

不同促根剂对烤烟生长发育和产质量的影响

冯吉¹, 孙敬国¹, 孙光伟¹, 陈国权², 陈振国¹, 李建平^{1*}

(1.湖北省烟草科学研究院,湖北武汉 430030;2.湖北省烟草公司恩施州公司,湖北恩施 445000)

摘要 为了探索不同促根剂配方对烤烟的影响,在利川开展烤烟不同促根剂配方对烤烟生长发育和产质量影响的研究。结果表明,从烤烟农艺性状、根系指标、经济性状和化学成分方面,CG1处理(0.1%细胞分裂素+0.5%磷酸二氢钾)促根剂和CG4处理(可溶性黄腐酸钾对水500倍)促根剂均可以促进烟株根系发育,提高产量和产值,提升烟叶品质,是适宜湖北烟区的烤烟促根剂配方。

关键词 烤烟;促根剂;生长发育;产质量

中图分类号 S572 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2023)08-0019-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2023.08.005



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effects of Different Root Promoters on Growth, Yield and Quality of Flue-cured Tobaccos

FENG Ji, SUN Jing-guo, SUN Guang-wei et al (Tobacco Research Institute of Hubei Province, Wuhan, Hubei 430030)

Abstract In order to research the effects of different root promoters on flue-cured tobacco, we carried out the experiments on different root promoters on growth, yield and quality of flue-cured tobaccos in Lichuan. Results showed that as for agronomic characters, root index, economic characters and chemical composition of flue-cured tobacco, the treatments of CG1 (0.1% cytokinin +0.5% potassium dihydrogen phosphate) and CG4 (soluble potassium fulvate added 500 times to water) could promote the root development of tobacco plants, increase the yield and output value, and improve the quality of tobacco leaves, which was suitable root promoters for Hubei tobacco areas.

Key words Flue-cured tobacco; Root promoters; Growth; Yield and quality

促根剂是由大量和微量元素、根系诱导剂、生理活性因子等成分组成^[1],在水稻、玉米、小麦、棉花等作物上普遍应用^[2-5]。在烟草领域,促根剂在烟苗移栽后使用,促进烟苗根系发育,缩短移栽后烟苗的还苗期,使烟苗快速由水生转化成旱生,从而促进烤烟生长发育,增加烟叶经济效益,提高烟叶品质。张阳等^[6]为了使湖南烟苗移栽后能尽早还苗,研究了低温条件下3种促根剂对烟苗地上部和根系生长的促进作用,发现地康食安1号适宜作为旱生快发促根剂。陈鹏宇^[7]等为促进重庆烤烟旱生快发,采用光照培养箱盆栽试验研究了8种促根剂对烤烟地上部和根系生长的促进效应,研究结果表明生物促根剂可作为重庆烟区烤烟旱生快发的适宜促根剂。本试验设置不同促根剂配方,研究不同促根剂配方对烤烟的各项农艺性状、经济性状及化学品质的影响,以期选出适宜湖北烟区的烤烟促根剂配方。

1 材料与方

1.1 试验地概况 试验在利川柏杨镇利川试验基地两个相邻的响水村和八台村进行(海拔1180 m)。试验地土壤有机质29.3 g/kg,碱解氮100.84 mg/kg,速效磷3.79 mg/kg,速效钾90.74 mg/kg,pH 6.45,氯离子0.24 g/kg。

1.2 试验材料 试验材料为云烟87。

1.3 试验设计 试验设5个处理,具体如下:CG1处理为0.1%细胞分裂素+0.5%磷酸二氢钾;CG2处理为10 mg/kg苹果酸+10 mg/kg 萘乙酸;CG3处理为10 mg/kg 油菜素内酯+

10 mg/kg 苹果酸;CG4处理为可溶性黄腐酸钾对水500倍;CG5处理为清水。

随机区组排列,3次重复,3行区,响水村每个小区植烟51株,八台村每个小区植烟36株。株行距55 cm×120 cm,施纯N 90 kg/hm²,N:P₂O₅:K₂O为1.0:1.5:3.0。其他栽培措施均按当地烤烟生产技术规范执行。移栽时将以上各个处理配制的促根调节剂对水进行灌根,每株灌水250 mL。

1.4 测定项目及检测方法

1.4.1 农艺性状记载。在打顶后测定全部试验处理及对照,包括株高、茎围、叶片数、最大叶长×宽等。

1.4.2 根系指标。在旺长期对全部试验处理及对照进行取样,每个处理随机选取3株烟草植株根部,使用清水清洗干净后,使用WINRHIZO仪器和软件进行检测和分析。

1.4.3 经济性状测定。产量、产值、均价、上中等烟率。

1.4.4 化学成分分析。各个处理取烤后上、中部烟叶各1 kg,进行化学成分分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理农艺性状比较 对各个处理烟株旺长前期和打顶后的农艺性状数据进行分析(表1和2),结果显示,2个试验点均以CG4处理(可溶性黄腐酸钾对水500倍)旺长前期和打顶后的农艺性状表现较优,其次是CG1处理(0.1%细胞分裂素+0.5%磷酸二氢钾)和对照CG5处理(清水)。

2.2 不同处理根系指标比较 对各个处理的烟株根系指标数据进行分析,结果见表3。由表3可知,2个试验点均以CG4处理(可溶性黄腐酸钾对水500倍)根系指标表现较优,CG1处理(0.1%细胞分裂素+0.5%磷酸二氢钾)次之,其变化趋势与农艺性状变化趋势表现基本一致。

基金项目 中国烟草总公司湖北省公司重点项目“烤烟大田生长前期根系发育障碍及应对技术研究与应用”(027Y2020-004)。

作者简介 冯吉(1981—),男,湖北武汉人,高级农艺师,博士,从事烟草栽培信息技术、生物信息学研究和分子生物学研究。
*通信作者,高级农艺师,从事烟草栽培调制技术研究和生产技术推广工作。

收稿日期 2022-09-07

表 1 响水村不同处理旺长前期农艺性状比较

Table 1 Comparison of agronomic characters of different treatments at prophase of flourishing stage in Xiangshui Village

处理编号 Treatment code	株高 Plant height//cm	叶片数 Leaf number//片	茎围 Stem girth//cm	最大叶 Maximum leaf//m	
				长 Length	宽 Width
CG1	65.0	22.3	8.0	61.2	29.3
CG2	45.3	20.2	7.2	53.4	28.8
CG3	44.6	20.7	7.2	52.8	27.4
CG4	69.9	22.0	8.3	63.1	30.6
CG5	70.3	21.8	8.3	62.4	30.2

表 2 不同处理各试验点打顶后农艺性状比较

Table 2 Comparison of agronomic characters of different treatments after topping

地点 Site	处理编号 Treatment code	株高 Plant height cm	叶片数 Leaf number 片	茎围 Stem girth cm	上部叶 Upper leaves//cm		中部叶 Middle leaves //cm	
					长 Length	宽 Width	长 Length	宽 Width
响水村 Xiangshui Village	CG1	123.2	19.2	10.2	64.7	20.8	71.3	25.4
	CG2	124.1	20.1	10.1	63.8	19.3	70.2	24.0
	CG3	126.1	20.2	9.8	63.3	19.4	69.7	25.1
	CG4	124.2	19.4	10.3	65.7	18.1	72.7	24.4
	CG5	117.7	18.8	10.7	64.6	18.7	71.9	25.3
八台村 Batai Village	CG1	125.7	19.8	9.7	60.8	19.1	68.3	24.2
	CG2	129.3	19.6	9.2	55.4	16.7	65.2	23.4
	CG3	126.2	19.6	9.1	55.1	16.4	64.6	25.0
	CG4	126.6	20.6	10.1	61.0	18.6	71.4	25.6
	CG5	129.4	20.1	10.0	61.1	18.6	68.3	24.0

表 3 不同处理各试验点根系指标比较

Table 3 Comparison of root system indexes of different treatments

地点 Site	处理编号 Treatment code	主根长度 Main root length//cm	根体积 Root volume cm ³	单位体积总根长 Total root length per unit volume//cm ³
响水村 Xiangshui Village	CG1	29.0	68.8	306.5
	CG2	17.0	67.6	384.5
	CG3	18.0	47.0	291.4
	CG4	25.5	72.9	403.5
	CG5	17.7	43.7	318.8
八台村 Batai Village	CG1	22.0	47.6	287.1
	CG2	30.0	46.0	366.9
	CG3	21.0	40.0	294.0
	CG4	30.6	48.4	383.0
	CG5	20.0	39.6	276.4

2.3 不同处理烤后烟叶经济性状比较 对各处理的烟叶经济性状数据进行分析,结果见表 4。由表 4 可知,2 个试验点均以 CG1 处理(0.1%细胞分裂素+0.5%磷酸二氢钾)的经济性状表现较优,CG4 处理(可溶性黄腐酸钾对水 500 倍)次之。

2.4 不同处理烟叶化学成分比较 对处理的中部和上部烟叶样品化学成分数据进行分析,结果见表 5。从表 5 可以看出,2 个试验点的烟叶化学成分基本协调,处理间差异不明显。其中,响水村点的各处理中上部烟叶的烟碱、糖、总氮、钾、氯含量均较适宜;八台村点的中上部烟叶烟碱、糖、总氮、钾、氯含量略偏低,各项指标值均低于响水村点。

表 4 不同处理烤后烟叶经济性状比较

Table 4 Comparison of economic characters of flue-cured tobaccos in different treatments

地点 Site	处理编号 Treatment code	产量 Yield kg/hm ²	均价 Average price 元/kg	产值 Output value 元/hm ²	上中等烟比例 Upper- and middle-class tobaccos//%
响水村 Xiangshui Village	CG1	2 647.5	27.23	72 091.50	91.79
	CG2	2 470.8	27.29	67 428.15	90.05
	CG3	2 511.9	26.89	67 545.00	91.12
	CG4	2 594.7	27.47	71 276.40	90.92
	CG5	2 637.6	26.64	70 265.70	90.42
八台村 Batai Village	CG1	2 544.3	27.87	70 909.65	91.62
	CG2	2 397.6	26.83	64 327.65	89.31
	CG3	2 416.2	26.58	64 222.65	89.98
	CG4	2 514.6	27.02	67 944.45	90.57
	CG5	2 558.4	26.24	67 132.35	91.09

表 5 不同处理烟叶化学成分比较

Table 5 Comparison of chemical components of tobacco leaves of different treatments

单位:%

地点 Site	部位 Position	处理编号 Treatment code	烟碱 Nicotine	还原糖 Reducing sugar	总糖 Total sugar	总氮 Total N	钾 K	氯 Cl
响水村 Xiangshui Village	中部	CG1	2.06	24.20	38.43	1.77	2.68	0.25
		CG2	1.89	25.31	40.44	1.55	2.27	0.15
		CG3	2.18	24.45	39.65	1.67	2.79	0.25
		CG4	2.31	23.10	38.52	1.77	2.79	0.20
		CG5	2.37	24.20	38.34	1.86	2.63	0.18
	上部	CG1	3.19	23.90	33.00	2.22	1.83	0.23
		CG2	2.54	25.89	36.83	1.93	1.93	0.21
		CG3	2.69	26.61	36.98	1.92	1.83	0.21
		CG4	3.25	23.78	33.68	2.20	1.83	0.19
		CG5	3.11	23.28	34.50	2.16	1.88	0.16
八台村 Batai Village	中部	CG1	1.94	22.75	37.34	1.41	1.56	0.15
		CG2	1.67	24.49	38.23	1.32	1.56	0.12
		CG3	1.73	24.81	38.43	1.43	1.70	0.17
		CG4	1.76	26.72	39.99	1.56	1.56	0.14
		CG5	1.89	24.68	38.10	1.48	1.65	0.16
	上部	CG1	2.54	26.15	37.47	1.50	1.30	0.15
		CG2	2.31	26.14	38.84	1.42	1.17	0.13
		CG3	2.63	25.20	37.58	1.57	1.25	0.16
		CG4	2.65	24.63	36.97	1.59	1.34	0.17
		CG5	2.26	25.00	32.37	2.12	2.27	0.16

3 结论与讨论

烤烟移栽后根系发育直接影响烟苗生长发育、产量产值和品质。若烤烟移栽后使用烟草促根剂,则会使烟根侧根和不定根快速生长,烟苗还苗期将缩短,烟苗生长发育提前进入旺长期并增加干物质的积累,对提高烟叶的产量产值、提升烟叶的品质有重要作用^[8]。目前,在国内部分烟区均有相关促根剂应用和研究的报道^[6-7,9-11],但在湖北烟区却鲜有相应研究和探索。因此,笔者研究不同促根剂对烤烟生长发育和产质量的影响,以期筛选出适宜湖北烟区的烤烟促根剂配方。

从农艺性状和根系指标方面,2个试验点 CG4 处理(可溶性黄腐酸钾对水 500 倍)的农艺性状优于其他各个处理,其次是 CG1 处理(0.1%细胞分裂素+0.5%磷酸二氢钾)。综合各经济性性状指标和化学成分方面来看,2个试验点中以 CG1 处理(0.1%细胞分裂素+0.5%磷酸二氢钾)表现较优,CG4 处理(可溶性黄腐酸钾对水 500 倍)次之。该研究结果显示,CG1 处理(0.1%细胞分裂素+0.5%磷酸二氢钾)和 CG4 处理(可溶性黄腐酸钾对水 500 倍)能够明显缩短烟苗还苗时间,促进根系发育和烟苗生长发育,提高烤烟产质量。陈泽斌等^[12]研究黄腐酸钾对烟草云烟 97 生长发育和产量品质的影响,结果表明黄腐酸钾虽然不能显著提高云烟 97 的烟叶产量,但可提高移栽成活率,提前生育期,增加烟株株高和有效叶片数。彭润润等^[13]研究增施不同促根剂对烤烟生长发育和品质的影响,结果显示黄腐酸钾处理的烟株生长发育较快、叶片大,这可能与及时补充土壤养分含量并改善土壤的生态环境从而促进根系生长有关。钱开胜等^[14]研究植物生长调节剂对烟草的产量和品质的影响,结果表明对烟草喷施细胞分裂素能显著提高烟叶等级和烟叶产量,从而进一步提高烟叶均价,增大经济效益。鲁松霖等^[15]通过大田试

验研究了磷酸二氢钾根外喷施对烤烟产质量的影响,结果表明磷酸二氢钾根外喷施后能明显提高烤烟烟株的田间长势,提高烟叶的经济性状。

综合各方面因素得出,使用含有处理 CG1(0.1%细胞分裂素+0.5%磷酸二氢钾)的促根剂和处理 CG4(可溶性黄腐酸钾对水 500 倍)的促根剂可以促进烟株根系发育,提高产量和产值,提升烟叶品质,具有一定推广潜力。

参考文献

- [1] 张国,贾志红,朱仁德,等.促根剂对烤烟产质量的影响研究初报[J].安徽农学通报,2015,21(20):46-47,49.
- [2] 雷婷,雷华君,杜宏,等.Agri-Star 松土促根剂在水稻上的应用效果探讨[J].农业开发与装备,2019(7):116-118.
- [3] 李方杰,叶明坤,庞海芳,等.松土促根剂和秸秆腐熟剂对砂姜黑土农田夏玉米生长及产量的影响[J].河南农业大学学报,2021,55(2):234-242.
- [4] 张中原,付胜昔,付翠丽,等.松土促根剂在小麦上的应用效果试验[J].粘接,2019,40(6):60-64.
- [5] 吕银亮,姚春红,高岩红,等.松土促根剂在棉花上的施用效果[J].农村科技,2019(3):18-20.
- [6] 张阳,王新月,陈舜尧,等.不同促根剂对烟苗生长和部分生理指标的影响[J].湖南农业科学,2022(3):13-17.
- [7] 陈鹏宇,杨超,汪代斌,等.基于盆栽试验的促根剂对低温条件下烤烟地上部生长和根系发育的影响[J].烟草科技,2021,54(1):17-23.
- [8] 李玥,沈宏,贾志红,等.一种烟草专用促根剂对烤烟根系生长的影响[J].中国烟草科学,2013,34(3):10-15.
- [9] 张永辉,王飞,年夫照,等.不同促根剂对烟苗素质及烤烟产质量影响的研究[J].江西农业学报,2020,32(4):98-102.
- [10] 张继帅,吉贵锋,王俊,等.松土促根剂在豫西烤烟上的应用效果研究[J].现代农业科技,2019(5):1-2,6.
- [11] 张兆扬,李致新,赵建立,等.松土促根剂对烤烟根系发育及产质量的影响[J].湖南农业科学,2017(10):36-38.
- [12] 陈泽斌,夏体渊,郭丽红,等.黄腐酸钾对烟草云烟 97 生长发育和产量品质的影响[J].江苏农业科学,2018,46(1):52-55.
- [13] 彭润润,李举旭,郑好,等.增施不同促根剂对皖南烤烟生长和品质的影响[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2022,50(5):48-57.
- [14] 钱开胜,栗建辉.烟草喷施不同植物生长激素的效应[J].广西农学报,1996,11(4):11-13.
- [15] 鲁松霖,叶湛睿,程黄萍,等.磷酸二氢钾根外喷施对烤烟物理和经济性状的影响[J].安徽农学通报,2019,25(11):111-113.