

盘文政, 易克, 韩定国, 等. 新型肥料对烤烟生长及产量品质的影响[J]. 江苏农业科学, 2020, 48(13): 107–112.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.13.022

# 新型肥料对烤烟生长及产量品质的影响

盘文政<sup>1</sup>, 易克<sup>2</sup>, 韩定国<sup>2</sup>, 袁建国<sup>2</sup>, 卢勇<sup>2</sup>, 李建浩<sup>3</sup>, 王斌<sup>4</sup>, 王靓贤<sup>1</sup>

(1. 云南云叶化肥股份有限公司, 云南昆明 650217; 2. 湖南中烟工业有限责任公司, 湖南长沙 410014;

3. 云南省烟草公司楚雄州公司武定县分公司, 云南楚雄 651600; 4. 云南省微生物发酵工程研究中心有限公司, 云南昆明 650217)

**摘要:**为改善植烟土壤的肥力状况, 提高烟叶的产质量, 开展生物碳基肥料、生物有机肥、土壤培肥剂等新型肥料对烤烟生长发育、产量及品质的差异性对比研究。结果表明, 烤烟施用 3 种新型肥料后进入团棵期和旺长期的时间比常规施肥分别提前 0~2 d、2~3 d。土壤培肥剂和生物有机肥能够显著提高烟株的株高、单株叶数及中部、上部最大叶面积, 减轻烟株的主要病害。新型肥料的施用能改良土壤, 改善烟株经济性状, 协调烟叶化学成分及外观质量。在 3 种新型肥料中, 施用土壤培肥剂和生物有机肥对当地土壤改良、烟株生长及产质量的提升效果好, 故这 2 种新型肥料值得在当地推广。

**关键词:**新型肥料; 烤烟; 生物碳基肥料; 生物有机肥; 土壤培肥剂; 常规施肥

**中图分类号:**S572.06 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2020)13-0107-05

烤烟是我国重要的经济来源, 而施肥技术是影响烟叶产量和品质的重要因素<sup>[1]</sup>, 肥料是烤烟生长过程中不可缺少的营养来源。目前我国化肥利用率低, 氮肥、磷肥与钾肥的当季利用率分别为 30%~35%、10%~20% 和 35%~50%, 而过量或不合理施肥导致土壤板结、地力下降、烟叶质量和经济效益降低; 同时也带来一系列的生态环境问题<sup>[2-3]</sup>。为顺应肥料产业的发展趋势, 技术、设备、工艺以及材料逐步被改进, 符合现代农业要求的新型肥料被生产出来<sup>[4]</sup>。生物碳基肥料是生物质炭在高温情况下制成的肥料, 施用生物质炭在整个生育期能有效促进烤烟的生长发育<sup>[5]</sup>。土壤培肥剂的主要原料为磷石膏, 磷石膏含有植物生长必需的硫、钙、铁、锌、锰、硅等元素<sup>[6]</sup>, 能促进植物的生长和酶活化, 改善作物品质, 增强作物抗病和抗旱能力<sup>[7]</sup>。生物有机肥是由油枯发酵制成的, 发酵油枯能促进烟株生长发育, 提高烟叶产量, 增加烟草种植效益<sup>[8]</sup>。为保证烤烟施肥中营养的均衡与肥效, 本研

究从植烟土壤保育出发, 开展生物碳基肥料、生物有机肥、土壤培肥剂等新型肥料在楚雄烟叶生产运用中的研究。以期培肥地力, 为现代烟草农业生产提供理论基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

供试烤烟品种为云烟 87。供试试验田土壤类型为沙壤土, 土壤肥力中等, 光照和排灌条件良好, 前作为大麦。海拔为 2 370 m, 纬度为 25.675 881°N, 经度为 102.051 336°E。土壤基本理化性状: pH 值为 6.15, 有机质含量为 31.61 g/kg, 速效氮、有效磷、速效钾、交换性镁、有效锌、有效硼、有效硫、氯离子含量分别为 128.07、51.61、619.85、228.26、1.44、1.82、16.51、28.68 mg/kg。

供试肥料为烟草专用基肥(含纯 N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O 分别为 15%、15%、18%)、烟草专用追肥(含纯 N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O 分别为 12.5%、0%、33.5%) 和生物碳基肥(生物炭高温制成), 3 种肥料均由云南省微生物发酵工程研究中心有限公司提供; 土壤培肥剂(磷石膏高温煅烧制成)由昆明隆青化工有限公司提供; 生物有机肥(油枯发酵制成)由云南云叶化肥股份有限公司提供。

### 1.2 试验设计

试验于 2017 年 4—10 月在云南省楚雄州武定县白路乡平地村委大平地村进行。试验设 4 个

收稿日期: 2019-07-23

基金项目: 湖南中烟工业有限责任公司资助项目(编号: 2015130111)。

作者简介: 盘文政(1984—), 男, 湖南永州人, 硕士, 工程师, 主要从事烟草技术和微生物肥料技术研究。E-mail: 2456801755@qq.com。

通信作者: 王靓贤, 硕士, 主要从事微生物肥料技术研究。E-mail: 1711499690@qq.com。

处理：

T1：常规施肥；T2：增施生物碳基肥 1 320 kg/hm<sup>2</sup>，并减少常规基肥中 20% 的肥料用量；T3：增施土壤培肥剂 1 800 kg/hm<sup>2</sup>，并减少常规基肥中 20% 的肥料用量；T4：增施生物有机肥 1 200 kg/hm<sup>2</sup>，并减少常规基肥中 20% 的肥料用量。

试验采用随机区组设计，每个处理 3 次重复，共 12 个小区，每个小区种植烟草 80 株，行株距为 1.2 m×0.5 m。当地常规施肥量为施用烟草专用基肥 450 kg/hm<sup>2</sup>，烟草专用追肥 300 kg/hm<sup>2</sup>。各处理其他生产措施都按照当地优质烤烟生产技术进行实施。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 土壤基本性状 在烤烟移栽前、采烤后采用五点法，在每个小区分别采集 0~20 cm 土层的根际土壤，自然风干，送云南三标农林科技有限公司、云南同川农业分析测试技术有限公司进行指标的检测分析（检测指标有土壤 pH 值、有机质含量、全氮含量、全磷含量、全钾含量、速效氮含量、速效钾含量、速效磷含量、中微量元素含量等）。

1.3.2 烟草各生育期和封顶期农艺性状 记录各生育期的时间，参照 YC/T 142—2010《烟草农艺性状调查测量方法》测量烟株的农艺性状，记载其株高、茎围、节距、有效叶数、最大叶长、最大叶宽，并计算出最大叶面积（最大叶面积=最大叶长×最大叶宽×0.634 5）<sup>[9]</sup>。

1.3.3 烟草病虫害 按照 GB/T 23222—2008《烟草病虫害分级及调查方法》，对各处理进行常见病

害系统调查<sup>[10]</sup>。

1.3.4 烤后烟叶的经济性状 每个处理的成熟烟叶单采单烤，烤后烟叶严格按照国家标准<sup>[11]</sup>进行分级，根据 2017 年烟叶收购价格计算各处理的均价、产量、产值及上等烟、中上等烟比例。

1.3.5 烤后烟叶品质 各处理选取 1 套烟叶样品〔每套样品下部（X<sub>2</sub>F）、中部（C<sub>3</sub>F）、上部（B<sub>2</sub>F）叶各 2 kg〕，送云南三标农林科技有限公司、云南同川农业分析测试技术有限公司进行烟叶外观质量、常规化学成分分析。

1.4 数据的整理与分析

采用 Excel 2003 软件整理相关数据，采用 SPSS 22.0 进行单因素方差分析，各处理间采用 Duncan’s 新复极差法进行显著性分析（*P* < 0.05）。

2 结果与分析

2.1 土壤改良

由表 1 可知，对比供试土壤基本理化性状，T4 处理的土壤 pH 值提高，其余处理土壤 pH 值均降低；T3 处理土壤有机质、有效磷及速效钾含量明显增加，T4 则明显减少；3 种施用新型肥料的土壤交换性镁含量明显低于 T1。T2 和 T3 土壤有效锌、有效硼、有效硫含量高于 T1，T3 和 T4 处理氯离子含量高于 T1。综合来看，T3 对土壤改良效果最好，T2 和 T4 对土壤的改良效果差，结合各处理烟株的田间表现来看，可能是因为这 2 种处理促进了烤烟对养分的吸收，导致植烟土养分含量降低。

表 1 不同处理对植烟土壤改良的影响

处理	pH 值	有机质含量 (g/kg)	速效氮含量 (mg/kg)	有效磷含量 (mg/kg)	速效钾含量 (mg/kg)	交换性镁含量 (mg/kg)	有效锌含量 (mg/kg)	有效硼含量 (mg/kg)	有效硫含量 (mg/kg)	氯离子含量 (mg/kg)
T1	6.07	28.84	102.14	55.78	610.86	248.32	1.59	0.47	23.46	9.82
T2	5.91	24.16	91.45	54.85	515.23	235.69	2.74	0.72	33.21	9.54
T3	5.37	32.84	121.59	136.18	647.84	193.62	2.37	1.19	47.72	10.76
T4	6.20	27.95	116.73	29.10	547.83	235.70	1.46	0.89	19.88	19.17

2.2 生育期

由表 2 可知，各处理整个生育期时间都为 115 d。与 T1 相比，T2、T4 到达团棵期、旺长期的时间提前 1~3 d；T3 旺长期比 T1 仅提前 2 d，其余各时期保持一致。由此可见，施用生物碳、土壤培肥剂和生物有机肥均能够促进烟株早生快发，其中以生物有机肥的施用效果最好。这主要是因为新型肥料的施用，提高了土壤养分供给的有效性，促进

了烟株根系的快速生长，保证了烟株对养分的吸收。生物有机肥中的有益微生物菌群激发了土壤微生物活性，更有利于烟株的生长发育。

2.3 封顶期农艺性状

由表 3 可知，T1 处理的烟株株高、单株叶数最低，显著低于其他处理。T4 株高最高，且显著高于其他处理，其次是 T3。T4 处理的烟株茎围 8.81 cm，显著高于其他处理，T1、T2、T3 间差异不显

表 2 不同处理对烟株生育期的影响

处理	时间	移栽期	团棵期	旺长期	现蕾期	封顶后	初烤时间	采烤结束	生育期 (d)
T1	日期(月-日)	05-04	06-12	06-24	07-06	07-14	07-26	08-27	115
	移栽后天数(d)		39	51	63	71	83	115	
T2	日期(月-日)	05-04	06-11	06-21	07-06	07-14	07-26	08-27	115
	移栽后天数(d)		38	48	63	71	83	115	
T3	日期(月-日)	05-04	06-12	06-22	07-06	07-14	07-26	08-27	115
	移栽后天数(d)		39	49	63	71	83	115	
T4	日期(月-日)	05-04	06-10	06-21	07-06	07-14	07-26	08-27	115
	移栽后天数(d)		37	48	63	71	83	115	

表 3 不同处理对烟株封顶期农艺性状的影响

处理	株高 (cm)	茎围 (cm)	节距 (cm)	单株叶数 (张)	最大叶面积(m <sup>2</sup> )	
					中部	上部
T1	100.97±0.21d	8.39±0.01b	6.40±0.01a	15.8±0.10d	0.1318±0.01c	0.0640±0.01c
T2	104.40±0.10c	8.40±0.01b	6.40±0.02a	16.3±0.10c	0.1290±0.01d	0.0615±0.01d
T3	105.93±0.15b	8.39±0.02b	6.21±0.01c	17.0±0.15b	0.1367±0.01b	0.0784±0.01a
T4	108.23±0.25a	8.81±0.01a	6.32±0.02b	17.3±0.10a	0.1382±0.01a	0.0749±0.01b

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ ),表 5、表 6 同。

著。烟株节距以 T1 和 T2 最大,T4 次之,T3 最小,仅为 6.21 cm。T3 和 T4 的单株叶数都达到 17 张,且均显著高于其他处理。对于中部最大叶面积,T4、T3 显著高于 T1,较 T1 分别提高 4.86%、3.72%。对于上部最大叶面积,T3、T4 显著高于 T1,较 T1 分别提高 22.50%和 17.03%。总体来看,各处理封顶后的农艺性状以 T4 的最好,T3 的次之,T2 和 T1 的稍差。

2.4 主要病害发生情况

试验地主要病害有黑胫病、根黑腐病、番茄斑萎病和花叶病。由表 4 可知,黑胫病的发病率以 T1 的最高,T2 次之,T3 和 T4 较低;根黑腐病仅 T1 和 T2 处理有发病,发病率均为 1.23%,其余处理未见发病;番茄斑萎病仅 T4 处理发病,发病率为 0.62%;花叶病仅在 T1 发生,发病率为 0.62%。总体来看,各处理抗病性从高到低的顺序依次为 T3>T4>T2>T1。

表 4 不同处理对烟株主要病害发生的影响

处理	发病率(%)			
	黑胫病	根黑腐病	番茄斑萎病	花叶病
T1	3.09	1.23	0	0.62
T2	2.47	1.23	0	0
T3	1.23	0	0	0
T4	1.23	0	0.62	0

2.5 烤后烟叶经济性状

由表 5 可知,T3 和 T4 的产量、均价均高于 T1,产值分别比 T1 提高 22.80%和 21.47%。T3 和 T4 的上等烟比例均达到 55%以上,中上等烟比例均达到 85%以上,都显著高于其他处理。获得优质、高产的烤烟必须具备良好的田间质量,且较高的均价及上等烟比例是获得烟叶高产值、高经济效益的重要因素<sup>[12-14]</sup>。试验表明,产量、产值、均价、上等烟比例和中上等烟比例均以增施土壤培肥剂和生物有机肥较高,增施生物碳基肥料和常规施肥的较低。

表 5 不同处理对烤后烟叶经济性状的影响

处理	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	产值 (元/hm <sup>2</sup> )	均价 (元/kg)	上等烟比例 (%)	中上等烟比例 (%)
T1	2 162.70±0.30d	47 651.10±8.85d	22.03±0.00c	48.33±0.01c	75.65±0.00d
T2	2 193.45±0.30c	47 908.65±6.30c	21.84±0.00d	48.25±0.02d	76.51±0.00c
T3	2 358.45±0.30a	58 514.25±6.90a	24.81±0.00a	55.56±0.01b	86.56±0.00a
T4	2 347.05±0.15b	57 882.15±4.20b	24.66±0.00b	57.04±0.01a	85.24±0.01b

2.6 烟叶化学成分

由表 6 可知,不同部位间各处理的烟叶总糖和还原糖含量都比较高,总糖含量都为 38% ~ 41% ,还原糖含量为 26% ~ 39%。下部叶中,总氮含量以 T4 最高,显著高于其他处理;烟碱含量 T1 和 T2 处理显著高于 T3、T4;T1 淀粉含量为 3.91% ,与其他处理相比差异显著。中部叶以 T4 的总氮、烟碱和

氧化钾含量最高。上部叶以 T1 处理的总氮含量最高,且与其他处理间差异显著;烟碱含量以 T3 和 T4 最高,显著高于 T1 和 T2;T1 和 T3 的氧化钾含量都达到 1.82% ,显著高于 T2 和 T4。由此可见,新型肥料能促进烟株中部叶和下部叶钾含量,使烟叶的化学成分具有协调性。

表 6 不同处理对烤后烟叶化学成分的影响

烟叶等级	处理	总糖含量 (%)	还原糖含量 (%)	总氮含量 (%)	烟碱含量 (%)	氧化钾含量 (%)	淀粉含量 (%)	糖/碱	氮/碱	双糖差
X <sub>2</sub> F	T1	40.92±0.02a	30.82±0.02b	1.51±0.01b	0.82±0.02a	2.01±0.01c	3.91±0.01a	50.11±0.93c	1.85±0.03c	10.10±0.00c
	T2	40.71±0.01b	38.92±0.02a	1.51±0.01b	0.82±0.02a	2.31±0.02a	2.41±0.02d	49.67±1.20c	1.84±0.04c	1.79±0.01d
	T3	40.61±0.02c	29.63±0.03d	1.52±0.02b	0.62±0.02c	2.32±0.02a	2.92±0.02c	65.89±1.62a	2.46±0.04a	10.99±0.01a
	T4	40.51±0.01d	30.32±0.02c	1.72±0.02a	0.72±0.02b	2.12±0.02b	3.32±0.02b	56.29±1.55b	2.39±0.05b	10.19±0.01b
C <sub>3</sub> F	T1	40.82±0.02a	27.22±0.03c	1.61±0.02b	0.70±0.01b	1.90±0.01b	3.51±0.01c	58.32±0.84a	2.31±0.05a	13.59±0.01a
	T2	40.72±0.02b	31.12±0.02a	1.50±0.02c	0.81±0.01a	2.01±0.01a	4.21±0.01a	50.27±0.60b	1.86±0.35c	9.60±0.02d
	T3	40.60±0.02c	30.71±0.01b	1.52±0.02c	0.71±0.01b	1.91±0.02b	3.21±0.02d	57.19±0.82a	2.14±0.01b	9.89±0.02c
	T4	39.90±0.01d	26.51±0.02d	1.70±0.01a	0.81±0.01a	2.02±0.02a	4.10±0.02b	49.27±0.61b	2.10±0.37b	13.39±0.02b
B <sub>2</sub> F	T1	38.53±0.04d	29.72±0.02d	1.80±0.02a	1.02±0.02b	1.82±0.02a	7.31±0.01d	37.90±0.54b	1.77±0.04a	8.81±0.03b
	T2	40.72±0.02a	32.59±0.02a	1.62±0.02b	1.01±0.01b	1.72±0.02b	7.41±0.02c	40.32±0.39a	1.60±0.01b	8.13±0.03c
	T3	40.61±0.01b	31.81±0.02b	1.62±0.02b	1.12±0.02a	1.82±0.02a	8.73±0.03a	36.37±0.49c	1.45±0.00c	8.79±0.01b
	T4	40.31±0.01c	30.51±0.01c	1.51±0.01c	1.12±0.02a	1.71±0.02b	8.62±0.02b	36.10±0.49c	1.35±0.01d	9.80±0.00a

注:各处理间的氯离子含量为 0.00% ~ 0.01%。

2.7 烟叶外观质量

由表 7 可知,T3 处理的下部叶颜色弱于 T1、T2、T4,T1 下部叶身份、油分与其他处理相比较差。在中部叶中,T3 颜色为橘黄,其他处理都为柠檬黄,T1 叶片身份和油分稍差。在上部叶中,T1 的成熟度表现为完熟,烤后烟叶外观质量与其他处理相

比,较差。各处理烟叶的色度、长度以及残伤情况都保持不变。总体来看,T3 的外观评价最好,T4 和 T2 次之,T1 最差。由此说明,增施生物碳基肥料、土壤培肥剂、生物有机肥能提高烟叶油分,能明显地改善烟叶的外观质量,其中以土壤培肥剂效果最好。

表 7 不同处理对烤后烟叶外观质量的影响

烟叶等级	处理	颜色	成熟度	叶片结构	身份	油分	色度	长度 (cm)	残伤 (%)
X <sub>2</sub> F	T1	橘黄	成熟	疏松	稍薄,稍厚	稍有	中	45	<10
	T2	橘黄	成熟	疏松	中等	有	中	45	<10
	T3	柠檬黄	成熟	疏松	中等	有	中	45	<10
	T4	橘黄	成熟	疏松	中等	有	中	45	<10
C <sub>3</sub> F	T1	柠檬黄	成熟	疏松	稍薄,稍厚	稍有	中	45	<10
	T2	柠檬黄	成熟	疏松	中等	有	中	45	<10
	T3	橘黄	成熟	疏松	中等	稍有	中	45	<10
	T4	柠檬黄	成熟	疏松	中等	有	中	45	<10
B <sub>2</sub> F	T1	橘黄	完熟	尚疏松	稍薄,稍厚	稍有	中	45	<10
	T2	橘黄	成熟	疏松	中等	多	中	45	<10
	T3	橘黄	成熟	疏松	中等	有	中	45	<10
	T4	柠檬黄	成熟	尚疏松	稍薄,稍厚	稍有	中	45	<10

### 3 讨论

新型肥料是指在物理、化学或生物作用下增强其营养功能的肥料<sup>[15]</sup>。生物有机肥是由有益微生物菌群和发酵油枯结合形成的一种安全、环保、高效的新型肥料。土壤中施入生物有机肥后,经微生物分解形成腐植酸,有利于截获土壤中的水分和矿物质元素,改善土壤根际环境;此外,还能分泌多种代谢产物,有利于作物的生长发育<sup>[16]</sup>。土壤培肥剂的主要原料为磷石膏,含有磷、硫等元素,施用到土壤中能增加土壤中有效磷、有效硫的含量,还能促进烤烟的生长<sup>[17]</sup>。此外,施用生物碳基肥料也能有效提高烟株封顶期的农艺性状。牛玉德等研究也表明生物炭能促进烟株整个生育期的生长发育<sup>[5]</sup>。3 种新型肥料的施用都能促进烟株生育前期的生长,这是因为生物有机肥充分腐熟后,大部分的养分在烟草生长前期释放出来;生物碳基肥料是高温制成的生物炭,其有机质含量丰富,并含有多种养分元素,这与刘月华等研究的结论(使用生物炭能促进烤烟前期生长)<sup>[18]</sup>吻合;土壤中施入磷石膏,也能改善土壤物理性状,增强土壤生物活性,促进养分转化<sup>[19]</sup>。

本试验中新型肥料能够有效减轻黑胫病、根黑腐病和花叶病的发病率。研究表明,施用生物炭影响了土壤的微环境<sup>[20]</sup>,可能增强了烟株的抗病能力。此外,大量研究也表明,施用生物有机肥能降低烟草病害发生率<sup>[21-23]</sup>,能促使烟株的需肥规律与土壤供肥规律相吻合,使养分供应更加合理,从而使烟株生长健壮,抗病性增强;生物有机肥中的有益微生物也能够抑制有害微生物的生长繁殖,减轻其侵染和危害程度。生物有机肥的施用导致烟株有轻微的番茄斑萎病,可能是因为生物有机肥中添加的有益功能菌对番茄斑萎病毒病不仅没有抑制作用,反而起到促进作用。

施用生物有机肥能明显改善烟叶品质,这可能是发挥了发酵油枯的内在优势,与烟草专用肥料配合施用后,植烟土壤的养分供应更协调,增加了烟株的抗逆性,油枯中含有的氨基酸和腐殖酸有利于烟株的吸收和糖类、蛋白质在烟株中的积累,从而增加了烤烟的产量、品质<sup>[24]</sup>。生物碳基肥料施入到植烟土壤中,能够明显提高烤后烟叶的下部叶和中部叶的化学成分,这与前人研究结论<sup>[25]</sup>一致,但增施生物碳基肥对均价和上等烟比例的影响效果不

明显,这可能跟上部烟叶的化学成分不协调有关。云南烟叶属于清香型,总糖和还原糖含量较高,并与烟碱、总氮含量呈极显著负相关关系<sup>[26]</sup>,故从整体上来看烟碱和总氮含量较低。钾是评价烟叶品质的重要指标,新型肥料的施用,有利于植株对钾的吸收,加之较高的总糖和还原糖含量,能够协调烟叶中的化学成分。土壤培肥剂中含有多种微量元素,能增加植烟土壤养分含量,改良效果显著,有利于烟株的生长发育。但新型肥料施用后出现上部烟叶钾含量小于或等于常规施肥的现象,这可能是因为大田前期肥效释放速度较快,后期连续降雨导致养分严重流失。

### 4 结论

新型肥料的施入,能够改良土壤,促进烟株早生快发,提高烟株的农艺性状和抗病性,减少病害的发生,提高烤烟的经济性状,并且改善烤烟的外观质量。3 种新型肥料综合表现最好的为生物有机肥和土壤培肥剂,生物碳基肥料在本次试验中表现稍差,故建议该地区推广生物有机肥和土壤培肥剂。

### 参考文献:

- [1] 刘光辉,李迪秦,陈一凡,等. 烤烟生长发育特性及产质量对施肥技术的响应[J]. 核农学报,2017,31(10):2032-2038.
- [2] 闫童,刘士亮,于永梅,等. 土壤改良剂在蔬菜上的研究进展[J]. 安徽农业科学,2013,41(9):3846-3847.
- [3] 赵玉芬,尹应武. 我国肥料使用中存在的问题及对策[J]. 科学通报,2015,60(36):3527-3534.
- [4] 索全义,孙智,白光哲. 新型肥料的发展与展望[J]. 内蒙古农业科技(土壤专辑),2001(增刊3):1-5.
- [5] 牛玉德,王国良,李金峰,等. 不同生物质炭施用量对汉中烤烟生长发育、产量产值和品质的影响[J]. 江西农业学报,2016,28(1):60-63.
- [6] 沈立莹. 红磷分公司磷石膏综合利用现状[J]. 硫酸工业,2014(1):49-51.
- [7] Fávoro C E, Feldhaus I C, Barth G, et al. Lime and gypsum application on the wheat crop[J]. Scientia Agricola,2002,59(2):357-364.
- [8] 樊立辉,郑华,袁玲. 施用发酵油枯对烟草品质与产量的影响[J]. 安徽农业科学,2010,38(7):3419-3420.
- [9] 中国烟草总公司青州烟草研究所. 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.
- [10] 国家烟草专卖局. 烟草病虫害分级及调查方法:GB/T 23222—2008[S]. 北京:国家标准出版社,2008.
- [11] 中国国家标准化管理委员会,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 烤烟:GB 2635—1992[S]. 北京:中国标准出版社,1992.

周颖,薛晨晨,袁星星,等. 豌豆的遗传多样性及其在农业景观中的应用[J]. 江苏农业科学,2020,48(13):112-115.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.13.023

# 豌豆的遗传多样性及其在农业景观中的应用

周颖,薛晨晨,袁星星,陈新

(江苏省农业科学院经济作物研究所,江苏南京 210014)

**摘要:**采用田间试验加室内评价相结合的方法,观察和评价了不同来源的265份豌豆材料的表型性状。结果表明,本研究采用的这批豌豆种质资源具有较强的遗传多样性。豌豆的花色多数为白色和紫色,通过现代遗传改良技术,产生了红花品种,红花中还分深红、红、淡红色3类,增加了花色的多样性和观赏性。豌豆的叶形多数是完全叶形,在干旱少雨的气候环境中,为了减少水分蒸腾,通过长期的干旱逆境驯化和获得性遗传,产生了叶形的变异,出现了半无叶型和心形半无叶型。同样,豌豆的基本株型是蔓生型,通过长期的人工选择和自然驯化,特别是长期在干旱、半干旱地区的种植,衍生出直立型和半蔓生型。这些变异材料的出现,不仅为研究植物的遗传进化提供了有效证据,也为开展现代观赏农业提供了丰富素材。

**关键词:**豌豆;休闲农业;遗传多样性;生育习性;经济性状;种质资源;农业景观

**中图分类号:** S643.303.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)13-0112-04

豌豆(*Pisum sativum* L.)在植物学分类上属于豆科(Leguminosae)豌豆属(*Pisum*)栽培种,染色体 $2n=14$ ,是世界上第四大食用豆类作物<sup>[1]</sup>。豌豆起源亚洲西部、地中海地区和埃塞俄比亚,在我国的栽培历史已有2 000多年,在我国长城以南的广大

区域都有栽培。多数豌豆品种于秋季播种,翌年5—6月收获。在长城以北和西北地区,由于冬季温度太低,豌豆适宜在春季种植,全生育期为140~150 d。豌豆需要较长时间的低温春化过程,才能完成从营养生长到生殖生长的转化,完成整个生长发育周期。

豌豆在作物分类中,属于食用豆范畴,它本身营养价值高,口感也好,是很多人喜欢的一种蔬菜。豌豆中含有丰富的维生素B<sub>1</sub>、维生素B<sub>2</sub>、烟酸、维生

收稿日期:2019-06-28

基金项目:江苏特粮特经产业技术体系建设项目(编号:JATS[2018]255)。

作者简介:周颖(1995—),女,江苏靖江人,硕士研究生,主要从事豆类作物育种研究。E-mail:171117321@qq.com。

[12]杨夏孟. 有机肥料配合施用对土壤养分、烤烟生长及品质的影响[D]. 郑州:河南农业大学,2012.

[13]潘兴兵,陈林,张文婧,等. 有机无机肥配施对烤烟农艺性状、经济性状及化学品质的影响[J]. 安徽农业科学,2015,43(3):70-74.

[14]邓小华,肖志君,齐永杰,等. 种植密度和施氮量及其互作对湖南稻茬烤烟经济性状的效应[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2016,42(3):274-279.

[15]赵秉强,杨相东,李燕婷,等. 我国新型肥料发展若干问题的探讨[J]. 磷肥与复肥,2012,27(3):1-4.

[16]徐福乐,纵明,杨峰,等. 生物有机肥的肥效及作用机理[J]. 耕作与栽培,2005(6):8-9.

[17]张传光,岳献荣,史静,等. 昆明不同产地磷石膏对烤烟生长及砷污染风险的影响[J]. 生态环境学报,2014,23(4):685-691.

[18]刘月华,孙玉晓,张英,等. 不同生物质炭对烤烟青枯病发病情况与烟叶生长的影响[J]. 湖北农业科学,2016,55(10):2492-2495.

[19]韩孝六,徐铭,朱峻,等. 贵州植烟土壤改良培肥模式探讨[J]. 现代化农业,2013(12):9-11.

[20]万惠霞,冯小虎,张文梅,等. 生态炭肥防治烟草青枯病及其土壤微生物生态学机理分析[J]. 江西农业学报,2015(6):92-97.

[21]陈态. 烟草多抗生物有机肥对病虫害防治效果及烟株生长的影响[J]. 现代农业科技,2009,2:131-132.

[22]唐莉娜,张秋芳,陈顺辉. 不同有机肥与化肥配施对植烟土壤微生物群落PLFAs和烤烟品质的影响[J]. 中国烟草学报,2010,16(1):36-40.

[23]杨云高,王树林,刘国,等. 生物有机肥对烤烟产质量及土壤改良的影响[J]. 中国烟草科学,2012,33(4):70-74.

[24]阿相军,杨洪美,余海涛,等. 不同有机肥施用对烤烟生长及产质量的影响[J]. 中国农学通报,2018,34(18):43-47.

[25]毛家伟,张翔,叶红朝,等. 生物质炭对豫西烤烟生长、SPAD值及经济性状的影响[J]. 山西农业科学,2014,42(8):851-853,883.

[26]杨永锋,陈红丽,刘国顺,等. 烤烟烟叶化学成分与烟气烟碱的相关性研究[J]. 河南农业大学学报,2008,42(3):259-262.