

株距和施氮量对烤烟生长发育的影响

邱勇¹, 李均², 徐光泽³, 左万琦^{1*}, 张帅¹ (1. 中国烟草总公司重庆市公司酉阳分公司, 重庆 409800; 2. 四川省凉山州烟草公司会东分公司, 四川会东 615200; 3. 重庆中烟工业有限责任公司, 重庆 400060)

摘要 研究酉阳烟区适宜株距和施氮量, 为重庆酉阳县烟区优质优产栽培提供科学依据, 采用株距和施氮量 2 因素 3 水平随机区组试验, 以云烟 87 为试验材料, 研究株距和施氮量对烤烟农艺性状、化学成分和产质量的影响。株距 0.45 m 和施氮量 99 kg/hm² 下, 烤烟经济性状较其他水平好; 在相同株距条件下, 随着施氮量的增加, 总氮、烟碱的含量呈增加的趋势, 而总糖、还原糖、钾、钾氯比和糖碱比均呈下降的趋势; 在相同施氮量条件下, 随着株距的降低, 总糖和还原糖呈先增加后降低的趋势, 而钾、钾氯比和糖碱比呈下降趋势; 在株距和施氮量与产值三维曲线图中, 以株距 0.45 m 和施氮量 106.35 kg/hm² 处理的产值达到最大, 为 3 402.80 元/kg; 重庆酉阳地区云烟 87 适宜株距为 0.45 m, 施氮量为 106.35 kg/hm²。

关键词 农艺性状; 产值; 化学成分; 烤烟

中图分类号 S572 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2021)17-0049-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.17.014



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effects of Plant Spacing and Nitrogen Application on Growth and Development of Flue-cured Tobaccos

QIU Yong¹, LI Jun², XU Guang-ze³ et al (1. Youyang Branch of Chongqing Branch of China Tobacco Corporation, Chongqing 409800; 2. Huidong Branch of Sichuan Provincial Tobacco Company, Huidong, Sichuan 615000; 3. China Tobacco Chongqing Industrial Co., Ltd., Chongqing 400060)

Abstract To provide scientific basis for cultivation of Youyang tobacco area in Chongqing, and to study the suitable plant spacing and nitrogen application amount, the effects of plant spacing and nitrogen application on growth and development of flue-cured tobacco were studied by random block experiment with 2 factors and 3 levels. Under plant spacing (0.45 m) and nitrogen application (99 kg/hm²), the economic character of flue-cured tobacco was better. Under the condition of the same plant spacing, with the increase of nitrogen application, the content of total nitrogen and nicotine increased, while that of total sugar, reducing sugar, potassium, potassium-chlorine-ratio and saccharine-alkali ratio all decreased. Under the same nitrogen application condition, with the decrease of plant spacing, the total sugar and reducing sugar increased at first and then decreased, while the K, K-Cl ratio and reducing sugar-nicotine ratio decreased. In the three-dimensional curve of plant spacing and nitrogen application and output value, the output value reached the maximum with plant spacing of 0.45 m and nitrogen application of 106.35 kg/hm² (3,402.80 yuan/kg). Therefore, the optimum plant spacing of Yunyan 87 in Youyang district of Chongqing was 0.45 m, and the nitrogen application rate was 106.35 kg/hm².

Key words Agronomic characters; Output value; Chemical component; Flue-cured tobacco

烟草是我国重要的经济作物,在我国占据很重要的地位^[1]。田间烤烟生长情况可以直接影响到烤后烟叶质量,进而影响到卷烟工业产品的品质^[2]。目前,在烟叶生产过程中,经常会出现烟株大小差异大、叶片发育失衡、同部位烟叶成熟度不统一等问题,导致调制后烟叶质量紊乱,进而在烟叶收购过程中会出现可调制烟叶中等级结构与原料需求出现严重脱节、上中等烟率低、上等烟率低等问题。因此,合理的株距和适宜的施氮量是烤烟优质优产的关键。

株距主要通过调整作物的冠层光截获、田间小气候、资源竞争等方式影响作物个体的生长发育^[3-4]。提高株距可以增加烟叶产量,但过高的株距可以使田间光照条件变差、通风变大,增强了群体间烤烟个体对资源的竞争,进而使叶片干物质积累降低,出现早衰的现象。氮素对植物的生长至关重要,主要是通过器官形成、光合作用、碳氮比等方式影响烤烟的生长发育^[5]。增加土壤施氮量有利于保持烤烟较高的光合速率、延缓叶片的衰老、促进干物质积累^[6],但是过多施氮量会引起烟株旺长、徒长,延迟烟叶成熟。因此适宜的株距和施氮量对烤烟的生产至关重要。有研究表明^[7-9],合理的株距和施氮量有利于优化烤烟群体结构、协调烤烟各部位

烟叶生长、改善烟叶质量。目前,已有研究报道了株距和施氮量对烤烟质量的影响,但针对重庆酉阳县地区土壤和气候条件研究较少,尤其在重庆多雨地区缺乏深入研究。鉴于此,笔者采用株距和施氮量 2 因素 3 水平随机区组试验,以云烟 87 为试验材料,研究株距和施氮量对烤烟农艺性状、化学成分和产质量的影响,旨在为重庆烟草种植提供适宜的栽培方案,实施精准化生产,以期满足卷烟品牌配方的需求。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于 2020 年 4 月在重庆市酉阳县龚滩镇艾坝村(海拔 996 m)烟田进行。试验土壤选用当地农用烟田, pH 5.92、碱解氮 201.21 mg/kg、速效磷 14.36 mg/kg、速效钾 223.78 mg/kg、有机质 30.31 g/kg。

1.2 试验材料 供试品种为云烟 87(酉阳县烟草分公司提供)。

1.3 试验设计 试验采用 2 因素 3 水平随机区组设计,试验因素分别为株距和施氮量,分别设置 3 水平,共 9 个处理,2 次重复,共 18 个小区,每个小区 50 m²。试验设置株距分别为 0.50、0.45 和 0.40 m,施氮量分别为 84、99 和 114 kg/hm²。供试肥料为当地氮磷钾肥复合肥(6:12:25)和硝酸钾肥。当磷和钾不足时,使用钙镁磷肥和氯化钾补充。统一施用基肥,每个小区追肥用量相等。于 2020 年 4 月 29 日选取长势一致的烟苗进行移栽,其他管理措施按照当地优质烟叶生产技术措施执行。

作者简介 邱勇(1984—),男,重庆人,助理农艺师,从事烟草栽培研究。*通信作者,农艺师,从事烟草栽培研究。

收稿日期 2021-01-08

1.4 指标测定

1.4.1 农艺性状。成熟期每个处理选择长势长相均匀一致、能够代表处理生长状况的烤烟3株,测量株高、茎围、最大叶长、最大叶宽、有效叶片数。测量方法参照《烟草农艺性状调查测量方法 YC/T 142—2010》^[10]。

表1 株距和施氮量的试验设计

Table 1 Test design of plant spacing and nitrogen application amount

处理编号 Treatment code	株距 Plant spacing//m	施氮量 Nitrogen application amount//kg/hm ²
T1	0.50	84
T2	0.50	99
T3	0.50	114
T4	0.45	84
T5	0.45	99
T6	0.45	114
T7	0.40	84
T8	0.40	99
T9	0.40	114

1.4.2 烤后烟化学成分测定。将各试验中 C3F 烟叶样品分别在 40 ℃ 下烘干,磨粉并过 60 目筛留样,测定烤烟水溶性糖、总植物碱、总氮、钾和氯。水溶性糖测定参照标准 YC/T 159—2002^[11];总植物碱测定参照标准 YC/T 160—2002^[12];总氮测定参照标准 YC/T 161—2002^[13];钾测定参照标准 YC/T 217—2007^[14];氯测定参照标准 YC/T 162—2011^[15]。

1.4.3 烤后烟经济性状。对每小区中间 30 株烟叶取样采收烘烤,调制后的烟叶由专业分级人员按照烤烟中华人民共和国国家标准 GB 2635—92 进行分级,计算出产量、产值、均价和上等烟比例等经济性状。

1.5 数据处理 采用 Microsoft Excel 2013 进行数据基本处理;采用 SPSS 24.0 软件进行统计分析;采用 Duncan's 新复极差法进行处理间差异的显著性检验;采用 Origin 2017 软件进行拟合三维曲面图。

2 结果与分析

2.1 不同处理对烤烟农艺性状的影响 由表 2 可知,在不同处理下,烤烟的农艺性状都产生了显著的影响($P < 0.05$)。在不同株距条件下,烤烟株高、茎围、最大叶长和最大叶宽呈先降低后增加的趋势;在不同施氮量条件下,烤烟株高、茎围、最大叶长和最大叶宽均呈先增加后降低的趋势。在成熟期,T5 处理的株高显著低于其他处理(除 T4 处理外),但 T5 处理的茎围、最大叶长和最大叶宽有增加的趋势,并且显著

大于 T1、T8 和 T9 处理,这说适度降低株高有利于烤烟增加茎围、最大叶片长和最大叶片宽。

表2 不同处理对烤烟农艺性状的影响

Table 2 Effects of different treatments on the agronomic characters of flue-cured tobaccos

处理编号 Treatment code	株高 Plant height cm	茎围 Stem girth cm	最大叶长 The maximum leaf length cm	最大叶宽 The maximum leaf width cm	有效叶数 Effective leaf number 片
T1	111.60 d	8.33 d	83.97 c	26.93 c	14.93 e
T2	116.61 a	8.69 a	86.03 a	28.25 a	15.22 d
T3	114.09 b	8.56 b	85.09 b	27.65 b	15.84 b
T4	107.70 f	8.23 e	82.75 d	26.32 d	14.62 f
T5	110.18 e	8.46 c	83.86 c	27.03 c	15.53 c
T6	112.71 c	8.58 b	84.80 b	27.64 b	14.91 e
T7	110.33 e	8.03 f	79.41 g	25.73 e	15.17 d
T8	114.34 b	8.38 d	81.47 e	27.06 c	15.46 c
T9	111.82 cd	8.26 de	80.52 f	26.45 d	16.08 a

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.2 不同处理对烤烟 C3F 化学成分的影响 不同处理 C3F 烟叶化学成分分析结果见表 3,处理间各项化学成分指标有显著差异。总氮适宜的范围为 1.5%~3.5%,总糖的适宜含量一般为 24%~28%,还原糖适宜含量一般为 18%~22%,钾适宜的范围 1.5%~3.0%,氯含量适宜范围均在 0.8%以下,烟碱适宜的范围 1.5%~3.5%,钾氯比适宜的范围为 4~10,糖碱比适宜的范围为 6~8。各处理总氮、总糖、钾、氯和烟碱含量均在适宜的范围内,而还原糖、钾氯比和氮碱比含量均高于适宜范围。各处理 C3F 总氮为 1.73%~1.82%,总糖为 26.42%~27.31%,还原糖为 23.26%~25.48%,钾为 1.59%~1.68%,氯为 0.11%~0.14%,钾氯比为 11.89%~19.53%,糖碱比为 9.88%~11.18%。

由表 2 可知,株距 50 cm 和施氮量 99 kg/hm² 处理有利于降低还原糖含量,且株距 50 cm 和施氮量 99 kg/hm² 的组合(T2 处理)还原糖含量显著小于其他处理。施氮量增加有利于降低糖碱比,施氮量 114 kg/hm² 糖碱比最低;随着株距的降低,糖碱比呈先升后降的趋势,在株距 40 cm 时,糖碱比含量最低,但是在处理组合中,处理株距 45 cm 和施氮量 99 kg/hm² 的组合(T5 处理)糖碱比含量最低。根据烤烟划分的适宜范围判断,T2、T5 和 T8 处理较为协调。

表3 不同处理对烤烟 C3F 化学成分的影响

Table 3 Effects of different treatments on the C3F chemical components of flue-cured tobaccos

处理编号 Treatment code	总氮 Total N %	总糖 Total sugar %	还原糖 Reducing sugar %	钾 K %	氯 Cl %	烟碱 Nicotine %	钾氯比 K-Cl ratio	糖碱比 Sugar-nicotine ratio
T1	1.73 e	26.62 de	24.51 c	1.66 b	0.08 d	2.20 f	19.53 a	11.14 a
T2	1.76 bed	26.42 f	23.26 f	1.68 a	0.11 c	2.26 e	15.32 b	10.29 c
T3	1.82 a	26.23 g	23.81 d	1.62 cd	0.12 bc	2.41 b	13.54 bcd	9.88 d
T4	1.74 de	27.31 a	25.48 a	1.61 de	0.10 c	2.28 de	15.61 b	11.18 a
T5	1.77 bc	27.10 b	23.75 d	1.63 c	0.13 ab	2.54 a	12.57 cd	9.35 f
T6	1.81 a	26.81 c	24.48 e	1.59 e	0.11 c	2.38 bc	14.52 bc	10.27 c
T7	1.75 cde	26.72 cd	24.81 b	1.64 c	0.11 bc	2.30 d	14.26 bc	10.76 b
T8	1.78 b	26.52 ef	23.56 e	1.66 b	0.14 a	2.36 c	11.89 d	9.96 d
T9	1.82 a	26.23 g	23.81 d	1.62 cd	0.12 bc	2.41 b	13.54 bcd	9.68 e

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.3 不同处理对烤烟产质量的影响 由表 4 可知,株距、施氮量及其互作对烤烟的经济性状影响有显著差异。在不同株距下,烤烟的产量、产值、均价和上等烟的比例随着株距的降低呈先增加后降低的趋势,株距 45 cm 时产量最高;在不同施氮量下,烤烟产量和产值(除 T5 处理外)呈增加的趋势,而均价和上等烟比例呈下降趋势。T5 处理的产量、产值和均价均显著高于其他处理,且与 T2 处理(常规)相比,产量、产值、均价和上等烟比例分别增加了 10.58%、6.47%、0.95% 和 1.98%。

表 4 不同处理对烤烟产质量的影响

Table 4 Effects of different treatments on the quality and yield of flue-cured tobaccos

处理编号 Treatment code	产量 Yield kg/hm ²	产值 Output value 元/hm ²	均价 Average price 元/kg	上等烟比例 Proportion of first class tobacco//%
T1	1 849.65 e	44 560.35 d	24.09 b	51.73 c
T2	1 983.60 c	47 616.75 b	23.98 b	50.99 d
T3	2 033.70 b	47 515.50 b	23.38 e	49.49 g
T4	1 959.60 cd	47 642.25 b	24.32 a	52.73 a
T5	2 093.55 a	50 698.65 a	24.21 a	52.00 b
T6	2 143.80 a	50 608.65 a	23.61 d	50.49 e
T7	1 796.25 f	42 740.40 e	23.78 c	50.62 e
T8	1 930.20 d	45 796.65 c	23.67 cd	49.89 f
T9	1 980.30 c	45 695.40 c	23.07 f	48.38 h

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.4 不同株距和施氮量与产值的三维曲面图 由株距和施氮量与产值的三维曲面(图 1)可知,株距和施氮量与产值间的曲面图 $R^2=0.828$,说明三者之间拟合较好。产值随着株距和施氮量的增加呈先上升后下降的趋势,且在株距为 0.45 m 和施氮量为 106.35 kg/hm² 时产值达到最大(3 402.80 元/kg)。

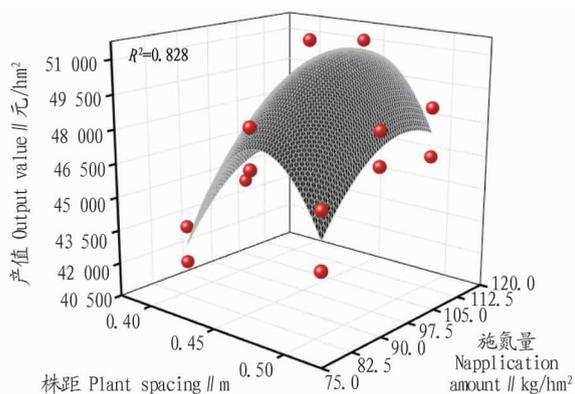


图 1 不同株距和施氮量与产值的三维曲面图

Fig. 1 3D surface graph between the plant spacing, N application amount and the output value

3 结论与讨论

株距、施氮量及其互作是协调烤烟个体与群体间矛盾、烟叶质量和产量的重要因素,合理的株距和施氮量有利于提高烟叶的产质量^[16]。在烟株生长过程中,农艺性状是最易观察,便于测量且最直接反映出烟株生长状况的指标^[17]。

该研究结果表明,最适宜的 T5 处理的株高、茎围、最大叶片长、最大叶片宽和有效叶片数均表现出最大或最小,这说明烟株株高、茎围、最大叶片长、最大叶片宽和有效叶片数在适宜的生长范围内有利于提高烟叶产质量。化学成分是决定烟草品质的内在因素,与烟草栽培调制和加工有密切的关系^[18]。结果表明,随着株距的降低,调制后烟叶的总糖和还原糖在株距 0.45 m 时有增加的趋势,烟碱含量、钾氯比和糖碱比下降。随着施氮量的增加,总氮、烟碱的含量呈增加的趋势,而总糖含量、还原糖含量、钾含量、钾氯比和糖碱比均呈下降的趋势,这说明在烤烟生产过程中利用控制株距和施氮量可以改善烟叶化学成分协调性,这与余小芬等^[19]的结果相似。

有研究表明,减少株距和增加施氮量有利于提高烟叶产质量,超过一定阈值后,产量虽然增加,但是产值、均价和上等烟的比例均呈显著下降的趋势,因此合理控制烤烟种植的株距和施氮量是非常重要的^[20-21]。研究结果表明,T5 处理的产值显著高于其他处理,且与 T2 处理相比,T5 处理的产量、产值、均价和上等烟比例分别增加了 10.58%、6.47%、0.95% 和 1.98%,这说明适宜的株距和施氮量条件有利于提高烟叶,且施氮量的适宜范围在 99~114 kg/hm²。在株距和施氮量与产值三维曲面图拟合出在株距 0.45 m 和施氮量 106.35 kg/hm² 条件下产值达到最大值(3 402.80 元/kg)。在 T5 处理下,田间烟株长相均未表现出徒长或矮小等情况,且化学成分在适宜的范围,因此在重庆酉阳县地区烟叶生产中,适宜的株距和施氮量分别为 0.45 m 和 106.35 kg/hm²。

参考文献

- [1] 金鸥,段宁东,刘卉,等. WTO 有关协议对中国烟草产业发展的影响及对策建议[J]. 思想战线,2001,27(1):31-38.
- [2] 刘素参,冯明毅,马坤,等. 烟叶成熟度与品质关系及其影响因素研究进展[J]. 江西农业学报,2016,28(12):75-79.
- [3] 张娟. 种植密度和氮肥水平互作对冬小麦产量和氮素利用率的调控效应研究[D]. 泰安:山东农业大学,2014.
- [4] 张倩. 调节剂对不同密度和氮肥水平下寒地春玉米茎秆质量与产量形成的调控机制[D]. 北京:中国农业大学,2014.
- [5] FANG X M, LI Y S, NIE J, et al. Effects of nitrogen fertilizer and planting density on the leaf photosynthetic characteristics, agronomic traits and grain yield in common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* M.) [J]. Field crops research, 2018, 219: 160-168.
- [6] 吕鹏,张吉旺,刘伟,等. 施氮时期对超高产夏玉米产量及氮素吸收利用的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2011,17(5):1099-1107.
- [7] 管赛赛,于晓娜,宗胜杰,等. 行株距配置对“云烟 97”农艺性状、化学成分和经济性状的影响[J]. 中国农学通报,2017,33(6):79-83.
- [8] 高升. 施氮量与种植密度对烤烟品种 K326 烟株生长和烟叶品质的影响[D]. 重庆:西南大学,2016.
- [9] 拓阳阳,李斌,孙学永,等. 种植密度与施氮量互作对烤烟产质量的影响[J]. 安徽农业科学,2020,48(11):38-40.
- [10] 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.
- [11] 国家烟草专卖局. 烟草及烟草制品 水溶性糖测定 连续流动法:YC/T 159—2002[S]. 北京:中国标准出版社,2002.
- [12] 国家烟草专卖局. 烟草及烟草制品 总植物碱的测定 连续流动法:YC/T 160—2002[S]. 北京:中国标准出版社,2002.
- [13] 国家烟草专卖局. 烟草及烟草制品 总氮的测定 连续流动法:YC/T 161—2002[S]. 北京:中国标准出版社,2002.
- [14] 国家烟草专卖局. 烟草及烟草制品 钾的测定 连续流动法:YC/T 217—2007[S]. 北京:中国标准出版社,2007.
- [15] 国家烟草专卖局. 烟草及烟草制品 氯的测定 连续流动法:YC/T 162—2011[S]. 北京:中国标准出版社,2011.

(下转第 68 页)

施,从而实现改善耕地条件,缓解粮食紧张的压力,保护生态环境的目的。

4.2 建议

4.2.1 结合区域特色,由易入难。不同区域应根据社会背景及经济的发展特点,结合土地结构状况,确定农用地整理方向,并根据潜力整理等级进行针对性安排。由于桂平市耕地弃荒的现象较多,农村土地多为农民自主种植,加上农村青壮人员外出务工,导致出现土地的种植经济效益低下,耕地不合理利用等状况。要因地制宜,根据区域具体情况提升整理规模,实施连片开发、精细化管理等内容,在区域内进行土地流转、交换、合并,改变耕地形状,促进耕地利用。

对整治等级比较高的地区,可以优先进行规划,并运用整治过程中的经验创建典型区,做好示范带头作用并为其他地区提供经验;对整治级别较低的地区,应重点维护耕地资源,进行土地合理开发利用。

4.2.2 加强设施建设,推进生态整治。农用地整治工作离不开基础设施的建设。桂平市目前的基础设施大部分是20世纪60年代建设,因为建设时间过久已产生设施严重老化的问题,这会导致土地利用率低下的情况,加上桂平市雨量丰富,但本身防洪能力较差,洪水容易影响农作物的收成。所以在进行规划道路、设计排水渠时,要结合农田灌溉、水利设施、粮食运输、交通骨干工程等因素,通过加固塘堰、疏浚新挖硬化沟渠,提高防范自然灾害的能力,减少人力物力的消耗。

4.2.3 确保整治周期,完善管护工作。桂平市待整治的土地面积大,整治程度难易不均,整治周期长,包含了整治前期、中期、后期的准备。在开展的过程中,要注重前期、中期的投入与后期管护维护并重,实现整治持续性、成效完整性、效益最优性有机统一。应该坚持问题导向,积极宣传农用地整治的意义,增强农民土地整治意识,提高农民素质,使农民自发性进行整治工作,合理使用耕地,保障工作持续有效开展。

4.2.4 完善相关政策,强化已有制度。在已完成的农用地整治项目中,整合出现已解决、出现未解决的问题,在切实的

项目中制定相关政策,对有关利益进行保障,以便于后期农用地整治工作的顺利开展,对占用耕地、设施农用地特别是永久基本农田建设非农设施,使其土地用途和性质发生改变的违法违规行进行全面整治。进行农用地整治工作时,一个重要环节是上传下达,在此环节中,则需要各部门的配合,落实责任制有利于工作的顺利开展。农用地整治涉及土地承包经营权的问题,会进行有关乡、村界线的调整。在土地权属管理方面必须有所加强,要处理好农用地整治前后的权属关系,保证土地所有者和使用者的合法权益。

5 结语

研究农用地整治,需结合社会状况、经济状况、政策状况以及区域的指导性发展战略,综合性地进行农用地整治。同时,在整治中往往容易忽略对生态环境的保护。因此,实现“生产、生活、生态”三大效益的动态平衡,是在整治过程中需重点关注的一方面。

由于自身学术水平、研究手段有限,在研究桂平市农用地整治时主要关注现状因素,对未来发展趋势的考虑有所欠缺;受研究区的数据限制,在指标的选取上不够全面,构建指标体系时仍有不足。因此,如何选取更具有代表性的指标以及建立关于发展趋势的评价指标体系有待进一步探究。

参考文献

- [1] 肖莉,卜忠鑫,雷帆,等.洞庭湖平原区县域耕地整治潜力研究:以津市为例[J].安徽农业科学,2015,43(3):302-303,309.
- [2] 刘小玲,张伟.县级土地整治规划中土地整治潜力测算方法研究:以神木县农用地整治潜力测算为例[J].干旱区资源与环境,2014,28(6):33-38.
- [3] 刘敬财,王炳华,刘斯琦,等.全域土地综合整治视角下村庄空间优化对策[J].乡村科技,2019(33):37-38.
- [4] 李纪,鲁成树,王琰琰.丘陵山区农用地整治综合潜力评价指标体系及应用研究[J].安徽农业科学,2018,46(7):10-12,21.
- [5] 黄进华,周兴.广西大化瑶族自治县土地开发整治潜力研究[J].广西师范学院学报(自然科学版),2003,20(S1):175-180.
- [6] 积极推进土地整治实现耕地总量动态平衡:国家土地管理局副局长刘文甲在土地整理研讨会上的讲话[J].中国土地,1997(7):17-19.
- [7] 谢炳庚,谢光辉.开展土地整治是合理利用和保护土地资源的战略措施:以湖南为例[J].农业现代化研究,2001,22(4):216-219.
- [8] 张志宏,傅东平.城乡一体化背景下的土地整治策略研究:以广西桂平市为例[J].安徽农业科学,2014,42(21):7217-7219.
- [9] 李发志.基于AHP与熵权法的农用地整理潜力综合评价:以襄汾县为例[D].太谷:山西农业大学,2014.
- [19] 余小芬,杨树明,邹炳礼,等.云南多雨烟区增密减氮对烤烟产质量及养分利用率的调控效应[J].水土保持学报,2020,34(5):327-333.
- [20] 刘佳,戴林建,王勇,等.密度与施氮量对烤烟农艺性状及烟叶主要化学成分的作用效应[J].作物研究,2017,31(2):152-159.
- [21] 何文高.施氮量和留叶数对贵州烤烟生理及株型特征的影响研究[D].重庆:西南大学,2014.

(上接第51页)

- [16] 王红刚,张洪博,董维杰,等.施氮量与种植密度对宁乡晒黄烟生长发育及产质量的影响[J].贵州农业科学,2018,46(5):30-34.
- [17] 朱永兴,郭生虎,董建力,等.春小麦田间盐胁迫下的农艺性状表现研究[J].中国农学通报,2017,33(17):8-11.
- [18] 刘国顺.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003.