



doi: 10.11838/sfsc.1673-6257.22298

石灰与油菜还田对土壤肥力与雪茄烟产量、质量的影响

左 梅, 向必坤, 王 瑞, 谭绍安, 谭 军*

(湖北省烟草公司恩施州公司, 湖北 恩施 445000)

摘 要: 为了明确施石灰与油菜还田两种调酸措施对土壤改良与培肥的效果, 2021 年在雪茄烟酸化连作烟田开展施石灰与油菜还田双因素小区试验, 分析二者及其互作对土壤 pH、有机质与速效养分、雪茄烟产、质量的影响。结果表明, 施石灰对土壤 pH、碱解氮、交换性钙的增加存在极显著的影响, 油菜还田则对速效钾、有机质含量的增加存在显著影响, 二者结合还田则能协同促进碱解氮、速效钾、有机质含量的增加, 相比单施石灰能使 3 种成分含量分别增加 8.33%、25.51%、22.48%, 但使 pH 降低 8.92%。两种调酸措施相结合后能促进烟株在田间的长势, 增加雪茄烟的产量与产值。此外, 二者结合还能显著增加雪茄烟的还原糖、总糖含量和钾氯比, 显著增加雪茄烟的甜度, 改善雪茄烟的燃烧性和灰色, 提高雪茄烟的整体感官质量。相比对照, 单施石灰与单油菜还田分别能提高感官质量总分 13.11%、10.89%, 二者结合后相应增幅可增加至 19.79%。因此, 施石灰与油菜还田相结合能协同实现改良酸化烟田土壤, 雪茄烟增产增值的目的。

关键词: 调酸; 施石灰; 油菜还田; 互作; 雪茄烟; 土壤改良; 感官质量

雪茄烟是一种特殊的烟草制品, 不同于烤烟与白肋烟, 是由从田间采收的新鲜雪茄烟叶, 经过晾制发酵后直接卷制而成。其内在化学成分的协调性与感官质量的优劣对手制雪茄烟的品质影响至关重要。湖北恩施作为传统的晾晒烟产区, 从 2011 年开始在国内率先种植雪茄烟, 至今已有 10 多年的种植历史。而雪茄烟本身需肥量较大, 常年种植造成肥料连续不间断大量施用, 导致土壤日益酸化与板结, 肥料利用率低^[1], 严重制约了雪茄烟产、质量的提高。如何有效缓解雪茄烟连作带来的土壤酸化现象, 提高雪茄烟的产、质量, 保障烟农的收入, 成为广大科研工作者亟待研究解决的问题。

在农业上对酸性土壤的修复以施用石灰作为改良剂最为广泛, 胡敏等^[2]研究表明, 在酸性土壤上施用石灰可明显中和土壤的酸性, 显著促进大麦幼苗生长。曾廷廷等^[3]搜集大量的文献资料研究发现, 在酸性土壤上施用石灰可提高不同种类粮食和经济作物的产量。方克明等^[4-5]在酸性稻田中施用石灰可明显提高土壤 pH。但长期施用石灰易造成

土壤板结, 甚至复酸化。而将秸秆等有机物料还田可缓解土壤板结, 显著提升土壤肥力, 但改善土壤酸化作用有限。于是有研究者在农业生产中将水稻秸秆还田与石灰配施, 其结果表明可协同实现水稻增产、土壤酸化改良和地力提升的目的^[6]。笔者将水稻秸秆替换为可食用油菜, 认为一是油菜主根粗大, 能更深入划破耕作层达到疏松土壤的目的; 二是可食用油菜可多次采摘并售卖, 在最后一次采摘结束后将其压青还田, 达到既可增加烟农收入又能改良土壤的目的。因此, 选择长期连作的雪茄烟酸化烟田为研究对象, 施石灰并配以油菜压青还田研究二者及其互作对土壤 pH、有机质和速效养分与雪茄烟的产、质量的影响, 以期对酸化土壤改良和农田可持续利用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

试验于 2021 年在湖北省来凤县绿水镇体河村开展, 当地海拔 450 m, 常年种植雪茄烟。地势平坦, 土壤为山地黄棕壤, 土壤有机质含量 21.9 g/kg, 碱解氮含量 136.2 mg/kg, 速效钾含量 306.0 mg/kg, 有效磷含量 243.1 mg/kg, pH 4.47。

1.2 试验材料与设计

供试雪茄烟品种为 CX80, 供试油菜品种为大 99, 石灰为当地市售农用熟石灰。

收稿日期: 2022-05-13; 录用日期: 2022-07-11

基金项目: 湖北省烟草公司科技重点项目 (027Y2021-027)。

作者简介: 左梅 (1983-), 农艺师, 硕士, 从事烟草栽培与烟草化学研究。E-mail: zuomei1983@163.com。

通讯作者: 谭军, E-mail: 1139560054@qq.com。



试验设4个处理:CK(对照),不施石灰+油菜不还田;L,施石灰+油菜不还田;LR,施石灰+油菜还田;R,不施石灰+油菜还田。各处理小区随机排列,每小区设置重复3次,种烟45株,共计12个小区。行距1.10 m,株距0.40 m。所有处理石灰用量为1350 kg/hm²。油菜还田方法为在上一茬雪茄烟采收结束后采用条播的方式播撒油菜种子,用量为15 kg/hm²。在油菜初花期将油菜切碎成20~25 cm的小段,结合石灰均匀撒施到田间进行翻耕压青还田。所有处理的氮磷钾化肥施用总量和施用方式均相同,施肥比例N:P₂O₅:K₂O=1:0.93:1.79。各处理均于4月28日移栽烟苗,其他管理均参照当地优质雪茄烟栽培管理措施进行。

1.3 样品采集

雪茄烟成熟采收结束后,采取5点取样法采集0~20 cm耕层土壤,混合后去除植物碎片等残体,收集在无菌自封袋中,在2~4℃下转移至实验室,自然风干后磨碎过0.85 mm筛,用于土壤理化性状指标测定。每个小区取样6份。

雪茄烟采收晾制时按小区、叶位挂牌标记,晾

制结束后用于统计产量,并再次按小区部位标记后进行统一发酵,发酵结束后,进行二次分级,从中取中部叶2.5 kg,一部分用于常规化学成分检测,一部分用于手工卷制雪茄烟并开展感官评价分析。

1.4 项目测定方法

1.4.1 土壤理化性状指标测定

土壤样品测定指标包括pH、有机质、碱解氮、有效磷、速效钾、交换性钙、交换性镁,参照文献[7-8]的方法进行检测。

1.4.2 雪茄烟大田农艺性状测量、内在化学成分测定与感官评价分析

雪茄烟移栽60 d后,按照标准《烟草农艺性状调查测量方法》(YC/T 142—2010)测定株高、叶片数、茎围、节距、最大叶长与叶宽。最大叶面积=叶长×叶宽×0.6345。按照《烟草及烟草制品 水溶性糖的测定 连续流动法》(YC/T 159—2019)标准测定各处理调制后烟叶的烟碱、总氮、还原糖、总糖、钾、氯等化学成分指标。将各处理调制后的中部叶手工卷制成单料雪茄烟,邀请评吸专家根据《烟草及烟草制品 感官评价方法》(YC/T 138—1998)的方法进行感官质量评价,各项指标权重见表1。

表1 雪茄烟感官质量评分权重

(%)

香气质	香气量	杂气	刺激性	余味	甜度	燃烧性	灰色	浓度	劲头
15	15	10	10	10	10	10	10	5	5

1.5 统计分析

采用Excel 2007对数据进行整理,SPSS 22.0对数据进行F检验,使用DPS 15.1对数据开展Duncan新复极差法多重比较分析。

2 结果与分析

2.1 施石灰和油菜还田及其互作对土壤pH、有机质与速效养分含量的影响

对施石灰和油菜压青还田的各处理土壤pH、有机质和速效养分含量检测结果见表2。单施石灰的处理(L)pH最高,且L>LR>CK>R,但R与CK差异不显著。石灰能显著提高土壤pH,且与油菜结合后对土壤pH存在显著互作影响。施石灰和油菜还田分别对土壤碱解氮、有机质存在显著影响,且二者均在LR处理中含量最高,显著高于CK。油菜还田对土壤速效钾存在显著影响,且以LR处理含量最高,显著高于CK和L,但与R差异不显著。施石灰+油菜还田相比单施石灰能

使碱解氮、速效钾、有机质含量分别增加8.33%、25.51%、22.48%,但使pH降低8.92%。施石灰对土壤交换性钙存在极显著影响,且与油菜压青还田结合后协同促进了土壤中交换性钙含量的增加,因此LR处理的交换性钙含量最高,显著高于其他3个处理。施石灰和油菜还田对有效磷、交换性镁含量无显著影响。

2.2 施石灰和油菜还田及其互作对雪茄烟大田农艺性状的影响

在移栽后60 d对各处理小区农艺性状测定见表3。LR、L两个处理的株高显著高于R与CK,最大叶片面积LR>L>R>CK,在各处理间均达到显著差异水平。叶片数、茎围、节距在各处理间差异不显著。施石灰对雪茄烟的株高、最大叶片面积存在极显著影响,油菜还田仅对最大叶片面积存在极显著影响。两种措施结合后均能一定程度协同提高雪茄烟的株高、叶片数、茎围与最大叶片面积,但仅对最大叶片面积的协同影响达到极显著水平。

表 2 施石灰和油菜还田对土壤 pH 和速效养分的影响

处理	pH	碱解氮 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	有机质 (g/kg)	交换性钙 (cmol/kg)	交换性镁 (cmol/kg)
CK	4.90 ± 0.25c	96.30 ± 10.28b	232.40 ± 49.91c	254.53 ± 27.17a	20.10 ± 2.60b	2.53 ± 0.50b	1.83 ± 0.06a
L	6.73 ± 0.25a	112.71 ± 10.12ab	273.43 ± 27.03bc	266.37 ± 10.30a	24.47 ± 4.71ab	3.00 ± 0.89b	1.83 ± 0.15a
LR	6.13 ± 0.11b	122.10 ± 5.99a	343.17 ± 35.97a	276.53 ± 64.91a	29.97 ± 5.44a	4.73 ± 0.40a	1.83 ± 0.15a
R	4.86 ± 0.20c	97.67 ± 8.95b	296.03 ± 51.85ab	267.33 ± 48.34a	24.87 ± 1.33ab	1.90 ± 0.10b	1.90 ± 0.10a
石灰	161.135**	15.442**	3.237	0.179	4.457	19.856**	0.214
油菜还田	6.955*	1.072	7.407*	0.214	5.242*	4.964	0.223
石灰 × 油菜还田	5.333*	0.596	0.015	0.003	0.027	9.231*	0.223

注：同列不同字母表示在 0.05 水平差异显著；* 和 ** 分别表示在 0.05 和 0.01 水平下差异显著。下同。

表 3 施石灰和油菜还田对雪茄烟农艺性状的影响

处理	株高（ cm ）	叶片数（ 片 ）	茎围（ cm ）	节距（ cm ）	最大叶片面积（ cm ² ）
CK	149.62 ± 2.52b	17.67 ± 0.58a	7.37 ± 0.32a	8.48 ± 0.30a	803.70 ± 7.41d
L	156.33 ± 1.72a	18.67 ± 1.15a	7.67 ± 0.42a	8.39 ± 0.42a	1032.07 ± 7.89b
LR	156.52 ± 0.86a	19.00 ± 1.73a	7.87 ± 0.23a	8.29 ± 0.81a	1070.55 ± 12.16a
R	149.44 ± 3.34b	18.33 ± 1.15a	7.83 ± 0.21a	8.17 ± 0.51a	954.57 ± 13.09c
石灰	26.851**	1.389	0.893	0.003	814.863**
油菜还田	0.000	0.500	3.571	0.415	246.382**
石灰 × 油菜还田	0.019	0.056	0.571	0.099	86.79**

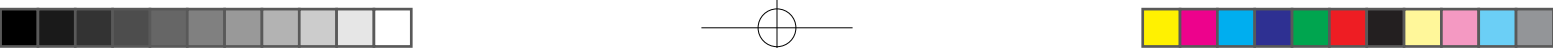
2.3 施石灰和油菜还田及其互作对雪茄烟产量的影响

各处理小区雪茄烟的产量、产值、均价统计结果见表 4。从表中统计数据可知，LR 处理的产量、产值、均价均为最高，且均显著高于 CK。L 与 R 两个处理的产量、产值、均价均未达到显著差异水平。施石灰与油菜还田对雪茄烟的产量、产值均

存在极显著影响，但仅石灰对均价存在显著影响。相比 CK，单施石灰处理使产量、产值分别增加 8.79%、14.62%，均价增加 5.41%，而与油菜还田结合则能使产量、产值分别增加 21.67%、29.59%，均价增加 6.63%。施石灰与油菜还田二者结合能协同提高雪茄烟的产量、产值和均价，但这种协同影响未达到显著差异水平。

表 4 施石灰和油菜还田对雪茄烟产值、产量的影响

处理	产量（ kg/hm ² ）	产值（ 元 /hm ² ）	均价（ 元 /kg ）
CK	1293.62 ± 64.20c	50990.25 ± 3610.56c	39.39 ± 1.03b
L	1407.27 ± 75.97b	58446.95 ± 3510.59b	41.52 ± 0.37ab
LR	1573.92 ± 39.23a	66079.25 ± 1720.86a	42.00 ± 1.61a
R	1437.57 ± 37.90b	58645.75 ± 1866.10b	40.79 ± 0.29ab
石灰	14.57**	20.914**	8.605*
油菜还田	22.489**	22.046**	2.715
石灰 × 油菜还田	0.120	0.000	0.648



2.4 施石灰和油菜还田及其互动对雪茄烟内在化学成分的影响

各处理雪茄烟内在化学成分的检测结果见表 5。施用石灰和油菜还田两种措施分别对晾晒后雪茄烟烟碱含量具有正向和负向显著影响，且仅 L 显著高于 R，其余处理间无显著差异。二者分别对雪茄烟中的还原糖、总糖的提高存在极显著和显著影响，且 LR 处理的还原糖、总糖含量显著高于其他 3 个处理。不论是施用石灰还是油菜还田，或者二者结合后，各处理烟叶中的钾含量均显著高于 CK，但仅油菜还田对其产生的影响达到显著水平。石灰对

烟叶中氯、钾氯比分别存在负向显著影响和正向极显著影响，但各处理间的氯含量无显著差异，钾氯比仅 LR 显著高于其余处理，其余处理之间无显著差异。油菜还田还能提高雪茄烟中的糖碱比，对该指标含量存在显著影响。各处理的糖碱比含量仅 L、LR 之间存在显著差异。3 个处理均能显著提高烟叶中的全钙含量，但油菜还田对其影响未达到显著水平。

施石灰和油菜还田相结合虽对雪茄烟化学成分均存在一定影响，但二者的互动仅对雪茄烟的还原糖、钾氯比、全钙的影响达到显著水平。

表 5 施石灰和油菜还田对雪茄烟化学成分的影响

处理	烟碱 (%)	总氮 (%)	还原糖 (%)	总糖 (%)	钾 (%)	氯 (%)	全钙 (%)	全镁 (%)	钾氯比	糖碱比
CK	2.49 ± 0.21ab	3.11 ± 0.38a	0.17 ± 0.01b	0.36 ± 0.04b	4.74 ± 0.26b	0.48 ± 0.11a	4.74 ± 0.26b	0.61 ± 0.01a	11.91 ± 1.70b	0.14 ± 0.02ab
L	3.38 ± 0.24a	3.31 ± 0.11a	0.21 ± 0.02b	0.45 ± 0.01b	6.70 ± 0.11a	0.38 ± 0.12a	6.71 ± 0.11a	0.59 ± 0.05a	13.07 ± 3.28b	0.13 ± 0.01b
LR	2.48 ± 0.65ab	3.09 ± 0.40a	0.32 ± 0.08a	0.61 ± 0.11a	6.27 ± 0.83a	0.38 ± 0.11a	6.27 ± 0.83a	0.64 ± 0.11a	17.78 ± 1.26a	0.25 ± 0.08a
R	2.18 ± 0.54b	3.08 ± 0.24a	0.18 ± 0.03b	0.40 ± 0.03b	6.38 ± 0.65a	0.56 ± 0.02a	6.38 ± 0.65a	0.69 ± 0.05a	11.28 ± 0.08b	0.19 ± 0.06ab
石灰	5.269*	0.38	13.618**	18.993**	0.30	6.361*	8.565*	0.88	11.361**	0.87
油菜还田	5.448*	0.53	7.56*	8.534*	9.098*	0.58	3.70	2.66	3.38	9.746*
石灰 × 油菜还田	1.24	0.27	5.031*	3.14	2.03	0.49	10.856*	0.13	5.641*	1.85

2.5 施石灰和油菜还田及其互动对雪茄烟感官质量的影响

各处理雪茄烟感官质量的评价结果见表 6。各处理中 LR 处理香气质、香气量、甜度、燃烧性、浓度、劲头分值最高，且除劲头外均显著高于 CK。杂气、刺激性分值以 R 处理最高，但各处理间杂气分值未达到显著差异水平。灰色则以 L 处理最高，

显著高于 R 与 CK 处理。LR 处理感官质量总分最高，L 处理次之，其次为 R 处理，且 3 个处理均显著高于 CK。相比 CK，单施石灰处理感官质量总分提高了 13.11%，与油菜还田结合后这种增幅提升至 19.79%。以上结果说明，施石灰和油菜还田均能一定程度提高雪茄烟的感官质量，二者结合后效果更好。

表 6 施石灰和油菜还田对雪茄烟感官质量的影响 (分)

处理	香气质	香气量	杂气	刺激性	余味	甜度	燃烧性	灰色	浓度	劲头	总分
CK	9.9 ± 0.6b	8.9 ± 0.6b	7.0 ± 0.6b	4.2 ± 0.5b	7.6 ± 0.9a	7.0 ± 1.0b	7.0 ± 0.7b	4.4 ± 0.6c	3.4 ± 0.9c	3.4 ± 0.6ab	62.80 ± 3.1c
L	10.3 ± 0.8b	10.0 ± 0.7a	7.5 ± 0.6a	4.4 ± 0.6b	8.5 ± 0.9a	8.3 ± 0.5a	7.5 ± 0.9ab	6.6 ± 0.6a	4.1 ± 0.7ab	3.8 ± 1.1ab	71.03 ± 4.8b
LR	11.4 ± 0.7a	10.9 ± 1.0a	7.7 ± 0.5a	4.6 ± 0.9b	8.3 ± 1.1a	9.1 ± 0.2a	8.2 ± 0.5a	6.0 ± 0.7ab	4.6 ± 0.7a	4.4 ± 0.9a	75.23 ± 3.7a
R	10.6 ± 0.6b	8.8 ± 0.8b	7.9 ± 0.4a	6.0 ± 1.0a	7.9 ± 0.6a	7.4 ± 0.4b	7.9 ± 0.2a	5.4 ± 0.9b	3.9 ± 0.6bc	3.9 ± 0.6b	69.64 ± 3.3b
L	4.174	20.078**	0.167	3.130	2.400	31.579**	2.133	20.632**	4.723*	1.558	16.802**
R	9.391**	1.255	6.000*	8.696*	0.000	5.053*	8.533**	0.421	2.410	2.327	10.718**
L × R	0.464	1.961	2.667	5.565*	0.000	0.561	0.133	6.737*	0.000	0.019	0.613

施石灰对雪茄烟浓度的增加存在显著影响,对雪茄烟的香气量、甜度、灰色以及感官质量总分提高存在极显著影响。而油菜还田则对雪茄烟的杂气、刺激性、甜度的改善存在显著影响,对雪茄烟的香气质、燃烧性及烟叶的整体感官质量的提升存在极显著影响。但二者结合还田仅对雪茄烟的刺激性、灰色的改善具有显著协同促进作用。

3 讨论

众多研究表明,向土壤中增施石灰后能有效提高土壤 pH,改良土壤酸化现象^[9],在农田空闲期种植绿肥并进行翻压,能提高土壤中有机质,改善土壤的供肥能力^[10]。本研究结果与上述研究结论大致相同。在雪茄烟移栽起垄前在田间施石灰并配以油菜压青还田可协同促进碱解氮、速效钾、有机质、交换性钙含量的提高,促进烟株的早生快发。施石灰+油菜还田处理的速效养分含量要高于单施石灰和单油菜还田处理,可能原因是石灰属于碱性物质,本身能显著提高土壤的 pH,不仅能加速油菜的腐烂,还能够中和油菜腐烂时分解产生的有机酸^[11],对雪茄烟生长有利;而油菜腐烂后为土壤中增加了大量的腐殖质,且油菜秸秆本身钾含量较高,因而能显著提高土壤中的有机质和速效钾含量^[12],有效减少单施石灰造成土壤板结的现象发生。因此,两种调酸措施相结合,能互相弥补对方的缺陷,从而更能改良土壤,促进烟株在田间的长势,增加雪茄烟的产量与产值,这与肖小军等^[13]在水稻上的研究结论大致相同。两种调酸措施均对雪茄烟大田期最大叶片面积存在极显著影响,二者结合后对最大叶片面积的增加存在极显著的互作效应,使其具备优质外包皮雪茄烟叶型较宽的优势^[14]。

由于石灰和油菜还田两种措施均能增加土壤碱解氮与有机质,为烟株提供更充足的养分,因而促进烟株的长势,增强其光合作用,有利于形成和积累更多的光合产物,从而增加雪茄烟中的还原糖,总糖含量,进而显著增加雪茄烟的甜度。油菜还田对烟叶中钾含量的增加存在显著影响,而石灰则对烟叶中的氯含量的减少存在显著影响,因而二者结合后能协同显著提高雪茄烟的钾氯比,进而有效改善雪茄烟的燃烧性和灰色。此外,两种调酸措施还显著增加了烟叶中的钙元素含量,也对改善雪茄烟的灰色有利。两种调酸措施均能显著改善雪茄烟的感官质量,相比对照,单施石灰与单油菜还田分别

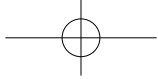
能提高感官质量总分 13.11%、10.89%,二者结合后相应增幅可增加至 19.79%。

4 结论

选择常年种植雪茄烟且土壤酸化的烟田为研究对象,在起垄施肥前对烟田采取单施石灰、单油菜还田均能一定程度改良酸化土壤,增加雪茄烟的产量、质量。但将二者结合后更能协同提高土壤中有有机质、速效养分含量,促进雪茄烟的在大田的长势,改善其内在化学成分,提高整体感官评吸质量,增加雪茄烟产量、质量。

参考文献:

- [1] 丛日环,张智,郑磊,等. 基于 GIS 的长江中游油菜种植区土壤养分及 pH 状况[J]. 土壤学报, 2016, 53(5): 1213-1224.
- [2] 胡敏,向永生,鲁剑巍. 石灰用量对酸性土壤酸度及大麦幼苗生长的影响[J]. 中国农业科学, 2016, 49(20): 3896-3903.
- [3] 曾廷廷,蔡泽江,王小利,等. 酸性土壤施用石灰提高作物产量的整合分析[J]. 中国农业科学, 2017, 50(13): 2519-2527.
- [4] 方克明,钟国民,周丽芳,等. 石灰在酸性稻田的施用效果[J]. 中国土壤与肥料, 2017(5): 105-109.
- [5] 徐仁扣. 土壤酸化及调控研究进展[J]. 土壤, 2015, 47(2): 238-244.
- [6] 廖萍,刘磊,何宇轩,等. 施石灰和秸秆还田对双季稻产量和氮素吸收的互作效应[J]. 作物学报, 2020, 46(1): 84-92.
- [7] 鲍士旦. 土壤农化分析(第3版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2007.
- [8] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000.
- [9] 廖萍,汤军,曾勇军,等. 生物炭和石灰对酸性稻田水稻产量、土壤性状和经济效益的影响[J]. 中国稻米, 2019, 25(1): 44-48.
- [10] 栾好安,王晓雨,韩上,等. 三峡库区橘园种植绿肥对土壤养分流失的影响[J]. 水土保持学报, 2016, 30(2): 68-72.
- [11] 吕伟生,肖富良,韩德鹏,等. 石灰对红壤稻田油菜秸秆腐解、养分释放及早稻产量的短期效应[J]. 中国稻米, 2021, 27(6): 69-73.
- [12] 彭莹,李海林,田峰,等. 油菜秸秆覆盖还田对烤烟生长和产质量的影响[J]. 作物研究, 2015, 29(6): 622-625.
- [13] 肖小军,余跑兰,郑伟,等. 油菜秸秆还田配施石灰对红壤稻田早稻产量及土壤特性的影响[J]. 作物研究, 2021, 35(1): 8-13, 21.
- [14] 时向东,王一恒,崔俊明,等. 雪茄外包皮烟叶品种的比较试验[J]. 烟草科技, 2010(8): 65-68.



Effects of lime and rape returning on soil fertility and cigar yield and quality

ZUO Mei, XIANG Bi-kun, WANG Rui, TAN Shao-an, TAN Jun* (Enshi Branch of Hubei Provincial Tobacco Company, Enshi Hubei 445000)

Abstract: In order to clarify the interaction effects of lime application and rape returning on soil improvement and fertility a two-factor plot experiment of lime application and rape returning was carried out in an acidified continuous cropping cigar field in 2021, and the effects of the two measures and their interaction on soil pH, organic matter, available nutrients and cigar yield and quality were analyzed. The results showed that the application of lime had a extremely significant effect on the increase of soil pH, alkali hydrolyzable nitrogen and exchangeable calcium, and the returning of rape had a significant effect on the increase of available potassium and organic matter. The combination of the two measures promoted the increase of alkali hydrolyzable nitrogen, available potassium and organic matter. Compared with the application of lime alone, the contents of the above three component were increased by 8.33%, 25.51% and 22.48%, respectively, but the pH decreased by 8.92%. The combination of the two acid regulating measures could promote the growth of tobacco plants and increase the yield and output value of cigars. In addition, the combination of the two measures could significantly increase the content of reducing sugar, total sugar content and the ratio potassium to chloride of cigars, significantly increase the sweetness of cigars, improve the flammability and gray of cigars, and improve the overall sensory quality of cigars. Compared with the control, applying lime alone and returning rape alone could improve the total score of sensory quality by 13.11% and 10.89%, respectively. After the combination of the two measures, the corresponding increase could be increased to 19.79%. Therefore, the combination of lime application and rape returning to the field could cooperate to improve the acidified tobacco field soil and increase the yield and value of cigar.

Key words: acid regulation; lime application; rape returning; interaction; cigar; soil improvement; sensory quality