

低害白肋烟品种 TN90LC 引种示范及评价

杨春雷¹, 黄文昌^{1*}, 杨锦鹏¹, 高艾飞², 李宗平¹, 王毅¹, 程君奇¹, 余君¹,
王瑞², 孟贵星², 段孝林², 杨东荣², 刘放²

(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: 2011—2013年, 引进美国烟草特有亚硝胺(TSNAs)和亚硝基降烟碱(NNN)双低烟草品种 TN90LC 进行试验示范。结果表明: TN90LC 原烟的 TSNAs、NNN 含量及烟碱转化率低于对照鄂烟 1 号; 平均产量 2 638.60 kg/hm², 平均上中等烟率 86.06%; 中抗至抗黑胫病, 抗 TMV, 中抗根结线虫病; 原烟外观质量、感官评吸质量较好, 主要化学成分含量适宜且协调性好。综合评价 TN90LC 是较能兼顾低害、优质、适产、抗性的优良品种。

关键词: 白肋烟; TN90LC; 引种; 示范; 评价

中图分类号: S572.022

文献标志码: A

文章编号: 1007-1032(2017)02-0145-06

Introduction experiment and evaluation on less-harmful burley tobacco variety TN90LC

YANG Chunlei¹, HUANG Wenchang¹, YANG Jinpeng¹, GAO Aifei², LI Zongping¹, WANG Yi¹, CHENG Junqi¹,

YU Jun¹, WANG Rui², MENG Guixing², DUAN Xiaolin², YANG Dongrong², LIU Fang²

(1. Tobacco Research Institute of Hubei Province, Wuhan 430030, China; 2. Enshi Tobacco Company of Hubei Province, Enshi, Hubei 445000, China)

Abstract: The burley tobacco variety of TN90LC with low content of tobacco-specific nitrosamines(TSNAs) and N'-nitrosonornicotine (NNN) was introduced from America. The results of experiment and evaluation indicated that the content of TSNAs, NNN and the nornicotine conversion of TN90LC were significantly lower than those of Eyan 1 (control variety). The average yield of TN90LC was 2 638.60 kg/hm², and the percentage of the sum of first grade tobacco and middle grade tobacco reached 86.06%. The resistant results showed that TN90LC has moderate to normal resistance to black shank, and normal resistance to TMV, moderate resistance to root knot nematode disease. The appearance quality and sensory quality of TN90LC were both better than those of the control, the content of main chemical components was appropriate, and the harmony of chemical components was also better. By comprehensive analysis, the TN90LC was an excellent burley tobacco variety which is compatible in several important traits, including less-harmful, fine quality, proper yield and enough resistibility to main diseases.

Keywords: burley tobacco; TN90LC; introduced variety; demonstration; evaluation

烟草特有亚硝胺(TSNAs)主要包括N-亚硝基去甲基烟碱(NNN)、N-亚硝基新烟草碱(NAT)、N-亚硝基假木贼碱(NAB)和4-(N-甲基-N-亚硝胺)-1(3-吡啶基)-丁酮(NNK), 中国白肋烟主栽品种烟碱转

化率较高, 导致烟草TSNAs、NNN含量较高^[1-4], 难以满足卷烟减害降焦对原料的要求^[5-7]。笔者以低害为主要目标, 兼顾适产、优质、抗病, 对引进的美国白肋烟品种TN90LC进行了引种试验示范。

收稿日期: 2016-10-20

修回日期: 2017-01-13

基金项目: 国家烟草专卖局项目(110201301022(JH-03)); 农业部公益性行业(农业)科研专项(201203091)

作者简介: 杨春雷(1967—), 男, 湖北建始人, 硕士, 研究员, 主要从事烟草栽培调制与推广研究, ycl193737@163; *通信作者, 黄文昌, 硕士, 高级农艺师, 主要从事白肋烟育种研究, hbshwc@163.com

1 引种试验示范

TN90LC 由美国田纳西大学用 Burley49×PVY202(即 GreeneVille107 姊妹系)杂交培育而成,并经过低烟碱转化率筛选,2009年由湖北省烟草科学研究院(中国烟草白肋烟试验站)从美国引进。在云南省检验检疫局检验检疫监管下,2010年云南省烟草农业科学研究院在隔离检疫负压温室内种植,采用洗涤法和萌芽法对 TN90LC 开展了烟草霜霉病的检测及 1 个生长季的隔离试种检测^[8],结果未发现疑似烟草霜霉病症状的病害发生,也未检测到烟草霜霉病孢子囊、孢子梗和卵孢子。2011年经中国烟草进出口烟叶检测站测定, TN90LC 不含转基因^[9]。

2011年、2012年进行湖北省白肋烟区试小区试验,2012年参加湖北省白肋烟区试生产示范,试点为湖北建始高坪、恩施崔坝、五峰湾潭。2012、2013年参加全国白肋烟品种区试小区试验,试点为湖北恩施崔坝和建始高坪、重庆奉节兴隆和万州罗田、四川达州宣汉、云南宾川力角。2013年8月通过湖北省烟草专卖局组织的农业评审,2014年进行

全国白肋烟品种试验生产示范,2014年全国示范试点为湖北建始高坪、重庆万州力角、四川达州兴隆、云南宾川力角,8月通过全国烟草品种(系)农业评价,2015年进行工业评价。试验、示范均以鄂烟1号为对照品种。2016年4月通过全国烟草品种审定委员会审定。

2 结果

2.1 TN90LC 的主要植物学特征和农艺性状

多年试验结果(表1)表明, TN90LC 株式塔型,株形较紧凑,叶形长椭圆,叶尖渐尖,叶肉组织结构稍粗糙,叶片身份适中,叶色黄绿,叶面稍皱,茎叶角度中等,花色粉红,花序较分散。平均打顶株高 129.23 cm,茎围 11.28 cm,节距 5.08 cm,有效叶数 22.58 片,腰叶长 76.62 cm,宽 34.62 cm,大田生育期 92.9 d,田间长势强。与对照鄂烟1号相比,有效叶数多近 1 片,株高略高,其他性状差异小。

表 1 TN90LC 的主要农艺性状

Table 1 The main agronomic traits of TN90LC

品种	株高/cm	茎围/cm	节距/cm	有效叶片数	腰叶长/cm	腰叶宽/cm
TN90LC	129.23±5.02	11.28±0.80	5.08±0.53	22.58±1.38	76.62±4.78	34.62±1.86
鄂烟 1 号	125.70±4.68	11.62±0.74	4.92±0.49	21.62±1.30	78.75±4.12	34.93±0.78

2.2 TN90LC 的主要经济性状

2011 至 2014 年试验、示范结果(表 2)表明, TN90LC 平均产量 2 638.60 kg/hm², 产值 40 772.35 元/hm², 分别比对照低 1.90%、2.00%, 均价 15.45

元/kg, 比对照低 0.02 元/kg; 平均上等烟比例为 45.25%, 比对照低 1.03%; 平均上中等烟比例为 86.06%, 比对照低 0.88%。TN90LC 综合经济性状略低于鄂烟 1 号。

表 2 TN90LC 的主要经济性状

Table 2 The main economic traits of TN90LC

年份	试验	试点数	品种	产量/(kg·hm ⁻²)	产值/(元·hm ⁻²)	均价/(元·kg ⁻¹)	上等烟比例/%	上中等烟比例/%
2011	省区试	3	TN90LC	2 118.30	25 910.70	12.23	43.91	85.26
			鄂烟 1 号	2 444.25*	30 351.75*	12.42	43.42	84.61
2012	省区试	3	TN90LC	2 446.50	36 804.00	15.04	41.50	86.20
			鄂烟 1 号	2 592.00	39 316.50	15.17	42.00	86.70
	省示范	2	TN90LC	2 820.00	43 454.55	15.41	45.10	86.60
			鄂烟 1 号	2 829.00	43 209.75	15.27	42.00	88.10
全国区试	6	TN90LC	2 964.75	46 029.90	15.53	51.70	86.00	
		鄂烟 1 号	2 906.85	45 780.75	15.75	52.20	88.00	
2013	全国区试	5	TN90LC	2 868.00	47 820.45	16.67	43.30	86.90
			鄂烟 1 号	2 824.50	47 443.35	16.80	45.00	87.30
2014	全国示范	4	TN90LC	2 614.50	44 614.50	17.06	46.00	85.40
			鄂烟 1 号	2 542.50	43 522.50	17.12	49.70	86.20

* * 表示该性状与鄂烟 1 号的差异达到 5% 显著水平。

2.3 TN90LC 的烟叶质量

2.3.1 外观质量

2012 年全国区试样品经中国烟草总公司郑州烟草研究院鉴定, TN90LC 原烟外观质量较好, 但略差于对照。上部烟叶成熟度较好, 颜色为浅红棕至浅红黄, 叶组织结构疏松至尚疏松, 身份适中至稍厚, 叶面稍皱至展, 光泽中至亮, 颜色强度淡至中; 中部烟叶成熟好, 颜色浅红黄至浅红棕, 叶组织结构疏松, 身份适中至稍厚, 叶面展、稍皱各

50%, 光泽中至亮, 颜色强度中至淡。

2.3.2 感官质量

2012 年湖北省区试建始试点中部烟叶评吸, TN90LC 感官均衡性较好, 风格特色较显著, 感官评吸较好, 风格特征较明显, 香气丰满度较好, 杂气稍有, 劲头较大, 浓度较好, 浓度劲头比例较协调, 刺激性略强, 干燥感低, 细腻度较好, 余味较干净, 感官评吸与对照为同一质量档次, 略优于对照(表 3)。

表 3 湖北省白肋烟品种区试 TN90LC 中部叶感官评吸得分

Table 3 Sensory quality evaluation of TN90LC's middle leaves in Hubei regional trial of burley tobacco variety

试验	品种	香气特征	丰满度	浓劲比	杂气	劲头	浓度	刺激性	余味	细腻度	干燥感	总分
省区试	TN90LC	5.00	5.00	4.50	4.50	7.00	5.50	4.25	4.75	4.75	4.75	50.00
	鄂烟 1 号	5.00	4.75	5.25	4.50	6.00	5.00	5.00	4.75	4.25	4.50	49.00
省示范	TN90LC	5.25	5.00	5.25	5.00	6.25	5.75	5.25	5.00	5.00	5.00	52.75
	鄂烟 1 号	5.50	5.25	5.00	5.00	6.50	5.75	5.00	4.75	4.75	5.00	52.50

2012 和 2013 年全国品种区试 11 个试点(次)中部叶样品的评吸结果(表 4)表明, TN90LC 中部烟叶评吸质量 1 个试点(次)中偏上+, 3 个试点(次)为中

等+, 3 个试点(次)为中等, 3 个试点为中等-, 1 个试点较差, 中部烟评吸质量与对照为同一质量档次, 但略差于对照。

表 4 TN90LC 中部叶感官评吸质量

Table 4 Sensory quality evaluation of TN90LC's middle leaves in national regional trial of burley tobacco variety

年份	试点	品种	风格程度	香气量	浓度	杂气	劲头	刺激性	余味	燃烧性	灰色	质量档次
2012	奉节	TN90LC	较显著	尚足	中等+	有	中等+	有	尚舒适	较强	灰白	中等+
		鄂烟 1 号	较显著	尚足	中等+	有	较大-	有	尚舒适	较强	灰白	中等+
	万州	TN90LC	有	尚足-	中等+	有-	较大-	有-	尚舒适	较强	灰白	中等
		鄂烟 1 号	较显著-	尚足	中等+	有	中等+	有	尚舒适	较强	灰白	中偏上
	恩施	TN90LC	有	尚足-	中等	有-	中等+	有	尚舒适-	较强	灰白	中等-
		鄂烟 1 号	有+	尚足	中等	有	中等	有	尚舒适	较强	灰白	中等+
	建始	TN90LC	有	有	中等	有-	中等	有	微苦+	较强	灰白	中等-
		鄂烟 1 号	较显著	尚足+	较浓-	有	较大	有-	尚舒适	较强	灰白	中偏上
	达州	TN90LC	有+	尚足+	中等+	有	中等	有	尚舒适	较强	灰白	中等+
		鄂烟 1 号	有	尚足	中等	有	中等	有	尚舒适	较强	灰白	中等
宾川	TN90LC	微有	有-	中等	略重	较小+	有	微苦+	较强	灰白	较差	
	鄂烟 1 号	较显著	较足	中等+	有+	较大	有	较舒适	较强	灰白	较好	
2013	万州	TN90LC	有	有	中等	有	中等+	有	尚舒适	强	灰白	中等
		鄂烟 1 号	有+	有+	中等+	有	中等+	有	尚舒适	强	灰白	中等+
	恩施	TN90LC	较显著-	尚足	中等	有	中等+	有	尚舒适	较强	灰白	中等+
		鄂烟 1 号	有	尚足	中等	有	中等+	有	尚舒适	较强	灰白	中等
	建始	TN90LC	较显著-	尚足+	中等	有+	中等	有+	尚舒适+	较强	灰	中偏上+
		鄂烟 1 号	较显著	尚足+	中等	有+	中等	有+	尚舒适	较强	灰	较好-
	达州	TN90LC	较显著	较足-	较浓	有	大-	略大	微苦	较强	灰	中等-
		鄂烟 1 号	较显著	较足-	较浓-	有	较大	略大	微苦+	较强	黑灰	中等
	宾川	TN90LC	有+	尚足	中等	有	中等	有	尚舒适-	较强	黑灰	中等
		鄂烟 1 号	较显著	尚足	中等+	有	中等	有	尚舒适	较强	灰	中等+

2.3.3 TN90LC 烟叶的物理特性

TN90LC 原烟物理特性检测结果(表 5)表明, TN90LC 上、中部叶叶面密度高于对照, 拉力略高

于对照, 含梗率适中且低于对照, 其他指标与对照相当。综合物理特性略优于对照。

表 5 2014 年全国白肋烟品种区试 TN90LC 的物理特性

Table 5 Physical traits of TN90LC in national regional trial of burley tobacco variety in 2014

品种	部位	厚度/mm	叶面密度/(g·m ⁻²)	单叶质量/g	平衡含水率/%	拉力/N	伸长率/%	填充值/(cm ³ ·g ⁻¹)	含梗率/%
TN90LC	上部	0.136	57.91	10.59	11.97	1.41	16.82	5.14	28.22
鄂烟 1 号	上部	0.137	45.00	10.22	11.98	1.27	17.90	5.00	29.78
TN90LC	中部	0.115	38.62	9.36	12.16	1.29	15.58	5.40	30.10
鄂烟 1 号	中部	0.096	31.90	9.13	11.51	0.99	13.42	5.53	33.52

2.3.4 TN90LC 烟叶的化学成分

2013 年全国区试 5 个试点 TN90LC 原烟上部烟叶 NNN、TSNAs 分别比对照低 65.84%和 64.76% ,

中部烟叶 NNN、TSNAs 分别比对照低 77.60%和 68.11%(表 6)。

表 6 TN90LC 的 TSNAs 含量

Table 6 The content of tobacco-specific nitrosamines (TSNAs) in TN90LC's leaves

试点	品种	部位	NNN	NNK	NAT	NAB	TSNAs
恩施	TN90LC	上部	10 686.70	327.31	3 725.02	150.83	14 889.86
		中部	10 805.92	354.81	4 493.71	164.77	15 819.21
	鄂烟 1 号	上部	15 378.66	199.35	2 104.73	84.90	17 767.64
		中部	21 006.96	298.63	3 356.60	145.27	24 807.46
建始	TN90LC	上部	11 025.00	121.63	1 825.89	56.55	13 029.07
		中部	4 816.65	168.34	2 286.73	74.42	7 346.14
	鄂烟 1 号	上部	35 763.79	202.86	2 886.82	94.89	38 948.36
		中部	29 783.56	99.10	1 333.38	39.45	31 255.49
达州	TN90LC	上部	34 519.70	484.26	5 801.03	247.53	41 052.52
		中部	23 143.58	767.60	11 373.88	450.97	35 736.03
	鄂烟 1 号	上部	57 331.76	164.87	38 178.20	1 804.31	113 949.14
		中部	120 126.25	983.88	7 010.33	239.63	128 360.09
宾川	TN90LC	上部	14 264.07	172.67	10 496.34	280.38	25 213.46
		中部	7 218.04	167.34	5 416.72	145.81	12 947.91
	鄂烟 1 号	上部	63 351.13	153.98	4 705.81	116.61	68 327.53
		中部	45 580.91	106.92	4 282.29	85.56	50 055.68
万州	TN90LC	上部	7 944.88	157.51	3 247.71	113.38	11 463.48
		中部	7 907.27	151.68	3 061.10	120.40	11 240.45
	鄂烟 1 号	上部	57 818.06	117.29	2 759.29	139.01	60 833.65
		中部	24 055.32	182.72	1 705.82	112.20	26 056.06

烟碱转化率按文献[10]方法进行检测。烟碱转化率低于 5% , 为非转化株; 5% 烟碱转化率 < 20% , 为低转化株; 烟碱转化率 20% , 为高转化株。

表 7 结果表明, TN90LC 平均烟碱转化率为

4.40% , 非转化株占 72.41% , 低转化株占 27.59% , 无高转化株, 烟碱转化率和高转化株均低于鄂烟 1 号^[11] , 表明 TN90LC 转化株比例和烟碱转化程度都较低。

表 7 TN90LC 的烟碱转化率

Table 7 Nicototine conversion in TN90LC's leaves

品种	单株数	群体烟碱转化率/%	非转化株数	比例/%	低转化株数	比例/%	高转化株数	比例/%
鄂烟 1 号	56	21.38	34	60.71	6	10.72	16	28.57
TN90LC	29	4.40	21	72.41	8	27.59	0	0.00

中国烟草总公司郑州烟草研究院和湖北省烟草科学研究院检测结果(表 8)表明, TN90LC 平均上部叶烟碱含量为 5.75%, 总氮含量为 5.11%, 糖含量为 0.55%, 钾含量 3.71%, 氯含量 0.72%, 氮碱比为 0.90; 中部叶烟碱含量为 4.78%, 总氮含量为

4.70%, 糖含量为 0.59%, 钾含量 3.65%, 氯含量 0.63%, 氮碱比为 1.00。TN90LC 烟碱、总氮含量高于对照, 钾含量低于对照, 化学成分含量较适宜协调。

表 8 TN90LC 的化学成分

Table 8 Routine chemical components in TN90LC's leaves

年份	试验	品种	部位	烟碱/%	总氮/%	总糖/%	钾/%	氯/%	氮碱比	
2011	省区试	TN90LC	上部	5.19	4.45	0.61	3.81	0.72	0.86	
			中部	3.76	4.04	0.62	3.72	0.57	1.07	
		鄂烟 1 号	上部	5.76	4.73	0.62	3.32	0.78	0.82	
			中部	4.44	4.35	0.62	3.20	0.61	0.98	
2012	省区试	TN90LC	上部	5.65	5.24	0.56	3.13	0.56	0.93	
			中部	5.01	4.76	0.65	3.07	0.55	0.95	
		鄂烟 1 号	上部	5.00	4.91	0.60	3.48	0.52	0.98	
			中部	3.61	4.45	0.66	4.47	0.48	1.23	
		省示范	TN90LC	上部	6.30	5.35	0.71	3.67	0.55	0.85
				中部	5.58	5.10	0.74	3.62	0.46	0.91
	鄂烟 1 号		上部	5.24	4.91	0.67	4.39	0.67	0.94	
			中部	4.14	4.52	0.65	4.68	0.46	1.09	
	全国区试	TN90LC	上部	6.25	5.41	0.41	3.97	0.77	0.87	
			中部	4.82	4.86	0.41	4.07	0.66	1.01	
		鄂烟 1 号	上部	4.77	4.87	0.44	4.59	0.68	1.02	
			中部	3.95	4.64	0.43	4.75	0.62	1.18	
2013		全国区试	TN90LC	上部	5.35	5.08	0.45	3.97	1.02	0.99
				中部	4.73	4.75	0.53	3.75	0.93	1.04
	鄂烟 1 号		上部	4.22	4.59	0.48	4.27	0.94	1.17	
			中部	4.01	4.54	0.44	4.57	0.89	1.23	

2.4 TN90LC 的抗病性

2011—2013 年, 云南省烟草农业科学研究院、湖北省烟草科学研究院的病害鉴定结果(表 9)表明,

TN90LC 中抗至抗黑胫病, 抗 TMV^[12], 中抗根结线虫病, 感赤星病, 综合抗病能力与对照相当。

表 9 TN90LC 的病害接种鉴定结果

Table 9 Identification results of disease resistance of TN90LC under artificial infection

年份	试验	品种	黑胫病病指	抗性	TMV 病指	抗性	根结线虫病病指	抗性	赤星病病指	抗性
2011	省区试	TN90LC	30.0	MR						
		鄂烟 1 号	21.1	MR						
2012	省区试	TN90LC	0.0	R						
		鄂烟 1 号	10.0	R						
	全国区试	TN90LC	21.4	MR	0.0	I	32.9	MR	98.4	S
		鄂烟 1 号	20.4	MR	2.3	R	36.3	MR	99.5	S
2013	全国区试	TN90LC	18.9	R	0	I	40.1	MR	82.6	S
		鄂烟 1 号	24.7	MR	16.7	R	43.2	MR	84.7	S

2.5 TN90LC 的栽培及晾制技术要点

中等肥力地块, TN90LC 栽植 16 500 株/hm², 行距 120 cm, 株距 50 cm, 施纯氮 225.0~255.0 kg/hm², N、P₂O₅、K₂O 的质量比为 1:1:2, 60% 氮、钾肥及全部磷肥用作底肥, 于栽前 20 d 条施, 余下的肥料栽后 25 d 一次性打孔穴施并淋水封口。初花期打顶, 单株留叶 21~23 片, 及时抹杈; 打顶后分片剥叶采收 2~3 次, 30 d 后半整株斩株晾制。晾制期间温度以 19~25 ℃、相对湿度以 65%~75% 为宜。

参考文献:

- [1] 周骏, 杨春雷, 马雁军, 等. 国产白肋烟、马里兰烟和晒红烟资源调查及工业可用性[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2015: 80-88.
- [2] 李超, 谢子发, 史宏志, 等. 不同白肋烟品种烟碱转化株率及转化率株间分布[J]. 华北农学报, 2008, 23(4): 163-167.
- [3] 史宏志, 徐发华, 杨兴有, 等. 不同产地和品种白肋烟烟草特有亚硝胺与前体物关系研究[J]. 中国烟草学报, 2012, 18(5): 9-15.
- [4] 史宏志, 李进平, 李宗平, 等. 白肋烟杂交种烟碱转化性状的改良[J]. 河南农业大学学报, 2007, 41(1): 21-24.
- [5] 郑新章, 张仕华, 邱纪青. 卷烟降焦减害技术研究进展[J]. 烟草科技, 2003(11): 8-13.
- [6] 孙计平, 李雪君, 孙焕, 等. 烟草减害降焦研究进展[J]. 河南农业科学, 2012, 41(1): 11-15.
- [7] 张博, 陈胜利, 冯涛, 等. 从农业和工业的角度阐述烟草降焦减害的技术途径[J]. 北京农业, 2013(33): 10-12.
- [8] 柴家荣, 李天飞, 雷丽萍, 等. 烟草霜霉病检测技术研究概况[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(5): 1952-1953.
- [9] 万秀清, 颜培强, 李丽杰, 等. 转基因烟草定性检测方法的研究[J]. 中国烟草学报, 2005, 11(2): 24-27.
- [10] SIFT Hongzli, FANLN F F, BURTON H R, et al. Identification of nicotine to nomicotine converters in burley tobacco[R]. 55th Tobacco Science Research Conference, Greensboro, NC, USA: 2001.
- [11] 李进平, 李宗平, 史宏志, 等. 降低鄂烟 1 号烟碱向降烟碱转化的遗传改良研究[J]. 中国烟草学报, 2007, 13(2): 24-32.
- [12] 刘勇, 张德咏, 王小平, 等. 黄瓜花叶病毒外壳蛋白基因克隆及在病毒检测中的应用[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 1999, 25(5): 361-365.

责任编辑: 罗慧敏

英文编辑: 罗维