

甜玉米高效栽培模式及效益分析

王俊花, 邵林生, 闫建宾, 王瑞钢, 庞旭, 梁海英, 张雪彪, 张沛敏 (山西省农业科学院高粱研究所, 山西晋中 030600)

摘要 [目的]研究甜玉米5种植模式间经济效益的差异。[方法]以迪甜6号为材料,研究甜玉米一年一茬、一年两茬栽培以及甜玉米与小麦、蔬菜(马铃薯、辣椒)间套复种的5种植模式的种植效益。[结果]甜玉米一年两茬栽培以及甜玉米与小麦、蔬菜(马铃薯、辣椒)间套复种的种植效益均高于甜玉米单作;一年两茬种植效益最高,两茬合计93 937.5元/hm²,抛去平均投资18 480元/hm²,纯收益增加41 610元/hm²;小麦复播甜玉米模式较小麦单播模式收益增加39 060元/hm²,抛去平均投资13 560元/hm²,纯收益增加25 500元/hm²;甜玉米间作马铃薯种植效益为71 460元/hm²,套播辣椒种植效益63 750元/hm²。[结论]甜玉米5种植模式间经济效益存在极显著差异。农户可根据当地实际情况,选择最适宜的间套种模式,提高甜玉米种植效益。

关键词 甜玉米;小麦;蔬菜;高效栽培;经济效益

中图分类号 S513 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)06-061-02

Analysis on the Efficient Cultivation Pattern and Benefit of sweet corn

WANG Jun-hua, SHAO Lin-sheng, YAN Jian-bin et al (Sorghum Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Jinzhong, Shanxi 030600)

Abstract [Objective] The research aimed to study the differences of economic benefits among five kinds of planting patterns in sweet corn. [Method] Planting benefit of five kinds of planting patterns on Ditian6 were studied. They were one cropping sweet corn per year, two cropping sweet corn per year, sweet corn multiplying wheat and sweet corn intercropping vegetables (potatoes, peppers). [Result] Planting benefit of two cropping sweet corn per year, sweet corn multiplying wheat and sweet corn intercropping vegetables (potatoes, peppers) were higher than that of sweet corn monoculture. The planting benefit of two cropping sweet corn per year was maximum, earnings of two crop amounted to 93 937.5 yuan/hm², Pure income increased by 41 610 yuan/hm² if average investment of 18 480 yuan/hm² was thrown. Compared with wheat uncast, wheat multiplying sweet corn increased 39 060 yuan/hm², average investment was 13 560 yuan/hm² and net benefits increased by 25 500 yuan/hm². Planting benefit of sweet corn intercropping potatoes were 71 460 yuan/hm², that of sweet corn intercropping peppers obtained 63 750 yuan/hm². [Conclusion] Economic benefits were very significant differences among five kinds of planting patterns in sweet corn. According to local actual situation, farmers can choose the most suitable pattern to improve the planting efficiency of the sweet corn.

Key words Sweet corn; Wheat; Vegetable; Efficient cultivation; Economic benefit

甜玉米有水果、蔬菜玉米之称,是一种特用型玉米,具有较高的经济、营养和加工价值及遗传附加值,故又被称为“遗传增值玉米”^[1-4]。甜玉米籽粒中富含多种维生素和氨基酸等营养元素,与普通玉米相比,其氨基酸总量高23.3%,蛋白质含量高1倍左右,葡萄糖、果糖、蔗糖含量高1~7倍,硒含量高8~10倍^[5-7]。迪甜6号是由山西省农业科学院高粱研究所育成的超甜玉米新品种,该品种早熟,在山西从出苗到采收70~75 d,提早栽培优势明显;皮薄渣少;品质属于上等水平;果穗商品性好,产量高,抗病抗逆性强^[8-9]。

间套作是我国传统农业精耕细作、集约种植技术之一,具有提高光、热、水、肥等资源利用效率、防治病虫害、增加农业生产系统的生产力和稳定性等优点,也是促进农作物高产、高效、持续增产的重要技术措施之一^[10-14]。为发挥迪甜6号早熟优势,增加种植效益,该试验对迪甜6号单作、“迪甜6号+迪甜6号”、“小麦+迪甜6号”、“迪甜6号+马铃薯”、“迪甜6号+辣椒”5种栽培模式的种植效益进行分析,以期对甜玉米的高效栽培提供参考。

1 材料与与方法

1.1 供试品种 甜玉米品种为迪甜6号,小麦品种为晋太9923,马铃薯品种为晋薯3号,辣椒品种为长线椒。

1.2 试验设计 试验于2012年3~10月在山西省农科院高

粱研究所的太谷东阳、闫村和忻州定襄试验基地进行,试验因素为种植模式,分别为一年两茬、甜玉米间作马铃薯、甜玉米间作辣椒、小麦复播甜玉米和一年一茬5种模式。每一个模式随机选取地块3块,进行实收实测。

1.3 种植技术与田间管理

1.3.1 一年两茬种植技术 甜玉米适期早播,在4月5日开始地膜覆盖播种,在7月上中旬采收,在采收前7~10 d在玉米中间套播第二期甜糯玉米。

1.3.2 小麦复播甜玉米种植技术 小麦收获后,及时复播甜玉米,在国庆节左右收获。

1.3.3 甜玉米间作蔬菜技术 甜玉米7月中旬收获,第二茬种植马铃薯、辣椒,变种植一茬为种植两茬。

1.3.4 田间管理 由于选择品种早熟,因此需要早追肥、早浇水,进行提早管理,早成熟。适期套播第二茬,第一茬采收清理秸秆后,及时浇水、追肥,每公顷追尿素150~225 kg,综合防治病虫害。

1.4 数据处理 采用DPS系统进行LSD显著性差异分析。

2 结果与分析

2.1 两茬甜玉米种植模式 在山西晋中范围内进行两茬种植对于其他粮食作物来说是一个不可能实现的,甜玉米由于其采收鲜穗,需要生育期短,若辅助设施栽培、提早种植、选用早熟品种的措施,实现两季种植应该是可能的事情。该研究在太谷范村、榆次东阳选择6 000 hm²进行了两茬甜糯玉米种植的试验示范。为更好发挥迪甜6号的早熟栽培优势,采用双膜覆盖方式。第一茬4月10号播种,7月5号采收,

基金项目 山西省科技厅示范行动项目(2012.49)。

作者简介 王俊花(1973-),女,山西垣曲人,副研究员,硕士,从事鲜食玉米育种研究。

收稿日期 2014-12-11

种植密度 60 000 株/hm²;6月25日播种第二茬,9月28日采收,种植密度 46 500 株/hm²。

由表 1 可知,第一茬甜玉米收获标准鲜穗 63 270 个/hm²,净鲜穗重 17 715 kg/hm²,按照当时市场价格 0.75 元/个,第一茬收益 47 452.5 元/hm²;第二茬甜玉米收获标准鲜穗 66 420 个/hm²,净鲜穗重 13 320 kg/hm²,按照当时市场价格 0.70 元/个,第二茬收益 46 485.0 元/hm²;两茬合计 93 937.5 元。对照一年一茬地块,收获甜玉米标准鲜穗 67 695 个/hm²,净鲜穗重 21 675 kg/hm²,按照当时市场价格 0.50 元/个,收益 33 847.5 元/hm²。一年两茬模式较一年一茬模式多收获甜玉米标准鲜穗 61 995 个/hm²,净鲜穗重增加 9 360 kg/hm²,收益增加 60 090 元/hm²;抛去平均投资 18 480 元/hm²,纯收益增加 41 610 元/hm²。

表 1 一年两茬种植效益

种植模式	标准鲜穗 个/hm ²	净鲜穗重 kg/hm ²	市场价格 元/个	效益 元/hm ²	总效益 元/hm ²
一年两茬	63 270	17 715	0.75	47 452.5	93 937.5
	66 420	13 320	0.70	46 485.0	
一年一茬	67 695	21 675	0.50	33 847.5	33 847.5

2.2 小麦复播甜玉米模式 麦后复播玉米在山西晋中是一个很大的瓶颈,各个科研单位在这方面做了大量的工作,但难以达到产量和效益的提升。针对这种情况,该研究在东阳试验示范了 1 500 hm² 小麦复播甜玉米种植模式试验,前茬种小麦,第二茬种甜玉米。

由表 2 可知,小麦单播模式收获小麦 8 820 kg/hm²,按照当时市场价格 2 元/kg,收益 17 640 元/hm²。小麦复播甜玉米模式,收获小麦 7 875 kg/hm²,按照当时市场价格 2 元/kg,收益 15 750 元/hm²;收获迪甜 6 号标准鲜穗 58 500 个/hm²,净鲜穗重 13 369.5 kg/hm²,按照当时市场价格 0.70 元/个,收益 40 950 元/hm²;两茬合计 56 700 元/hm²。小麦复播甜玉米模式较小麦单播模式收益增加 39 060 元/hm²;抛去平均投资 13 560 元/hm²,纯收益增加 25 500 元/hm²。

表 2 小麦甜玉米复播种植效益

种植模式	品种	标准鲜穗 个/hm ²	净鲜穗重 kg/hm ²	市场价格 元/个	效益 元/hm ²	总效益 元/hm ²
小麦单播			8 820.0	2 元/kg	17 640	17 640
小麦复播	小麦	-	7 875.0	2 元/kg	15 750	56 700
甜玉米	迪甜 6 号	58 500	13 369.5	0.7 元/个	40 950	

2.3 甜玉米间作蔬菜模式 马铃薯、辣椒是当地的经济作物和主要蔬菜之一,易栽易管,是一种投资少、回报高的优良作物。该研究在太谷闫村试验示范了 22.5 hm² 甜玉米间作马铃薯种植模式,在忻州定襄试验示范了 57 hm² 甜玉米间作辣椒种植模式,经济效益显著。

由表 3 可知,甜玉米间作马铃薯种植模式,甜玉米共收获 63 000 穗/hm²,成穗数达 42 000 穗/hm²,每穗价格 0.63 元,收益 26 460 元/hm²;产马铃薯 37 500 kg/hm²,按照当时市场价格 1.2 元/kg,收益 45 000 元/hm²;两项合计收入达 71 460 元/hm²。甜玉米套播辣椒种植模式,成穗达 30 000

穗/hm²,每穗价格 0.5 元,收益 15 000 元/hm²;产辣椒 9 750 kg/hm²,按照当时市场价格 5 元/kg,收益 48 750 元/hm²;合计收入可达 63 750 元/hm²。

表 3 甜玉米套种蔬菜种植效益

种植模式	品种	标准鲜穗 个/hm ²	净鲜穗重 kg/hm ²	市场价格 元/个	效益 元/hm ²	总效益 元/hm ²
甜玉米间作	迪甜 6 号	42 000	-	0.63 元/个	26 460	71 460
作马铃薯	马铃薯	-	37 500	1.2 元/kg	45 000	
甜玉米间作	迪甜 6 号	30 000	-	0.5 元/个	15 000	63 750
作辣椒	辣椒	-	9 750	5 元/kg	48 750	

2.4 不同种植模式下经济效益多重比较 从表 4~5 可以看出,甜玉米 5 种植模式间经济效益存在极显著差异。其中,一年两茬模式经济效益极显著高于其他 4 种植模式;甜玉米间作马铃薯模式经济效益极显著高于小麦复播甜玉米、甜玉米间作辣椒和一年一茬模式;甜玉米间作辣椒模式经济效益极显著高于小麦复播甜玉米和一年一茬模式;小麦复播甜玉米模式经济效益极显著高于一年一茬模式。

表 4 5 种植模式经济效益方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
处理间	3.83 × 10 ⁹	4	9.57 × 10 ⁸	478.603	0.0001
处理内	1.00 × 10 ⁷	5	2 000 000		
总变异	3.84 × 10 ⁹	9			

表 5 5 种植模式经济效益多重比较

种植模式	经济效益 元/hm ²	5% 显著水平	1% 极显著水平
一年两茬	93 937.5	a	A
小麦复播甜玉米	56 700.0	d	D
甜玉米间作马铃薯	71 460.0	b	B
甜玉米间作辣椒	63 750.0	c	C
一年一茬	33 847.5	e	E

3 结论与讨论

一年两茬、甜玉米间作马铃薯、甜玉米间作辣椒和小麦复播甜玉米自推广以来获得了很好的经济效益,受到广大种植户的好评;第一茬迪甜 6 号由于提早栽培,抢先市场空档,很受加工厂家欢迎。第二茬和套播的迪甜 6 号一方面提高了土地的复种指数,提高了种植效益;另一方面收获期又正好在国庆前期,很受消费者的青睐,又间接提高了经济效益。

4 种栽培模式早收部分达到不同程度的增产增收,一年两茬种植模式中增产增收效果最为明显,迪甜 6 号早熟、品质优、果穗大、耐密植的特点,加上配套管理技术的应用,达到了早上市、成穗数多、价格高的特点。

不同地区的农户可以根据当地加工企业的种植安排,错季种植,错季生产,拉长青穗的供应时间,并根据当地饮食习惯套种或间作蔬菜、中药等,可大大提高甜玉米种植效益,增加收入。

参考文献

- [1] 姚文华,韩学莉,汪燕芬,等.我国甜玉米育种研究现状与发展对策[J].中国农业科技导报,2011,13(2):1-8.
- [2] 曾梦潜,刘亚楠,刘涛兰,等.甜玉米、笋玉米起源与遗传[J].遗传,1999,21(3):44-45.

增殖的影响不大,随着 6-BA 添加浓度的增加,金线莲芽数增殖数量也随之增加;芽数在第 8 组(改良 MS 培养基 + NAA 0.4 mg/L + 6-BA 1 mg/L)最多,即 6-BA 的浓度在 1 mg/L 时最佳,超过 1 mg/L 时,效果反而下降。不论 6-BA 的浓度变化,株高总是随 NAA 的浓度(在 0~0.4 mg/L 浓度范围内)增大而增高,随 6-BA 浓度(在 0~8 mg/L 范围内)增大而增大(表 1),在 NAA 0.4 mg/L + 6-BA 8 mg/L 添加区为最高。只有在添加 6-BA 时才生根。生根数随 NAA 浓度(在 0~0.4 mg/L 浓度范围内)增大而增多。

2.2 不同光照条件对金线莲增殖和生长的影响 从表 2 可看出,不同光照条件对金线莲增殖芽数没有显著影响,但株高明显增加,节间显著加长,植株白化细长呈现徒长状态,特别有利于进一步切割繁殖。在遮光条件下,节约能源,组培室温度也极易控制。

表 2 不同光照条件对金线莲增殖和生长的影响

光照条件	外植体数	增殖芽数	株高
	个	个	cm
正常	36	3.2 ± 0.75 ^a	3.57 ± 0.36 ^a
遮光	30	3.4 ± 0.81 ^a	5.60 ± 0.44 ^b

注:平均值 ± 标准差,后面字母相同表示在 0.05 水平上差异不显著(2 个月)。

2.3 不同培养基和植物生长调节剂对金线莲生根培养的影响 从表 3 可以看出,改良 MS 培养基与 1/2MS 培养基相比,无论生根数还是根长均相对较好,生根数是改良 MS 培养基 + IBA 0.4 mg/L 最佳,根长是改良 MS + NAA 0.2 mg/L;在该试验中,IBA 和 NAA 对金线莲的生根均有较好的作用,二者无大差异。经过驯化的金线莲组培苗,移栽到以草炭为基质的营养钵中,1 个月以后生长旺盛。

表 3 不同培养基、植物生长调节剂对金线莲生根培养的影响

培养基	植物生长调节剂组合		外植体数 个	生根数 个	根长 cm
	NAA//mg/L	IBA//mg/L			
改良 MS	0	0	30	1.79 ± 0.29 ^{abcd}	2.29 ± 1.07 ^{abc}
	0	0.1	30	2.00 ± 0.27 ^{abcd}	2.75 ± 0.65 ^{abc}
	0	0.2	30	1.45 ± 1.12 ^{hd}	1.69 ± 0.65 ^{bc}
	0	0.4	30	2.77 ± 1.15 ^a	2.43 ± 1.02 ^{abc}
	0	0.8	30	1.35 ± 0.24 ^d	2.00 ± 1.46 ^{abc}
	0.1	0	30	2.25 ± 1.06 ^{abcd}	2.25 ± 0.35 ^{abc}
	0.2	0	30	1.82 ± 0.12 ^{abcd}	3.36 ± 0.82 ^a
	0.4	0	30	2.28 ± 0.39 ^{abc}	2.60 ± 0.49 ^{ab}
	0.8	0	30	2.58 ± 0.06 ^{ab}	2.10 ± 0.42 ^{abc}
1/2MS	0.2	0	30	1.50 ± 0.14 ^{bcd}	2.38 ± 0.25 ^{ab}
	0.4	0	30	1.55 ± 1.34 ^{abcd}	2.17 ± 1.89 ^{abc}
	0.8	0	30	1.50 ± 0.41 ^{bcd}	1.38 ± 0.25 ^c

注:平均值 ± 标准差,后面字母相同表示在 0.05 水平上差异不显著(3 个月)。

3 总结

该试验以金线莲无菌苗为研究材料,建立起一条金线莲的快速繁殖途径。用改良 MS 培养基,添加不同浓度的 NAA 和 6-BA,得出最佳的增殖培养配方为改良 MS 培养基 + NAA 0.4 mg/L + 6-BA 1 mg/L。

生根试验中,用改良 MS 培养基和 1/2MS 培养基,用不同浓度的 NAA 和 IBA,培养无菌苗,统计生根数和根长。生根数是改良 MS 培养基 + IBA 0.4 mg/L 最佳,而根长是改良

MS 培养基 + NAA 0.2 mg/L,但两者差异不大。

参考文献

- [1] 陈泳和,饶宝蓉,江文清,等. 武夷山金线莲特征特性及林下栽培技术[J]. 福建农业科技,2013(12):32-34.
- [2] 范子南,肖华山,范晓红,等. 金线莲的组织培养研究[J]. 福建师范大学学报:自然科学版,1997,13(2):82-87.
- [3] 李秀军,陈穗云,王玉梅,等. 台湾金线莲的组培快繁研究[J]. 青海师范大学学报:自然科学版,2004(3):91-93.
- [4] 韩晓红,王春龙,段春红,等. 不同激素水平对金线莲组织培养的影响[J]. 广东农业科学,2012(18):94-98.
- [5] 西农业科学,2012,40(7):719-722.
- [6] 邵林生,程永钢,王瑞钢,等. 甜糯玉米优质高产配套栽培模式的示范推广[J]. 科技情报开发与经济,2011,21(23):174-176.
- [7] 卢良恕. 中国立体农业概论[M]. 成都:四川科学技术出版社,1999.
- [8] 王立祥,李军. 农作学[M]. 北京:科学出版社,2003.
- [9] 尹开庆. 辣椒间种玉米生物多样性栽培技术初探[J]. 长江蔬菜,2009(8):50-52.
- [10] 安瞳昕,代平,吴伯志,等. 甜玉米间作蔬菜对主要病虫害的控制效果研究[J]. 云南农业大学学报,2011,26(5):449-453.
- [11] 傅志兴,杨静,湛方栋,等. 玉米与蔬菜间作削减农田径流污染的分析[J]. 环境科学研究,2011,24(11):1069-1275.
- [12] 郝小琴. 甜糯育种研究概况[J]. 广西农业生物科学,2000,19(2):121-125.
- [13] 李晓亮,王常芸,王荣,等. 我国特用型玉米育种的进展及综合利用[J]. 安徽农学通报,1998,4(1):29-32.
- [14] 程新奇,王文龙,罗永兰,等. 甜玉米籽粒发育糖分积累差异的研究[J]. 常德师范学院学报:自然科学版,2002,14(4):70-72.
- [15] 崔彦宏,周海,李伯航,等. 甜玉米籽粒的营养品质及影响因素[J]. 河北农业大学学报,1996,19(4):99-104.
- [16] 孙政才,陈国平. 甜玉米与普通玉米籽粒发育过程中碳水化合物及氨基酸消长规律的比较研究[J]. 作物学报,1992,18(4):307-311.
- [17] 王俊花,邵林生,程永钢,等. 迪甜 10 号的选育及配套种植方式[J]. 山

(上接第 62 页)