

施肥量对会宁县全膜双垄沟播二茬玉米的影响

陈彩霞

(甘肃省白银市农业科学研究所, 甘肃 白银 730900)

摘要: 以玉米品种吉祥1号为指示品种, 在旱作农业区会宁县太平乡大山川村试验观察了全膜双垄沟播二茬种植不同施肥量对玉米的影响, 结果表明, 施N 300 kg/hm²、P₂O₅ 225 kg/hm²、K₂O 60 kg/hm²为当地全膜双垄沟播二茬膜栽培玉米的最佳施肥量, 其折合籽粒产量最高, 为10 879.63 kg/hm², 较当地传统施肥水平(对照)增产8.80%; 产值最高, 为20 671.3元/hm², 较对照增加1 442.6元/hm²; 收益最好, 达17 798.8元/hm², 较对照增加437.6元/hm²。

关键词: 全膜双垄沟播玉米; 二茬种植; 施肥量; 产量

中图分类号: S513; S147.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)04-0040-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.04.014

Influence of Fertilization Rate on Ditch Sowing The Second Corn in Double Ridge Mulched With Plastic Film in Huining County

CHEN Caixia

(Baiyin Institute of Agricultural Sciences, Baiyin Gansu 730900, China)

Abstract: A field experiment had been conducted in rain-fed Dashanchuan village, Taiping town, Huining county, the Jixiang1 used as the experimental cultivar, to investigate the effects of fertilizer rate on ditch sowing the second corn in double ridge mulched with plastic film. The result shows that the optimize chemical fertilizer rate are N application 300 kg/hm², P₂O₅ 225 kg/hm² and K₂O 60 kg/hm², where ridge-furrow cultivation and plastic mulching for two years corn continuous planting, it grain yield is the highest, reached to 10 879.63 kg/hm², increased by 8.80% compared with check. Its total income and net profit is also highest, reached to 20 671.3 Yuan/hm² and 17 798.8 Yuan/hm², which is 1 442.6 and 437.6 Yuan/hm² higher than that of the check, respectively.

Key words: Double ridge-furrow and plastic mulching corn; Two years continuous cropping; Fertilizer application rate; Yield

玉米是白银市会宁县主要的粮食作物之一^[1]。近年来, 随着全膜双垄沟播栽培技术的广泛推广^[2-3], 催生了高产作物玉米生产在会宁县的大发展, 玉米种植面积从1982年的2 000 hm²左右扩大到目前的66 667 hm², 会宁县也一举成为甘肃省玉米种植大县, 玉米取代了小麦生产主导地位, 实现了种植业结构突破性调整, 形成了符合自然降水规律的高产大秋为主的种植格局, 有效解决了全县口粮及饲料问题^[4]。但全膜双垄沟播重茬种植会导致施肥过程中氮、磷、钾施用比例的严重失调, 致使耕地土壤退化加重, 养分比例失调, 严重影响玉米产量和效益的提高^[5-8]。为摸清全

膜双垄沟播二茬膜栽培玉米需肥规律, 甘肃省白银市农业科学研究所科技人员在会宁县进行了全膜双垄沟播二茬种植玉米不同施肥量试验, 现将试验结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 供试材料

指示玉米品种为吉祥1号, 由武威甘鑫种业有限公司提供。供试氮肥为尿素(含N46%), 由兰州化学工业公司生产; 磷肥为普通过磷酸钙(含P₂O₅ 12%), 由兰州源丰农产品有限责任公司生产; 钾肥为氯化钾(含K₂O 60%), 由陕西宝化科技有限责任公司生产。

收稿日期: 2015-10-12; 修订日期: 2016-02-24

作者简介: 陈彩霞(1979—), 女, 甘肃会宁人, 助理农艺师, 主要从事农业科研工作。E-mail: 53142808@qq.com

1.2 试验地概况

试验设在旱作农业区白银市会宁县太平乡大山川村。当地海拔 1 450 m, 年均降水量 400 mm, 年最高气温 33.8 °C, 最低气温 -14.5 °C, 年均气温 8.4 °C, 年日照时数 2 506.5 h, 无霜期 180 d。试验地土壤为黄绵土, 土质绵软, 土层深厚, 质地均匀, 土壤肥力中等, 前茬为全膜覆盖双垄沟播玉米。

1.3 试验方法

试验共设 6 个处理, 代号分别为 T1、T2、T3、T4、T5、T6(CK), 其中 T6 处理为当地农民传统施肥水平, 试验各处理施肥水平见表 1。试验随机区组排列, 3 次重复, 小区面积为 43.2 m²。试验栽培方式为全膜双垄沟播二茬膜栽培, 大垄宽 0.70 m、垄高 0.10 m, 小垄宽 0.40 m、垄高 0.15 m, 大小双垄共宽 1.10 m。栽培密度为 67 500 株/hm²。各处理均不施农家肥, 均在玉米拔节期按试验设计方案准确称量肥料用追肥枪将所有肥料一次性追施, 其余生长期不再进行追肥。其它管理同当地常规。玉米生长期田间观测记载物候期。拔节期、大喇叭口期、抽雄期、抽雄后 15 d、抽雄后 30 d、成熟期, 每小区按对角线 5 点取样法分别取样 5 株, 用烘干箱烘干法进行干物质

处理	kg/hm ²		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
T1	270	120	0
T2	300	225	60
T3	0	180	0
T4	270	0	60
T5	300	180	0
T6(CK)	225	150	0

积累测定, 其方法是将烘干箱调至 105 °C 将样品烘干, 然后称重^[9]。玉米收获期每小区随机抽取 10 株进行考种, 各小区单收计产。

2 结果与分析

2.1 物候期

从表 2 可以看出, 出苗期各处理一致, 均为 5 月 2 日。拔节期以 T3 处理、T4 处理最早, 为 6 月 5 日, 较对照提前 2 d; T1 处理、T2 处理次之, 较对照提前 1 d; T5 处理最晚, 较对照延迟 1 d。大喇叭口期以 T1 处理、T4 处理最早, 为 6 月 24 日, 较对照提前 2 d; T3 处理次之, 较对照提前 1 d; T5 处理和 T2 处理较对照分别延迟 1、2 d。抽雄期以 T1 处理最早, 为 7 月 26 日, 较对照提前 2 d; T3 处理次之, 较对照提前 1 d; 其余处理除 T2 处理较对照延迟 5 d 外, 均与对照相同。开花期以 T1 处理、T3 处理最早, 为 8 月 2 日, 较对照提前 1 d; T4 处理、T6 处理(CK) 次之; T5 处理和 T2 处理较对照分别延迟 2、4 d。吐丝期以 T3 处理最早, 为 8 月 6 日, 较对照提前 2 d; T1 处理、T4 处理次之, 较对照提前 1 d; T5 处理和 T2 处理较对照分别延迟 1、4 d。成熟期以 T1 处理最早, 为 9 月 18 日, 较对照提前 4 d; T4 处理次之, 较对照提前 3 d; T3 处理居第 3, 较对照提前 2 d; T2 处理成熟最晚, 较对照延迟 6 d。生育天数以 T1 处理最短, 为 146 d, 较对照早熟 4 d; T4 处理次之, 为 147 d, 较对照早熟 3 d; T3 处理居第 3, 为 148 d, 较对照早熟 2 d; T2 处理与对照相同, 均为 150 d; T5 处理生育天数最长, 较对照晚熟 6 d。

2.2 干物质积累量

从表 3 可以看出, 随着生育时间的推移, 玉米各器官的干物质质量逐渐增加。拔节期干物质积

表 2 不同处理的玉米物候期

处理	物候期 (日/月)								生育天数 (d)
	播期	出苗期	拔节期	大喇叭口期	抽雄期	开花期	吐丝期	成熟期	
T1	16/4	2/5	6/6	24/6	26/7	2/8	7/8	18/9	146
T2	16/4	2/5	6/6	28/6	2/8	7/8	12/8	28/9	156
T3	16/4	2/5	5/6	25/6	27/7	2/8	6/8	20/9	148
T4	16/4	2/5	5/6	24/6	28/7	3/8	7/8	19/9	147
T5	16/4	2/5	8/6	27/6	28/7	5/8	9/8	22/9	150
T6(CK)	16/4	2/5	7/6	26/6	28/7	3/8	8/8	22/9	150

累量以 T5 处理最高, 为 5.50 g/株, 较对照增加 0.40 g/株; T1 处理次之, 为 5.40 g/株, 较对照增加 0.30 g/株; 其余处理较对照增加 -0.10 ~ 0.20 g/株。大喇叭口期干物质积累量以 T5 处理最高, 为 70.50 g/株, 较对照增加 0.70 g/株; 其余处理较对照减少 0.50 ~ 2.47 g/株。抽雄期干物质积累量以 T2 处理最高, 为 158.60 g/株, 较对照增加 3.67 g/株; T5 处理次之, 为 156.80 g/株, 较对照增加 1.87 g/株; 其余处理较对照减少 4.63 ~ 6.63 g/株。抽雄后 15 d, 干物质积累量以 T5 处理最高, 为 243.50 g/株, 较对照增加 20.00 g/株; T4 处理次之, 为 243.00 g/株, 较对照增加 19.50 g/株; 其余处理较对照增加 -29.5 ~ 18.33 g/株。抽雄后 30 d, 干物质积累量以 T2 处理最高, 为 294.50 g/株, 较对照增加 17.90 g/株; T5 处理次之, 为 280.50 g/株, 较对照增加 3.90 g/株; 其余处理较对照减少 29.93 ~ 41.80 g/株。成熟期干物质积累量以 T2 处理最高, 为 326.50 g/株, 较对照增加 17.90 g/株; T5 处理次之, 为 312.50 g/株, 较对照增加 3.90 g/株; 其余处理较对照减少 21.27 ~ 41.10 g/株。收获时的干物质积累量以 T2 处理最高, 为 326.50 g/株, 较 CK 增产 5.81%; 其次为 T5 处理, 为

312.50, 较 CK 增产 1.30%; T3 处理最低, 较 CK 减产 13.32%。在相同磷钾肥水平下, 收获期的干物质积累量随着氮肥施用量的增加而增大, 由高到低的顺序依次为 T2 处理、T5 处理、T6 处理 (CK)、T1 处理、T4 处理、T3 处理; 在相同氮肥水平下, 随着磷肥和钾肥施用量的增加, 其干物质积累量由高到低的顺序依次为 T5 处理、T1 处理、T4 处理。

2.3 主要经济性状

从表 4 可以看出, 株高以 T2 处理最高, 为 213 cm, 较对照高 2 cm; 其余处理较对照矮 1 ~ 15 cm。穗位高以 T2 处理最高, 为 76 cm, 较对照高 1 cm; 其余处理与对照相同, 均为 75 cm。穗长以 T2 处理最长, 为 19.8 cm, 较对照长 0.1 cm; T5 处理与对照相同, 为 19.7 cm; 其余处理较对照短 0.4 ~ 0.5 cm。穗粗以 T2 处理最粗, 为 5.8 cm, 较对照粗 0.1 cm; T5 处理与对照相同, 为 5.7 cm; 其余处理较对照短 0.1 ~ 0.2 cm。穗粒数以 T2 处理最多, 为 498.8 粒, 较对照多 20.2 粒; T5 处理次之, 为 478.8 粒, 较对照多 0.2 粒; 其余处理较对照少 8.4 ~ 10.6 粒。秃尖长以 T2 处理最短, 为 0.8 cm, 较对照短 0.2 cm; 其余处理较对照长 0.2 ~ 0.5

表 3 不同处理出苗后不同时期玉米的干物质积累量

处理	拔节期	大喇叭口期	抽雄期	抽雄后 15 d	抽雄后 30 d	成熟期
T1	5.40	67.33	142.80	194.00	246.67	287.33
T2	5.20	68.50	158.60	241.83	294.50	326.50
T3	5.30	69.30	148.30	235.60	235.50	267.50
T4	5.00	68.40	150.30	243.00	234.80	276.80
T5	5.50	70.50	156.80	243.50	280.50	312.50
T6 (CK)	5.10	69.80	154.93	223.50	276.60	308.60

表 4 不同处理玉米的主要经济性状

处理	株高 (cm)	穗位高 (cm)	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	穗粒数 (粒)	秃尖长 (cm)	单穗鲜重 (g)	单穗鲜粒重 (g)	百粒重 (g)
T1	198	75	19.3	5.6	470.3	1.4	468.5	358.6	33.2
T2	213	76	19.8	5.8	498.8	0.8	498.8	388.6	33.3
T3	198	75	19.2	5.5	470.2	1.4	448.5	345.6	32.9
T4	196	75	19.2	5.6	468.0	1.5	454.2	346.8	34.3
T5	210	75	19.7	5.7	478.8	1.2	478.2	367.9	33.9
T6(CK)	211	75	19.7	5.7	478.6	1.0	470.5	365.4	32.9

cm。单穗鲜重以 T2 处理最高, 为 498.8 g, 较对照增加 28.3 g; T5 处理次之, 为 478.2 g, 较对照增加 7.7 g; 其余处理较对照减少 2.0~22.0 g。单穗鲜粒重以 T2 处理最高, 为 388.6 g, 较对照增加 23.2 g; T5 处理次之, 为 367.9 g, 较对照增加 2.5 g; 其余处理较对照减少 6.8~19.8 g。百粒重以 T4 处理最高, 为 34.3 g, 较对照增加 1.4 g; T5 处理次之, 为 33.9 g, 较对照增加 1.0 g; 其余处理较对照增加 0~0.4 g。

2.4 产量

从表 5 可以看出, 折合秸秆产量以 T2 处理最高, 为 23 100 kg/hm², 较对照增产 7.39%; T5 处理次之, 为 22 470 kg/hm², 较对照增产 4.46%; 其余处理较对照减产 12.83%~14.92%。折合籽粒产量仍以 T2 处理最高, 为 10 879.63 kg/hm², 较对照增产 8.80%; T5 处理次之, 为 10 469.91 kg/hm², 较对照增产 4.70%; 其余处理较对照减产 2.47%~4.77%。对籽粒产量进行方差分析的结果表明, T2 处理与 T5 处理差异不显著, 与 T6 处理(CK)、T1 处理差异显著, 与其余处理差异极显著; T5 处理与 T6 处理(CK)、T1 处理差异不显著, 与 T4 处理、T3 处理差异极显著; T4 处理、T3 处理间差异均不显著。

表 5 不同处理玉米的产量

处理	折合秸秆产量 ^① (kg/hm ²)	小区平均籽粒产量 (kg/43.2 m ²)	折合籽粒产量 (kg/hm ²)	产量位次
T1	18 750	42.64	9 870.37 bcABC	4
T2	23 100	47.00	10 879.63 aA	1
T3	18 300	41.14	9 523.15 cB	6
T4	18 600	41.48	9 601.85 cB	5
T5	22 470	45.23	10 469.91 abA	2
T6(CK)	21 510	43.72	10 120.37 bcAB	3

① 秸秆产量以鲜重计算。

2.5 经济效益

从表 6 可以看出, 产值以 T2 处理最高, 为 20 671.3 元/hm², 较对照增加 1 442.6 元/hm²; T5 处理次之, 为 19 892.8 元/hm², 较对照增加 664.1 元/hm²; 其余处理较对照减少 475.0~1 194.7 元/hm²。收益以 T2 处理最高, 为 17 798.8 元/hm², 较对照增加 437.6 元/hm²; T5 处理次之, 为 17 651.8 元/hm², 较对照增加 290.6 元/hm²; 其余处理较对照减少 293.2~572.7 元/hm²。

表 6 不同处理玉米的经济效益

处理	折合籽粒产量 (kg/hm ²)	产值 ^① (元/hm ²)	肥料投入 ^② (元/hm ²)	收益 (元/hm ²)
T1	9 870.37	18 753.7	1 899.0	16 854.7
T2	10 879.63	20 671.3	2 872.5	17 798.8
T3	9 523.15	18 094.0	1 026.0	17 068.0
T4	9 601.85	18 243.5	1 455.0	16 788.5
T5	10 469.91	19 892.8	2 241.0	17 651.8
T6(CK)	10 120.37	19 228.7	1 867.5	17 361.2

① 玉米籽粒价格按 1.9 元/kg 计; ② 肥料价格按 N 4.5 元/kg、P₂O₅ 5.7 元/kg、K₂O 4.0 元/kg 计。

3 结论

在会宁县旱作农业区, 全膜双垄沟播二茬玉米以施 N 300 kg/hm²、P₂O₅ 225 kg/hm²、K₂O 60 kg/hm² 的效果最好, 其折合籽粒产量最高, 为 10 879.63 kg/hm², 较当地传统施肥水平(即施 N 225 kg/hm²、P₂O₅ 150 kg/hm²、K₂O 0 kg/hm²)增产 8.80%; 产值最高, 为 20 671.3 元/hm², 较当地传统施肥水平增加 1 442.6 元/hm²; 收益最好, 达 17 798.8 元/hm², 较当地传统施肥水平增加 437.6 元/hm²。

参考文献:

- [1] 欧佐明. 会宁县全膜双垄沟播玉米新品种引种试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2014(4): 23-24.
- [2] 刘广才, 马彦, 刘生学, 等. 旱地大豆全膜微垄沟播栽培技术规程[J]. 甘肃农业科技, 2014(7): 56-57.
- [3] 邓慧. 玉米全膜双垄沟播一膜两年用与新覆膜效果比较[J]. 甘肃农业科技, 2014(9): 40-42.
- [4] 任稳江, 刘生学, 李耀辉, 等. 会宁县农田地膜使用与残留污染调查研究[J]. 甘肃农业科技, 2016(1): 56-62.
- [5] 徐振峰. 全膜双垄沟播玉米土壤肥力特征研究[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2013.
- [6] 王红丽. 磷肥施用量对全膜双垄沟播玉米产量及磷肥利用率的影响[J]. 甘肃农业科技, 2014(6): 25-27.
- [7] 王娜. 氮磷施用量对全膜双垄沟播玉米叶片生理指标的影响[J]. 甘肃农业科技, 2014(8): 37-39.
- [8] 郭天文, 谢永春, 张平良, 等. 不同种植和施肥方式对旱地春玉米土壤水分含量及其水分利用效率的影响[J]. 水土保持学报, 2015, 29(5): 231-238.
- [9] 李志勇, 王璞, 魏亚萍, 等. 不同施肥条件下夏玉米的干物质积累、产量及氮肥利用效率[J]. 华北农学报, 2003(4): 91-94.

(本文责编: 郑立龙)