

种植行向对烤烟生长发育的影响

冯吉, 陈振国, 孙光伟, 孙曙光, 黎根, 王昌军* (湖北省烟草科学研究院, 湖北武汉 430030)

摘要 [目的]为了解不同种植行对烤烟生长发育的影响。[方法]以云烟 87 为试验材料, 设置 4 种植方式对烤烟生长发育进行了初步研究。[结果]东南-西北走向最有利于烤烟的生长发育和产量的提高。[结论]该研究可对烟草的种植行向改良进行指导, 从而促进烤烟生长发育, 提高烤烟的产量。
关键词 烤烟; 种植行向; 光合参数; 产量; 化学成分
中图分类号 S572 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)28-0021-02

Effects of Different Row Direction on Development of Flue-cured Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.)
FENG Ji, CHEN Zhen-guo, SUN Guang-wei, WANG Chang-jun* et al (Tobacco Research Institute of Hubei Province, Wuhan, Hubei 430030)
Abstract [Objective] In order to research the effect of different row direction on the development of flue-cured tobacco. [Method] Taking Yunyan 87 as testing material, growth and development of flue-cured tobacco was studied by setting four different row-planting pattern. [Result] The row of northwest-southeast would be conducive to the development and improvement of yield of flue-cured tobacco. [Conclusion] Based on this conclusion, the row direction of planting tobacco could be improved to promote the development and increase yield of flue-cured tobacco.
Key words Flue-cured tobacco; Row direction; Photosynthetic parameter; Yield; Chemical component

烤烟是我国主要的经济作物之一, 是卷烟工业重要的基础原料, 为国家税收和农民增收做出了重要贡献^[1]。随着我国社会经济的发展, 传统的人工烟草种植模式投入工时相对较多, 导致比较经济效益明显偏低, 烟农种烟积极性下降, 种植规模逐年萎缩^[2-3]。为了降低烟草种植的人工投入, 增加烟农收入, 促进烟草产业的可持续发展, 通过优化烤烟种植的空间布局, 形成有利于烤烟高产的田间小气候, 是较为可行的方法之一。在烟田中, 光照条件是影响烤烟生长发育的重要因素, 而烟株按一定的行向行距排列, 构成不同行前后烟株之间的相互遮蔽, 影响其光照条件。如果能够优化烟田中最佳种植行向, 从而改善农田光照条件, 对提高烤烟产量是十分重要的研究内容^[4-7]。因此, 通过配置不同种植行向来研究其对烤烟植株发育和产量的影响, 为提高烤烟产量提供理论依据和技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验材料 以主栽品种云烟 87 作为试验品种。
1.2 试验方法 试验在利川柏杨进行。设置四行区, 单行垄, 行距 1.2 m, 株距 55 cm。施氮肥 90 kg/hm², 基肥: 追肥 = 6:4, N: P: K = 1: 1.5: 3。以太阳升起和落下的方向为东-西走向, 依次偏 45°设置种植行向, 分别为 3 次重复。
1.3 记载内容及取样分析内容 调查时, 每个处理随机调查中间的 2 行, 尽量避免边际效应。每小区随机选取烟株 3 株(同行连续 3 株)并标记定株, 于移栽后 50、60、80 d 测株高、有效叶片数、最大叶长、叶宽, 采用 LI-6400 光合仪测定光合参数。烤后进行烟叶产值量调查, 计算中部上等烟率、

上部上等烟率; 不同处理取上、中、下 3 个部位烟叶, 每部位 40 片叶, 分别送外观样、评吸样、化验样。

2 结果与分析

2.1 各处理对烟株光合作用的影响 从表 1 可以看出, 打顶前后净光合速率、气孔导度变化不大, 成熟期(80 d)净光合速率、气孔导度明显降低, 打顶期东南-西北走向净光合速率、气孔导度较高, 成熟期净光合速率、气孔导度较低, 可以看出东南-西北走向前期有利于干物质的积累, 较早进入成熟阶段, 其次是南-北走向, 东北西-南走向次之, 成熟期东-西走向光合速率、气孔导度、蒸腾速率较高, 干物质仍处于积累阶段。

表 1 不同处理烟株光合数据

Table 1 Photosynthesis data for tobacco plant of different treatment					
测定时间 Determine time	处理 Treatment	净光合速率 Net photosyn- thetic rate μmol/(m ² ·s)	气孔导度 Stomatal conductance mol/(m ² ·s)	胞间 CO ₂ 浓度 Intercellular CO ₂ concentration μmol/mol	蒸腾速率 Transpiration rate mmol/(m ² ·s)
现蕾期 Bolting	东南-西北	21.93 a	0.46 ab	258.40 bc	3.06 a
	东-西	21.12 ab	0.45 ab	260.80 b	3.06 a
	南-北	21.21 ab	0.42 b	253.78 c	3.13 a
打顶后 After topping	东北-西南	20.51 b	0.47 a	267.75 a	3.43 a
	东南-西北	20.83 a	0.47 a	254.20 a	4.38 a
	东-西	20.78 a	0.42 ab	248.68 ab	4.06 ab
成熟期 Maturation	南-北	20.46 a	0.35 b	238.84 b	3.80 b
	东北-西南	20.83 a	0.40 ab	248.95 ab	4.22 ab
	东南-西北	11.79 a	0.21 a	240.28 a	4.40 a
	东-西	14.99 a	0.30 a	235.62 a	5.31 a
	南-北	12.77 a	0.22 a	253.33 a	4.85 a
	东北-西南	15.03 a	0.27 a	228.34 a	4.98 a

注: 表中同一列中小写字母表示在 P = 0.05 水平上差异显著性
Note: Different lowercase at the same column stand for significant differences at 0.05 level

2.2 各处理对烟株农艺性状的影响 从不同行向的打顶期农艺性状可以看出(表 2), 行向对株高、叶宽的影响差异不显著,

基金项目 中国烟草总公司湖北省公司重点项目“湖北不同生态区域烤烟生产关键技术优化研究与应用”(027Y2015-002)。
作者简介 冯吉(1981—), 男, 湖北武汉人, 农艺师, 博士, 从事分子生物学、生物信息学研究。* 通讯作者, 高级农艺师, 硕士, 从事烟草栽培、植保研究与技术推广。
收稿日期 2017-08-11

以东南－西北走向较高,南北走向较差;对茎围、最大叶长、长宽比影响差异显著,东南－西北走向茎围较大,东北－西南走向最大叶长较长。东南－西北走向长宽比显著降低,叶片发育较好。

表 2 不同处理烟叶打顶期农艺性状
Table 2 Agronomic traits of tobacco plant in topping stage

处理 Treatment	株高 Plant height//cm	茎围 Stem diameter//cm	最大叶长 Maximum length//cm	最大叶宽 Maximum width//cm	长宽比 Length-width ratio
东南－西北 Southeast-northwest	98.67 a	8.73 a	68.00 b	30.11 a	2.26 b
东－西 East-west	92.78 a	8.44 ab	68.33 ab	29.17 a	2.34 ab
南－北 South-north	89.22 a	8.03 b	68.83 ab	28.78 a	2.39 ab
东北－西南 Northeast-southwest	92.78 a	8.72 a	71.33 a	29.09 a	2.45 a

注:表中同一列中小写字母表示在 $P=0.05$ 水平上差异显著性
Note:Different lowercase at the same column stand for significant differences at 0.05 level

2.3 烤后烟叶经济性状 对烤后烟叶经济性状进行分析(表 3),东南－西北、东北－西南走向的产值较高,东南－西北走向的上等烟率、均价、产值最高。

2.4 烤后烟叶化学成分比较 对烤后烟叶化学成分进行分析(表 4),上部叶片以南－北走向烟碱含量最低,氮碱比较协调,东南－西北走向烟碱含量较高;中部叶以南－北走向烟碱含量较高,糖碱比、氮碱比较协调,其次是东南－西北走向化学成分协调性较好;下部叶以东南－西北走向烟碱含量较高,糖碱比、氮碱比较协调。种植行向对烤烟不同部位烤后烟叶质量的影响整体表现以东南－西北、南－北走向较好。

表 3 不同处理烟叶烤后经济性状
Table 3 Economic character of flue-cured tobacco after baking

处理 Treatment	产量 Yield kg/hm ²	产值 Output 元/hm ²	上等烟率 High-class leaf ratio %	均价 Average price 元/kg
东南－西北 Southeast-northwest	2 423.18	55 896.20	46.26	23.05
东－西 East-west	2 255.63	48 150.12	31.79	21.34
南－北 South-north	2 388.89	52 249.59	39.00	21.87
东北－西南 Northeast-southwest	2 674.46	55 150.68	29.07	20.52

表 4 烤后烟叶化学成分
Table 4 Chemical constituents of tobacco after baking

部位 Part	处理 Treatment	烟碱 Nicotine %	还原糖 Reducing sugar %	氯 Chlorine %	总糖 Total sugar %	总氮 Total nitrogen %	钾 Potassium %	糖碱比 Sugar-nicotine ratio	氮碱比 Nitrogen-nicotine ratio	两糖比 Reducing sugar-total sugar ratio
上部 Upper leaf	东南－西北	3.26	14.51	0.36	18.35	2.55	1.39	4.45	0.78	0.79
	东－西	2.81	13.93	0.40	17.05	2.44	1.57	4.95	0.87	0.82
	南－北	2.43	12.32	0.34	16.82	2.33	1.62	5.06	0.96	0.73
中部 Middle leaf	东北－西南	2.98	12.69	0.36	15.16	2.53	1.57	4.25	0.85	0.84
	东南－西北	2.03	21.38	0.26	29.90	1.84	1.76	10.54	0.91	0.71
	东－西	2.02	24.17	0.24	32.08	1.75	1.85	11.96	0.87	0.75
下部 Lower leaf	南－北	2.04	20.06	0.25	27.58	1.96	2.10	9.83	0.96	0.73
	东北－西南	1.38	16.17	0.22	24.20	1.77	2.15	11.70	1.28	0.67
	东南－西北	1.64	15.99	0.48	19.43	1.71	2.70	9.73	1.04	0.82
	东－西	1.52	18.99	0.47	23.18	1.77	2.31	12.45	1.16	0.82
	南－北	1.37	14.18	0.49	18.30	1.57	2.64	10.37	1.14	0.78
	东北－西南	1.12	13.69	0.50	16.37	1.79	2.64	12.20	1.59	0.84

2.5 烤后烟叶感官质量比较 对烤后烟叶评吸数据进行分析(表 5),上部和中部烟叶的评吸品质可分为两档,南－北和东南－西北走向烟株为第一档,在杂气和刺激性方面表现较好;东－西和东北－西南走向为第二档,尽管上部叶香气量表现较好,但杂气较重,刺激性较强。

表 5 烤后烟叶评吸结果
Table 5 Smoking quality of tobacco after baking

部位 Part	处理 Treatment	质量特征 Quality characteristics								风格特征 Style characteristics	
		香气质 18 Quality of aroma	香气量 16 Concentration of aroma	杂气 16 Dopant gas	刺激性 20 Irritation	余味 22 After taste	燃烧性 4 Combustibility	灰色 4 Ash	合计 100 Total	浓度 Concentration	劲头 Impact
上部 Upper leaf	东南－西北	14	13	13	16.5	17	4	4	81.5	3.5	3.5
	东－西	14	13.5	12.5	16	17	4	4	81	3.5	3.5
	南－北	14	13	13	16.5	17	4	4	81.5	3.5	3.5
中部 Middle leaf	东北－西南	14	13.5	12.5	16	17	4	4	81	3.5	3.5
	东南－西北	14	13.5	13.5	17	17	4	4	83	3	3.5
	东－西	14	13.5	13	16.5	17	4	4	82	3	3.5
	南－北	14	13.5	13.5	17	17	4	4	83	3	3.5
	东北－西南	14	13.5	13	16.5	17	4	4	82	3	3.5

株高和叶宽差异不显著,茎粗差异达到显著水平;多重比较结果表明,处理①、处理②与 CK 之间茎粗差异达到显著水平。

表 2 各处理农艺性状

Table 2 Agronomic traits of different treatments

cm

处理 Treatment	株高 Plant height	茎粗 Stem diameter	叶宽 Leaf width
①	222.8	3.2 a	11.0
②	222.2	3.1 a	10.9
CK	221.9	2.9 b	10.9

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P<0.05$)
Note: Different small letters within the same column mean significant differences ($P<0.05$)

2.3 产量性状 由表 3 可知,处理①的穗长较 CK 长 0.9 cm,处理①与处理②的穗粒数分别较 CK 多 29、2 粒,百粒重分别较 CK 高 0.3、0.1 g,含水量分别较 CK 低 0.22 百分点、0.18 百分点。方差分析结果表明,不同处理间的含水量差异不显著;穗长、穗粒数和百粒重差异达到显著水平;多重比较结果表明,处理①与处理②、CK 之间的穗长、穗粒数和百粒重差异达到显著水平。

表 3 各处理产量性状

Table 3 Yield traits of different treatments

处理 Treatment	穗长 Spike length cm	穗粒数 Kernel number per spike	百粒重 100 – seed weight g	含水量 Water content %
①	20.1 a	437 a	36.2 a	25.41
②	19.2 b	410 b	36.0 b	25.45
CK	19.2 b	408 b	35.9 b	25.63

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P<0.05$)
Note: Different small letters within the same column mean significant differences ($P<0.05$)

2.4 产量 由表 4 可知,处理①较 CK 增产 687.45 kg/hm²,增产率 7.4%;处理②较 CK 增产 13.65 kg/hm²,增产率 0.1%。多重比较结果表明,处理①与处理②、CK 之间产量差

(上接第 22 页)

3 结论与讨论

一定光照强度范围内,蒸腾作用强弱与烟田群体中部至冠层烟叶的捕光能力有直接关系,捕光能力越强,蒸腾作用和净光合速率越强。东南-西北和南-北走向前期净光合速率较高,有利于干物质的积累,后期明显降低,较早进入成熟阶段,成熟期东-西走向光合速率、气孔导度、蒸腾速率较高,干物质仍处于积累阶段,不利于叶片的成熟。因此,东南-西北走向和南-北行向种植有利于烟株的早生快发。农艺性状表现上也体现出东南-西北走向叶片发育较好,长宽比显著降低;在烤烟主要经济性状上,东南-西北走向的上等烟率、均价、产值较高。

不同种植行向烤后烟叶化学成分比较,东南-西北走向烟碱、还原糖、总糖含量较适宜,糖碱比、氮碱比较协调;感官

异显著,处理②与 CK 之间产量差异不显著。

表 4 各处理产量

Table 4 Yield of different treatments

处理 Treatment	产量 Yield kg/hm ²	增产 Increasing yield kg/hm ²	增产率 Rate of increasing yield//%
①	9 980.25 a	687.45	7.4
②	9 306.45 b	13.65	0.1
CK	9 292.80 b	—	—

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P<0.05$)
Note: Different small letters within the same column mean significant differences ($P<0.05$)

3 结论与讨论

该试验结果表明,当地常规施肥量 + 75 kg/hm²“沃根菌”微生物菌剂处理对玉米“禾田 4”的增产作用是显著的,体现在穗长、穗粒数和百粒重等方面;当地常规施肥量减量 20% + 75 kg/hm²“沃根菌”微生物菌剂处理虽然增产效果不明显,但是减少了化肥的使用量;施用“沃根菌”微生物菌剂对增加“禾田 4”茎粗有显著作用,而对物候期无显著影响。施用“沃根菌”微生物菌剂对土壤理化性质的改良以及对玉米品质的影响还有待进一步的试验分析。由于 2016 年齐齐哈尔市遭遇严重夏秋旱,玉米一些常规性的变化可能没有体现出来,在以后的生产试验中有待继续探索。

参考文献

[1] 杨贤莉. 绥化市北林区水稻应用北京世纪阿姆斯“沃柯”微生物菌剂的试验研究[J]. 农业开发与装备,2015(1):58-59.

[2] 周泽宇,刘兵,史梦雅. “沃柯”微生物菌剂在黑龙江省水稻和玉米生产上的应用示范[J]. 中国农技推广,2015,31(12):75.

[3] 夏铁骑. 微生物肥料的研究与评价[J]. 濮阳职业技术学院学报,2007,20(3):20-23.

[4] 陈龙,姚拓,柴强,等. 微生物肥料替代部分化学肥料对玉米生长及品质的影响[J]. 草原与草坪,2016,36(1):20-25.

[5] 王国基,张玉霞,姚拓,等. 玉米专用菌肥研制及其部分替代化肥施用对玉米生长的影响[J]. 草原与草坪,2014(4):1-7.

[6] 罗洋,郑金玉,郑洪兵,等. 有机无机肥料配合施用对玉米生长发育及产量的影响[J]. 玉米科学,2014,22(5):132-136.

评吸表现较好,在杂气和刺激性方面表现优于其他行向。因此,东南-西北走向最有利于烟草的生长发育和烤烟产量、产值的形成。

参考文献

[1] 国家烟草专卖局. 中国烟草年鉴(2011~2012)[M]. 北京:中国科学技术出版社,2012.

[2] 张会娟,胡志超,谢焕雄,等. 我国烟草的生产概况与发展对策[J]. 安徽农业科学,2008,36(32):14161-14162,14213.

[3] 宋保罗,肖建国,马坤,等. 2 种烟草种植模式种植成本分析[J]. 江西农业学报,2015(5):56-59.

[4] 吴雪梅,陈源泉,李宗新,等. 玉米空间布局种植方式研究进展评述[J]. 玉米科学,2012,20(3):115-121.

[5] 张丽华,姚海坡,吕丽华,等. 遮荫对不同种植行向夏玉米生长发育及产量影响效应分析[J]. 华北农学报,2015(S1):157-161.

[6] 邹世虎. 作物种植行向对农田光照条件的影响[J]. 现代农业科技,2015(4):238-243.

[7] 余利,刘正,王波,等. 行距和行向对不同密度玉米群体田间小气候和产量的影响[J]. 中国生态农业学报,2013,21(8):938-942.