

# 广西发展农作物间套种技术的意义与建议

朱秋珍 李杨瑞 刘晓燕

(广西农业科学院甘蔗研究所/中国农业科学院甘蔗研究中心/甘蔗育种与栽培技术国家地方联合工程研究中心/广西甘蔗工程技术研究中心, 广西南宁 530007)

**摘要** 介绍了国内外农作物间套种概况,阐述广西发展农作物间套种的意义、原则及现状,并对发展广西农作物间套种提出建议。

**关键词** 农作物间套种;意义;原则;现状;建议;广西壮族自治区

**中图分类号** S344.2;S344.3 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2012)01-0119-02

## Importance and Suggestions of Developing of Crop Intercropping Techniques in Guangxi

ZHU Qiu-zhen LI Yang-rui LIU Xiao-yan

(Sugarcane Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences/Sugarcane Research Center, Chinese Academy of Agricultural Sciences/State & Province Joint Engineering Research Center for Breeding and Cultivation Technologies in Sugarcane/Guangxi Sugarcane Engineering and Technology Research Center, Nanning Guangxi 530007)

**Abstract** The statuses of crop intercropping both at home and abroad were introduced. The importance, principle and status of developing crop intercropping in Guangxi were explicated, and the suggestions were put forward.

**Key words** crop intercropping; importance; principle; status; suggestion; Guangxi Zhuang Autonomous Region

### 1 国内外农作物间套种概况

发展间套复种并不是一种原始、落后的种植制度,国外许多著名农业科学家认为该种植方式可以更合理地利用土地和光能,从而有效单位面积产量提高。20 世纪 70 年代以来,拉丁美洲、南亚、东南亚、亚洲东部及西亚许多国家发展较快,但是存在人多地少、农产品价格提高、土地费用增加等问题,间套复种被广泛实行。北美和欧洲一些国家,以往采取传统的一年一作模式,但是受世界能源短缺的影响,也对间套复种逐渐重视,相继开展了许多有关的科学研究工作。在欧洲的波兰,青饲料复种面积达 246.67 万  $\text{hm}^2$  以上;比利时在收获马铃薯、黑麦以后,复种饲料利用面积比例约为 1/2;荷兰复种饲料作物的收获量是春播的 2 倍。在北美,美国南部、中部先采用复种,以后逐步发展到东北部的五大湖地区,其“小麦带”复种青饲玉米或大豆约为 266.67 万  $\text{hm}^2$ ,而加拿大南部地区复种获得了不同程度的发展。此外,美国还成功开展了大豆或玉米行间套种黑麦、应用飞机在小麦行间套种大豆等试验。佐治亚州开展了一年三熟试验,如大麦套种玉米,再复种大豆/菜豆/青饲玉米等,成效显著。因此,世界许多国家特别是发展中国家广泛采用间套复种的种植制度,充分肯定其重要性<sup>[1]</sup>。

我国农作物间套种历史悠久,间套种方式繁多,通过农作物间套种技术,可使土地利用率提高 40%,从而突破了土地面积对农业发展的约束。据谢磊<sup>[2]</sup>报道,我国 2006 年耕地面积为 1.22 亿  $\text{hm}^2$ ,比 1996 年的 1.30 亿  $\text{hm}^2$  减少耕地面积 800 万  $\text{hm}^2$ 。因此,提高土地利用率日益引起人们的重视。

### 2 农作物间套种对广西农业发展的意义

#### 2.1 利用不同作物生长发育规律,提高单位面积产量

间套种利用主作物的空间种植另一种作物,或者在其生长发育过程中的空隙阶段进行种植。如早熟春大豆矮杆

豆科作物,出苗至成熟仅 90 d,甘蔗前期(6 月之前)生长缓慢,可将大豆在甘蔗田套种,按照行间种 1~2 行,一般可以收获大豆 450~750  $\text{kg}/\text{hm}^2$ 。甘蔗行距控制在 1.0~1.2 m,因为其生长后期高度可达约 3 m。通过这种方式,一年由一熟变为二熟,增加单位面积种植作物的种类,提高单位面积产量。

#### 2.2 合理利用光温水资源,充分发挥广西地理优势

提高光能利用率,主要是增加了田间种植密度,从而提高作物间的光能利用率。广西南临北部湾,北回归线横贯中部,地处北纬 20°54'~26°20',属亚热带季风气候,热量丰富,气候温和,雨量充沛,适宜甘蔗生长。全区年平均气温 17~22  $^{\circ}\text{C}$ ,有效积温为 6 800  $^{\circ}\text{C}$ ;日照时数 1 600~1 800 h,太阳总辐射量在 376.56~460.24  $\text{kJ}/\text{cm}^2$ ;降雨主要集中在 4—8 月或 5—9 月,年雨量 1 250~1 750 mm,四季均可种植作物。传统耕作制度为一年种植一造(如木薯、甘蔗),实行作物间套种后,可以实现二年三造;一年二造可以增加为一年三造<sup>[3]</sup>。

#### 2.3 改善蔗田小气候,减轻病虫害和其他自然灾害

间套种方式可以有效改善田间小气候,通过改变作物群体,起到减少病虫害的作用。甘蔗行间种豆类、玉米、辣椒、西瓜等作物,可实现蔗行提早覆盖,减少土壤水分蒸发,起到防旱保水效果。蔗田间套种还有利于减轻蔗螟为害,通过保护天敌达到稳产保收。据调查<sup>[4]</sup>,宜州怀远镇北斗村同一块蔗田未套种的甘蔗田,甘蔗枯心率 5.39%,套种辣椒的甘蔗枯心苗为 2.3%,危害率降低。

#### 2.4 提高复种指数

广西农民普遍采用在甘蔗地间套种花生、大豆、马铃薯、西瓜、辣椒、玉米等作物,间套种可以充分利用有限的土地资源,提高粮食、饲料和工业原料的产出。为进一步探索和完善农作物间套种新模式,逐步开展甘蔗间种豆类蔬菜、茄子、南瓜、冬瓜等,实现豆科作物、粮食作物、经济作物共生。不但提高经济效益,还有利于恢复、提高土壤肥力,实现农业低消耗高产出,发挥出巨大的生态效益。

#### 2.5 增加农田综合效益

**基金项目** 广西农业科学院基本科研业务专项(桂农科 2011YZ08)。  
**作者简介** 朱秋珍(1957-),女,广西恭城人,研究员。研究方向:甘蔗栽培。

收稿日期:2011-10-19 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net 2007—2008 年河池市业技术推广站与巴马县农业技术

推广站进行试验,结果表明,蔗地间套种可提高甘蔗生产的竞争力,增加蔗农收入。从巴马镇元吉村、设常村等开展的162 hm<sup>2</sup>共12个点的栽培示范情况看,实地测产验收春西瓜套种甘蔗一年两收,甘蔗平均产量达145.5 t/hm<sup>2</sup>,产值40 740元/hm<sup>2</sup>;春西瓜平均产量达20 518.5 kg/hm<sup>2</sup>,产值32 829.6元/hm<sup>2</sup>(甘蔗价格280元/t,西瓜价格1.6元/kg),蔗田一年两收产值达73 569.6元/hm<sup>2</sup>,扣除甘蔗和西瓜的种子、化肥、农药、地膜及甘蔗砍收人工费等投资23 100元/hm<sup>2</sup>,纯收入达50 469.6元/hm<sup>2</sup>,比当地传统的一年一季甘蔗种植模式增收45 477.6元/hm<sup>2</sup>。云南德宏州<sup>[5]</sup>甘蔗马铃薯间套种试验结果表明:甘蔗平均产量达127.5 t/hm<sup>2</sup>,按收购价170元/t计,产值21 675元/hm<sup>2</sup>;马铃薯平均产量10 500 kg/hm<sup>2</sup>,产值5 250元/hm<sup>2</sup>,合计产值达26 925元/hm<sup>2</sup>,取得了较显著的经济效益。

## 2.6 提高土壤肥力,改良土壤理化性状

蔗田合理间种大豆、西瓜、马铃薯、辣椒、花生、玉米等作物,利用收获后的间套种作物茎秆、青叶回田,促进土壤中微生物生长活动,可增加土壤有机质和氮、磷、钾等营养含量,改善土壤团粒结构。据金光农场土肥站化验,地膜蔗间种黄豆,其土壤有机质含量提高0.53~0.88个百分点,达到用地养地的目的。

## 3 农作物间套种原则

### 3.1 作物安排主次分明,互相兼顾

在作物安排上,应主、次分明,互相兼顾。在保证主体作物甘蔗、木薯等生长条件的前提下,兼顾问套作物光、热、水、肥的需要。在品种选择上,主作物如甘蔗一般要选择株型紧凑、叶片窄直、前期生长较慢、分蘖力强、丰产性能好、抗倒伏的品种。间套作物应选择早熟、矮生、直立、枝叶不过分繁茂的品种,使组成的复合作物群体能发挥最大的互补作用<sup>[6-7]</sup>。根据间套作物株型的高矮、熟期的迟早、劳力及田间管理实际,确定间套种的方式,以建立通风透光条件良好的复合作物群体。

### 3.2 主、间套作物种植期适宜

根据间套作物生育期的长短,确定最适宜的主、间套作物种植期。根据间套种作物生育期的长短,确定最适宜的主作物和间套种作物的种植期,或通过育苗移栽的方法加以调节。如甘蔗间种西瓜、大豆作物应在甘蔗伸长盛期前(5月下旬至6月上旬)收获或压青,以免抑制甘蔗生长,造成减产。

### 3.3 管理得当,讲求经济效益

根据主、间作物不同生育阶段和生长特点,采取相应的管理措施。用水、肥调节主、间作物的长势,采取疏叶、封顶、翻蔓、喷药、促熟或提早收获压青等措施来减少间套作物对主体作物的影响。间套种作物的收入,加上主体作物的收入,必须不少于净种单一作物的收入。

## 4 广西农作物间套种现状

从实际情况看,广西推广应用甘蔗、木薯间套种技术,既能保证原料蔗、原料薯供应和产业优势,又能使有限的空间发挥最大的经济效益,可以从根本上改变传统耕作模式,有效拓展产业发展空间,走出一条不影响糖料蔗、木薯生产,不增加资源环境压力,又大幅增加农业收益的新路

子。为积极应对金融危机的影响,突破耕地资源约束,协调粮食与经济作物发展,实现农民增产增收。亚热带水果生产也是广西的一大优势。广西农作物间套种技术创新集中体现在近年自主创新推进的实用先进技术整合、组装、集成应用形成的具有广西鲜明特色的崭新的技术体系,它革新了农村原有的低效、零星的间套农耕模式,实现了技术、理论、实践上的创新,成为广西农业新时期最有生命力、最有推广价值的重大农业技术体系。据统计,2009年广西全区推广间套逾40万hm<sup>2</sup>。其中:甘蔗间套种11.30万hm<sup>2</sup>,木薯间种8.47万hm<sup>2</sup>,果园间套种8.73万hm<sup>2</sup>,玉米套种8.07万hm<sup>2</sup>,其他作物6.80万hm<sup>2</sup><sup>[3]</sup>。按广西全区农作物间套种植效益平均净产值6 000~7 500元/hm<sup>2</sup>计,可新增农业产值10亿元以上,实现农民人均年纯收增加的目的。

广西现有耕地262.52万hm<sup>2</sup>,其中旱地78.81万hm<sup>2</sup>,占1/3左右。经过长期的生产选择,全区形成逾20种农作物间套种模式,但归纳起来主要有甘蔗、玉米、木薯、果园为主栽作物的四大类型。间作物主要有西瓜、花生、大豆、辣椒、马铃薯、南瓜、冬瓜、番茄、茄子、山姜、食用菌等。近年来,从全区各地农业局的汇报数据分析,各地积极推广农作物间套种,产值增加一般在7 500~57 000元/hm<sup>2</sup>,农作物间套种成为广西促进农业钱粮双增的成功模式<sup>[8]</sup>。

## 5 发展广西农作物间套种的建议

### 5.1 加强领导,推广适用技术

继续加强领导,狠抓技术宣传和培训工作,组织技术人员蹲点抓样板,充分发挥典型带动和辐射作用,发放技术资料、开展技术咨询、观看专题片等服务活动。大力推广地膜覆盖间套种技术,解决旱地作物普遍缺乏水源等问题。地膜覆盖间套种技术,可以提高地温、保持土壤适量水分,减少杂草,促进作物早生快发。提早间套作物的种植期和采收期,保证作物的产量和质量,给农民带来了可观的经济效益。

### 5.2 抓好流通服务

在农作物间套种面积达到一定规模后,产品的销售就成为一项尤其重要的工作,市场流通是直接影响农作物间套技术顺利推广的重要因素。根据市场的需求,农业部们要积极组织引导农户成立农作物产品流通协会,全方位地为农户提供产前、产中、产后服务,推行“协会+基地+农户”的运行模式,彻底解决农户后顾之忧。如崇左市扶绥县协会和经纪人由于流服务工作到位,为西瓜的顺利销售发挥了重要的作用,目前西瓜协会2个,农产品经纪人达678人。加上采用间套的西瓜无污染、上市早、品质优、病虫少,种植形成规模,因此迎来全国各地销售商前来收购,西瓜价格提高,农民获得了实在的效益<sup>[9]</sup>。

### 5.3 总结经验,提高间套种技术水平

现在,虽然广西各地都在大力推广间套种技术模式,但由于受传统耕作模式、自然条件及技术条件的影响,各地间套种的增产效益也不尽相同,从总体上看,广西的农作物间套种还是很粗放的,仍有许多问题亟需解决。因此,有必要研究作物间套种配套技术,总结间套种经验,提高间套种技术水平。在总结现有经验的基础上,对间套种配套技术进行

## 2.1 集成组装新型技术,不断提升玉米高产水平

据近年生产实践经验,成功组装了适合旱塬区玉米高产开发的新技术,为不断取得玉米高产创出了新路。一是全地面覆盖双垄沟播栽培技术。二是测土配方施肥技术。三是推广优良品种。四是推广机械化覆膜技术。五是适期早播,合理密植<sup>[1-2]</sup>。4月上旬涪川县土壤5 cm地温稳定通过10℃后,从4月5日开始播种,播种方法用点播器在播种沟按株距28~33 cm点种,每穴下籽2粒,留苗5.70万~6.75万株/hm<sup>2</sup>左右。六是玉米病虫害检测防控技术。主要做好土壤消毒和种子包衣处理工作,其次是生长期主要病虫害检测防控,如玉米大小斑病、瘤黑粉病、粘虫等<sup>[3-4]</sup>。

## 2.2 全面提升机械化应用水平,不断提高生产率

要进一步引进、开发机械应用化程序,最大限度地降低劳动力强度,特别是机械化收割、秸秆处理等方面的机械化程度还远不能满足需要。目前,由于农村劳动力多向转移,用于农业生产的劳动力在不断减少,新技术、新措施的应用都必须与相应的机械化程序对应,才能最大程度地提高技术普及率和劳动生产率。

## 2.3 区域规划,合理布局

随着涪川县主导产业发展,将来玉米高产创建要向山区、坪地等中低产田的开发探索,既保证了粮食安全,又提高了土地利用效率,也促进了农村产业经济的全面发展。

(上接第120页)

系统深入的研究,包括品种选配、间套种模式、适宜的播种期、科学施肥方法、合理密植、新技术的应用及收获时间等。建议有关部门组织科研单位联合攻关,重点研究甘蔗、玉米、木薯、果园的间套种技术,使广西间套种技术提高到一个新的水平,从而更好地发挥间套种技术在经济发展中的作用。

## 6 参考文献

- [1] 情辑.国外农作物间套复种的发展及科研简况[J].山东农业科学,198(4):54.
- [2] 谢磊.论我国耕地减少的原因及耕地保护的措施[C]//福建省土地学会学术年会论文集.武夷山:福建省土地学会2007年学术年会,2007:361-367.

(上接第121页)

指导小组,全程跟踪进行技术指导,全力以赴,搞好样板区的水稻生产,发挥出水稻精确定量栽培技术的高产效应,充分发挥其辐射带动作用。

## 3.3 分阶段层层召开现场培训会

不断总结经验,根据水稻生长各个时期,针对科技人员、农户层层召开现场培训会,及时兑现水稻种植户物资补助。根据农时提前指导农户准备生产物资,提前召开技术培训会,“手把手、面对面”对种植户进行技术指导。特别是指导农户加强水稻旱育保姆拌种技术、旱育稀植浅播技术;培训水稻精确定量栽培技术,分片、分户指导农户扩行减距的栽插方式;指导农户分阶段进行追肥,不断改变种植户传统的追肥方式及追肥量;指导农户重点进行病虫害统防统治,做好后期水肥管理及测产工作。

## 3.4 推进水稻生产全程机械化,形成完整的配套技术措施

(C)市农机站、市农业局、各乡镇农业技术综合服务中心要

## 2.4 重视发展玉米加工业,加速玉米的转化增值

玉米市场利用开发前景广阔,加快其开发速度是玉米生产发展的重要途径,应全面推广应用。玉米是一种自然界可以永续利用的周期短、产量高的可再生资源。玉米综合利用主要有2个方向:供作畜禽饲料以发展畜牧业,称为“过腹”转化;按玉米所含成分加工工业产品,称为“过机”转化。一是将大力发展配合饲料工业作为玉米加工转化的重点。涪川县畜牧业发展有广阔的空间,在玉米集中产区大力发展畜牧业就地转化玉米,使“粮仓”变为“肉库”。要多渠道投资,多形式办厂,实行种、加、养结合,产、供、销一体化经营。二是积极发展食品加工业。涪川县人多地少,人均占有粮食400 kg左右,玉米在该县具有使用上的双重性:丰年可作饲(料),欠年可转粮(食)。三是稳步发展现代玉米工业。主要产品有玉米淀粉、高果糖浆、玉米油、玉米酒精以及其他深加工产品。通过拉长产业链条,实现多层次增值。

## 3 参考文献

- [1] 刘巍巍,赵会杰,李红旗,等.密度、种植方式对夏玉米茎秆抗倒伏能力的影响[J].河南农业科学,2011(8):75-78.
- [2] 杨飞,李桂林,刘忠.无定河流域玉米大面积单产800 kg/667m<sup>2</sup>技术规程[J].内蒙古农业科技,2009(2):121-122.
- [3] 张永科,孙茂,张雪君,等.玉米高产潜力开发技术研究[J].玉米科学,2004,12(3):76-79.
- [4] 党久占,张文生,钱文华.玉米杂交种“白单九”亩产500公斤模式栽培技术[J].内蒙古农业科技,1990(1):4-5,21.
- [3] 袁琳.广西间套种面积将达600万亩以上[N].农资导报,2009-07-24(C04).
- [4] 张慧娟.宜州市推广甘蔗、玉米间套种辣椒全膜覆盖技术效益凸显[EB/OL].(2010-05-25)[2011-11-01].http://www.gxny.gov.cn/web/2010-05/280454.htm.
- [5] 韦目阔,岑东亮,韦健,等.春西瓜套种甘蔗高效栽培技术[J].中国蔬菜,2009(5):39-40.
- [6] 杨世成.甘蔗套种马铃薯栽培技术规程[EB/OL].(2009-11-13)[2011-11-07].http://www.ynagri.gov.cn/\_main/article-214466.html.
- [7] 徐昌,王智昭.甘蔗套种大豆配套技术开发研究[J].广西农业科学,1992(6):256-257.
- [8] 广西壮族自治区农业厅经济作物处,广西优质农产品开发服务中心.全区农作物间套种和“三避”技术推广现场会资料汇编[S].南宁:广西壮族自治区农业厅,2009:62-66.
- [9] 李琛.甘蔗套种西瓜高产栽培技术[J].中国热带农业,2009(3):61-62.

调动一切力量,加大宣传力度,动员广大群众,以村寨为重点,以农机购置补贴为契机,推进水稻栽插机械化程度。同时重点对科技人员及科技带头人进行农机操作培训,实现水稻生产机耕机收,不断提高水稻生产全程机械化水平。各个部门积极配合,做好农艺与农机的结合,将水稻旱育稀植育秧技术、旱育保姆拌种技术、机械插秧、病虫害统防统治、水稻精确定量栽培技术等更好地结合起来,形成配套的技术措施,因地制宜,指导农户更好地进行水稻生产。

## 4 参考文献

- [1] 冯虎林,邵保元.水稻叶龄优化栽培技术[J].河南农业科学,1994(9):5-6.
- [2] 江学海,罗德强,周维佳,等.杂交水稻高产栽培精确施氮技术参数的确定及验证研究[J].安徽农业科学,2011(1):83-85.
- [3] 杨春耀.杂交水稻高产栽培技术的探讨[J].河南农业科学,1979(6):5-6.
- [4] 罗德强,江学海,周维佳,等.杂交水稻超高产精确施肥研究及示范效果[J].安徽农业科学,2009(10):4459-4461.
- [5] 廖必长,董益坤.烟后水稻强化栽培体系不同秧龄移栽对产量及经济性状的影响[J].湖北农业报,2009(6):141-143.

(C)市农机站、市农业局、各乡镇农业技术综合服务中心要