

鲜食“蚕豆/春玉米 - 夏(秋)大豆/秋玉米”高效种植技术

汪凯华, 单志良, 王学军, 陈满峰, 缪亚梅, 葛红, 顾春燕 (江苏沿江地区农业科学研究所, 江苏如皋 226541)

摘要 介绍了鲜食“蚕豆/春玉米 - 夏(秋)大豆/秋玉米”一年四熟种植模式, 比较了该种植模式与“蚕豆 - 春玉米/小豆”一年三熟种植模式的产量与经济效益, 发现“蚕豆/春玉米 - 夏(秋)大豆/秋玉米”模式种植方法简单、操作易行, 复种指数达 300%, 显著提高了农业产量和农民收益。分析了“蚕豆/春玉米 - 夏(秋)大豆/秋玉米”种植模式的生态效益和社会效益。最后, 介绍了该种植模式的高产栽培技术。

关键词 鲜食蚕豆; 鲜食玉米; 鲜食大豆; 一年四熟模式

中图分类号 S604⁺.6 **文献标识码** A **文章编号** 0517 - 6611(2014)12 - 03502 - 02

江苏省南通市位于我国东南沿海, 地处北亚热带湿润性气候区, 四季分明, 气候温和, 光照充足, 雨水充沛, 无霜期长, 温光水气自然资源充足。但人口众多, 土地资源匮乏, 人均耕地不足 0.067 hm²。当地百姓为了解决口粮自足, 充分利用土地间隙开展间作套种, 逐渐形成了多元多熟种植模式, 提高了土地利用效率。豆科具有较强的生物固氮能力, 一般蚕豆每公顷固氮 236.1 kg 左右^[1], 大豆每公顷固氮量为 98.76 kg 左右^[2], 豆科能固氮但忌连作, 与禾本科间作、套种有互补作用, 能改善其复合群体的土壤根系分布以及缓解连作障碍等影响, 从而获得高产^[1,3-5]。为了增加农业产量和农民收益, 提高土地资源利用率和复种指数, 笔者所在课题组充分利用豆科作物的生物固氮能力和当地的种植习惯, 以种养地为目标, 开展可持续的高效种植模式集成, 特集成“鲜食蚕豆/鲜食春玉米 - 鲜食夏(秋)大豆/鲜食秋玉米的一年四熟高效种植技术”。该技术具有方法简单、操作易行, 接茬整地方便, 可提高土地复种指数 300% 左右, 是农业增产和农民增效的间套集成种植技术, 在江苏省海门市和江心沙农场等地应用。现将集成技术进行总结, 以期对相关农技推广部门推广高效种植技术提供参考。

1 种植模式

鲜食蚕豆/鲜食春玉米 - 鲜食夏(秋)大豆/鲜食秋玉米。采用 140 cm 组合, 鲜食蚕豆于 10 月中旬至 10 月下旬播种于两侧各 140 cm 播幅中, 次年 5 月上中旬采收, 收获结束及时清理蚕豆茬; 中间 140 cm 播幅留作 3 月下旬至 4 月上旬播种鲜食春玉米, 玉米采用双行播种, 7 月中旬收获青玉米, 收获结束及时清理玉米茬; 夏(秋)毛豆于 7 月中、下旬点播于秋玉米行间(即原春玉米茬), 于 9 月下旬至 10 月上中旬青荚成熟收获; 秋玉米于 7 月下旬至 8 月上旬直播于蚕豆茬口处, 于 10 月中下旬青玉米成熟收获。

2 效益分析

2.1 产量与经济效益 与经济效益与常规蚕豆 - 玉米/小豆模式相比, 该模式利用间套作栽培, 改收干为收鲜, 既缩短

了作物间的共生期以及作物本身的生育期, 又多收获一茬秋玉米, 增加了经济效益, 还将复种指数提高到 300% 左右。一般纯作蚕豆 - 玉米/红小豆高产模式, 复种指数为 250% 左右, 纯作蚕豆每公顷干籽粒较高产量可达 3 450 kg, 产值约 16 560 元左右, 纯作春玉米收干籽粒每公顷高产可达 6 750 ~ 7 500 kg, 产值约有 16 500 元左右, 收青较收干增加收入 7 500 元左右, 玉米套种红小豆, 红小豆每公顷产量 1 500 kg 左右, 产值 10 500 元左右, 总产值能达 43 560 元/km² 左右。而鲜食蚕豆/鲜食春玉米 - 鲜食夏(秋)大豆/鲜食秋玉米模式, 总产值可达 78 450 元/hm², 较一年三熟收干模式增收 34 890 元, 产值和经济效益是一年三熟模式的 1.8 倍和 1.66 倍, 经济效益十分显著(表 1)。据不完全统计, 一年四熟收鲜成本性支出约 40 200 元, 较一年三熟成本多支出约 19 650 元(表 2)。一年四熟收鲜产投比约为 195.1%, 较一年三熟收干产投比减效 7.94%, 一年四熟模式技术虽增加了成本投入, 降低了产投效率, 但增加了农业产量, 同时也消耗了农村闲置的劳动力, 并直接转化为经济效益, 增加了农户收益。

鲜食蚕豆, 于 5 月上中旬收获, 可直接上市销售或用于速冻加工, 鲜食蚕豆产量一般每公顷产鲜籽粒 4 500 kg, 鲜籽粒加工企业收购价 2.6 ~ 4.4 元/kg, 市场销售价格略高, 平均按 3.5 元/kg 计算, 每公顷可收获鲜食蚕豆产值 17 850 元左右。鲜食春玉米, 于 7 月中旬收获, 鲜玉米棒一般每公顷产量 15 000 kg, 价格在 1.60 元/kg 左右, 每公顷收获的鲜食青玉米产值为 24 000 元左右。鲜食秋毛豆, 于 10 月上中旬青荚收获, 秋毛豆一般每公顷鲜荚产量 6 000 kg, 市场销售价格在 2.50 元/kg 左右, 每公顷收获的鲜食毛豆产值为 15 000 元左右。鲜食秋玉米, 于 10 月中下旬青玉米棒收获, 秋玉米一般每公顷鲜玉米棒子 13 500 kg, 市场销售价格在 1.60 元/kg 左右, 每公顷收获的鲜食毛豆产值为 21 600 元左右。

2.2 生态效益 豆科作物具有根瘤菌, 能进行生物固氮, 一般蚕豆生物固氮量为 150 ~ 252 kg^[1,5], 对前人进行的豆类与禾谷类间作、套种研究基础上, 综合测算我国蚕豆的共生固氮能力为 200 ~ 300 kg/hm²^[2], 玉米间套种, 大豆固氮量一般为 65.7 ~ 119.1 kg/hm², 平均固氮量为每公顷 98.76 kg^[6]。种植一熟蚕豆和一熟大豆每公顷可增加生物固氮 280 ~ 410 kg, 折合尿素可达 600 kg 以上。豆科属环境友好型农作物, 其生物固氮可减少部分氮肥的使用量, 减少环境污染和能源

基金项目 现代农业产业技术体系专项资金(CARS-09); 江苏省农业三新工程项目(SXGC[2013]140); 南通市科技创新及产业化项目(HL2013016)资助。

作者简介 汪凯华(1970 -), 男, 四川南部人, 副研究员, 从事食用豆类育种研究。

收稿日期 2014-04-11

消耗。且蚕豆和大豆蛋白质含量高,一般蚕豆蛋白质含量 30% 左右,南方大豆蛋白质含量高达 43% 以上,是国民植物蛋白的主要来源。

表 1 鲜食蚕豆/春玉米-鲜食夏(秋)大豆/秋玉米模式与蚕豆-春玉米/小豆模式产量、效益统计

模式	作物种类	产量 kg/km ²	单价 元/kg	产值 元/hm ²	总产值 元/hm ²
一年三熟 模式	蚕豆	3 450	4.8	16 560	43 560
	春玉米	7 500	2.2	16 500	
一年四熟 模式	红小豆	1 500	7.0	10 500	78 450
	鲜食蚕豆	5 250	3.4	17 850	
	鲜食春玉米	15 000	1.6	24 000	
	鲜食秋玉米	13 500	1.6	21 600	
	鲜食夏(秋)毛豆	6 000	2.5	15 000	

表 2 鲜食蚕豆/春玉米-鲜食夏(秋)大豆/秋玉米模式与蚕豆-春玉米/小豆模式成本支出情况

模式	作物种类	种子	农药	肥料	人工	总成本 元/hm ²
一年三熟 模式	蚕豆	900.0	600.0	1 800.0	3 600.0	20 550
	春玉米	1 200.0	900.0	3 300.0	4 500.0	
一年四熟 模式	红小豆	750.0	300.0	450.0	2 250.0	40 200
	鲜食蚕豆	1 800.0	600.0	2 250.0	5 400.0	
	鲜食春玉米	1 800.0	900.0	3 300.0	4 500.0	
	鲜食秋玉米	1 800.0	900.0	3 300.0	6 300.0	
	鲜食夏(秋)毛豆	1 200.0	450.0	1 200.0	4 500.0	

2.3 社会效益 鲜食蚕豆、鲜食玉米、鲜食毛豆生产,可消化农村部分富裕劳力,增加农民收入。鲜食豆类和鲜食玉米可直接上市和用于速冻加工,其社会附加值较高,便于储藏和反季节销售,是城乡居民的粮食替代品和上等蔬菜以及植物蛋白来源,具有较广泛的市场潜力。鲜食蚕豆、春秋玉米、秋大豆遇市场行情欠佳,也可兼顾收干,减少损失。其蚕豆、玉米、大豆是优质的蛋白质和淀粉来源,蚕豆籽粒中蛋白质含量可达 27%~30%,淀粉含量为 53%~55%;玉米籽粒中蛋白质含量可达 10% 左右,淀粉含量高达 65%~72%;大豆是植物蛋白来源和食品以及饲料加工业的优质原料,蛋白质含量居农作物之首可达 40% 以上。因此,种植鲜食蚕豆、玉米、毛豆市场风险小,种植接茬有缓冲时间,青菜采收期分散,相对时间较短,一般集中在 5 月上中旬、7 月中下旬、10 月上中旬。“鲜食蚕豆/春玉米-夏(秋)大豆/秋玉米”一年四熟,提高了土地利用效率,复种指数达 300% 左右,增加了粮食产量和农民收益,社会经济效益显著。

3 栽培技术

鲜食蚕豆/鲜食春玉米-鲜食夏(秋)大豆/鲜食秋玉米模式,合理做好间套种,注重水肥管理,能排能灌,280 cm 开一条排水沟,腰沟围沟齐全,三沟配套,沟渠通畅,能排涝降渍和抗旱保墒。

3.1 品种选择

3.1.1 蚕豆品种。选用鲜食专用大粒型蚕豆品种,如“通蚕(鲜)6 号、通蚕鲜 7 号(蛋白质含量 30.5%、淀粉含量 53.8^[7])、通蚕鲜 8 号(蛋白质含量 27.9%^[8])、日本大白皮”

等。这些品种鲜籽粒较大,品质较优,商品性佳,是鲜销和加工的优质品种。蚕豆行距 140 cm,穴距 25 cm,每穴播种 2~3 粒,种植密度 9 万株/hm² 左右,施 45% 的三元复合肥 375 kg/hm² 或过磷酸钙 750 kg/hm² 基肥,播种后用“精异丙甲草胺”封闭。

3.1.2 玉米品种。春播玉米选用“中糯 2 号、苏玉糯 2 号、苏玉糯 5 号、苏玉糯 18”等早熟春玉米品种;秋播玉米选用“苏玉糯 11、苏玉糯 14”等早熟秋玉米品种。

3.1.3 大豆品种。夏(秋)播大豆选用“通豆 5 号(蛋白质含量 43.5%^[9])、通豆 6 号(蛋白质含量 41.8%^[10])、小寒王”等鲜食夏大豆品种。

3.2 生产管理

3.2.1 鲜食蚕豆。10 月中下旬适时播种,穴距 0.2 m,每穴播种 2~3 粒,每公顷施过磷酸钙 750 kg 或 25% 的复合肥(N:P:K=10:8:7)450 kg 作基肥,播后苗前用 960 g/L 的精异丙甲草胺 1 200 ml 进行土壤封闭。在初春蚕豆进入生长高峰期前,追施尿素或二氢等速效肥 75~150 kg/hm²,促进蚕豆快速生长,并进行整枝,修剪病枝、残枝等分枝,盛花期视苗情,可施花荚肥,追施尿素 75~112.5 kg/hm²。鲜食蚕豆一般病害不多,但病毒病和赤斑病对其产量影响较大,应及时进行防治。蚜虫防治,一般每公顷用 10% 的吡虫啉 150 g 3 000 倍液喷雾防治。赤斑病防治于初花至盛花期每公顷用 50% 代森锰锌可湿性粉剂 1 500 g 600 倍液喷雾防治,或结合防治蚜虫对赤斑病进行防治。5 月上中旬于青豆荚鼓粒饱满、青豆籽粒种脐颜色由黄显黑时即可采摘上市出售,速冻加工用青蚕豆以种脐颜色明显显黑时采收为宜。

3.2.2 春玉米。选用“中糯 2 号、苏玉糯 2 号、苏玉糯 18”等鲜食玉米品种,种植密度 6 万株/hm²,基肥每公顷施腐熟有机肥 22 500 kg/hm² 或 45% 的复合肥(N:P:K=15:15:15) 600 kg,播种后每公顷用 960 g/L 的精异丙甲草胺 1 200 ml 喷雾进行土壤封闭。出苗后及时处理前茬郁蔽,在玉米 3~4 叶期间苗、定苗,去弱留壮,每穴留 1 株;5~6 张展开叶时追施玉米拔节肥,每公顷施尿素 300 kg;10~11 张展开叶时追施玉米穗肥,每公顷施尿素 375 kg 或碳酸氢铵 750 kg。在玉米大喇叭口期可用 2.5% 溴氰菊酯乳油 1 500 倍液灌心防治玉米螟。及时收获,鲜穗籽粒排列整齐、饱满,手掐有浓浆时采收。

3.2.3 夏(秋)毛豆。选用“通豆 5 号、通豆 6 号”等鲜食大豆品种,7 月中、下旬玉米采收后,及时清除玉米秸秆,在玉米行中间套种 2 行青毛豆,行距 60 cm,穴距 20~25 cm,每穴留苗 2~3 株,大豆播种后每公顷用 960 g/L 的精异丙甲草胺 900 ml 进行土壤封闭。大豆出苗后,2 张复叶时进行定苗。初花期前视苗情进行中耕锄草 1 次,初花期每公追施尿素 75~11.5 kg 作花荚肥,注意防治蚜虫和豆荚螟以及斜纹夜蛾等食叶类害虫,蚜虫每公顷用 10% 的吡虫啉 300 g 3 000 倍液喷雾防治。在花荚期,每公顷用 2.5% 溴氰菊酯乳油 600 ml 1 200 倍液防治豆荚螟以及斜纹夜蛾等食叶类害虫。防治蝽

比较为适宜;随着移栽深度变化,各处理烟叶内在化学成分规律性变化不明显,各处理同一部位烟叶内在化学成分差异也不显著。

表4 不同移栽深度对烟叶内在化学成分的影响

处理	等级	Cl %	K ₂ O %	烟碱 %	总氮 %	总糖 %	还原糖 %	糖碱比
A	B2F	0.34	2.52	2.80	2.39	26.27	24.54	8.84
	C3F	0.22	2.82	2.40	1.90	28.94	26.90	11.39
	X2F	0.21	3.42	1.50	1.64	32.73	29.36	20.83
B	B2F	0.35	2.30	2.66	2.46	26.54	25.12	9.49
	C3F	0.21	2.78	2.10	1.75	30.84	28.40	13.66
	X2F	0.20	3.24	1.64	1.73	33.89	30.71	20.23
C	B2F	0.32	2.41	2.69	2.41	26.32	25.15	9.49
	C3F	0.19	2.84	2.28	1.98	29.27	27.32	12.12
	X2F	0.19	3.27	1.36	1.61	32.71	29.58	22.74

3 结论与讨论

田间长势情况可直接反映出烤烟的产量,适宜的移栽方式可促进烤烟对肥水的吸收和利用,提高烟叶产质量。该试验结果表明,穴深约15 cm的适度深栽有助于烟株早生快发,烟株根系发达,株型合理,田间整齐度较高,烟株生长较为老健,提高烟株抗逆性及烟叶产量和产值(这与张鹏程等^[5]研究结果相似),但对均价、上等烟比例及烟叶内在化学成分影响不明显(这与张鹏程等^[5]研究不一致,其认为深栽可显著提高上中等烟比例);浅栽或过度深栽都不利于烟株的早生快发,田间整齐度相对较差,浅栽还易受移栽后极端气候霜冻的影响,深栽则烟苗根系生长较慢易产生蹲苗现象。

(上接第3503页)

牛可用6%的四聚乙醛7 500 g/hm²于傍晚前后撒施进行诱杀。及时收获,当豆荚肥大、籽粒饱满、包衣仍附着在籽粒上,色泽嫩绿、尚未转色时采摘。

3.2.4 秋玉米。选用“苏玉糯11号、苏玉糯14号”等适宜秋播种植的鲜食玉米品种,在已清除鲜食玉米秸秆的玉米茬上继续种植鲜食玉米,种植密度6万株/hm²,基肥每公顷施腐熟有机肥22 500 kg或45%的复合肥(N:P:K=15:15:15)600 kg,播种后每公顷用960 g/L的精异丙甲草胺1 200 ml喷雾进行土壤封闭。出苗后及时处理前茬防郁蔽,在玉米3~4叶期间苗、定苗,去弱留壮,每穴留1株;5~6张展开叶时追施玉米拔节肥,每公顷施尿素300 kg;10~11张展开叶时追施玉米穗肥,每公顷施尿素375 kg或碳酸氢铵750 kg。秋玉米虫害相对较少,但仍需防治玉米螟,可在玉米大喇叭口期用2.5%溴氰菊酯乳油1 500倍液灌心防治玉米螟。及时收获,鲜穗子粒排列整齐、饱满,手掐有浓浆时采收。

4 应用前景

随着经济的发展,土地产出难以满足人们日益增长的生活水平需求,为缓解口粮需求和经济收入等争地矛盾,充分利用土地空隙和温光等自然资源,开展间作套种,以提高农业产量和农民收入。鲜食蚕豆/鲜食春玉米-鲜食夏(秋)大豆/鲜食秋玉米高效种植技术,操作简单易行,接茬整地方便,间作套种,充分考虑到作物竞争能力、高矮搭配,充分利用自然资源,选择蚕豆/玉米和大豆/玉米等豆类和禾谷类玉

穴深约15 cm的适度移栽不仅与三明烟区耕作层厚度相适应,同时适应了三明烟区当地烤烟移栽后易受霜冻天气的影响及采用湿润育苗技术培育适度茎高烟苗进行移栽^[9]的烤烟育苗和移栽后畦面不见苗的移栽模式。

随着烟株生育期的推进,不同移栽深度烟株根、茎、叶鲜干重差距逐渐缩小,主要原因是试验过程中小培土和揭膜培土等技术管理比较到位,促使各处理烟株根系得到充分发育,导致地上部茎、叶得到充分生长。因此,在实际烟叶生产中烟苗移栽较浅的田块可通过小培土或揭膜培土等田管技术促进烟株的生长发育。

参考文献

- [1] 侯加民,张忠锋.烤烟根系发育与烟叶产量质量关系的研究[J].中国烟草科学,2003(2):16-18.
- [2] 马新明,刘国顺,王小纯,等.烟草根系生长发育与地上部相关性的研究[J].中国烟草学报,2002(3):26-29.
- [3] 中国农业科学院烟草研究所.中国烟草栽培学[M].上海:上海科学技术出版社,1987:139-141.
- [4] 孙敬权,薛明德,李桐,等.烟苗茎高和移栽方法对栽后根系生长的影响[J].中国烟草科学,1998(2):23-25.
- [5] 张鹏程,陆引罡,远红伟,等.不同移栽方式对烤烟田间长势和产质影响的研究[J].安徽农业科学,2007,35(35):11491,11516.
- [6] 赵承,陆引罡,王家顺,等.深栽结合双层施肥对烤烟生长发育影响研究[J].山地农业生物学报,2007,26(1):1-5.
- [7] 谢沁,陆引罡.大壮苗深移栽一次性施肥与烤烟生长及品质的关系[J].耕作与栽培,2008(2):61-62,21.
- [8] 陆引罡,樊卫国,赵承,等.烤烟高茎壮苗深栽结合一次性施肥对烟叶质量和效益的影响[J].中国烟草科学,2007,28(5):37-40.
- [9] 刘添毅,黄一兰,赖禄祥,等.烤烟湿润育苗技术研究[J].中国烟草科学,2008,29(5):22-26.

米间作可提高氮素回收率,分别比单作蚕豆和单作玉米增加1.6%~34%和18.2%~23.7%^[3],具有明显的种间互惠间作优势,有利于提高土地氮肥利用率。变收干为采青,缩短生育周期,实现作物一年四熟,提高了复种指数300%左右,且一年四熟模式风险成本小,在扣除种子、农药、化肥、人工等成本后,每公顷年收益可达38 250元左右。若遇鲜食市场和速冻企业行情不佳,可改收鲜为收干籽粒,减少部分损失,应用前景广阔。

参考文献

- [1] 叶茵.中国蚕豆学[M].北京:中国农业出版社,2003.
- [2] 侯立白,陈贺芹.大豆固氮能力对生长及产量影响的研究[J].沈阳农业大学学报,1995,26(1):13-17.
- [3] 李秋祝,祝常兵,胡汉升,等.不同竞争强度间作体系氮素利用和土壤剖面无机氮分布差异[J].植物营养与肥料学报,2010,16(4):777-785.
- [4] 刘广才.不同间套作系统种间营养竞争的差异性及其机理研究[D].兰州:甘肃农业大学,2005.
- [5] 李玉英.蚕豆/玉米种间相互作用和施肥对蚕豆结瘤固氮的影响研究[D].北京:中国农业大学,2008.
- [6] 范分良.蚕豆/玉米间作促进生物固氮的机制和应用研究[D].北京:中国农业大学,2006.
- [7] 汪凯华,王学军,缪亚梅,等.优质大粒鲜食蚕豆‘通蚕鲜7号’的选育及应用前景[J].上海农业学报,2012,28(4):33-37.
- [8] 汪凯华,王学军,缪亚梅,等.优质鲜食大粒蚕豆通蚕鲜8号的选育和栽培要点[J].江苏农业科学,2013,41(11):113-115.
- [9] 汪凯华,王学军,缪亚梅,等.优质鲜食夏大豆新品种通豆5号的选育与栽培技术[J].江苏农业科学,2008(6):95-96.
- [10] 王学军,缪亚梅,汪凯华,等.优质鲜食夏大豆新品种“通豆6号”的选育[J].上海农业学报,2010,26(1):105-107.