

甘肃兴电灌区油葵与不同作物间作模式研究

王建成, 杨思存, 车宗贤

(甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 对兴电灌区油葵不同间作模式的效益进行了比较。结果表明, 油葵不同间作模式的土地当量比(LER)均大于1, 即均有间作优势。其中油葵+马铃薯、油葵+豌豆、油葵+胡麻、油葵+蚕豆模式的生产优势度较高, 稳定性较好, 有较高的纯收益和产投比, 是兴电灌区比较理想的模式。

关键词: 油葵; 间作模式; 研究; 兴电灌区

中图分类号: S565.5; S344.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2014)05-0011-04

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.05.004

Study on Intercropping Mode of Oil Sunflwvers and Different Crops in Xingdian Irrigation Area of Gansu

WANG Jian-cheng, YANG Si-cun, CHE Zong-xian

(Institute of Soil and Fertilizer and Water-saving Agriculture, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: The benefit of oil sunflwvers interplanting models are compared. The results showed that land equivalent ratio (LER) are greater than 1 in different treatments, it is means has the intercropping advantage. The indicators, such as production advantage degree, stabilization, net benefits and VCR are better than contrast on oil sunflwvers+potatoes and oil sunflwvers+peas and oil sunflwvers+flax and oil sunflwvers +broad bean, all of those treatments are ideal modes in Xingdian Irrigation Area.

Key words: Oil sunflwvers; Interplanting model; Study; Xingdian Irrigation Area

油葵自20世纪90年代后期引进推广以来, 对调整兴电灌区种植结构和推动区域农业经济发展起到了重要的作用。兴电灌区的油葵种植都以间作、套种为主, 种植模式多种多样, 收益高低不一。为此, 我们评价分析了油葵不同间作方式的优

势和经济效益, 以期筛选出最适宜当地的种植模式, 使农民种植效益最大化, 更好地推动当地农业生产。

1 材料与方法

1.1 供试材料

指示油葵品种为法国A15, 豌豆品种为中豌4

收稿日期: 2014-02-27

作者简介: 王建成(1976—), 男, 甘肃民勤人, 助理研究员, 主要从事植物营养、土壤肥料与节水农业方面的研究与示范推广工作。联系电话: (0931)7614846。E-mail: tfswangjiancheng@163.com

种时, 宜选择株高适中、主茎节数和有效荚数较多的晚熟大豆品种。

3) 大豆生育期随着播种期的推迟而缩短。播期早, 生育期、生殖生长、共生期增长, 不利于套作大豆的干物质积累及成花结实; 适当推迟播期, 生育期、生殖生长期、共生期缩短, 有利于成花结实^[2]。从试验结果看, 播期对早熟品种的收获期影响较小, 但对中晚熟品种的收获期有一定影响, 共生期随播期推迟而缩短, 尤其是生殖共生期缩短。大豆应适当迟播, 套作中晚熟大豆品种播期以4月下旬为宜, 早熟大豆品种播期以5月上旬为宜。

参考文献:

[1] Peng XB, Zhang YY, Cai J, *et al.* Photosynthesis, growth and yield of soybean and maize in a tree-based a-

groforestry intercropping system on the Loess Plateau. *A-groforestry Systems*, 2009, 76: 569-577.

[2] 闫艳红, 杨文钰, 李兴左, 等. 不同品种及播期对丘区套作大豆产量的影响 [J]. *大豆科学*, 2007(4): 545-549.

[3] 董 钻. 大豆产量生理 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 20-25.

[4] 常汝镇, 王连铮. 大豆研究50年[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2010: 32-35.

[5] 陈光荣, 张国宏, 王立明, 等. 薯豆套作模式下不同大豆品种(系)主要性状与产量的相关性分析[J]. *甘肃农业科技*, 2004(3): 3-6.

[6] 陈光荣, 张国宏, 王立明, 等. 西北沿黄灌区不同作物间套作大豆产出效果分析[J]. *大豆科学*, 2013(5): 614-619.

(本文责编: 陈 珩)

号, 胡麻品种为陇亚9号, 蚕豆品种为临蚕2号, 小麦品种为8132, 马铃薯品种为克新6号(中熟)。

1.2 试验地概况

试验设在靖远县北滩乡景滩村。海拔1 645 m, 年均降水量259 mm, 蒸发量2 369 mm。年平均气温6.6 ℃, 大于0 ℃和10 ℃的积温分别为3 208 ℃和2 622 ℃, 无霜期160~170 d; 年日照时数2 919 h, 总辐射量616.2 KJ/cm²。供试土壤为灰钙土, 耕层土壤(0~20 cm)含有机质8.33 g/kg、全氮0.84 g/kg、全磷1.17 g/kg、碱解氮63.2 mg/kg、速效磷9.5 mg/kg、速效钾197 mg/kg, 前茬作物为小麦。

1.3 试验方法

试验共设11个处理, 各处理种植模式及施肥量见表1。随机区组排列, 3次重复, 小区面积均为24 m²。试验磷肥全部作基肥于播前一次性施入, 单种豌豆、胡麻、蚕豆的氮肥全部作基肥, 其余各处理氮肥1/2作基肥, 1/2作追肥施入。带田及单种油葵、单种马铃薯全生育期灌水5 700 m³/hm², 单种小麦、蚕豆、豌豆、胡麻全生育期灌水4 500 m³/hm²。单种油葵为宽窄行种植, 宽行80 cm、窄行40 cm, 播量6.0 kg/hm², 保苗8.33万株/hm²。单种豌豆、胡麻、小麦均用行宽15 cm播种机播种, 播量豌豆300.0 kg/hm²、胡麻75.0 kg/hm², 小麦337.5 kg/hm²。单种蚕豆为宽窄行种植, 宽行40 cm、窄行20 cm, 播量150.0 kg/hm², 保苗8.33万穴/hm²。单种马铃薯为覆膜垄作, 垄宽60 cm, 垄沟宽60 cm, 垄上种2行, 行宽40 cm, 保苗6.00万穴/hm²。间作田带幅均为1.2 m, 其中油葵+豌豆、油葵+胡麻、油葵+小麦模式中, 间作作物种植在油葵宽行内, 共种植6行; 油葵+蚕豆模式中, 油葵宽行内种植2行蚕豆, 行距20 cm; 油葵+马铃薯模式中, 马铃薯种植同单作, 垄两侧各点1行油葵。间作处理密度均与相应单作保持一致。油葵4月10日点播, 8月中旬收获; 豌豆3月15日播种, 6月27日收获; 胡麻3月27日播种, 8月1日收获; 蚕豆3月15日播种, 8

月4日收获; 小麦3月15日播种, 7月18日收获; 马铃薯4月20日点播, 8月20日收获。其余管理措施同当地大田。各小区单收计产。

1.4 计算方法

1.4.1 土地当量比及相对竞争力 计算间作的生物学功效目前普遍采用的是土地当量比(Land Equivalent Ratio, LER)和相对竞争力(Aggressivity, As)。土地当量比是为了获得间作达到的产量所需相应单作的土地面积, 其计算公式为

$$LER = Y_{ia} / Y_{sa} + Y_{ib} / Y_{sb} \quad (1)$$

式中 Y_{ia} 和 Y_{ib} 分别代表间作总面积上两种作物的产量, Y_{sa} 和 Y_{sb} 分别代表两种作物单种的产量, 当LER值 ≥ 1.0 时, 表明间作相对于单作具有优势, 反之则无优势^[1-2]。

作物相对竞争力的大小表明了间作作物在系统内部资源利用中所处的地位, 其计算公式为

$$A_s = Y_{ia} / (Y_{sa} \cdot P_a) - Y_{ib} / (Y_{sb} \cdot P_b) \quad (2)$$

式中 A_s 为A作物相对于B作物的竞争力, P_a 、 P_b 分别为两种间作作物所占比例, 当 $A_s > 0$ 时, 表明A作物的竞争力强于B作物; 反之, 当 $A_s < 0$ 时, 表明A作物的竞争力弱于B作物^[3]。

1.4.2 生产优势度 间作种植模式的总产量由带田中各作物的产量共同组成, 可通过各作物的生产优势度和复合群体的生产优势度来评价间作系统的总体结构功能效应。生产优势度(Dominance of Production)包括各作物生产优势度(A)和复合群体生产优势度(C)两个方面, 可通过下列公式计算。

$$A = n_i / N = P_i$$

$$C = \sum (n_i / N)^2$$

式中A为各作物的生产优势度, n_i 为各作物产量, N为总产量, C为复合群体的生产优势度^[4]。各作物的生产优势度反映出各结构单元为复合群体总产量所做出的贡献, 以判定他们的主次从属地位, 有利于在生产中从总体上确定合理的种植模式及相应的关键技术措施。

1.4.3 稳定性 稳定性(Stability)主要指在系统以外的物理的、生物的、社会的和经济的变量正常波动与循环所产生的微小干扰情况下, 系统生产力所保持的恒定性。从生态学的意义上来讲, 富于多样性的生态系统具有较大的稳定性。在间作种植模式中比单种油葵增加了一种作物, 间作系统的生产力稳定性可用下面的公式来计算

$$S = - \sum P_i \lg P_i = - \sum (n_i / N) \lg (n_i / N)$$

式中S为稳定性系数, n_i 为各作物的产量, N为间作系统的总产量。稳定性系数越高, 表明系统的自控调节, 反馈作用越强, 有较大的稳定性^[5]。

表1 试验处理及施肥量

处理编号	种植模式	施肥量(kg/hm ²)	
		N	P ₂ O ₅
1	单种油葵	120	75
2	单种豌豆	75	75
3	油葵+豌豆	195	150
4	单种胡麻	120	75
5	油葵+胡麻	240	150
6	单种蚕豆	75	75
7	油葵+蚕豆	195	150
8	单种小麦	150	75
9	油葵+小麦	270	150
10	单种马铃薯	150	120
11	油葵+马铃薯	270	195

表2 油葵与不同作物间作的产量和土地当量比及相对竞争力

处理	间作模式	油葵产量(kg/hm ²)		间作物产量(kg/hm ²)		土地当量比	相对竞争力
		单作	带田	单作	带田		
3	油葵+豌豆	3 378	3 124.5	4 329.0	3 682.5	1.78	1.50
5	油葵+胡麻	3 378	2 902.5	2 754.0	1 750.5	1.49	1.62
7	油葵+蚕豆	3 378	3 057.0	4 444.5	2 767.5	1.53	0.08
9	油葵+小麦	3 378	1 683.0	6 187.5	4 863.0	1.28	-0.29
11	油葵+马铃薯	3 378	3 100.5	38 754.0	33 213.0	1.77	1.47

2 结果与分析

2.1 油葵与不同作物间作的产量

从表2可以看出,油葵产量以油葵+豌豆模式最高,折合产量为3 124.5 kg/hm²;其次为油葵+马铃薯模式,折合产量为3 100.5 kg/hm²;油葵+蚕豆模式、油葵+胡麻模式次之,折合产量分别为3 057.0、2 902.5 kg/hm²;油葵+小麦模式产量最低,折合产量1 683.0 kg/hm²。

2.2 不同间作模式土地当量比及相对竞争力

从表2可以看出,油葵不同间作方式的LER值均大于1.0,表明几种间作方式均有间作优势。其中以油葵+豌豆、油葵+马铃薯间作优势最明显,LER值分别为1.78、1.77;其次为油葵+蚕豆,油葵+胡麻,LER值分别是1.53、1.49;油葵+小麦间作优势相对较小,LER值为1.28。作物的竞争能力油葵明显强于豌豆、胡麻和马铃薯,As值分别为1.50、1.62、1.47;与蚕豆间作的As值为0.08,油葵的竞争能力与蚕豆基本相同;与小麦间作的As值为-0.29,即油葵的竞争能力弱于小麦。

2.3 不同间作模式的生产优势度和稳定性

从表3可以看出,在油葵+豌豆、油葵+小麦、油葵+马铃薯间作模式中,油葵的生产优势度分别

为0.459、0.257、0.318,均小于与其间作的豌豆、小麦、马铃薯的生产优势度(分别为0.541、0.743、0.682),说明油葵对间作系统产量的贡献小于豌豆、小麦、马铃薯。在油葵+胡麻、油葵+蚕豆间作模式中,油葵的生产优势度分别为0.624、0.525,大于与其间作的胡麻、蚕豆的生产优势度(分别为0.376、0.475),表明油葵间作系统产量的贡献大于胡麻和蚕豆。间作系统的群体生产优势度以油葵+小麦最高,为0.618;其次是油葵+马铃薯,为0.566;再次是油葵+胡麻,为0.531;油葵+豌豆和油葵+蚕豆最低,分别为0.503和0.501。间作系统的稳定性由大到小依次为油葵+蚕豆、油葵+豌豆、油葵+胡麻、油葵+马铃薯、油葵+小麦。由此可见,油葵+豌豆、油葵+蚕豆种植模式的生产优势度虽然较低,但系统的稳定性却高,对外界环境适应性强,保持高产的稳定性更大,而油葵+小麦种植模式的生产优势度虽较高,但系统的稳定性却较差。

2.4 不同种植模式经济效益

由表4可以看出,不同种植模式的投入为5 988.0~12 912.9元/hm²,由大到小的依次是油葵+马铃薯、单种马铃薯、油葵+小麦、油葵+胡麻、油葵+豌豆、油葵+蚕豆、单种小麦、单种胡麻、单种

表3 油葵与不同作物间作的生产优势度与稳定性^①

处理	间作模式	生产优势度(A)		间作系统	
		油葵	间作物	C(复合群体生产优势度)	S(稳定性)
3	油葵+豌豆	0.459	0.541	0.503	0.300
5	油葵+胡麻	0.624	0.376	0.531	0.288
7	油葵+蚕豆	0.525	0.475	0.501	0.301
9	油葵+小麦	0.257	0.743	0.618	0.247
11	油葵+马铃薯	0.318	0.682	0.566	0.273

① 马铃薯产量以5.0 kg折合1.0 kg粮食或油料作物计。

表4 不同种植模式经济效益比较

处理	种植模式	物质成本 (元/hm ²)	劳动力成本 (元/hm ²)	净产值 (元/hm ²)	纯收益 (元/hm ²)	土地生产率 (元/hm ²)	产投比
1	单种油葵	4 624.8	1 800.0	12 940.8	11 140.8	17 565.6	3.80
2	单种豌豆	5 148.0	1 200.0	8 704.8	7 504.8	13 852.8	2.69
3	油葵+豌豆	6 394.8	2 400.0	21 636.6	19 236.6	28 031.4	4.38
4	单种胡麻	4 852.8	1 800.0	10 569.6	8 769.6	15 422.4	3.18
5	油葵+胡麻	6 279.6	2 700.0	18 616.2	15 916.2	24 895.8	3.96
6	单种蚕豆	4 188.0	1 800.0	8 256.6	6 456.6	12 444.6	2.97
7	油葵+蚕豆	5 654.1	2 700.0	17 991.3	15 291.3	23 645.4	4.18
8	单种小麦	5 271.0	1 500.0	9 579.0	8 079.0	14 850.0	2.82
9	油葵+小麦	6 612.9	3 000.0	13 809.9	10 809.9	20 422.8	3.09
10	单种马铃薯	7 986.0	3 600.0	15 266.4	11 666.4	23 252.4	2.91
11	油葵+马铃薯	8 112.9	4 800.0	27 937.5	23 137.5	36 050.4	4.44

6个板蓝根新品系在定西市的品比试验初报

王兴政, 刘效瑞, 杨薇靖

(甘肃省定西市农业科学研究院, 甘肃 定西 743000)

摘要: 对定西市农业科学研究院选育的6个板蓝根新品系进行的品比试验结果表明, 编号BLG2012-04的品系鲜根折合产量最高, 为16 133.33 kg/hm², 较对照当地农家品种增产4 600.00 kg/hm²; 且综合性状好, 一级品出成率高。

关键词: 板蓝根; 新品系; 品比试验; 定西市

中图分类号: S567.7 **文献标识码:** A

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.05.005

文章编号: 1001-1463(2014)05-0014-03

板蓝根是二年生草本植物, 其根和叶均可入药, 具有清热、解毒、凉血之功效。定西市为中药材主产区地处甘肃省中部, 海拔1 420~1 941 m; 年均气温5~15℃, ≥10℃有效积温1 700℃, 年均降水量350 mm以上, 多集中在6月下旬至9月, 无霜期136~188 d, 属北方一季作区, 气候干旱, 日照充足, 昼夜温差大, 无霜期较长, 传毒昆虫较少且迁飞不易, 极适宜板蓝根种植^[1-3]。近年来, 随着板

蓝根在定西市的种植面积逐年扩大, 生产中品种单一、品质差、产量低而不稳的现象逐渐凸显。为了筛选出适合定西市种植的高产优质板蓝根品种(系), 定西市农业科学研究院于2013年对多年选育的6个板蓝根新品系进行了品比试验, 现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试的6个板蓝根新品系编号分别为

收稿日期: 2014-01-14

基金项目: 定西市中药材产业科技攻关项目

作者简介: 王兴政(1980—), 男, 甘肃定西人, 助理研究员, 主要从事中药材育种与栽培工作。联系电话: (0)13141769721。E-mail: wangxingzheng763@163.com

油葵、单种豌豆、单种蚕豆。纯收益由大到小的次序为油葵+马铃薯、油葵+豌豆、油葵+胡麻、油葵+蚕豆、单种马铃薯、单种油葵、油葵+小麦、单种胡麻、单种小麦、单种豌豆、单种蚕豆。其中油葵+马铃薯模式纯收益达23 137.5元/hm², 产投比为4.44; 油葵+豌豆模式纯收益达19 236.6元/hm², 产投比为4.38; 油葵+胡麻模式纯收益达15 916.2元/hm², 产投比为3.96; 油葵+蚕豆模式纯收益达15 291.3元/hm², 产投比为4.18。单种蚕豆模式纯收益最低, 为6 456.6元/hm², 产投比为2.97。

3 小结

1) 研究表明, 在沿黄灌区油葵不同间作模式中, 以油葵+豌豆模式的油葵产量最高, 为3 124.5 kg/hm²。各间作模式的土地当量比均大于1.0, 均有间作优势, 其中油葵+豌豆、油葵+马铃薯模式间作优势最明显。带田油葵的竞争力强于豌豆、胡麻、马铃薯, 但弱于小麦。带田油葵的生产优势度高于胡麻、蚕豆, 但低于豌豆、小麦、马铃薯。间作系统的生产优势度以油葵+小麦模式最高, 油葵+马铃薯模式次之, 油葵+蚕豆模式最低。间作系统的稳定性油葵+蚕豆、油葵+豌豆模式最高, 油葵+胡麻、

油葵+马铃薯模式次之, 油葵+小麦模式最低。

2) 不同间作模式中, 油葵+马铃薯模式纯收益达23 137.5元/hm², 产投比为4.44; 油葵+豌豆模式纯收益达19 236.6元/hm², 产投比为4.38; 油葵+胡麻模式纯收益达15 916.2元/hm², 产投比为3.96; 油葵+蚕豆模式纯收益达15 291.3元/hm², 产投比为4.18。这4种模式均有较高的纯收益和产投比, 是兴电灌区发展立体农业比较理想的模式。

参考文献:

- [1] 赵建华, 孙建好, 陈伟. 甘肃河西地区玉米不同套作模式效益研究[J]. 甘肃农业科技, 2011(3): 13-15.
- [2] 李来祥, 刘广才, 李隆. 小麦/玉米间作优势及地上部与地下部因素的相对贡献研究[J]. 干旱地区农业研究, 2008(1): 74-75.
- [3] Willey R W, Rao M R. A competitive ratio for quantifying competition between intercrops [J]. Experimental Agriculture, 1980(16): 117-125.
- [4] 王宝山. 对草地优势度指标的商榷 [J]. 草地科学, 1996, 13(6): 53-54.
- [5] 叶茂新. 复合生态经济系统综合效益定量评价方法的研究[J]. 农业现代化研究, 1986(2): 11-13.

(本文责编: 陈伟)