

## 双链型牧草-鹅-鲜食玉米生态农业模式高效配套技术研究\*

张家宏 王守红 白和盛 陈劲松

郭加登

(江苏省生态农业工程技术研究中心 扬州 225007) (灌云县农业资源开发局 灌云 222200)

**摘要** 研究并实施了双链型牧草-鹅-鲜食玉米生态农业模式高效配套技术,该模式实现种草与养鹅在时间的有效衔接,提高了牧草产量和利用率。并分析了牧草-鹅-鲜食玉米生态农业模式与传统稻-麦轮作种植的比较效益。

**关键词** 双链型 生态农业模式 玉米套种牧草 比较效益

**High-efficiency complementary technologies for double-chain eco-agricultural model of forage grass-geese-fresh eatable maize.** ZHANG Jia-Hong, WANG Shou-Hong, BAI He-Sheng, CHEN Jin-Song (Research Center for Eco-agricultural Engineering and Technology, Jiangsu Province, Yangzhou 225007, China), GUO Jia-Deng (Guanyun Development Bureau of Agricultural Resources, Guanyun 222200, China), *CJEA*, 2005, 13(2): 167~169

**Abstract** Double chain eco-agricultural model of forage grass-geese-fresh eatable maize and its complementary technologies are presented in this paper, and the effective linkage of growing forage grass and raising geese in order to increase the forage yield and its application rate is discussed. Then the compared benefits of forage grass-geese-fresh eatable maize model and rotation cropping of rice and wheat are analyzed.

**Key words** Double-chain, Eco-agricultural model, Interplanting maize with forage grass, Comparison benefit  
(Received Oct. 30, 2003; revised Dec. 30, 2003)

20 世纪 80 年代以来江苏省扬州市农业结构历经多次调整,但基本为粮食、经济作物二元结构,明显制约了养殖业的发展<sup>[1]</sup>。扬州市境内江滩、湖泊、河流及沟塘纵横交错,宜养殖水禽,尤其是宜发展养鹅,2001 年全市养鹅量达 1800 万只,2002 年达 2000 万只,形成里下河地区、沿江地区和丘陵地区等各具特色的养鹅基地;2001 年全市种草(用于养鹅)面积 3100hm<sup>2</sup>,2001 年增至 4000hm<sup>2</sup>。江苏省生态农业工程技术研究中心在位于扬州市邗江区双链型生态农业示范基地(为无公害农产品产地)进行种植鲜食玉米,晚熟玉米田套种牧草养鹅试验示范,成功探索出双链型牧草-鹅-鲜食玉米生态农业模式,为优化农业结构寻求有效途径。

### 1 双链型生态农业内涵

生态农业模式多种多样,有食物链型、时空结构型和食物链-时空结构型等。双链型生态农业模式是指农业集约化生产经营过程中以生态经济学理论为指导,用整体、协调、循环、再生、无污染、可持续的原则组织生产,由生物食物链促成无公害、绿色或有机食品产业链的形成,实现经济、社会和生态三大效益并举的良性循环。双链型牧草-鹅-鲜食玉米生态农业模式中食物链即牧草养鹅-鹅粪还田-鲜食玉米生产-玉米秸秆还田-牧草生产,无公害农产品产业链即优质饲草-无公害商品鹅-无公害鲜食玉米。

### 2 双链型牧草-鹅-鲜食玉米生态农业模式配套技术

打破传统的稻-麦轮作种植方式,实行牧草-鹅-鲜食玉米种植与养殖相结合模式,可优化农业生产结构,实现农业资源循环利用,保护农业生态环境,提高农业生产整体效益。双链型牧草-鹅-鲜食玉米生态农业模式即根据市场需求,规模生产无公害鲜食玉米和鹅,并将玉米秸秆和鹅粪进行肥料化利用。鲜食玉米生产实行分期播种,均衡上市。种草养鹅则利用田间鲜食玉米生长后期良好的温湿度等自然资源,使套种牧草早播种、早出苗、早利用和多养鹅,实现免耕种草养鹅、省工节本增收的目的。

#### 2.1 鲜食玉米种植技术

双链型牧草-鹅-鲜食玉米生态农业模式中,鲜食玉米(指玉米未完全成熟时于乳熟期采收供人们食用的

\* 国家财政支农项目(3110201)、江苏省财政支农项目(5910205)和江苏省农业资源开发项目(5110002)资助

收稿日期:2003-10-30 改回日期:2003-12-30

玉米鲜果穗)种植技术一是实行分期播种,且地温 $>10^{\circ}\text{C}$ 才能播种,扬州春玉米露地栽培最早安全播种期为3月20日,地膜栽培为2月25日,塑料大棚栽培为1月15日,秋玉米最迟安全播种期为8月5日,在安全播种期内分期播种以保证均衡上市。其播种方法为宽窄行条播,宽行为0.6m,窄行为0.4m,株距为0.3~0.35m。播后30d内间苗、匀苗,种植密度以5.25~6.75万株/ $\text{hm}^2$ 为宜,平均生长期为85d,复种指数可达1.5~1.8,鲜食玉米产量0.9~1.2万 $\text{kg}/\text{hm}^2$ (去苞叶后鲜玉米棒)。二是加强肥水管理,玉米为高光效 $\text{C}_4$ 植物,需肥量较大,其施肥总量为腐熟有机肥1.5~3万 $\text{kg}/\text{hm}^2$ ,全部作基肥使用;无机肥总养分420~525 $\text{kg}/\text{hm}^2$ ,其中 $\text{N}180\sim225\text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$ 90~120 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 120~150 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 和 $\text{Zn}7.5\text{kg}/\text{hm}^2$ ,分基肥和穗肥2次施用,其中N肥基肥和穗肥比例为6~7:3~4, $\text{P}_2\text{O}_5$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 和Zn肥4/5作基肥、1/5作穗肥。玉米为旱作物,若地势低洼、地下水位高或雨水较多,排水不畅、田间积水等均不利于玉米生长发育,风调雨顺条件下一般不要补水灌溉。天气干旱时播种后应灌水1次,速灌速排,以利于早苗、齐苗;结穗期灌水1~2次,以利于灌浆结实。三是防治病虫害,玉米大斑病和玉米小斑病用50%多菌灵可湿性粉剂稀释500倍喷雾,玉米圆斑病和玉米丝黑穗病用25%粉锈宁可湿性粉剂按种量的0.3%~0.5%用药量拌种,玉米纹枯病用5%井冈霉素水剂1500~2250 $\text{mL}/\text{hm}^2$ 兑水900~1025 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 喷雾。玉米苗期用18%杀虫双或25%溴氰菊酯乳油1500倍液喷雾防治玉米螟,用50%抗蚜威可湿性粉剂90~150 $\text{g}/\text{hm}^2$ 兑水900~1025 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 喷雾防治玉米蚜,用90%敌百虫晶体1000倍液灌根,施用量为3000 $\text{kg}/\text{hm}^2$ ,防治玉米蛀茎夜蛾。玉米生长中后期用生物农药锐星(Bt)600~900 $\text{g}/\text{hm}^2$ 稀释800~1000倍喷雾或用青虫灵(Bt)3750 $\text{mL}/\text{hm}^2$ 稀释500~800倍喷雾防治玉米害虫。玉米穗期禁止使用任何化学农药。土壤化学处理于玉米播种后表土潮湿时,用50%乙草胺乳油1025 $\text{mL}/\text{hm}^2$ +12%噁草酮水剂1025 $\text{mL}/\text{hm}^2$ 或40%乙莠乳油3750 $\text{mL}/\text{hm}^2$ 兑水750 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 均匀喷于表土。茎叶化学处理在莎草科和阔叶类杂草为主的玉米地用20%使它隆乳油450 $\text{mL}/\text{hm}^2$ +56%二甲四氯钠可湿性粉剂750 $\text{g}/\text{hm}^2$ 兑水750 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 均匀喷雾,以禾本科杂草为主的玉米地用4%玉农乐悬浮剂750~1500 $\text{mL}/\text{hm}^2$ 兑水750 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 均匀喷雾。各类杂草混生的玉米地用4%玉农乐悬浮剂750~1500 $\text{mL}/\text{hm}^2$ +20%使它隆乳油450 $\text{mL}/\text{hm}^2$ +56%二甲四氯钠可湿性粉剂750 $\text{g}/\text{hm}^2$ 兑水750 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 均匀喷雾防治。

## 2.2 玉米田套种牧草技术

双链型牧草-鹅-鲜食玉米生态农业模式中晚熟玉米田套种牧草技术一是合理安排时间,凡9月30日前采收鲜食玉米上市的玉米田可及时清除秸秆并耕地及施肥,10月10日前正常播种牧草。10月31日左右最迟采收鲜食玉米上市的玉米田必须进行牧草套种,牧草套种时间一般为鲜食玉米采收前约20d,即牧草与鲜食玉米共生期为20d左右。二是优选牧草品种,适宜牧草品种主要有“多花黑麦草”、“冬牧70黑麦”和紫云英,这3个品种均属越年生冷季型优质牧草,适宜养鹅,且尤以“多花黑麦草”为佳,其生长过程中基本不感病虫害,柔嫩多汁,茎叶干物质含粗蛋白13.7%、粗脂肪3.8%和粗纤维21.3%,动物适口性好且营养价值高。三是改进播种方法,晚熟玉米田套种牧草播种量比正常播种用种量增加10%左右,推荐播种量“多花黑麦草”为37.5 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 、“冬牧70黑麦”为112.5 $\text{kg}/\text{hm}^2$ ,紫云英为52.5 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 。套播前先将牧草种子与120~150 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 干细土拌匀后于玉米行间均匀条播,再用土覆盖。四是加强肥水管理,为使套播牧草种子出苗快且出齐苗,田间应保持良好湿度,若田间太干湿度不够时应用水沟灌泼浇1次。鲜食玉米采收后及时清除秸秆,灌水施肥,使牧草幼苗尽快接触阳光,恢复正常生长,其施肥量为腐熟肥3.75万 $\text{kg}/\text{hm}^2$ ,另加45%牧草专用型生态肥600 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 或25%复合肥750 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 。且每次刈割牧草后及时灌水施入速效氮肥(以尿素为佳),每次施用量112.5~150 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 。五是防治病虫害,套播牧草病虫害的发生较轻,一般不需用药防治,而草害则需及时防除,由于玉米生长后期有些杂草已发生,玉米让茬后又有新杂草开始发生,与牧草生长竞争激烈,因此必须及时进行化学除草。可利用江苏省生态农业工程技术研究中心最新研制的“牧草清1号”600 $\text{mL}/\text{hm}^2$ 防除“多花黑麦草”和“冬牧70黑麦”田间杂草,用“牧草清2号”600 $\text{mL}/\text{hm}^2$ 防除紫云英田间杂草,用药时应掌握晴天露水干后兑水225~300 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 喷雾处理。

## 2.3 牧草养鹅技术

双链型牧草-鹅-鲜食玉米生态农业模式中牧草养鹅技术一是注重套种牧草与养鹅时间的衔接,“多花黑麦草”10月10日左右播种,而玉米10月31日左右让茬时可长至2~3叶,至11月15日左右成草即刈割利用。第1批苗鹅按1500只/ $\text{hm}^2$ 于11月初捉回,生长70d于翌年元月15日左右上市,此时正逢春节前其市场价格高;第2批苗鹅于翌年3月初捉回(按1500只/ $\text{hm}^2$ 计),这样可避开低温困扰,生长70d后于5月10

日左右上市,而“多花黑麦草”至 5 月底完成其全生育周期,刈割后将地耕翻种植鲜食玉米。二是牧草合理刈割利用,套播牧草由于播种期提前,延长了牧草产草期,鲜草产量明显提高,正常管理“多花黑麦草”和“冬牧 70 黑麦”鲜草产量可达 6~6.75 万 kg/hm<sup>2</sup>,紫云英达 4.5~5.25 万 kg/hm<sup>2</sup>。“多花黑麦草”或“冬牧 70 黑麦”可养鹅 3000~3750 只/hm<sup>2</sup>,牧草长至 0.25~0.3m 时即可刈割利用,全生育期内刈割 3~4 次,首次刈割时留茬 0.05m,第 2 次刈割后留茬 0.02~0.03m,以利牧草快速再生。为便于规模养殖,可在种植牧草田头兴建鹅舍和围栏,并接通鹅饮用水源,实行田头圈养,为提高牧草利用率可采用悬挂饲喂方法,即用网兜(网孔直径为 0.03~0.04m)将牧草悬挂至一定高度(离地 0.3~0.35m)让鹅啄食。严禁放牧,牧草在鹅群反复践踏或取食下不利于其再生生长,从而降低单位面积牧草载畜量。

### 3 双链型牧草-鹅-鲜食玉米生态农业模式效益

2002 年扬州市双链型生态农业示范基地鲜食玉米田套种“多花黑麦草”养鹅,其双链型牧草-鹅-鲜食玉米生态农业模式经济效益为传统稻-麦轮作种植的 5.4 倍,双链型牧草-鹅-鲜食玉米模式净效益为 4.215 万元/hm<sup>2</sup>,其中种植鲜食玉米 2.7 万元/hm<sup>2</sup>,种草养鹅 1.515 万元/hm<sup>2</sup>。种植鲜食玉米其复种指数为 1.6,收获无公害鲜食玉米 1.5 万 kg/hm<sup>2</sup>,其平均价格为 3 元/kg,产值为 4.5 万元/hm<sup>2</sup>,总生产成本为 1.8 万元/hm<sup>2</sup>,其中种子 1500 元,肥料 3750 元,农药 750 元,用工 1.2 万元,每只鹅产值为 21.0 元,即每只商品鹅平均 3.5kg,平均价格 6 元/kg,每只鹅养殖成本为 15.95 元,即苗鹅 5 元,防疫 1 元,需精料 4kg 折成本 5 元,成活率折扣 0.10 元,牧草种植和人工 4.85 元(种植 1hm<sup>2</sup> 牧草养鹅 3000 只其成本为 1.455 万元,即种子 600 元,5 次施肥和灌水 1950 元,农药 300 元,人工割草 1200 元,养殖用工 1.05 万元),故每只鹅可获利 5.05 元,种植 1hm<sup>2</sup> 牧草养鹅 3000 只共获利 1.515 万元。据测算复种指数为 1.6 的玉米田可产鲜秸秆 3.45 万 kg/hm<sup>2</sup>,将其粉碎后与鹅粪混合堆制有机肥还田,每只 70d 龄鹅可产鹅粪约 20kg 左右,种植 1hm<sup>2</sup> 牧草养鹅 3000 只共产鹅粪 6 万 kg 左右,使用鹅粪有机肥可减少化肥施用量,改善土壤结构,培肥地力;种植制度的改变可有效控制病虫害等有害生物的蔓延,保护天敌繁衍,减少化学农药施用量,降低农药残留率,从而提高农产品品质,促进循环经济的发展<sup>[2]</sup>。因此双链型牧草-鹅-鲜食玉米生态农业模式经济效益、社会效益和生态效益显著,值得在生产中大面积推广。

### 参 考 文 献

- 1 马谈斌. 加快种草与优化畜禽和农业结构的意义和方法. 中国家禽, 2002 (24): 37~38
- 2 李新平, 黄进勇, 马 琨等. 生态农业模式研究及模式建设建议. 中国生态农业学报, 2001, 9(3): 83~85