.75 ^a	0.54±0.19 ^a	12.19±1.99 ^a
	QX105	6.72±2.06 ^{ab}	0.29±0.15 ^b	8.30±2.45 ^b
	QX107	6.29±1.13 ^b	0.30±0.09 ^{ab}	8.61±1.24 ^b
整株 Whole plant	QX100	72.56±2.32 ^c	5.15±0.32 ^{bc}	93.65±15.60 ^b
	QX102	77.87±12.08 ^c	5.97±1.48 ^b	92.77±4.32 ^b
	QX103	108.06±5.20 ^a	7.67±0.83 ^a	116.44±16.04 ^a
	QX105	89.24±2.51 ^b	4.47±0.90 ^c	89.09±6.82 ^b
	QX107	92.46±3.50 ^b	5.34±0.44 ^{bc}	88.25±3.52 ^b

2.6 不同茄衣品系的质量性状

由表8可知,QX100与其他品系差异较大,原烟呈棕色,叶面组织细腻色度强-,单叶重最重达到12.09 g;QX103原烟红棕色,叶片较薄,叶面较细腻、较均匀,支脉较细、较平、较直,油分多,色度强;QX107原烟厚度最厚,使其单叶重也较重,其他方面与其他品系无明显差异。QX102、QX105品系原烟外观质量和叶片质量性状较为相似。

3 讨论与结论

品系是烟叶产质量高低和彰显烟叶风格特色的决定因素之一^[15]。在本研究中,不同地点不同品系雪茄烟生育期和农艺性状存在较大差异,QX102在两试验地的生育期表现差异明显,在临朐其现蕾期和中心花开放期明显短于沂水点,而其余品系与QX102相反,临朐试验点的要长于沂水点。在沂水试验点品系间生育期存在较大差异,QX105和QX102现蕾相差20 d,中心花开放相差19 d,而临朐点生育期则无明显差别。由于品系特性具有稳定性,两地点各品系植物学性状表现一致,但烟株农艺性

表8 参试品系质量性状(临朐试验点)

Table 8 Quality traits of test lines (Linqu test site)

指标 Index	QX100	QX102	QX103	QX105	QX107
颜色 Colour	棕色 Reddish brown	红棕 Reddish brown	红棕 Reddish brown	红棕 Reddish brown	红棕 Reddish brown
成熟度 Ripeness	成熟 Mature	成熟 Mature	成熟 Mature	成熟 Mature	成熟 Mature
厚度/mm Thickness	0.17	0.14	0.15	0.15	0.18
茄衣叶面组织 Leaf tissue of eggplant coating	细腻 Exquisite	较细腻 Finer	较细腻 Finer	较细腻 Finer	较细腻 Finer
长度/cm Length	47.8	48.0	47.2	49.8	47.8
宽度/cm Breadth	29.4	26.0	26.2	27.8	29.2
油分 Oil content	多 More	多 More	多 More	多 More	多 More
色度 Chroma	强- Strong-	强 Strong	强 Strong	强 Strong	强 Strong
均匀性 Homogeneity	均匀 Evenness	均匀 Evenness	较均匀 More uniform	均匀 Evenness	较均匀 More uniform
脉相 Pulse phase	较细、较平、较直 Thinner, flatter and straighter	较细、较平、较直 Thinner, flatter and straighter	较细、较平、较直 Thinner, flatter and straighter	较细、较平、较直 Thinner, flatter and straighter	较细、较凸、较直 Thinner, more convex, more straight
单叶重/g Weight per leaf	12.09	10.62	10.16	10.75	11.50

注:-表示该级别偏弱。

Note: - indicates that the level is weak.

状有差异,沂水试验点各品系烟株株高高于临朐试验点,并且叶长也大于临朐点。研究表明,烟草品系有其特定的生态适应区域,不同品系在同一生态区种植、同一品系在不同生态区种植以及同一品系在同一生态区、不同年份间种植,其生育期、田间长势、发病率、生理特征、经济性状与品质指标等存在较大差异^[16-18]。

氮作为叶绿素的主要成分,直接参与光合作用,同时氮素是烟碱的主要成分,直接影响烟叶内在化学成分的协调性^[19-20]。钾含量对烟叶燃烧性、香味以及卷烟制品的安全性有着重要影响,并且雪茄烟叶钾含量与燃烧性呈正相关,钾含量越高烟叶燃烧性越好^[21-23]。植物的基因型和种植环境对氮磷钾的吸收积累有显著影响,在马铃薯^[24]、小麦^[25]、菊花^[26]、大豆^[27]等植物上均有研究证实。本研究中显示,QX100叶片、QX103茎秆和QX102根系的氮磷钾含量均较高,其中QX103的氮磷钾积累量显著高于其他品系,具有较强的积累能力,这与QX103生长势强,干物质积累能力强有关。外观质量、物理特性和化学成分是衡量烟叶工业可用性的重要品质指标^[28-29]。本研究结果,QX100原烟棕色,叶片宽厚,油分多,色度强-,叶面细腻均匀,支脉较细、较平、较直,单叶重最大,QX103原烟红棕色,叶片较薄,叶面较细腻、较均匀,支脉较细、较平、较直,油分多,色度强,单叶重较小。整体而言,QX100和QX103品系物质养分积累和质量表现相对优于其他品系。

综上,不同品系的雪茄茄衣,在生育期、田间性状和养分积累方面存在较大差异。在临朐和沂水试验点通过调查生育期和田间性状均表明,QX100叶长叶宽较大并且叶片薄、支脉细,农艺性状表现较好。物质养分积累测定显示,QX103干物质积累最高,氮磷钾积累量最大,养分积累能力最强。外观质量上QX100与其他品系差异较大,原烟棕色且单叶重最大,QX103单叶重较小,但QX103叶片的细腻程度和均匀性更好。综合田间表现和物质养分积累和叶片外观质量,QX100和QX103品系可作为山东烟区雪茄茄衣种植的主栽品系。

参考文献:

- [1] 蔡 斌,耿召良,高华军,等.国产雪茄原料生产技术研究现状[J].中国烟草学报,2019,25(6):110-119.
- [2] TRIPATHI S N,BHATTACHARYA B.Physical and chemical quality characteristics of cigar wrapper varieties (*N. tabacum* L.)[J].Indian Agriculturist,1986,30(3):205-212.
- [3] 王浩雅,左兴俊,孙福山,等.雪茄烟外包叶的研究进展[J].中国烟草科学,2009,30(5):71-76.
- [4] 邓弋戈,时向东.雪茄茄衣品种生态适应性及栽培技术研究进展[J].江西农业学报,2021,33(1):60-66.
- [5] 向世鹏,喻 杰,许光亮,等.长沙地区雪茄烟引种试验初报[J].作物研究,2023,37(3):304-311.
- [6] 杨荣洲,汪社亮,余 君,等.三个雪茄烟茄衣品种在湖北恩施产区的栽培适应性比较[J].湖北农业科学,2022,61(23):83-88,92.
- [7] 李 猛.鄂西南雪茄烟适宜品种筛选及氮肥用量和种植密度研究[D].郑州:河南农业大学,2019.
- [8] 杨兴有,靳冬梅,宋世旭,等.引进雪茄烟品种在四川万源烟区的适应性评价[J].作物研究,2018,32(6):504-510,540.
- [9] 江 鸿,肖 勇,杨兴有,等.关于美洲雪茄烟品种在四川万源的种植探索研究[J].四川农业科技,2019(8):13-15.
- [10] 闫慧峰,梁洪波,许家来,等.山东烟叶生产典型样区土壤质量评价[J].中国土壤与肥料,2015(6):41-47.
- [11] 刘春菊,杨少杰,高政绪,等.潍坊中部烟叶理化指标与感官质量的相关性研究[J].广东农业科学,2023,50(8):94-104.
- [12] 国家烟草专卖局.烟草农艺性状调查测量方法:YC/T 142—2010[S].北京:中国标准出版社,2010.
- [13] 温云杰,李桂花,黄金莉,等.连续流动分析仪与自动凯氏定氮仪测定小麦秸秆全氮含量之比较[J].中国土壤与肥料,2015(6):146-151.
- [14] 王 敬,王火焰,周健民,等.盐酸提取-火焰光度计法测定黑麦草中钾含量的可行性研究[J].土壤通报,2013,44(3):624-627.
- [15] 戴培刚,罗成刚,唐义芝,等.晾晒烟重要农艺性状遗传分析[J].植物遗传资源学报,2014,15(2):441-446.
- [16] AHMED Q,MOHAMMAD F,AHMED S,et al.Comparative genetic analysis for yield and quality traits in flue cured tobacco[J].Sarhad Journal of Agriculture,2019,35(2):500-512.
- [17] 任晓春,高华军,张本强,等.不同雪茄烟品种生长发育对光强的响应差异[J].中国烟草科学,2022,43(3):96-102.
- [18] 林北森,高华军,郑 倩,等.国内外雪茄烟主产区气候条件比较研究[J].热带作物学报,2023,44(7):1515-1524.
- [19] 黄 丹,杨富文,刘 琳,等.氮及氮素形态对烤烟叶片叶绿素光合荧光参数的影响[J].作物杂志,2021(1):150-159.
- [20] 马兴华,管恩森,王 永,等.氮肥后移对烤烟氮素吸收、利用及品质的影响[J].中国农学通报,2018,34(1):36-40.
- [21] 王 华.烤烟高钾新品系叶片钾素积累与分配规律研究[D].长沙:湖南农业大学,2012.
- [22] 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.
- [23] 孙敬国,孙学成,张允政,等.矿质养分对雪茄燃烧性的影响研究进展[J].中南农业科技,2022,43(1):157-159.
- [24] 吴琪滢,郭志乾,李德明,等.马铃薯产量品质与氮磷钾吸收利用的关系[J].植物营养与肥料学报,2023,29(3):521-529.
- [25] 徐隽峰,张学美,杨 珺,等.旱地高产小麦品种籽粒氮含量与产量形成及氮磷钾吸收分配的关系[J].中国农业科学,2023,56(24):4880-4894.
- [26] 葛礼姣,许建平,杨颜榕,等.施氮水平对不同切花菊品种生长及氮素累积和分配的影响[J].南京农业大学学报,2024,47(2):222-231.
- [27] 董伟萍,饶德民,孟凡钢,等.氮磷钾缺失对不同基因型大豆生理及产量的影响[J/OL].分子植物育种,2023.<https://link.cnki.net/urlid/46.1068.S.20231207.1528.016>.
- [28] 焦芳婵,陈学军,冯智宇,等.125份雪茄烟资源物理特性遗传多样性分析[J/OL].分子植物育种,2023. <https://link.cnki.net/urlid/46.1068.s.20230825.1637.012>.
- [29] 耿召良,高华军,李方友,等.国内外部分雪茄烟叶主要化学成分比较及聚类分析[J].热带作物学报,2023,44(9):1840-1853.

[责任编辑 李 薇]