

## 不同蔗豆间作复合群体对其农艺性状和产量的影响

汤复跃, 梁江, 陈文杰, 韦清渊, 陈渊\* (广西壮族自治区农业科学院经济作物研究所, 广西南宁 530007)

**摘要** [目的] 筛选出适宜的蔗豆间作复合群体, 促进蔗豆生长、获得蔗豆丰产、增加农民收入, 为蔗豆间作发展提供科学依据。[方法] 于2013、2014年采用两因素裂区设计, 主因素为甘蔗行距, 副因素为大豆行数, 调查了蔗豆田间主要农艺性状及产量性状, 并进行SAS统计分析, 研究蔗豆间作复合群体对其主要农艺性状和产量的影响。[结果] 适宜的蔗豆间作复合群体不仅提高了蔗豆产量, 还提高了甘蔗田间锤度, 对大豆蛋白质和脂肪含量没有显著影响。当甘蔗行距1.2 m、行间间作2行大豆时, 甘蔗产量和田间锤度最高, 分别为110.13 t/hm<sup>2</sup>和19.94, 蔗豆间作复合群体综合效益最高为34 190.4元/hm<sup>2</sup>。[结论] 甘蔗行距1.2 m、行间间作2行大豆间作复合群体在主要农艺性状、产量及综合效益方面表现较好。

**关键词** 复合群体; 间作; 产量; 效益

中图分类号 S344.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)17-027-03

## Effects of Different Sugarcane/Soybean Intercropping on Their Yield and Agronomic Traits

TANG Fu-yue, LIANG Jiang, CHEN Wen-jie, CHEN Yuan\* et al (Cash Crops Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning, Guangxi 530007)

**Abstract** [Objective] To screen the suitable composite population of sugarcane/soybean intercropping, to promote sugarcane and soybean growth, to get more yield and increase the peasant's income, and to provide scientific references for the sugarcane/soybean intercropping. [Method] Split block experiment was used in this experiment in 2013 and 2014. The main plot was sugarcane row spacing, and the subplot was soybean line number. Main agronomic and yield characters were investigated. And the data were processed and analyzed using SAS statistical system. Effects of different sugarcane/soybean intercropping on their yield and agronomic traits were researched. [Result] Suitable intercropping sugarcane/soybean enhanced the yields of sugarcane and soybean, improved the field brix of sugarcane, and had no significant impacts on the protein and fat contents of soybean. When the row spacing of sugarcane was 1.2 m with two lines of intercropped soybeans, the yields and fields brix of sugarcane were the maximum, which were 110.13 t/hm<sup>2</sup> and 19.94, respectively. The sugarcane/soybean intercropping had the highest comprehensive benefit of 34 190.4 Yuan/hm<sup>2</sup>. [Conclusion] The intercropping mode of 1.2 m row spacing of sugarcane with two lines of intercropped soybeans shows relatively good performance in yield, agronomic traits and comprehensive benefit.

**Key words** Composite population; Intercropping; Yield; Benefit

随着广西甘蔗和木薯等糖料、能源作物种植面积不断扩大, 2008年大豆种植面积由之前的24.0万~28.0万hm<sup>2</sup>快速下降到8.9万hm<sup>2</sup>。农业部和广西农业厅大力开展了间套作行动计划, 使得广西大豆与甘蔗、木薯、春玉米间套作获得快速发展, 2009年大豆种植面积回升到11.5万hm<sup>2</sup>, 2010年达14.7万hm<sup>2</sup>[1-3]。2008~2009年度广西甘蔗种植面积为101.7万hm<sup>2</sup>[4], 发展甘蔗与大豆间作将提高复种指数, 对于促进农业可持续发展和农民增收具有重要的意义。间套种是一种能节约利用光、热、肥、水等自然资源的种植方式, 具有减少病虫害、实现农业高产高效等优点[5-8]。适当的蔗豆间作复合群体, 可促进甘蔗、大豆生长, 产量增加, 提高蔗田的综合经济效益和生态效益[9-11]。前人研究结果表明, 间作大豆行数与甘蔗种植行距相关, 甘蔗行间距小于90 cm时, 大豆单行种植; 甘蔗行间距为90~140 cm时, 大豆双行种植间作效果良好[12]。当前, 劳动力、种植成本增加以及蔗豆间作机械化水平低造成种植效益低下已成为影响蔗豆间作发展的主要因素。而筛选适宜的蔗豆间作复合群体对于逐步提升蔗豆间作机械化水平, 同时通过间作培肥土壤, 提高甘蔗与大豆产量, 提升种植效益至关重要。笔者拟研究蔗豆间作复合群体对甘蔗、大豆产量和主要农艺性状等的影响, 筛

选出适宜的蔗豆间作种植模式, 从而提升种植效益。

## 1 材料与方法

**1.1 供试材料** 供试大豆品种为抗旱性达一级的春大豆品种桂春13号[13], 甘蔗为桂糖30号。试验于2013年和2014年在广西农业科学院明阳基地(108°14'E, 22°36'N)进行, 试验地地势平坦, 排灌良好, 周围无高大建筑物, 土壤属赤红壤。

**1.2 试验方法** 试验采用两因素裂区设计, 主因素为甘蔗种植行距, 副因素为间作大豆行数。甘蔗种植行距设1.2、1.0、0.8 m共3个处理, 以I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>、I<sub>3</sub>表示; 间作大豆行数设2、1、0行共3个处理, 以II<sub>1</sub>、II<sub>2</sub>、II<sub>3</sub>表示。间作大豆穴播, 穴距0.2 m, 每穴播种3~4粒, 出苗后留苗2~3株。试验设3次重复, 27个小区, 每个小区种植3行甘蔗, 行长10.0 m。甘蔗种植时, 将蔗种砍成双芽段, 种植密度为90 000芽/hm<sup>2</sup>; 施肥和栽培措施按当地高产水平, 播前基施复合肥(15:15:15)225 kg/hm<sup>2</sup>, 于大豆初花期撒施尿素75 kg/hm<sup>2</sup>, 其他栽培管理同大田生产。

**1.3 调查项目与方法** 大豆成熟期时每个小区随机取10株室内考种, 测定大豆株高、底荚高、茎粗、主茎节数、分枝数、单株有效荚数、单株粒数和百粒重; 甘蔗成熟时每个小区随机取10株, 测定甘蔗株高、茎粗、田间锤度等; 大豆、甘蔗成熟时, 每个小区收获中间1行, 并折算为单位面积产量。大豆脱粒晒干后利用波通谷物近红外分析仪(DA7200)测定籽粒蛋白质和脂肪含量; 甘蔗田间锤度采用数显手提糖度计(ATAGO PAM-1)测定。纯效益 = 总收入 - 总成本 = 产量

**基金项目** 现代农业产业技术体系建设专项(CARS-04); 广西农业科学院团队项目(2015YT59, 2015YM21); 广西农业科学院基本科研业务专项(桂农科2016YM16)。

**作者简介** 汤复跃(1984-), 男, 安徽马鞍山人, 副研究员, 硕士, 从事大豆育种和栽培研究。\*通讯作者, 研究员, 从事大豆育种和栽培研究。

**收稿日期** 2016-04-25

× 单价 - 总成本。

**1.4 数据处理** 采用 Excel2003、SAS8.2 完成数据计算与统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同蔗豆间作复合群体对大豆主要农艺性状和产量的影响

**2.1.1 对大豆主要农艺性状的影响。**由表 1 可知,各处理间大豆底荚高度、分枝数差异均不显著;处理 I<sub>3</sub>II<sub>1</sub> 大豆茎粗和主茎节数显著低于处理 I<sub>2</sub>II<sub>1</sub>,表明随着甘蔗行距缩小至 0.8 m,甘蔗行间间作大豆密度增大,大豆茎秆变细;处理 I<sub>1</sub>II<sub>1</sub>、I<sub>2</sub>II<sub>1</sub> 和 I<sub>3</sub>II<sub>1</sub> 大豆株高均极显著高于处理 I<sub>1</sub>II<sub>2</sub> 和 I<sub>3</sub>II<sub>2</sub>;等甘蔗行距下,间作 2 行大豆较行间作 1 行大豆株高和底荚高度变高,茎秆变粗,主茎节数和分枝数减少,但差异不显著。

表 1 不同蔗豆间作复合群体下大豆主要农艺性状和产量性状表现

Table 1 Yield characters and agronomic characters of soybean under different composite populations of sugarcane/soybean intercropping

处理 Treatment	株高 Plant height cm	底荚高度 Bottom pod height//cm	茎粗 Stem diameter cm	主茎节数 Main node number//个	分枝数 Branch number//个	单株荚数 Pods per plant//个	单株粒数 Seeds per plant//粒	百粒重 100-seed weight//g	产量 Yield kg/hm <sup>2</sup>
I <sub>1</sub> II <sub>1</sub>	59.0aA	12.3aA	0.65abA	13.1abA	4.6aA	48.4bcAB	102.8abA	16.0aA	2 288.86bcB
I <sub>1</sub> II <sub>2</sub>	48.2bB	11.4aA	0.69aA	13.7abA	5.4aA	62.6aA	130.8aA	15.3aA	1 423.38dC
I <sub>2</sub> II <sub>1</sub>	58.6aA	13.6aA	0.63abA	13.0aA	4.5aA	43.2cB	88.9bA	15.8aA	2 523.46abAB
I <sub>2</sub> II <sub>2</sub>	52.4abAB	12.8aA	0.64abA	13.7abA	5.0aA	56.2abAB	117.4abA	15.7aA	1 975.58cB
I <sub>3</sub> II <sub>1</sub>	58.7aA	14.8aA	0.60bA	12.5bA	4.7aA	43.2cB	100.5abA	16.1aA	2 897.40aA
I <sub>3</sub> II <sub>2</sub>	47.6bB	12.0aA	0.64abA	12.6abA	5.1aA	50.0bcAB	107.0abA	15.7aA	2 364.06bcAB

注:同列数据后小写字母不同表示在 0.05 水平上差异显著,同列数据后大写字母不同表示在 0.01 水平上差异极显著。

Note: Values in the same column followed by different small and capital letters were significant differences at 5% and 1% levels, respectively.

### 2.2 不同蔗豆间作复合群体对甘蔗主要农艺性状和产量的影响

**2.2.1 对甘蔗主要农艺性状的影响。**由表 2 可知,处理 I<sub>2</sub>II<sub>1</sub>、I<sub>3</sub>II<sub>1</sub> 和 I<sub>3</sub>II<sub>2</sub> 甘蔗株高显著低于其他处理,处理 I<sub>3</sub>II<sub>1</sub> 和 I<sub>2</sub>II<sub>2</sub> 甘蔗茎粗均显著高于处理 I<sub>2</sub>II<sub>3</sub> 和 I<sub>3</sub>II<sub>3</sub>,当处理 I 或 II 固定时,处理 II 或 I 无固定规律,表明甘蔗间作大豆不同模式间甘蔗株高、茎粗变化无规律。

**2.2.2 对甘蔗产量的影响。**由表 2 可知,等甘蔗行距条件下,甘蔗产量从大到小依次为处理 II<sub>1</sub>、II<sub>2</sub>、II<sub>3</sub>,其中 I<sub>1</sub> 固定时,处理 II<sub>1</sub> 极显著高于 II<sub>3</sub>,显著高于 II<sub>2</sub>,II<sub>2</sub> 显著高于 II<sub>3</sub>,I<sub>2</sub>、I<sub>3</sub> 固定时,各处理间差异不显著,即表明等甘蔗行距条件下,甘蔗行间作大豆可提高甘蔗产量;甘蔗行间间作 1 行和 2 行大豆时,处理 I<sub>1</sub> 极显著高于处理 I<sub>2</sub>、I<sub>3</sub>,处理 I<sub>3</sub> 显著高于处理 I<sub>2</sub>,甘蔗行距不间作大豆时,处理 I<sub>1</sub> 极显著高于处理 I<sub>2</sub>,处理 I<sub>3</sub> 显著高于处理 I<sub>2</sub>,即表明甘蔗行间作大豆时,甘蔗产量从大到小依次为处理 I<sub>1</sub>、I<sub>3</sub>、I<sub>2</sub>;处理 I<sub>1</sub>II<sub>1</sub>、I<sub>1</sub>II<sub>2</sub> 产量极显著高于其他处理,表明甘蔗行距 1.2 m 行间间作大豆,甘蔗产量较其他种植模式高;处理 I<sub>1</sub>II<sub>1</sub> 产量 (110.13 t/hm<sup>2</sup>) 最高,显著高于处理 I<sub>1</sub>II<sub>2</sub> 产量 (103.71 t/hm<sup>2</sup>),表明甘蔗行距 1.2 m 行间间作 2 行大豆,甘蔗产量最高,在较宽的行距下种植较多行的大豆利于甘蔗产量提高。

### 2.3 不同蔗豆间作复合群体对大豆品质和甘蔗田间锤度的影响

**2.3.1 对大豆品质的影响。**由表 3 可知,所有处理间大豆

**2.1.2 对大豆产量性状影响。**由表 1 可知,各处理间百粒重差异均不显著;处理 I<sub>1</sub>II<sub>2</sub> 大豆单株荚数显著高于除处理 I<sub>2</sub>II<sub>2</sub> 外的其他处理,其单株粒数显著高于处理 I<sub>2</sub>II<sub>1</sub>。等甘蔗行距条件下,处理 II<sub>1</sub> 大豆单株粒数小于处理 II<sub>2</sub>,处理 II<sub>1</sub> 百粒重大于处理 II<sub>2</sub>,无显著性差异;处理 I<sub>1</sub>、I<sub>2</sub> 固定时,处理 II<sub>1</sub> 单株荚数显著低于处理 II<sub>2</sub>,处理 I<sub>3</sub> 固定时,处理 II<sub>1</sub> 低于处理 II<sub>2</sub>,无显著性差异。

**2.1.3 对大豆产量的影响。**由表 1 可知,等甘蔗行距条件下,处理 II<sub>1</sub> 大豆产量大于处理 II<sub>2</sub>,其中处理 I<sub>1</sub> 固定时,处理 II<sub>1</sub> 大豆产量极显著高于处理 II<sub>2</sub>,处理 I<sub>2</sub>、I<sub>3</sub> 固定时,处理 II<sub>1</sub> 大豆产量显著高于处理 II<sub>2</sub>;等大豆行条件下,间作大豆产量由大到小依次为处理 I<sub>3</sub>、I<sub>2</sub>、I<sub>1</sub>,其中处理 II<sub>1</sub> 固定时,处理 I<sub>3</sub> 极显著高于处理 I<sub>1</sub>,其他处理无显著性差异,处理 II<sub>2</sub> 固定时,处理 I<sub>2</sub>、I<sub>3</sub> 极显著高于处理 I<sub>1</sub>,I<sub>2</sub>、I<sub>3</sub> 差异不显著。

表 2 不同蔗豆间作复合群体下甘蔗主要农艺性状和产量表现

Table 2 Yield and main agronomic characters of sugarcane under different sugarcane/soybean intercropping

处理 Treatment	株高 Plant height cm	茎粗 Stem diameter cm	产量 Yield//t/hm <sup>2</sup>
I <sub>1</sub> II <sub>1</sub>	335.0abAB	2.33abA	110.13aA
I <sub>2</sub> II <sub>1</sub>	295.4cdC	2.46abA	85.08defBCD
I <sub>3</sub> II <sub>1</sub>	319.3cdBC	2.52aA	92.41cB
I <sub>1</sub> II <sub>2</sub>	340.2aA	2.31abA	103.71bA
I <sub>2</sub> II <sub>2</sub>	338.1aAB	2.55aA	82.69efCD
I <sub>3</sub> II <sub>2</sub>	313.6cdBC	2.28abA	90.16cdBC
I <sub>1</sub> II <sub>3</sub>	333.1abAB	2.46abA	93.14cB
I <sub>2</sub> II <sub>3</sub>	326.2abcABC	2.20bA	80.24fD
I <sub>3</sub> II <sub>3</sub>	311.8abcBCD	2.22bA	87.81cdeBCD

注:同列数据后小写字母不同表示在 0.05 水平上差异显著,同列数据后大写字母不同表示在 0.01 水平上差异极显著。

Note: Values in the same column followed by different small and capital letters were significant differences at 5% and 1% levels, respectively.

蛋白质和脂肪含量均无显著性差异,大豆蛋白质含量和脂肪含量呈负相关。结果表明,不同的甘蔗种植行距下间作 2 行或 1 行大豆,大豆品质无显著变化。

**2.3.2 对甘蔗田间锤度的影响。**由表 3 可知,当处理 I 固定时,处理 II<sub>1</sub> 甘蔗田间锤度大于处理 II<sub>3</sub>,表明等甘蔗行距条件下,甘蔗行间间作 2 行大豆,甘蔗田间锤度较甘蔗行间不间作差异不显著;当处理 II<sub>1</sub> 和 II<sub>3</sub> 固定时,甘蔗田间锤度从大到小依次为处理 I<sub>1</sub>、I<sub>3</sub>、I<sub>2</sub>,当处理 II<sub>2</sub> 固定时,甘蔗田间锤

度从大到小依次为处理  $I_2$ 、 $I_1$ 、 $I_3$ , 差异不显著。处理  $I_1$   $II_1$  甘蔗田间锤度最高, 表明甘蔗行距 1.2 m, 间作 2 行大豆模式可提高甘蔗田间锤度。

表 3 不同蔗豆间作复合群体下大豆品质和甘蔗田间锤度表现

Table 3 Quality of soybean and field brix of sugarcane under different sugarcane/soybean intercropping

处理 Treatment	蛋白质含量 Protein content//%	脂肪含量 Fat content//%	田间锤度 Field brix
$I_1$ $II_1$	44.63aA	20.14aA	19.94aA
$I_2$ $II_1$	44.92aA	20.11aA	18.55abA
$I_3$ $II_1$	44.28aA	20.27aA	19.10abA
$I_1$ $II_2$	44.81aA	20.13aA	17.74abA
$I_2$ $II_2$	45.03aA	20.07aA	18.25abA
$I_3$ $II_2$	44.75aA	20.24aA	17.01bA
$I_1$ $II_3$	—	—	18.65abA
$I_2$ $II_3$	—	—	17.91abA
$I_3$ $II_3$	—	—	18.62abA

注: 同列数据后小写字母不同表示在 0.05 水平上差异显著, 同列数据后大写字母不同表示在 0.01 水平上差异极显著。

Note: Values in the same column followed by different small and capital letters were significant differences at 5% and 1% levels, respectively.

2.4 不同蔗豆间作复合群体的综合效益 由表 4 可知, 等甘蔗行距条件下, 甘蔗产量从大到小依次为处理  $II_1$ 、 $II_2$ 、 $II_3$ , 大豆产量从大到小依次为处理  $II_1$ 、 $II_2$ 、 $II_3$ , 甘蔗行间间作大豆, 可提高种植收入; 等大豆行条件下, 蔗豆间作复合群体综合效益从大到小依次为处理  $I_1$ 、 $I_3$ 、 $I_2$ , 其中大豆产量从大到小依次为处理  $I_3$ 、 $I_2$ 、 $I_1$ , 甘蔗产量从大到小依次为处理  $I_1$ 、 $I_3$ 、 $I_2$ , 表明等大豆行下,  $I_2$  甘蔗产量效益最低。所有处理中,  $I_1$   $II_1$  综合效益最高, 表明最适宜甘蔗间作大豆模式为甘蔗行距 1.2 m、行间间作 2 行。

表 4 不同蔗豆间作复合群体下综合效益

Table 4 Comprehensive benefits of different sugarcane/soybean intercropping 元/hm<sup>2</sup>

处理 Treatment	总收入 Total income			成本 Cost	纯收益 Net income
	大豆 Soybean	甘蔗 Sugarcane	合计 Total		
$I_1$ $II_1$	11 444.3	52 862.4	64 306.7	30 116.3	34 190.4
$I_2$ $II_1$	12 617.3	40 838.4	53 455.7	26 985.0	26 470.7
$I_3$ $II_1$	14 487.0	44 356.8	58 843.8	27 901.3	30 942.5
$I_1$ $II_2$	7 116.9	49 780.8	56 897.7	29 313.8	27 583.9
$I_2$ $II_2$	9 877.9	39 691.2	49 569.1	26 686.3	22 882.8
$I_3$ $II_2$	11 820.3	43 276.8	55 097.1	27 620.0	27 477.1
$I_1$ $II_3$	0	44 707.2	44 707.2	24 767.5	19 939.7
$I_2$ $II_3$	0	38 515.2	38 515.2	23 155.0	15 360.2
$I_3$ $II_3$	0	42 148.8	42 148.8	24 001.3	18 147.5

注: 大豆销售价格为 5 元/kg, 甘蔗销售价格为 480 元/t; 大豆成本 3 225 元/hm<sup>2</sup>, 甘蔗收获搬运费 125 元/t, 其他 13 125 元/hm<sup>2</sup>。

Note: Soybean sales price was 5 yuan/kg, sugarcane sales price was 480 yuan/t; soybean cost was 3 225 yuan/hm<sup>2</sup>, sugarcane harvesting and handling cost was 125 yuan/t, and other cost was 13 125 yuan/hm<sup>2</sup>.

### 3 结论与讨论

该试验结果表明, 所有蔗豆间作复合群体处理间, 大豆

蛋白质和脂肪含量均无显著性差异, 表明蔗豆间作复合群体对大豆品质无显著影响。等甘蔗行距条件下, 甘蔗行间作 2 行大豆 ( $II_1$ ), 甘蔗田间锤度高于不间作 ( $II_3$ ), 甘蔗行距间作 1 行大豆 ( $II_2$ ) 无规律, 等大豆行条件下, 甘蔗行距 1.2 m 甘蔗田间锤度高于 0.8 m, 甘蔗行距 1.0 m ( $I_2$ ) 无规律, 表明在适宜的蔗豆间作复合群体条件下, 可提高甘蔗田间锤度。

当甘蔗行距一定时, 甘蔗行间间作大豆, 大豆株高、底荚高度增高, 茎秆变粗, 主茎节数、分枝数、单株荚数、单株粒数减少, 百粒重增加, 产量增加, 甘蔗株高及茎粗无明显规律; 大豆行一定时, 无明显规律可循。

当甘蔗行距一定时, 蔗豆产量从大到小依次为处理  $II_1$ 、 $II_2$ 、 $II_3$ , 表明甘蔗行间间作大豆可提高种植收入, 其中大豆增产显著, 甘蔗产量除  $I_1$  固定时, 增产显著, 其余增产不显著, 表明在适当的蔗豆间作复合群体下, 不仅增加大豆产量, 而且还能增加甘蔗的产量。等大豆行下, 大豆产量从大到小依次为处理  $I_3$ 、 $I_2$ 、 $I_1$ , 表明大豆行距一定时, 甘蔗行距越小, 即大豆密度越大, 大豆产量越高, 甘蔗产量从大到小依次为处理  $I_1$ 、 $I_3$ 、 $I_2$ ,  $I_2$  甘蔗产量效益最低, 甘蔗产量可能受甘蔗种植密度和光合生理作用共同控制。适宜的蔗豆间作复合群体对促进蔗豆协调生长、蔗豆增产至关重要。

适宜的蔗豆间作复合群体不仅提高甘蔗、大豆产量, 还提高甘蔗田间锤度, 并对大豆蛋白质和脂肪含量没有显著影响。当甘蔗行距 1.2 m、行间间作 2 行大豆时, 甘蔗产量和田间锤度最高, 蔗豆间作复合群体综合效益最好, 间作复合群体效果最好。充分利用甘蔗和大豆的生育特性进行间作不仅综合效益高, 而且可以提高复种指数, 对促进农业可持续发展和农民增收有着十分重要的意义。

### 参考文献

- [1] 孙祖东. 广西大豆研究进展[J]. 广西农业科学, 1999(1): 49-51.
- [2] 罗培敏, 黄拔程, 沈莹. 广西大豆生产的发展与思考[J]. 大豆科技, 2010(5): 41-43.
- [3] 汤复跃, 梁江, 陈渊, 等. 2011 年度广西大豆生产情况调研报告[J]. 南方农业学报, 2012, 43(S1): 15-16.
- [4] 梁澜, 陈引芝, 王维赞, 等. 甘蔗机械化收获现状及对策[J]. 现代农业科技, 2010(11): 85-87.
- [5] LIU Z H, HAN X L, ZHAO M Z, et al. Studies on soil energy utilization, crop competition and yield analysis in double cropped wheat fields in the North China plain[J]. Acta agronomica sinica, 1981, 7(1): 63-71.
- [6] WILLEY R W. Intercropping: Its importance and research needs[J]. Field crop abstracts, 1979, 32: 1-10.
- [7] 周新安, 年海, 杨文钰, 等. 南方间套作大豆生产发展的现状与对策(I)[J]. 大豆科技, 2010(3): 1-2.
- [8] 刘均霞, 陆引罡, 远红伟, 等. 玉米/大豆间作条件下养分的高效利用机理[J]. 山地农业生物学报, 2007, 26(2): 105-109.
- [9] 黄桂茹, 黄振兴. 甘蔗间种豆科作物试验效果初报[J]. 广西蔗糖, 1996, 5(4): 27-29.
- [10] 冯奕玺. 蔗行间种黄豆花生, 获得蔗豆双丰收[J]. 广西蔗糖, 2006, 42(1): 46-48.
- [11] 张慧娟, 黄春霞. 甘蔗间种大豆的效益及栽培技术[J]. 南方农业科学, 2009, 4(2): 33-34.
- [12] 车江旅, 吴建明, 宋焕忠. 甘蔗间套种大豆研究进展[J]. 南方农业学报, 2011, 42(8): 898-900.
- [13] 韦清源, 陈渊, 汤复跃, 等. 适合间套种高产大豆新品种桂春 13 号的选育及栽培技术[J]. 南方农业学报, 2015, 46(5): 780-784.