

不同烤烟品种氮素施用量策略研究

李娜¹, 窦玉青¹, 林智慧², 闫鼎³, 程森³, 刘艳华¹, 卢晓华^{3*}, 李冉¹

(1. 中国农业科学院烟草研究所, 山东 青岛 266101; 2. 福建省烟草公司三明市公司, 福建 三明 365000; 3. 上海烟草集团有限责任公司, 上海 200082)

摘要:为探究不同烤烟品种的适宜施氮量,以K326、OX2028、NC2326、云烟87、红花大金元5个烤烟品种在全国4个烤烟产区采用小区试验方式进行了在当地习惯施肥量基础上增施和减施氮肥对烤烟品种主要化学成分及产量和质量影响研究。试验结果表明:在当地习惯施肥量基础上适度增加施氮量有助于提高K326、红花大金元、OX2028 3个烤烟品种的产量和产值;施氮量的改变对5个供试品种的烤后烟叶主要化学成分影响较小;适度增加施氮量有利于K326、红花大金元2个烤烟品种香气品质的提升,而不同施氮量处理对OX2028、NC2326及云烟87 3个烤烟品种的评吸质量影响较小。在当地施氮量基础上,适度增加K326、红花大金元烤烟品种施氮量有利于提高烤烟种植经济效益,提高烟叶香气质量。

关键词:烤烟品种;施氮量;产量;质量

中图分类号:S572

文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2022)01-0072-05

Study on the Strategy of Nitrogen Application Amount of Different Flue-Cured Tobacco Varieties

LI Na¹, DOU Yuqing¹, LIN Zhihui², YAN Ding³, CHENG Sen³, LIU Yanhua¹, LU Xiaohua^{3*}, LI Ran¹

(1. Tobacco Research Institute of CAAS, Qingdao 266101; 2. Sanming Branch, Fujian Tobacco Company, Sanming 365000; 3. Shanghai Tobacco Group Co., Ltd., Shanghai 200082, China)

Abstract: In order to explore the suitable nitrogen application rate of different flue-cured tobacco varieties, five flue-cured tobacco varieties, such as K326, OX2028, NC2326 and Yunyan 87, Honghuadajinyuan, were used in four flue-cured tobacco producing areas of China. The effects of increasing or decreasing nitrogen application rate on the main chemical composition, development, yield and quality of flue-cured tobacco varieties were studied. The test results show that based on the local customary fertilization amount: The yield and output value per unit area of K326, Honghuadajinyuan and OX2028 were improved by increasing nitrogen application amount moderately. The increase or decrease of moderate nitrogen application had little effect on the chemical composition of flue-cured tobacco leaves of five tested varieties. Moderate increase of nitrogen application rate is beneficial to the improvement of aroma quality and smoking quality of K326 and Honghuadajinyuan, while the effect of increasing or decreasing nitrogen application rate on smoking quality of OX2028, NC2326 and Yunyan87 is not significant. Therefore, based on the local nitrogen application rate, increasing the nitrogen application rate of K326, Honghuadajinyuan moderately is beneficial to improve the economic benefits of flue-cured tobacco cultivation and improve the aroma quality of tobacco leaves.

Key words: Flue-cured tobacco variety; Nitrogen application rate; Yield; Quality

烤烟是一种产量、质量均需注重的叶用型经济作物^[1],优质的烟叶原料是卷烟工业的基础,决定了烟叶的经济价值和使用价值^[2]。研究发现,

烤烟的栽培品种^[3-5]、植烟区生态环境^[6]及栽培技术^[7-8]都会影响烤烟的产量和质量。优良的烤烟品种可以大幅度地提高烤烟产量和质量,促进烟区经济提升。在栽培技术方面,施肥是影响烤烟产质量的关键因素。氮、磷、钾是植物生长必需的3大营养元素^[9-10],其中氮素是烟草生长发育中的重要影响因素,施用氮肥量是大田生产及控制烤烟产量和质量的重要环节,直接影响卷烟产品

收稿日期:2019-12-25

基金项目:中国烟草总公司科技重大专项项目(110201402007)

作者简介:李娜(1997-),女,在读硕士,从事农产品加工研究。

通讯作者:卢晓华,男,硕士,高级农艺师,E-mail: 15000139008@

163.com

品质。多数产区存在通过盲目增加施肥量来增加产量和产值的现象,过度增加氮素用量会导致烟叶主要化学成分协调性变差,影响烟叶的工业可用性。近年来,氮肥用量对烤烟产质量的研究取得了一定进展^[11-14],但是对于不同烤烟品种氮素施用量的研究较少。为了探明不同烤烟品种对氮肥用量的响应性,在福建三明、河南郑县、贵州遵义及湖南郴州4个烟区,以5个烤烟品种(K326、红花大金元、OX2028、NC2326及云烟87)进行3个施肥水平(以当地推荐施肥量为对照)的小区试验,研究不同烤烟品种的经济性状及内在质量与3个施肥水平的关系,为产区优化烤烟生产施肥方案提供依据。

表1 供试地点土壤基本状况

供试产区	前茬作物	土壤类型	有机质(g/kg)	pH值	速效氮(mg/kg)	速效磷(mg/kg)	速效钾(mg/kg)
福建三明	水稻	砂壤	31.96	5.76	143.82	26.58	190.64
河南郑县	玉米	砂壤	17.86	8.22	87.50	12.58	168.00
贵州遵义	烤烟	黄壤	23.18	6.23	232.29	11.05	24.87
湖南郴州	水稻	红黄壤	44.90	7.35	187.61	45.43	240.52

增量施氮(具体增减数据见表2)。4个产区之间,施氮量由高到低依次为湖南郴州>福建三明>贵州遵义>河南郑县。每个小区间设置两行保护行。移栽密度参考当地常规移栽密度,其余田间管理按照当地优质烤烟栽培技术标准执行。

表2 不同品种氮素用量 kg/hm²

品种	供试地点	T ₁	T ₂ (CK)	T ₃
K326	福建三明	112.5	127.5	142.5
	河南郑县	37.5	45.0	52.5
	贵州遵义	66.0	81.0	103.5
	湖南郴州	127.5	142.5	157.5
红花大金元	福建三明	82.5	97.5	112.5
	河南郑县	37.5	45.0	52.5
	贵州遵义	66.0	81.0	103.5
	湖南郴州	127.5	142.5	157.5
OX2028	福建三明	75.0	90.0	105.0
	河南郑县	37.5	45.0	52.5
	贵州遵义	66.0	81.0	103.5
	湖南郴州	127.5	142.5	157.5
NC2326	福建三明	75.0	90.0	105.0
	河南郑县	30.0	37.5	45.0
	贵州遵义	66.0	81.0	103.5
	湖南郴州	127.5	142.5	157.5
云烟87	福建三明	112.5	127.5	142.5
	河南郑县	37.5	45.0	52.5
	贵州遵义	66.0	81.0	103.5
	湖南郴州	127.5	142.5	157.5

1 材料与方 法

1.1 材 料

供试烤烟品种为K326、红花大金元、OX2028、NC2326和云烟87。

1.2 试验设计

试验在福建三明、河南郑县、贵州遵义、湖南郴州4个产区进行,供试地点土壤基本状况见表1。采用随机区组设计,4个产区种植的5个品种分别设置3个氮素处理,T₁处理为当地氮素习惯用量基础上的减量施氮,T₂(CK)处理为当地氮素习惯用量,T₃处理为当地氮素习惯用量基础上的

1.3 试验调查与样品检测

经济性状调查:烟叶分小区进行采收,烤后烟叶按照GB 2635—1992(烤烟)整理(去青去杂)和分级,对其产量、产值、均价、上等烟叶比例、中等烟叶比例等进行计算。

常规化学成分测定:采用近红外光谱(Ataris FT-NIR 光谱仪)对不同小区烟叶样品的烟碱、还原糖、总氮、钾、氯的含量进行测定^[15]。具体方法:将经过烘干研磨的样品烟末,装入样品杯中并用铜制压样器压平,利用积分球漫反射采样系统采集其NIR光谱,每个样品做3次平行试验。

感官质量评价:由上海烟草集团技术中心评吸人员按照行业标准YC/T 138—1998^[16]对不同处理单料烟的香气质、香气量、杂气、劲头、刺激性、余味等指标进行评价。

1.4 数据处理

试验原始数据采用Excel 2010进行整理,应用SPSS 22.0进行数据分析处理。

2 结果与分析

2.1 施氮量对各品种烤烟经济性状的影响

由表3可知,施氮量对各烤烟品种的产量和产值影响较大,在烤烟均价、上等烟比例、中等烟比例方面各品种间差异未达到显著水平,未表现出规律性趋势。K326、红花大金元、OX2028 3个品种烤烟增加施氮量处理组的产量相对于常规施

表3 施氮量对各品种烤烟经济性状的影响

品种	处理	产量(kg/hm ²)	均价(元/kg)	产值(元/hm ²)	上等烟比例(%)	中等烟比例(%)
K326	T ₁	1 819.20b	23.66a	43 042.27b	42.55a	58.49a
	T ₂	1 992.00ab	24.22a	48 246.24b	40.80a	56.46a
	T ₃	2 169.75a	23.64a	51 292.89a	40.13a	56.72a
红花大金元	T ₁	1 721.10b	23.47a	40 394.22b	42.01a	60.06a
	T ₂	1 788.00b	23.91a	42 751.08a	38.59a	59.79a
	T ₃	2 227.80a	24.11a	53 712.26a	43.91a	61.55a
OX2028	T ₁	1 670.25a	22.58a	37 714.25a	35.77a	62.02a
	T ₂	1 884.30a	22.47a	42 340.22a	33.47a	60.22a
	T ₃	2 088.45a	22.23a	46 426.24a	35.24a	59.11a
NC2326	T ₁	1 759.80b	17.87a	31 447.63a	21.99a	62.70a
	T ₂	1 638.60b	18.01a	29 511.19a	17.28a	56.43a
	T ₃	1 931.40a	16.10a	31 095.54a	20.58a	53.96a
云烟87	T ₁	2 067.75a	23.97a	49 563.97a	41.22a	61.54a
	T ₂	2 165.55a	25.55a	55 329.80a	42.77a	61.00a
	T ₃	2 134.80a	25.10a	53 583.48a	43.11a	62.07a

注:同列不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著,下同

氮量有增加趋势,K326品种T₃处理显著高于T₁处理,红花大金元T₃处理显著高于T₁和T₂处理;K326、红花大金元、OX2028 3个品种产值随施氮量增加表现为上升趋势,其中K326 T₃处理显著高于T₁和T₂处理,红花大金元T₂和T₃处理显著高于T₁处理;NC2326品种增加或减少施氮量处理的产量和产值均高于常规施氮量;云烟87的各项经济性状指标相对于其他品种稍好。

2.2 施氮量对各品种烤烟主要化学成分的影响

研究表明,优质烤烟的烟碱含量1.5%~3.0%、总糖含量18%~22%、还原糖含量16%~

20%、总氮含量1.5%~3.5%、钾含量>2.0%、氯含量0.3%~0.8%、糖碱比8~12、氮碱比≤1、钾氯比>4^[17-18]。由表4可知,品种间不同施氮量处理对主要化学成分影响不大,仅少数达到显著水平。5个品种的烟碱含量均在最适范围内,红花大金元的烟碱含量最高,OX2028的烟碱含量最低,NC2326的T₁和T₃处理的烟碱含量显著低于T₂处理;K326、红花大金元和云烟87烟叶的还原糖含量基本适宜,而OX2028和NC2326烟叶的还原糖含量偏低,OX2028减氮处理的还原糖含量显著高于其他处理;各品种间总氮和氯含量均在

表4 施氮量对各品种烤烟主要化学成分影响

品种	处理	烟碱(%)	还原糖(%)	总氮(%)	钾(%)	氯(%)	糖碱比	氮碱比	钾氯比
K326	T ₁	2.69a	19.60a	2.28a	2.00a	0.49a	8.42a	0.85a	4.08a
	T ₂	2.53a	20.84a	2.14a	1.98a	0.48a	9.63a	0.85a	4.13a
	T ₃	2.61a	19.74a	2.38a	2.11a	0.46a	8.69a	0.91a	4.59a
红花大金元	T ₁	2.93a	18.75a	2.36a	1.69a	0.51a	8.05a	0.81a	3.31a
	T ₂	2.85a	20.39a	2.24a	1.73a	0.56a	8.71a	0.79a	3.09a
	T ₃	2.91a	19.92a	2.30a	1.76a	0.56a	8.47a	0.79a	3.14a
OX2028	T ₁	1.73a	17.91a	2.19a	2.39a	0.45a	12.92a	1.27a	5.31a
	T ₂	1.80a	15.00b	2.32a	2.69a	0.42a	10.60a	1.29a	6.40a
	T ₃	2.37a	13.81b	2.45a	2.34a	0.43a	7.33b	1.03a	5.44a
NC2326	T ₁	2.51b	13.34a	2.32a	2.57a	0.43a	6.73a	0.92a	5.98a
	T ₂	3.23a	14.07a	2.50a	2.14a	0.47a	5.50a	0.77a	4.55a
	T ₃	2.62b	12.47a	2.43a	2.56a	0.45a	6.19a	0.93a	5.69a
云烟87	T ₁	2.55a	21.99a	2.26a	1.38b	0.41a	9.64a	0.89a	3.37a
	T ₂	2.50a	22.28a	2.23a	1.59ab	0.42a	10.20a	0.89a	3.79a
	T ₃	2.62a	20.38a	2.31a	1.72a	0.44a	8.92a	0.88a	3.91a

最适范围内;OX2028、NC2326的钾含量处于优质烟叶钾含量适宜范围,红花大金元及云烟87钾含量偏低。综合而言,不同施氮量对K326、红花大金元和云烟87的内在化学成分影响不大,未达到显著水平。各品种的化学成分协调性较好。

2.3 施氮量对各品种烤烟评吸质量的影响

由表5可知,K326的香气质和香气量指标得分随施氮量的增加呈上升趋势,并且 T_3 处理显著高于 T_1 和 T_2 处理。红花大金元的香气质、香气

量、劲头指标得分随施氮量的增加有所提升, T_3 处理均显著高于 T_1 处理;K326和红花大金元的评吸质量总分随施氮量的增加有增加的趋势;施氮量的改变对5个试验品种的杂气、浓度、刺激性及余味指标影响较小;NC2326的评吸质量总分要低于其他品种。综合分析,在当地习惯施氮量基础上,适度增施氮肥,可以在一定程度上提高K326和红花大金元的香气得分,评吸质量总分也有升高趋势;不同施氮量对OX2028、NC2326、云烟87的评吸质量总分影响较小。

表5 施氮量对各品种烤烟评吸质量的影响

品种	处理	香气质	香气量	杂气	劲头	浓度	刺激性	余味	总分
K326	T_1	5.90b	5.95b	6.40a	4.45a	5.65a	6.40a	6.45a	31.10a
	T_2	6.03b	6.18b	6.38a	4.73a	5.83a	6.40a	6.45a	31.43a
	T_3	6.28a	6.45a	6.33a	5.03a	6.00a	6.28a	6.45a	31.78a
红花大金元	T_1	5.90b	5.98b	6.25a	4.60b	5.70a	6.45a	6.45a	31.03a
	T_2	6.13a	6.28ab	6.25a	4.78ab	5.98a	6.40a	6.45a	31.50a
	T_3	6.20a	6.40a	6.28a	5.13a	6.08a	6.40a	6.45a	31.73a
OX2028	T_1	5.93a	6.08a	6.38a	4.70a	5.75a	6.45a	6.45a	31.28a
	T_2	6.10a	6.23a	6.50a	4.87a	5.83a	6.43a	6.43a	31.70a
	T_3	5.93a	6.23a	6.37a	5.10a	6.20a	6.37a	6.43a	31.33a
NC2326	T_1	5.77a	5.83a	5.90a	4.77a	5.67a	6.43a	6.43a	30.37a
	T_2	5.77a	5.93a	5.90a	4.93a	5.83a	6.43a	6.43a	30.47a
	T_3	5.78a	5.90a	5.98a	4.90a	5.75a	6.35a	6.45a	30.45a
云烟87	T_1	6.10a	6.10a	6.43a	4.77a	5.87a	6.43a	6.43a	31.50a
	T_2	6.18a	6.28a	6.45a	4.90a	5.90a	6.45a	6.45a	31.80a
	T_3	6.18a	6.30a	6.33a	4.98a	6.00a	6.40a	6.45a	31.65a

3 讨论

烤烟大田生育期在4个产区间表现为施氮量最高的湖南郴州试验点最长,施氮量较低的其他3个产区大田生育期相对较短。其原因可能是高施氮量会导致烤烟落黄推迟,从而延长了大田生育期。而气温、降水及日照时数等气象因子的相互作用对烤烟各个生育阶段的长短产生作用较大,对烤烟的物理特性及化学品质起到不同程度的影响^[19-20]。试验中,K326、红花大金元、OX2028 3个品种烤烟的产量随低、中、高3个施氮量表现为逐步升高的趋势,这与周柳强等^[21]的研究结果相符。但是在上等及中等烟叶的比例方面,并未因施氮量的变化而出现一致的规律性。夏玉珍等^[22]研究发现,施氮量增加(推荐量+40%),糖碱比会相应减小。本研究中K326、红花大金元、云烟87的3个处理所产烟叶常规化学成分基本都在

适宜范围内,K326最优。此结果可能因增加的施氮量并未达到使得化学成分发生变化的阈值,如需验证前者的试验结果,仍得进一步增加试验处理。在评吸质量方面,施氮量的增加有助于K326、红花大金元2个品种的香气质、香气量指标水平的提升,且对评吸总分有所增加,对余味并未产生影响,这与李银科^[23]、尹冬^[24]、齐永杰^[25]等人的研究结果相一致。OX2028、NC2326及云烟87 3个品种在施氮量改变后并未对评吸结果产生规律性影响。

4 结论

合理的施氮量有助于提高烟叶产质量,但不同品种烤烟的响应性不同。在经济性状方面,适度增加施氮量,K326、红花大金元、OX2028 3个供试品种的单位面积产量和产值升高,NC2326品种增加或减少施氮量处理的产量和产值均高于常

规施氮量;施氮量对5个供试品种的烤后烟叶化学成分影响较小,各品种间多数化学成分在最适范围内;在吸食质量方面,随施氮量的增加K326、红花大金元2个品种的香气质和香气量指标得分呈上升趋势,且评吸总分有所增加。综合分析,适度增加施氮量有利于提升K326、红花大金元及OX2028的产量和产值。而对NC2326品种可适度进行减氮处理,云烟87品种保持原施氮量。

参考文献:

- [1] 冯红柳,刘永贤,郑希,等.镁、硼对烤烟生长发育与产质量的影响[J].广西农业科学,2010,41(3):244-247.
- [2] 程江珂,王胜男,廖允成.攀枝花市优质烤烟施肥模型研究[J].云南农业大学学报(自然科学版),2017,32(2):263-268.
- [3] 梁艳萍,刘静,王少先,等.不同烤烟品种烟叶品质特性研究[J].湖南农业科学,2010(9):19-21.
- [4] 赵铭钦,陈秋会,赵明山,等.南阳地区生态条件对不同基因型烤烟品种烟叶化学成分和香气物质含量的影响[J].中国烟草学报,2008(1):37-41.
- [5] 王健强,张立新,王进录,等.我国烤烟主栽品种在陕南烟区的农艺适应性和品质差异研究[J].中国烟草科学,2011,32(1):39-42.
- [6] 高家合,杨宇虹.不同生态环境对烤烟内在质量的影响[J].中国农学通报,2006(5):168-170.
- [7] 刘培玉,王新发,汪健,等.不同生态地区烤烟主要致香物质含量的变化[J].浙江农业学报,2010,22(2):239-243.
- [8] 于海芹,焦芳婵,卢秀萍,等.7个烤烟品种主要化学成分含量特点研究[J].浙江农业科学,2010(5):969-972.
- [9] 权宝全,吕瑞洲,王贵江.不同施氮量对甘薯生长发育及产量的影响[J].东北农业科学,2019,44(6):14-17.
- [10] 孔丽丽,李前,侯云鹏,等.控释氮肥不同施用位置对春玉米产量及氮素吸收利用的影响[J].东北农业科学,2019,44(4):25-28.
- [11] 朱毅,李大肥,霍世东,等.氮肥减施对烤烟生长发育及产质量的影响[J].山东农业科学,2017,49(12):76-81.
- [12] 张海伟,何宽信,叶为民,等.多雨烟区烤烟氮肥优化施用的减氮效应及对烤烟产质量的影响[J].中国土壤与肥料,2018(3):36-41.
- [13] 刘爱华,向铁军,周方舟,等.氮肥类型及用量对烤烟生长及品质的影响[J].天津农业科学,2019,25(1):14-19.
- [14] 陈常瑜,程森,周炼川,等.文山州滴灌条件下减施氮肥用量对烤烟生长发育及产质量的影响[J].分子植物育种,2019,17(1):321-326.
- [15] 张忠峰,付秋娟.烟草近红外光谱分析技术[M].北京:中国农业科学技术出版社,2016:11.
- [16] 陈颐,杨虹琦,杨佳玫,等.不同香型烤烟香气前体物特征及其对感官评吸的影响[J].云南农业大学学报(自然科学版),2016,31(3):489-497.
- [17] 刘国顺.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003:68.
- [18] 闫克玉,赵铭钦.烟草原料学[M].北京:科学出版社,2008:95.
- [19] 王建伟,张艳玲,过伟民,等.气象条件对烤烟烟叶主要化学成分含量的影响[J].烟草科技,2011(12):73-76.
- [20] 宋文静,靳志伟,许建业,等.热量资源配置对甘肃烤烟生育期及品质的影响[J].江苏农业科学,2018,46(8):74-77.
- [21] 周柳强,黄美福,周兴华,等.不同氮肥用量对田烤烟生长、养分吸收及产质量的影响[J].西南农业学报,2010,23(4):1166-1172.
- [22] 夏玉珍,鲁绍坤,王毅,等.种植密度和施氮量对烟叶生长和质量的影响[J].农学学报,2015,5(2):19-24.
- [23] 李银科,付斌,黄云,等.氮素水平对不同品种烟叶化学成分和感官评吸质量的影响[J].西南师范大学学报(自然科学版),2009,34(2):49-53.
- [24] 尹冬,张勇江,张友武,等.不同施氮量对烤烟K326生长发育及产质量形成的影响[J].江西农业学报,2015(6):106-109.
- [25] 齐永杰,首安发,胡建斌,等.不同施氮量对烤烟生长发育及品质的影响[J].南方农业学报,2009,40(11):1457-1460.

(责任编辑:刘洪霞)