

合理施肥对宜宾烟区烤烟根系发育及经济性状的影响

崔权仁¹, 王威², 杨懿德³ (1. 安徽省农业科学院烟草研究所, 安徽合肥 230031; 2. 浙江中烟工业有限责任公司, 浙江杭州 310009; 3. 四川省烟草公司宜宾市公司, 四川宜宾 644002)

摘要 [目的] 为优质烟生产的合理施肥提供依据。[方法] 调节施肥水平和控制基肥追肥中氮素比例, 研究对烤烟根系发育和产质量的影响。[结果] 在烤烟成熟期后, 提高基肥施氮量, 有利于根系干物质积累。宜宾烟区烤烟在施氮量 90 kg/hm² 情况下, 控制基肥施氮量为总施氮量的 70% 左右时, 更符合烟株在生长对营养需求规律, 有利于提高烟叶产质量。[结论] 烤烟根系发育与施氮水平有密切的关系。

关键词 烤烟; 施肥; 根系发育; 经济性状

中图分类号 S572 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)32-11314-02

Effects of Regular Fertilization on Root Development and Economic Character of Flue-cured Tobacco in Yibin

CUI Quan-ren¹, WANG Wei², YANG Yi-de³ (1. Tobacco Research Institute, Anhui Academy of Agricultural Science, Hefei, Anhui 230031; 2. Zhejiang Zhongyan Industrial Co., LTD, Hangzhou, Zhejiang 310009; 3. Yibin Company, Sichuan Province Tobacco Company, Yibin, Sichuan 644002)

Abstract [Objective] The research aimed provide the basis for the regular fertilization of high quality tobacco production. [Method] The fertilizer level was regulated and the nitrogen ratio of the basal fertilizer and top-dressing was controlled. The effects on the root development and the output and the quality of the tobacco were studied. [Result] After the tobacco mature period, the improvement of nitrogen application amount in the basal fertilizer was in favor of the dry matter accumulation of the root. Nitrogen fertilization amount of 90 kg/hm², and the nitrogen amount in the basal fertilizer of 70%, was live up to the nutritional requirement of the tobacco, which was in favor the improvement of the yield and the quality of the tobacco. [Conclusion] There were intimate relationship between the root development and the nitrogen fertilization level.

Key words Flue-cured tobacco; Fertilization; Root development; Economic character

烤烟的优质适产需要以发育良好的根系为基础。烤烟根系是烟株的主要组成部分, 不但有支撑作用, 而且叶片所需要的水分和绝大部分营养物质都是由根系从土壤中吸收的, 烟碱、部分氨基酸也在根系合成^[1-4]。根系发育情况与烟株的生长发育, 抗逆性的强弱, 烟叶产量、品质的高低, 香吃味的优劣有密切的关系^[5-7]。但是, 根系发育不良等现象致使烟株生长营养不协调, 发育不良^[8]。所生产的烟叶产量较低, 烟叶的外观表现为油分不足、弹性较差、光泽偏暗, 内在化学成分不够协调, 香气味较差。在生长过程中, 烤烟抗逆力低, 病害重。笔者以烟株的根系数量、干重和烤后烟叶的经济性状为衡量标准, 开展不同肥力水平和施肥方式对宜宾烟区烤烟根系发育、产质量的影响研究, 探讨通过施肥来培育较发达的根系, 达到提高烟叶产量、品质的目的, 为优质烟生产的合理施肥提供依据。

1 材料与与方法

1.1 试验地点 2013 年试验在浙江中烟宜宾联合烟叶基地单元蒿坝烟站进行。

1.2 供试品种 当地主栽品种云烟 87。

1.3 试验地基本情况 试验地土壤类型为黄壤, 前作为玉米。土壤 pH 5.45, 有机质 23.25 g/kg, 速效氮 117.6 mg/kg, 速效磷 17.04 mg/kg, 速效钾 215.6 mg/kg, 有效镁 85.70 mg/kg, 有效锌 3.45 mg/kg, 有效硼 0.26 mg/kg, 氯离子含量 3.56 mg/kg。

1.4 试验设计 采用施肥量和施肥方式的裂区设计, 即主处理为施肥量, 以纯 N 的施用量表示, 分别为施纯氮 75、90 和 105 kg/hm²; 副处理为施肥方式, 以不施肥处理为对照。每个处理植烟 80 株, 重复 3 次。基肥采用环施, 追肥采用单侧穴施。具体实施方案见表 1。各处理分别于 4 月 28 号移栽, 7 月 2 日打顶, 7 月 10 日开始采烤, 9 月 17 日采烤结束, 其他管理措施均按当地优质烟叶栽培管理措施进行。

表 1 试验处理中施肥量和施肥方式

处理 编号	施氮量 kg/hm ²	比例//%			
		基肥 (移栽时)	提苗肥 1(移 栽后 5~7 d)	提苗肥 2(移 栽后 10~12 d)	追肥(移栽 后 30~35 d)
A1	75	30	20	20	30
A2	75	50	15	15	20
A3	75	70	10	10	10
B1	90	30	20	20	30
B2	90	50	15	15	20
B3	90	70	10	10	10
C1	105	30	20	20	30
C2	105	50	15	15	20
C3	105	70	10	10	10
CK	0	0	0	0	0

1.5 取样与分析方法

1.5.1 根系取样时期与方法。 分别于移栽时(20 株)、团棵期、旺长期、开始采烤、采烤结束时, 选每个处理有代表性的烟株 5 株, 测定全株根系干重、一级侧根数、不定根数等。根系取样采取水冲挖掘法。取样方法为: 每点选取 5 株具有代表性的烟株, 每株以烟茎为中心点, 在横向 0~50 cm, 纵向向下 0~60 cm 的范围内用水冲洗掉泥土杂物, 并且挖掘出根

基金项目 浙江中烟科研项目经费资助。

作者简介 崔权仁(1972-), 男, 安徽怀远人, 副研究员, 从事烟草营养与栽培方面的研究。

收稿日期 2014-09-29

样,洗掉根表面的杂质后,3人同时数出根样的一级侧根、不定根的数量(取平均值),然后在105℃下杀死根细胞(30 min),最后在80℃下烘干,用千分之一电子天平称取干重,每株分别测量,最后取平均值。

1.5.2 产质量调查及取样。各小区单独计产计值,烟叶烘烤后按国标分级,单独计算各处理产量、产值、均价及上等烟比例、中等烟比例。在每个小区选取中部叶进行常规化学成分检测。

1.5.3 烤后烟叶化学成分的分析方法。水溶性总糖测定、还原糖含量测定采用铁氰化钾比色法^[9];烟碱含量测定采用活性碳法^[10];总氮含量测定采用凯氏定氮法^[11];全钾含量测定采用火焰分光光度计法;氯离子含量测定采用AgNO₃自动滴定法^[12-13]。

2 结果与分析

2.1 施肥对烤烟生长期根系发育的影响 由表2可知,在旺长期以前,在相同主处理条件下,随着基肥施氮量的增加,烟株的不定根数量减少,说明基肥中施氮量越少越有利于烟株不定根数量的增加;随着施氮量的增加,在相同生长时期,相同副处理烟株的不定根数量随之减少,以不施肥处理(对照)旺长期的不定根数量最多,达到1221条/株。在成熟期以后,在相同主处理条件下,随着基肥施氮量的增加,烟株的不定根数量随之增加,说明基肥中施氮量越多越有利于烟株不定根数量的增加;随着施氮量的增加,在相同生长时期,相同副处理烟株的不定根数量随之增加,以不施肥处理(对照)采烤结束期的不定根数量最少,平均为1841条/株,说明土壤肥力影响烟株不定根的发育。

表2 不同时期各处理不定根数量统计 条/株

处理	移栽	团棵期	旺长期	成熟期	采烤结束
A1	56	515	1 187	1 727	1 905
A2	56	497	1 056	1 799	1 995
A3	56	482	1 016	1 825	2 110
B1	56	505	1 133	1 773	1 898
B2	56	488	1 095	1 876	1 959
B3	56	475	1 033	1 856	2 023
C1	56	495	1 093	1 757	1 891
C2	56	486	995	1 798	1 978
C3	56	466	917	1 805	1 990
CK	56	503	1221	1 679	1 841

2.2 施肥对烤烟根系干物质积累影响 由表3可知,在移栽-旺长时期,在相同主处理条件下,随着基肥施氮量的增加,烟株的根系干物质积累量随之减少,说明基肥中施氮量越多越不利于烟株根系干物质的积累;随着施氮量的增加,在相同生长时期,相同副处理烟株的根系干物质积累数量随之增加,以不施肥处理(对照)旺长期的根系干物质积累量最少,只有71.56 kg/hm²。以施纯氮105 kg/hm²、基肥中含30%施氮量处理的根系干物质积累最高,为143.38 kg/hm²。在进入成熟期以后,在相同的主处理条件下,随着基肥施氮量的增加,烟株的根系干物质积累量随之增加,说明基肥中施氮量越多越有利于烟株根系干物质积累;随着施氮量的增加,在相同生长时期,相同副处理烟株的根系干物质积累量

随之增加,以不施肥处理(对照)旺长期的根系干物质积累数量最少,只有209.55 kg/hm²。以施纯氮105 kg/hm²、基肥中含70%施氮量处理的根系干物质积累最高,为891.37 kg/hm²。因此,合理增加基肥的施氮量,更有利于烤烟根系干物质的积累。

表3 不同时期各处理根系干重统计 kg/hm²

处理	移栽	团棵期	旺长期	成熟期	采烤结束
A1	1.12	13.78	121.35	351.23	663.65
A2	1.12	12.93	115.21	386.31	789.67
A3	1.12	12.08	107.89	423.02	833.32
B1	1.12	14.16	136.41	397.56	783.85
B2	1.12	13.09	129.92	431.57	841.65
B3	1.12	12.53	122.56	471.32	855.72
C1	1.12	15.86	143.38	430.57	805.24
C2	1.12	14.19	137.05	478.65	857.32
C3	1.12	13.78	132.67	511.98	891.37
CK	1.12	7.87	71.56	209.55	437.53

2.3 不同处理对烤烟主要经济性状的影响 由表4可知,在相同的施氮水平下,各处理平均产量间没有明显变化规律,随着总施氮量的增加,平均产量有增加的趋势,且以总施氮量105 kg/hm²、70%氮基肥处理产量最高,为2265.45 kg/hm²;平均产值、均价和中上等烟比例均以总施氮量90 kg/hm²、70%氮基肥处理最高。总的来说,当总施氮量在75~90 kg/hm²时,随着基肥中施氮数量的增加,烤烟的平均产值、均价和中上等烟比例增加。综合分析,宜宾基地烤烟适宜施氮量为90 kg/hm²,基肥中含氮量为70%左右。

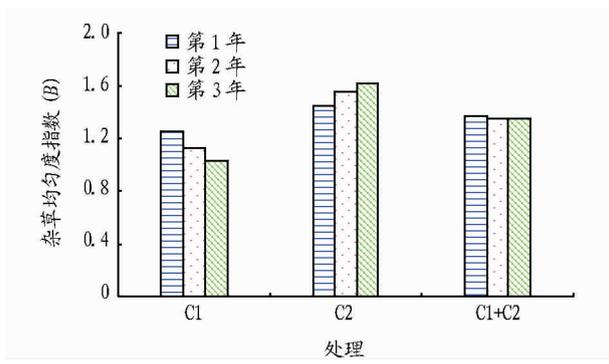
表4 各处理烤烟经济性状

处理	平均产量 kg/hm ²	平均产值 元/hm ²	均价 元/kg	中上等烟比例 %
A1	1 853.85	39 505.50	21.31	86.32
A2	2 055.30	43 592.85	21.21	86.02
A3	1 967.40	43 381.20	22.05	87.69
B1	2 004.30	43 393.05	21.65	85.36
B2	2 135.55	47 387.85	22.19	87.62
B3	2 080.20	47 553.45	22.86	89.01
C1	2 052.45	44 558.70	21.71	83.66
C2	2 143.80	43 369.05	20.23	82.91
C3	2 265.45	43 292.70	19.11	81.09
CK	729.75	13 018.80	17.84	88.30

2.4 不同处理对内在化学成分的影响 由表5可知,除对照外,随着施氮水平的提高,各处理全氮含量没有明显变化规律,以总施氮量90 kg/hm²、70%氮基肥处理最高,为1.67%,以对照最低,为0.75%;尼古丁含量随总施氮量增加的变化规律不明显,以总施氮量90 kg/hm²、30%氮基肥处理最高,为3.45%,总施氮量105 kg/hm²、30%氮基肥处理次之,为3.32%,以对照最低,为1.47%。由此可知,后期追施氮肥有利于烤烟尼古丁含量的增加。不同处理烤烟的糖和氯含量无明显变化规律。

3 结论

烤烟根系发育与施氮水平有密切的关系。在烤烟成熟
(下转第11349页)



注: C1. 化学除草; C2. 人工除草; C1 + C2. 化学除草 + 人工除草。

图4 祁连圆柏林地不同除草方式下杂草均匀度指数变化
杂草多样性少于人工除草处理,且杂草种类多于化学除草处理。

3 结论与讨论

在祁连圆柏林地通过3年不同除草方式试验,表明不同的除草方式改变了祁连圆柏林地杂草的群落和密度,但未改变祁连圆柏林地杂草的优势种。长期采取上述3种不同的除草方式处理祁连圆柏林地杂草,是否会改变祁连圆柏林地杂草的优势种还有待进一步研究。该试验结果与郭水良等^[7,13]的研究结论基本一致。

在祁连圆柏林地不同除草方式中,人工除草处理祁连圆柏林地杂草的 D_{MC} 、 H' 、 E 均最大,化学除草处理均最小,表明祁连圆柏林地采用化学除草方式时杂草多样性最低。

在祁连圆柏林地抚育管理中,采用化学除草与人工除草相结合的方式既可控制杂草的危害,又能保护祁连圆柏林地的生物多样性。

参考文献

- [1] 王强,赵学平,吴长兴,等. 农美利防除水稻直播田杂草的应用技术研究[J]. 浙江农业学报,2000,12(6): 338-344.
- [2] 刘方明,梁文举,闻大中. 耕作方法和除草剂对玉米田杂草群落的影响[J]. 应用生态学报,2005,16(10): 1879-1882.
- [3] 马丰蕾,贾克功. 果园杂草分类研究[J]. 中国农业科技导报,2007(2): 32-33.
- [4] 夏国军. 杂草的利用价值[J]. 生物学杂志,1997,14(1): 30-31.
- [5] MCLAUGHILINN A, MINEAU P. The impact of agricultural practices on biodiversity[J]. Agriculture, Ecosystems and Environment, 1995,55: 201-212.
- [6] 古巧珍,杨学云,孙本华,等. 在不同施肥条件下黄土的冬小麦田间杂草的生物多样性[J]. 应用生态学报,2007,18(5): 1038-1044.
- [7] 郭水良,赵铁桥. 除草剂对杂草微观进化及多样性的影响[J]. 生物多样性,1997,5(4): 301-306.
- [8] 李扬汉. 中国杂草志[M]. 北京:中国农业出版社,1998.
- [9] 丁圣彦,谷艳芳,苗琛,等. 黄河下游典型地区不同土地利用类型杂草群落比较研究[J]. 河南大学学报:自然科学版,2006,36(1): 75-78.
- [10] DAY K. Agriculture's links to biodiversity[J]. Agricultural Outlook, 1996,263: 32-37.
- [11] DERKSEN D A, THOMAS A G, LAFOND G P, et al. Impact of post-emergence herbicides on weed community diversity within conservation-tillage systems[J]. Weed Research, 1995,35: 311-320.
- [12] STEVENSON F C, LEGERE A, SIMARD R R, et al. Weed species diversity in spring barley varies with crop rotation and tillage but not with nutrient source[J]. Weed Science, 1997,45: 798-820.
- [13] 魏守辉,强胜,马波,等. 稻鸭工作及其它控草措施对稻田杂草群落的影响[J]. 应用生态学报,2005,16(6): 1067-1071.

(上接第11315页)

期后,提高基肥施氮量,有利于根系干物质积累,提高烤烟经济效益。综合分析,在宜宾烟区,通过调整基追肥中氮肥比例可有效改善根系生长发育环境;宜宾烟区烤烟在施氮量 90 kg/hm^2 的情况下,控制基肥施氮量为总施氮量的70%左右时,更符合烟株在生长对营养需求规律,从而增强烟株的抗性,提高烟叶产量和质量。

表5 各处理主要化学成分分析 %

处理	全氮 (N)	全磷 (P_2O_5)	全钾 (K_2O)	尼古丁	总糖	还原糖	氯
A1	1.42	0.37	1.76	2.45	17.5	15.2	0.18
A2	1.34	0.31	1.68	3.03	22.4	21.0	0.20
A3	1.26	0.31	1.66	2.85	23.2	20.9	0.18
B1	1.27	0.34	1.95	3.45	26.7	24.9	0.17
B2	1.16	0.30	1.69	3.13	18.9	18.4	0.17
B3	1.67	0.31	1.72	3.10	16.5	15.4	0.20
C1	1.58	0.32	1.78	3.32	18.7	16.8	0.21
C2	1.45	0.38	1.74	3.00	19.5	19.3	0.19
C3	1.35	0.31	1.75	2.14	24.6	22.9	0.16
CK	0.75	0.23	0.64	1.47	19.6	16.1	0.17

参考文献

- [1] 戴冕. 烟根的形成与发展[J]. 中国烟草,1982(1): 43-49.
- [2] 警天镜,郭月清. 烟草栽培[M]. 北京:中国农业出版社,1996.
- [3] 韩锦峰,汪耀富,张新堂. 土壤水分对烤烟根系发育和根系活力的影响[J]. 中国烟草,1992(3): 14-17.
- [4] CHAPLIN J H, MINER. Production factor saffecting chemical components of tobacco leaf[J]. Tobacco Science,1980(6): 3-63.
- [5] 侯加民,张忠锋,任明波,等. 烤烟根系发育与烟叶产量质量关系的研究[J]. 中国烟草科学,2003,24(2): 16-18.
- [6] 中国农业科学院烟草研究所. 中国烟草栽培学[M]. 上海:上海科学技术出版社,1987.
- [7] 王以慧,厉昌坤,董小卫,等. 不同覆膜移栽方式对烤烟根系发育及烟叶产量和质量的影响[J]. 中国烟草科学,2006,27(2): 44-47.
- [8] 侯加民,张忠锋,任明波,等. 烤烟根系发育与烟叶产量质量关系的研究[J]. 中国烟草科学,2003(2): 17-19.
- [9] 崔权仁,王世济,刘小平. 酸碱度及水浴时间对烟叶总糖测定的影响研究[J]. 安徽农业科学,2008,36(36): 15981-15982.
- [10] 西北农业大学. 基础生物化学实验指导[M]. 西安:陕西科学技术出版社,1985.
- [11] 王瑞新. 烟草化学[M]. 北京:中国农业出版社,2003.
- [12] 肖协忠. 烟草化学[M]. 北京:中国农业出版社,1997.
- [13] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京:中国农业出版社,1999.