

# 云南保山示范推广玉米大豆带状复合种植技术的思考

刘婷婷<sup>1</sup> 李琰聪<sup>1</sup> 邵立斌<sup>2</sup> 谢志坚<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>云南省保山市农业技术推广中心,保山 678000; <sup>2</sup>云南省保山市种子管理站,保山 678000)

**摘要:** 2022年根据大豆扩种任务,云南省保山市示范推广玉米大豆带状复合种植技术 0.333 万  $\text{hm}^2$  (5 万亩),结合生产实践和试验研究,探讨玉米大豆带状复合种植技术优势,思考保山市玉米大豆带状复合种植技术在示范推广中存在的问题及发展建议,为该技术在保山市因地制宜推广运用提供参考。

**关键词:** 玉米大豆带状复合种植技术;优势;问题;建议

## Thoughts on the Demonstration and Extension of Corn and Soybean Belt Compound Planting Technology in Baoshan, Yunnan

LIU Ting-ting<sup>1</sup>, LI Yan-cong<sup>1</sup>, SHAO Li-bin<sup>2</sup>, XIE Zhi-jian<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Baoshan Agricultural Technology Extension Center, Yunnan Province, Baoshan 678000 ;

<sup>2</sup>Baoshan Seed Management Station, Yunnan Province, Baoshan 678000 )

玉米、大豆是我国重要的大宗粮油饲农产品,常年需求玉米 3.3 亿 t、大豆 1.1 亿 t,玉米、大豆占粮食需求比例的 57.9%,占饲料粮需求比例的 92.9%,需求量巨大。长期以来,我国实行“发展玉米,进口大豆”的策略基本上能满足玉米、大豆需求,但中美贸易摩擦后,玉米、大豆供需矛盾越来越突出,玉米因库存量较大受影响较小,而大量靠进口的大豆受影响较大,即使国家及时调整策略为“压减玉米,扩大大豆面积”来提升大豆产能,仍有 85% 以上的大豆依赖进口。2021 年我国进口玉米 2702 万 t,进口大豆 9651.8 万 t,两者占进口粮食的 75.1%,进口依存度依然很高,严重威胁到我国粮油安全。从 2019 年开始,国家实施大豆振兴计划,稳定(增加)玉米面积,通过提高玉米、大豆自给率来缓解供需矛盾,保障粮油安全,但仅靠大幅增加耕地面积来实现两者产能是不可能的,由于玉米、大豆为同季旱粮作物,争地矛盾突出,靠净作生产方式满足两者需求需

要近 1 亿  $\text{hm}^2$  (15 亿亩)耕地。通过提高两者单产来增加总产虽然潜力很大,但需要依靠优良品种和科技投入,短时间内难以实现<sup>[1]</sup>。为稳定玉米面积,增加大豆产能,从优化种植业结构,提高土地利用率和产出率来思考较现实可行<sup>[2]</sup>。四川农业大学杨文钰团队研究集成的“玉米大豆带状复合种植技术”既可以保证玉米较单作不减产,又能增收一季大豆,一举两得。该技术是对传统玉米大豆间套作技术的创新发展,对缓解玉米大豆争地矛盾、保证粮油饲安全意义重大。2022 年农业农村部在 16 个省(自治区、直辖市)推广该技术 103.33 万  $\text{hm}^2$  (1550 万亩),效益显著。

玉米是保山市种植面积最大和总产最高的粮食作物,也是养殖业主要的饲料来源,2022 年全市玉米种植面积 11.32 万  $\text{hm}^2$  (169.74 万亩),产量 444.63kg/667 $\text{m}^2$ ,总产 75.47 万 t。大豆是保山市一种以籽粒加工和鲜食并重的传统农作物,在大春农业生产中常与玉米、宿根甘蔗、烤烟间套作或在水稻田埂上栽种,2022 年全市大豆播种面积

基金项目:云南省重大科技专项计划(202102AE090023)

通信作者:谢志坚

0.945万 $\text{hm}^2$ (14.17万亩),产量183.49kg/667 $\text{m}^2$ ,总产2.6万t。大豆常用来制做各种豆制品,营养价值仅次于肉、蛋、奶,俗称“植物肉”,也可榨取豆油,饼粕是优质饲料,还可酿造酱油,提取蛋白质等,用途广泛。随着全市城乡居民可支配收入提高,消费市场高品质食用油、畜产品及豆制品的需求旺盛。同时,保山市畜牧业正加速发展,2022年全市生猪存栏303.15万头,牛存栏68.04万头,羊存栏66.53万头,养殖业饲料缺口较大。既要保障全市粮油安全,又要提供充足饲料保障畜牧业健康发展,还要满足人们不断增加、多样化的食用需求,全市玉米、大豆供不应求。为提高玉米、大豆产能,2022年根据国家大豆扩种计划,保山市示范推广玉米大豆带状复合种植技术0.333万 $\text{hm}^2$ (5万亩)。

## 1 示范推广情况

**1.1 目标任务** 2022年全市示范推广玉米大豆带状复合种植技术0.333万 $\text{hm}^2$ (5万亩),其中隆阳区0.133万 $\text{hm}^2$ 、腾冲市0.200万 $\text{hm}^2$ ,计划每667 $\text{m}^2$ 玉米平均产量在500kg以上,大豆平均产量在50kg以上。实施省级核心示范40 $\text{hm}^2$ (600亩),计划每667 $\text{m}^2$ 玉米平均产量在500kg以上,大豆平均产量在70kg以上。

**1.2 完成情况** 全市共完成大豆玉米带状复合种植0.345万 $\text{hm}^2$ (5.17万亩),超计划3.4%,每667 $\text{m}^2$ 玉米平均产量556.9kg,超计划56.9kg,超11.4%;大豆平均产量65.9kg,超计划15.9kg,超31.8%。保山市农业技术推广中心完成省级核心示范43.33 $\text{hm}^2$ (650亩),超计划8.3%,每667 $\text{m}^2$ 玉米平均产量548.7kg,超计划48.7kg,超9.7%,大豆平均产量75.0kg,超计划5.0kg,超7.1%。

## 2 玉米大豆带状复合种植技术优势

**2.1 稳粮增豆** 从近几年中央一号文件及农业农村部种植业工作要点等国家政策可以看出,稳定玉米面积,增加大豆产能是新形势下农业结构调整、促进农业提质增效、保障国家粮油饲安全的重大战略。玉米大豆带状复合种植技术是将玉米、大豆合理间套种,在保证玉米不减产的情况下,增收一季大豆,既保证了玉米产能,又大幅度提高大豆自给率,达到“一田双收稳粮增豆”的效果<sup>[3]</sup>。2022年保山市示范推广该技术0.345万 $\text{hm}^2$ (5.17万亩),每667 $\text{m}^2$ 玉米平均产量556.90kg,比2022年全市玉米平均产

量444.63kg还高112.27kg,说明推广该技术保障全市玉米不减产、确保粮食安全是可行的,与此同时每667 $\text{m}^2$ 增收大豆65.90kg,总计增收大豆0.34万t。如果全市11.32万 $\text{hm}^2$ (169.74万亩)玉米面积的30%采用该技术,一年将增收大豆3.4万t,比2022年全市大豆总产2.6万t还要多0.8万t;如果全市11.32万 $\text{hm}^2$ (169.74万亩)玉米面积的50%采用该技术,一年将增收大豆5.6万t。由此看出,玉米大豆带状复合种植技术“稳粮增豆”优势明显,前景广阔。

**2.2 种养结合** 玉米大豆带状复合种植技术根据玉米、大豆需肥特性,在施用玉米、大豆专用控释肥的基础上,多施有机肥、农家肥,大豆根瘤菌固氮作用为玉米提供氮补偿,减少化肥施用量,改善土壤理化性质;玉米、大豆可实现年际间和带间轮作,有效减轻连作引起的作物产量下降、品质变差、病虫害严重等问题;生物多样性和小株距密植降低了病虫害发生程度,减少农药施用量;如玉米、大豆作为青贮饲料种植,玉米、大豆整株收获,避免了焚烧秸秆污染环境,青贮饲料饲喂牛羊后产生的厩肥腐熟后还可作有机肥还田,减轻农业面源污染。保山市农业技术推广中心实施的省级核心示范区良种覆盖率达100%,化肥、农药使用减少2%以上,每667 $\text{m}^2$ 节本增效5%以上,达到种地养地的效果<sup>[4]</sup>。

**2.3 增产增收** 如玉米大豆带状复合种植收获玉米、大豆籽粒食用或饲用,玉米产量与单作水平相当,每667 $\text{m}^2$ 增大豆70kg左右,按市场价8元/kg计算,每667 $\text{m}^2$ 增加大豆收入560元,减去大豆种植成本210元(种子成本60元、人工成本150元),增加纯收入350元;如玉米大豆带状复合种植收获玉米、大豆用于鲜食,鲜食玉米产量与单作水平相当,每667 $\text{m}^2$ 增鲜食大豆纯收入650元左右;如玉米大豆带状复合种植收获玉米、大豆全株用于青贮,青贮玉米产量与单作水平相当,每667 $\text{m}^2$ 增大豆青贮饲料纯收入150元左右。综上,玉米大豆带状复合种植在收获玉米的同时,增加种植大豆纯收入150~650元。如每年在全市范围内示范推广该项技术667 $\text{hm}^2$ (1万亩),将每年增加纯收入150万~650万元。因此,玉米大豆带状复合种植粮食增产效果好,复合效益比玉米或大豆净作高,大力发展该模式将促进保山市广大农户尤其是山区农户增产增

收,经济效益显著。

### 3 存在问题

玉米大豆间套种技术的运用在保山市历史悠久且面积占比大,全市近3年大豆总种植面积3.53万 $\text{hm}^2$ (53.0万亩),其中间套作面积2.64万 $\text{hm}^2$ (39.6万亩),间套作面积占总种植面积的74.7%。经常年种植,玉米大豆间套作生产中出现大豆品种退化并倒伏严重、田间配制不合理、缺乏协同施肥技术和病虫害绿色防控技术等问题。杨文钰团队研究集成的玉米大豆带状复合种植技术对解决上述问题给出了较好的理论依据和技术指导,但该技术保山市实际示范推广运用中还存在诸多问题,限制着玉米大豆带状复合种植优势的发挥。

**3.1 自然条件制约明显** 一是地形地貌复杂多样导致机械化率低。保山市地处云贵高原纵谷区,区内山高坡陡,山地海拔落差大,缓坡地和平地面积较少。全市玉米种植区域70%分布在山区,该区域耕地零碎分散不规整,平整度差,相邻田块坡坎大,机械化耕种管收操作难度大,适宜机械化规模化操作区域较少。二是春夏干旱与夏秋涝害并存易导致减产。高海拔玉米春播区易受干旱影响导致出苗差而减产,中低海拔玉米夏播区多雨易致涝害导致植株黄弱而减产。

**3.2 玉米大豆适宜搭配种植的品种少** 该种植模式应选用株型紧凑或半紧凑的玉米品种,可增加通风透光,减少对大豆的荫蔽,株高要适中(260~280cm)、穗位高要矮(95~115cm),耐密植,适宜机械化收割,但保山市农户习惯且喜欢种植大穗型玉米品种,大穗型玉米品种多数植株披散,市场上耐密植紧凑型玉米品种较少,适宜机收玉米品种就更少。适宜带状复合种植的大豆品种应为耐荫抗倒、产量高、有限或亚有限结荚型习性的品种,但保山市农户种植大豆多用来鲜食,当前大豆品种主要是以甜脆型鲜食大豆为主,株型松散,株高较高(普遍在60~70cm之间),易倒伏。因此,适宜玉米大豆带状复合种植的玉米大豆较优组合品种少,不利于复合群体优势发挥。

**3.3 除草困难** 一是芽前封闭除草效果不佳。大豆、玉米同时播种盖土后可用96%精异丙甲草胺进行芽前封闭除草,封闭除草在播后2d内完成,土壤湿润,施药后当天不下雨才有较好效果,但保山市大

春季雨水较多,气候温暖湿润利于杂草生长,实际操作中多数芽前封闭除草效果不佳,后期杂草依然很多。二是芽后除草难度较大。玉米、大豆分属单子叶和双子叶植物,苗后除草需用玉米、大豆专用除草剂分别实施茎叶定向除草,操作不当极易产生药害,芽后除草工序繁琐且增加用工成本,玉米、大豆兼用的除草剂尚未发现。因此除草困难给该技术大面积推广带来一定困难。

**3.4 传统间套作习惯制约技术普及率** 玉米大豆间套种技术的运用在保山市历史悠久<sup>[5]</sup>,大豆多用于鲜食或收干粒制做成豆制品。大豆是非主要农作物,田间管理粗放导致大豆产量低、品质差、种植效益低。玉米大豆间套作农民只注重玉米的田间管理,种植时依经验确定玉米和大豆行比、密度、株行距等,种植习惯不易改变。又因种植比较效益低,农村中青年不愿种地而外出务工,种地的大部分为农村留守老人、妇女,他们中大部分文化程度较低,对新技术接受程度不高,给玉米大豆带状复合种植技术示范推广带来了实际操作困难和技术普及度不高的问题。

## 4 建议思考

**4.1 因地制宜研究集成不同带状复合种植模式** 保山市拥有“一山分四季,十里不同天”的独特自然气候,海拔高差大,农业生态环境复杂,在示范推广玉米大豆带状复合种植技术时,要结合自然条件和生产实际,将品种选择、行比配制、协同施肥、协同病虫害绿色防控等技术参数本土化,因地制宜研究集成适合坝区和山地,冷凉区、温凉区和热区,机械好操作区和难操作区等不同区域带状复合种植模式;研究集成粮食产区粒用、城乡结合部或乡镇集市周边作鲜食、养殖业发展较好区域作青贮等按用途分类的不同带状复合种植模式。尽快形成相应地方标准体系,指导带状复合种植标准化生产。

**4.2 加大技术攻关,完善关键环节** 科研单位在加强选育紧凑耐密玉米新品种和抗倒耐荫大豆新品种的同时,大力引进外来适宜品种并加大试验研究,尽快选出一批玉米大豆较优搭配组合品种;在自然灾害和病虫害严重的情况下如何提高播种出苗质量、如何解决实际生产中除草困难、研制改造高效机械提高耕种管收各环节机械化率等实际问题,应加大技术攻关,使玉米大豆带状复合种植技术各个关

(下转第50页)

表4 2012–2022年度参试品种性状描述统计

品质性状	容重 (g/L)	粗蛋白 (干基)(%)	湿面筋含量 (%)	吸水量 (mL/100g)	稳定时间 (min)	最大拉伸阻力 (E.U.)	拉伸面积 (cm <sup>2</sup> )	延伸性 (mm)
方差	172.8	0.51	0.06	1.34	17.24	27777.8	1113.9	422.6
标准差	13.2	0.71	2.37	11.59	4.16	167.2	33.5	20.6
平均值	805.0	14.34	31.81	57.92	5.81	316.8	66.8	157.7
变幅	766.0~842.0	12.70~16.55	25.95~38.30	50.80~63.90	0.50~23.35	80.0~754.0	14.5~171.0	103.0~210.5
变异系数(%)	1.64	4.97	7.44	4.24	71.61	52.78	50.16	13.09

2022年度强筋小麦审定数量有一定提高,但主要还是以中强筋和中筋小麦为主。

**3.2 讨论** 2012–2022年度审定的小麦品种距离强筋标准差距主要在于吸水性和稳定时间。育种家在配制杂交组合时,亲本要有一个加工品质优的材料。现有的强筋基因主要来源于郑麦、新麦等系列品种,遗传背景较为狭窄。应加大引进利用优质资源,加大种质资源创新,扩宽遗传背景。利用国内外的优质资源,积极发掘、探索新的近缘野生优质资源,丰富遗传基础,充实小麦种质库。

#### 参考文献

- [1] 胡卫国,赵虹,王西成,邱军,曹廷杰,曹颖妮.黄淮冬麦区小麦品种品质改良现状分析.麦类作物学报,2010,30(5):936–943
- [2] 赵广才.中国小麦种植区划研究(一).麦类作物学报,2010,30(5):886–895
- [3] 冯家春,邓贺明,陈辉.黄淮南片近年国审小麦品种抗病性分析.安

徽农业科学,2009,37(22):10446–10448

- [4] 时子亮,白玉玲,王新爱,吴慧玲.小麦容重对出粉率的影响.粮油食品科技,2010,18(3):12–13
- [5] 张晓芳,张玉良.我国小麦籽粒容重的研究.作物品种资源,1997(2):25–26
- [6] 赵虹,王乐凯,赵乃新.国家小麦品种试验技术中的小麦品质指标分析与评价.华北农学报,2008,13(4):51–60
- [7] 李立群,张国权,李学军.黄淮南片小麦品种(系)籽粒品质性状研究.西北农林科技大学学报,2008,36(6):49–55,60
- [8] 黑龙江省农科院农产品质量安全研究所,农业部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨).GB/T 17320—2013小麦品种品质分类.国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会,2013
- [9] 李晓航,盛坤.2011–2015年黄淮麦区小麦品种品质分析.中国农学通报,2020,36(18):134–140
- [10] 赵鹏涛,赵卫国,罗红炼,翟周平,李保军,苟升学.小麦主要品质性状相关性及其主成分分析.中国农学通报,2019,35(21):7–13
- [11] 宋晓霞,李爱国,张文斐,张宏生.2009–2015年国家黄淮南片小麦新品种区域试验品种分析.中国种业,2017(6):52–55

(收稿日期:2023-01-29)

(上接第46页)

键环节更加完善,让该技术能更好地运用于生产。

**4.3 强化技术培训,科学指导生产** 依托项目,整合农技推广、土肥、植保、农机、种子等机构技术力量成立技术指导组,在关键农时或技术环节,多深入田间地头查看苗情、草情、病虫害,指导解决生产中遇到的问题。对种植户通过举办培训会、组织现场观摩、发放技术资料等方式,提高技术普及率,培训时注意多结合图片、视频和实际操作,语言浅显易懂并入乡随俗,提高农户可接受度,充分调动农民开展玉米大豆带状复合种植的积极性 and 主动性。

**4.4 依托新型经营主体,促进规模化发展** 在政策、资金和技术上给予扶持,加快培育种养大户、家庭农场、合作社、龙头企业等新型经营主体,依托新型经营主体通过土地流转开展规模化玉米大豆带状复

合种植,农机农艺相结合,打造高质量样板发挥辐射带动作用,有效促进带状复合种植技术的示范推广。

#### 参考文献

- [1] 李锦华.提高大豆自给率,如何破题?——访中国农业大学经济管理学院院长、国家大豆产业技术体系产业经济岗位科学家司伟.农村工作通讯,2022(4):26–28
- [2] 李录林.扩大豆扩油料 玉米种植面积或减.粮油市场报,2022-03-19(B03)
- [3] 严波,翁凯.我市推广玉米大豆套作30万亩.巴中日报,2022-02-25(008)
- [4] 雍太文,杨文钰.玉米大豆带状复合种植技术的优势、成效及发展建议.中国农民专业合作社,2022(3):20–22
- [5] 杨和团,杨家贵,牛文武,许金波,杜新雄,蒋劲松,张建军.保山市玉米间作大豆生产中存在的主要问题及技术对策.农业科技通讯,2013(2):176,197

(收稿日期:2023-01-17)