

凉山州地膜玉米分带轮作栽培技术的研究与应用

魏太忠 余世学 陈学才 曹晋福

(四川省凉山州农技站, 西昌 615000)

摘要 地膜玉米分带轮作系指在玉米覆膜种植的基础上,通过预留空行,分带间套一季或多季互利互惠的矮秆粮经作物,组成一定复合群体,充分利用作物之间的时间、空间差和生物因素,年度合理进行带内轮换,平衡肥力供应提高地膜玉米生产整体水平的种植制度。笔者自1987年开始,在总结单项技术试验研究的基础上,着手研究分带轮作套种马铃薯、豆类和光叶紫花苕的养用结合技术,以玉米高产高效栽培为目标,从耕作、播种、施肥等方面进行了产量效应,增产原因和经济效益分析,结合选用对路高产良种,配方施肥,适时茬口衔接合理田间配置四项关键技术,形成了高寒山区地膜玉米高产高效种植模式。

关键词 玉米 地膜覆盖 覆盖栽培 分带轮作

凉山彝族自治州位于四川省西南部、青藏高原东南部,界于四川盆地与云南省中部高原之间。全州总面积610万公顷,地貌以山地为主占总面积的80%,由于地势高峻复杂,水热条件与同纬度地区差异很大,形成了高原独特的农业气候类型。海拔1800~2600m彝族聚居区域,属于高寒农牧业区,占全州总耕地面积的58%左右。该区太阳辐射能104~145.5千卡/cm²·年;≥10℃积温2300~3500℃;7月最热月平均温度17~22℃;元月最冷月平均温度1.4~5.6℃;年平均降雨量776~1170mm,受来自孟加拉湾的西南暖湿气流影响,降水多集中于夏秋5月至10月,占80%~90%。由于农业生产基础脆弱,水利灌排条件差,天然降水不能适时适量满足农作物需要,春旱、夏涝,秋阴雨低温等自然灾害普遍存在,常年种植一季马铃薯、荞麦、燕麦、芸豆等短生育期作物,单产低而不稳,热量条件相对较好的干热河谷地区,又因春伏旱频繁,常年玉米有种无收,或每公顷产3600kg左右,现有的自然温光资源不能充分利用,制约了农业稳步发展。

1984年,我州开始试种玉米地膜覆盖栽培技术,种植面积4333m²,总产3401.5kg,每公顷产玉米7849.5kg,较露地栽培玉米增产4099kg/hm²,增113.9%。90年代初,会东县在干热河谷区3月中下旬抗旱栽培地膜玉米,避开了伏旱,每公顷产玉米6375kg,较露地栽培玉米每公顷产1875kg增产4500kg,增247.3%。通过地膜覆盖栽培的保温、保墒、保肥机制,提高了玉米根际土壤温度3~4℃,全生育期积温增加300~500℃,玉米提早播种,抗旱保苗,提前成熟,躲过了春、伏旱、秋季低温阴雨和霜冻危害,使中晚熟杂交玉米高产良种“中单二号”、“连玉三号”、“雅玉二号”等品种能够正常灌浆成熟,发挥其增产潜力。实践证明,玉米覆膜栽培技术是贫困高寒山区彝族群众依靠科技解决温饱的有效措施,在全州范围内大力推广。但是,玉米地膜覆盖栽培是高投入高产出的农业系统工程,随着地膜玉米生产规模扩大,推广种植时间的增长,反映投入产出比较效益递减。究其原因一方面地膜、化肥等农用生产资料价格涨幅过大,提高了生产成本;另外,同地连年种植地膜玉米地力亏损严重,同时,凉山州

1984年,我州开始试种玉米地膜覆盖栽

收稿日期 1995-12-19

的地膜玉米适宜区适宜玉米栽培面积有限。为了克服限制地膜玉米生产发展因素,提高覆膜后的生态效应。1987年,笔者开始进行了地膜玉米高产高效种植模式研究,在总结历年发展带状种植,推广粮草轮作经验的基础上,通过多年、多点次的试验、示范及大面积生产调查,因地制宜总结制定了以地膜玉米分带轮作为中心的栽培技术。

1 地膜玉米分带轮作栽培技术规程

1.1 品种选择

多年试验、示范结果表明,我州是适宜地膜玉米种植区域。由于有效积温低,玉米生长迟缓,同样品种种植较热量条件好的地方生育期长,植株矮健抗倒,杂交中熟良种中单二号,七三单交,复单2号均适宜分带套种。马铃薯宜选择生育期较短、结薯较早、株型紧凑耐阴湿的品种,如米拉、同薯8号、迪希瑞等;芸豆用无萝矮健结荚集中的奶花芸豆或紫花芸豆,大豆以有限结荚习性的塞凯20,贡豆5号等品种为主,绿肥选用根瘤发达和苜蓿青粗蛋白含量高的优质豆科牧草光叶紫花苕。

1.2 接口衔接

玉米于3月中下旬至4月上旬适时播种,多在9月至10月上旬成熟;马铃薯于2月下旬至3月上旬播种,7月上旬至下旬收获;芸豆或大豆在3月底至4月初播种,7月上中旬至8月初收获;芸豆或大豆在3月底至4月初播种,7月上中旬至8月初收获;在马铃薯和豆类收获或即将收获后的空行,8月上中旬套撒光叶紫花苕,玉米收获时砍秆晾行促苕子生长,冬春季刈割苜蓿青2~3次,次年春耕留茬翻压覆膜播种玉米。

1.3 田间配置

实行167cm开带,70~80cm起垄覆膜双行错窝种植玉米,垅高10cm,玉米窄行距27~33cm,穴距32~40cm,每穴定植2苗,每公顷种植60000株;空行垅高10~15cm,套种马铃薯窄行33cm,穴距27cm,每公顷种植45000穴;大豆或芸豆窄行33cm,穴距

40cm,穴植3株,每公顷种植9000株;光叶紫花苕实行空行撒播,用种量52.5~60kg/hm²。

1.4 施肥管理

套种豆类、绿肥等养地作物,并不意味着就可忽视化肥投入,应针对不同作物补施N、P、K化肥。根据我州土壤肥力含钾较多,氮、磷贫瘠的自然因素,施肥水平在增施农家肥的基础上,一般玉米补施过磷酸钙375~525kg/hm²用作基肥,尿素300~450kg/hm²部分用作基肥,部分作追肥,猛施“攻苞肥”;马铃薯以过磷酸钙300kg/hm²作基肥,尿素150kg/hm²一半用作基肥,一半用作追肥;豆类和光叶紫花苕用过磷酸钙75~150kg作种肥。夏秋雨季结合中耕培土开好带沟排水防涝,套种作物中耕与收获环节,田间作业时力求轻、稳、准、减少对玉米根、叶的损伤。

2 地膜玉米分带轮作结果与分析

2.1 产量结果

1987年,1995年,笔者在海拔2380m的布拖县则洛乡苏嘎村开展了地膜玉米分带轮作试验、示范调查,并对试验示范产量进行了系统分析(表1,表2)表明,1987年第一种分带轮作模式中的玉米比对照减产13.66%,第二种分带轮作模式中的玉米比对照减产20.50%,但这并不完全是分带轮作模式的固有恶果,主要原因是群众在分带轮作过程中按清种地膜玉米的规格种植分带轮作玉米,从而导致单位面积玉米有效穗的数量不如清种。两种间作模式在各失去1265.25kg和1898.55kg玉米的同时多收得芸豆436.95kg加光叶紫花苕青23470kg和马铃薯2074.5kg加光叶紫花苕青22850kg。1995年调查结果,经调整增产机制后,各分带轮作模式使玉米减产的幅度大为降低,个别不减。其间套芸豆,马铃薯产量下降的原因在于增大了芸豆、马铃薯的窝距,降低了密度,防止株间阴湿导致的烂薯和青荚现象。

表 1 1987 年地膜玉米分带轮作各作物平均产量 (kg/hm²)

序 号	处 理	玉 米	马铃薯(原粮)	芸 豆	综合粮食产量	光叶紫花苜青
1	玉米+芸豆/苕子	7997.25	0	510	8507.25	22500
2	玉米+马铃薯/苕子	7363.95	3024.6	0	10388.55	21230
3	地膜玉米清种(CK)	9262.5	0	0	9262.5	0

表 2 1995 年地膜玉米分带轮作各作物平均产量 (kg/hm²)

序 号	处 理	玉 米	马铃薯(原粮)	芸 豆	综合粮食产量	光叶紫花苜青
1	玉米+芸豆/苕子	7694.25	0	436.95	8131.20	23470
2	玉米+马铃薯/苕子	7870.35	2074.5	0	9944.85	22850
3	地膜玉米清种(CK)	7872.75	0	0	7872.75	0

2.2 地膜玉米分带轮作的经济效益

2.2.1 各模式的产值 根据产量和单价(按 1990 年国家不变价)计算出 1988 年各模式的产值(表 3)表明,清种地膜玉米的总产值仅为每公顷 3890.25 元,而第 1 种分带轮作模式为 6170.82 元,是对照的 1.59 倍,绝

对值提高 2280.57 元;第 2 种分带轮作模式为 6938.7 元,是对照的 1.78 倍,绝对值提高 3048.72 元。两种分带轮作模式,主要靠光叶紫花苜青增值,光叶紫花苜青增值的比重,第 1 种分带轮作模式为 36.46%,第 2 种分带轮作模式为 30.59%。

表 3 1987 年各模式的产值 (元/公顷)

序号	处 理	玉 米	马铃薯	芸 豆	光叶紫花苜	合 计	%
1	玉米+芸豆/苕子	3358.85	—	561.97	2250	6170.82	158.62
2	玉米+马铃薯/苕子	3092.86	1723.11	—	2123	6938.97	178.37
3	地膜玉米清种(CK)	3890.25	—	—	—	3890.25	100

表 4 1995 年各模式的产值 (元/公顷)

序号	处 理	玉 米	马铃薯	芸 豆	光叶紫花苜	合 计	%
1	玉米+芸豆/苕子	3231.9	—	481.47	2347	6060.06	183.27
2	玉米+马铃薯/苕子	3305.55	1181.84	—	2285	6772.39	204.81
3	地膜玉米清种(CK)	3306.56	—	—	—	3306.56	100

1995 年地膜玉米分带轮作各作物的产值表明,随着增产机制的调整,分带轮作模式的增值效果更为显著,证明其在增值上的稳定性。如再加上秸秆,豆科作物根瘤固氮,苕

青的过腹还田等效果,其增值幅度将更高。

2.2.2 各模式的投入和产出 根据产量、单价折算产值,以及实地记载和调查得来投资额,用工量,从而得出净收益和产出/投

入比(表 5)表明,地膜玉米清种每公顷产值只有 3300~3900 元,净收益只有 250~420 元,采用分带轮作模式则每公顷产值可增至

6000 元以上,净收益可增至 3000 元以上,进一步证明分带轮作模式显著的经济效益。

表 5 1987、1995 两年各模式的投入和产出

年 份	处 理	产 值	投 入	净收益	产出/投入
1987	玉米+芸豆/苕子	6170.82	3110.15	3060.67	1.98
	玉米+马铃薯/苕子	6938.97	3784.4	3154.57	1.83
	地膜玉米清种	3890.25	3470.78	419.47	1.12
1995	玉米+芸豆/苕子	6060.06	2817.65	3242.41	2.15
	玉米+马铃薯/苕子	6772.39	3371.9	3400.49	2.00
	地膜玉米清种	3306.56	3058.5	248.06	1.08

2.3 分带轮作模式的生态效应

豆类和光叶紫花苕是固氮作物,据资料介绍,根瘤固氮量平均为 $100\text{kg}/\text{hm}^2$,具有培肥地力的功效;作物秸秆和苕青是牲畜喜食饲草,含粗蛋白 $3.0\%\sim 4.5\%$,粗脂肪 $1\%\sim 2\%$,还有大量的多种维生素,供牲畜食用后转化畜产品或役能外,尚有 70% 左右的养分从粪便排出仍可肥田。马铃薯是集粮、菜、饲多攻能于一体的作物,与玉米具有交替互补吸收养分和利用光热的作用,一般间套作马铃薯每公顷可收获茎叶 $750\sim 1000\text{kg}$,相当于纯氮 $37.5\sim 55\text{kg}$,纯钾 $12\sim 28\text{kg}$,纯磷 $32\sim 47.5\text{kg}$,可沤肥还田。

通过分带轮作形式,各走各的路,把四种作物有机地组合在一起,一方面降低了单位面积地膜覆盖度,节约了地膜投入,降低成本;另一方面变一熟为三熟,变冬闲为种植绿肥,提高了复种指数和全田农田植被覆盖期,对涵养水流,保持水土、美化环境具有显著效果。同时增加了有机肥投入,使土壤形成良好结构改善理化性状和气、水、肥容量,防止地膜玉米清种栽培过程中养分、有机质和水分过多消耗。

通过 1988、1995 两年玉米产量调查,可以看出,清种地膜玉米产量 1995 年较 1987 年明显下降,每公顷减 1389.5kg ,减 15% ,而分带轮作玉米产量却相对稳定,在一定程度上体现了套种作物的培肥地力效果。

3 地膜玉米分带轮作栽培技术的应用情况及前景

1995 年,我州完成玉米地膜覆盖栽培面积 22176.4 公顷,其中分带轮作面积 19333.3 公顷,占 87.18% 。地膜玉米分带轮作有时由于株行配置和茬口衔接问题使玉米相对减产,但经济效益却大大提高,不仅为扩大地膜玉米再生产提供了资金,而且有利于培肥能力,使来年玉米及其它作物都增产。地膜玉米分带轮作模式是更加集约的玉米生产方式,必须在小面积上投入较多的智力、劳力和资金,它既符合我州生态农业的基本原则,又能及时接纳现代农业装备和科技发展成果,所以有很大的增产潜力,随着农民资金和科技素质的提高,这类间套作模式将得到不断发展。