

# 次生盐渍化土壤对不同红花品种生长的影响

胥生荣<sup>1</sup>, 焦世虎<sup>2</sup>, 晋小军<sup>1</sup>, 马瑞丽<sup>3</sup>

(1. 甘肃农业大学 农学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 兰州市皋兰县什川镇农技推广中心, 甘肃 兰州 730206;

3. 江苏大学 药学院, 江苏 镇江 212013)

**摘要:**以从新疆、河南、四川等地引进的 5 个红花品种为试材, 在秦王川灌区次生盐渍化土壤环境中进行了品种比较试验。结果表明: 红花品种‘YM-1’的花冠产量最高, 达到 37.08 kg/hm<sup>2</sup>, 而品种‘JQ-2’花冠收获产量最低, 仅有 16.18 kg/hm<sup>2</sup>; 品种‘JQ-1’种子产量最高, 为 426.3 kg/hm<sup>2</sup>, 种子产量最低的是‘WZ-1’, 仅为 128.2 kg/hm<sup>2</sup>。综合红花产量和种子产量, 品种‘JQ-1’表现最佳, 其次为‘QZ-1’, 这 2 个红花品种比较适宜该地区推广种植。如果作饲料用, 可推广种植‘JQ-1’, 其生物产量达 2 006.4 kg/hm<sup>2</sup>。

**关键词:**红花; 次生盐渍化; 品种

**中图分类号:**S 567.21<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)14-0171-03

红花(*Carthamus tinctorius* L.) 属菊科菊属 1、2 a 生草本植物, 又名黄蓝、红蓝、红蓝花、草红花、刺红花及红花草。红花全身是宝, 其药用部位为花冠和种子(白平子), 花是名贵药材, 药性辛温, 具有通经、镇痛、活血、消肿、解热的功能。花中含黄色素 20%~30%, 含红色素 0.3%~0.6%。白平子, 性辛温主治痘出不快, 妇女血气瘀滞。红花的种子可用来榨油。带壳饼粕中蛋白质含量为 19%, 去壳饼粕蛋白质含量为 36%, 是优质蛋白饲料<sup>[1-3]</sup>。可见红花具有很高的综合开发利用价值。

红花在全国 25 个省市(自治区)均有分布, 新疆、河南、四川和浙江等地为主要产区。随着医疗、食品、轻工业红花用量的不断扩大, 红花种子和花冠的需求量也随之增加, 促使其不断扩大栽培面积以满足市场需求。近年来, 除新疆、甘肃有少量种植外(这是因为以上 2 地土地资源丰富, 农民有以红花子作食用油的习惯), 其它地区几乎没有种植, 不难看出红花的库存量已相当薄弱, 很有必要扩大其种植和栽培面积以满足市场需求。

多年来, 我国土地面积刚性减少, 而可开垦利用的土地面积越来越少, 但存在大量的有待开发利用的盐碱地。我国盐渍化土地面积约在 81.8~100 万 km<sup>2</sup> 之间。其中, 大约 55% 属于原生盐渍化土地, 其余是次生盐渍化土地。在 1973~1996 年间, 盐渍化土地增长了 14.4%。

**第一作者简介:**胥生荣(1985-), 男, 甘肃武威人, 硕士, 研究方向为中药材栽培管理。E-mail: xushengrong888@163.com.

**责任作者:**晋小军(1965-), 男, 甘肃天水人, 硕士, 研究员, 硕士生导师, 现主要从事旱地农业与药用植物栽培的理论研究和推广工作。

**收稿日期:**2013-03-07

秦王川区域地势平坦, 土地连片, 土地资源十分丰富。但由于该地大部分土壤盐渍化, 主要种植耐盐碱的作物, 如啤酒大麦<sup>[4]</sup>、小麦、油料、洋芋、玉米、苜蓿<sup>[5]</sup>。

据有关方面统计, 甘肃河西走廊地区因土地盐渍化损失的粮食每年超过 1 亿 kg。急需有抗干旱或者耐盐碱的优良品种, 对其进行推广种植, 以充分利用次生盐渍化土壤。红花作为耐盐碱作物, 不仅可以提高秦王川次生盐渍化土壤环境的经济效益, 还能够有效地防止盐渍化的蔓延和改善盐渍化土壤环境。现以从新疆、河南、四川等地引进的 5 个红花品种为试材, 在秦王川灌区次生盐渍化土壤环境中进行品种比较试验, 以期筛选出高产优质的红花品种, 为该类土壤开发利用提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

秦王川灌区土壤质地以粉砂质粘壤土和粘壤土为主, pH 8.2~8.3, 部分地区 pH 达到 8.7, 属半干旱气候区, 海拔 1 950 m, 年均温 6.7℃, 年日照时间 2 700 h, 年均降水量 260 mm, 年均蒸发量 1 800 mm, 平均无霜期 144 d<sup>[6]</sup>。有机质含量 1.012%, 全氮 0.084%, 全磷 0.062%, 全钾 2.370%, 水解氮 24.7 mg/kg, 速效磷 7.4 mg/kg, 速效钾 218 mg/kg, 平均含盐量达 0.781%。盆地中、南部部分地区矿化度 < 1.0 g/L, 其次均在 3.0~5.0 g/L, 局部高达 10.0 g/L<sup>[7]</sup>。

### 1.2 试验材料

供试的 5 个红花品种分别从新疆、河南、四川等地引进, 编号分别为‘QZ-1’、‘WZ-1’、‘YM-1’、‘JQ-1’、‘JQ-2’。

### 1.3 试验方法

试验采用随机区组设计,以 5 个品种为处理,小区面积 20 m<sup>2</sup> (4 m×5 m),每个品种 3 次重复,每小区种植 10 行,行距为 40 cm,种子点播,穴间距为 20 cm,每穴 3 粒种子,并在播种前均匀撒施有机肥 2 000 kg 作为基肥,撒施 20 kg 化肥磷酸二铵作为种肥。在出苗整齐后间苗,留生长健壮、无病虫害的幼苗 1 株,定期观察植株生长情况。

### 1.4 项目测定

在红花生长期每隔 20 d 测定植株生长指标,如植株的株高、分枝数等,详细记载生长状况;开花盛期采摘花冠测其鲜重和干重;收获期收获种子和秸秆,称量单株一、二级粒干重和秸秆干重,并测量秸秆茎粗等。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同红花品种各生长期株高和分枝数及生育期的比较

不同红花品种种植在次生盐渍化土壤中,株高在不同生育期存在明显差异。品种‘JQ-1’在次生盐渍化土壤中苗期生长比较好,株高最高达 42.1 cm,品种‘QZ-1’在苗期生长较差;在盛花期,品种‘YM-1’在次生盐渍化

土壤中生长表现最好,此时株高最高,达 118.3 cm,品种‘JQ-2’在此生长阶段较差;在收获期,品种‘WZ-1’在次生盐渍化土壤中生长好,在此生长阶段株高最高,达 145.8 cm,品种‘JQ-2’生长较差。不同红花品种种植在次生盐渍化土壤中,不同生长阶段,其生长状况不同,即不同红花品种在不同生长阶段的适应性不同。

不同红花品种种植在次生盐渍化土壤中时,分枝数在不同生长期存在明显差异。次生盐渍化土壤环境在苗期对品种‘JQ-2’的分枝负面影响较小,平均分枝数每株达 11 个,而对品种‘QZ-1’的分枝有不利影响,平均分枝数仅有 0.6 个;在收获期品种‘YM-1’具有较高的分枝数,从而提高了单株上的花冠数,平均分枝数达 69.6 个,品种‘JQ-2’的分枝数明显比其它品种的少,平均仅有 44.5 个。

不同红花品种种植在次生盐渍化土壤中时,生育期存在着明显的差异,品种‘JQ-2’的开花期较其它品种早,开花期在 7 月 20 日左右,其它品种开花在 8 月 5 日左右。所以,红花品种在次生盐渍化环境条件下‘JQ-2’为早熟品种,其余为中晚熟品种。

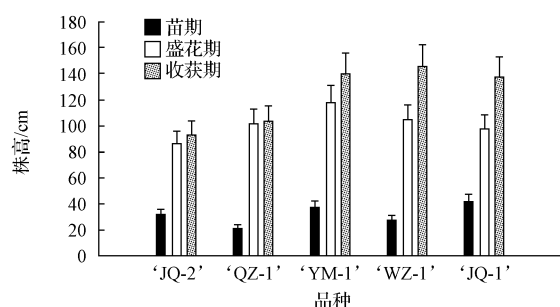


图 1 不同红花品种各生长期株高和分枝数比较

Fig. 1 Comparison of different varieties of safflower's on plant height and number of branches

### 2.2 不同红花品种产量比较

不同红花品种种植在次生盐渍化土壤中时,单株花冠干重、单株花冠鲜重及单位面积产量均存在明显差异。品种‘WZ-1’单个花冠干重最高,达到 0.089 g,品种‘JQ-2’的单个花冠干重最低,仅有 0.058 g;品种‘YM-1’

表 1 不同红花品种花冠产量比较

Table 1 Comparison of corolla yield in different varieties of safflower

品种	花冠干重 /g·朵 <sup>-1</sup>	单株花冠鲜重 /g·朵 <sup>-1</sup>	花冠产量 /kg·hm <sup>-2</sup>
'YM-1'	0.085	2.966	37.08a
'WZ-1'	0.089	2.095	26.19b
'JQ-1'	0.068	2.063	25.79bc
'QZ-1'	0.080	1.950	24.38c
'JQ-2'	0.058	1.294	16.18d

注:不同小写字母表示 0.05 显著差异水平。下表同。

Note: Different small letters mean significant at 5% level. The same below.

在相同条件下单位面积花冠产量最高,达到 37.08 kg/hm<sup>2</sup>,品种‘JQ-2’单位面积花冠产量最低,产量仅达到 16.18 kg/hm<sup>2</sup>。在次生盐渍化土壤中不同红花品种籽粒的收获产量直接影响其经济效益,在这种生长环境中‘YM-1’最适宜生长,而品种‘JQ-2’在这种生长环境中最不适宜生长。

### 2.3 不同红花品种籽粒产量和生物产量比较

在次生盐渍化土壤中,不同红花品种籽粒产量均存在着明显的差异。由表 2 可以看出,次生盐渍化土壤环境对生长的不同品种红花不仅影响花冠的产量,而且影响种子的收获产量。8 月下旬收获红花种子,测定单株一级籽粒干重、二级籽粒干重,并折算出单位面积红花种子产量。红花品种‘JQ-1’的种子单位面积产量最高,达到 426.3 kg/hm<sup>2</sup>;其次为‘QZ-1’,籽粒单位面积产量达 322.1 kg/hm<sup>2</sup>;红花品种‘WZ-1’的种子单位面积产量

最低,达到 128.2 kg/hm<sup>2</sup>。5 个红花品种种植在次生盐渍化土壤中收获阶段种子收获产量从高到低依次为:‘JQ-1’、‘QZ-1’、‘JQ-2’、‘YM-1’、‘WZ-1’。

在次生盐渍化土壤中,不同红花品种生物产量具有显著差异。由表 2 还可知,在次生盐渍化土壤环境中生长的不同品种红花生物产量最高为‘YM-1’,生

物产量达 2 592.5 kg/hm<sup>2</sup>;其次为‘JQ-1’,生物产量为 2 006.4 kg/hm<sup>2</sup>;生物产量最低为‘JQ-2’,生物产量达 1 230.2 kg/hm<sup>2</sup>。从表 2 可以看出,5 个红花品种种植在次生盐渍化土壤中生物产量的不同比较,生物产量收获从高到低依次为:‘YM-1’、‘JQ-1’、‘WZ-1’、‘QZ-1’、‘JQ-2’。

表 2 不同红花品种籽粒产量和生物产量

Table 2 Comparison of grain yield and biomass yield in different varieties of safflower

品种	一级粒干重/g	二级粒干重/g	单株粒重/g	籽粒产量/kg·hm <sup>-2</sup>	秸秆干重/g·株 <sup>-1</sup>	茎粗/cm	秸秆产量/kg·hm <sup>-2</sup>	生物产量/kg·hm <sup>-2</sup>
‘YM-1’	5.081	9.928	15.008	187.6c	186.40	1.66	2 404.9a	2 592.5
‘WZ-1’	5.229	5.027	10.256	128.2d	147.84	1.47	1 848.0b	1 976.2
‘JQ-1’	14.96	19.143	34.104	426.3a	107.40	1.25	1 338.0c	2 006.4
‘QZ-1’	10.041	15.455	25.496	322.1b	99.76	1.27	1 246.9cd	1 671.8
‘JQ-2’	8.271	14.426	20.628	257.9bc	70.88	1.16	886.0d	1 230.2

### 3 结论与讨论

不同红花品种在次生盐渍化土壤环境中生长时各生长期对次生盐渍化环境的适应能力各有不同,使各品种分枝数、株高以及花冠种子和产量等有明显影响。不同红花品种在次生盐渍化土壤中出苗存在着明显差异,在出苗期品种‘JQ-1’最适应生长,有利于其拔节长高,但是‘JQ-1’在此时更有利于植株分枝。红花品种‘YM-1’的生长对次生盐渍化土壤具有较高的适应性,其具有较高的生物产量,但其种子产量较低,所以当以提高生物产量为目的时,该品种适合在此环境条件下种植栽培。

红花品种‘QZ-1’和‘JQ-1’种子单位面积收获产量比较高,分别为 426.3 kg/hm<sup>2</sup>和 322.1 kg/hm<sup>2</sup>。所以当以籽粒为收获目的时可在次生盐渍化条件下适量推广种植,以提高其经济效益和改善土壤盐渍化。

### 参考文献

- [1] 高卫华,李文君. 草红花中红色素的提取和应用[J]. 内蒙古草业, 1998(4):50-51.
- [2] 张浩勤,张晓飞,刘金盾,等. 红花黄、红花红色素提取新技术[J]. 河南化工,2006(23):5-7.
- [3] 杨艳红,戴富华,李湘洲,等. 红花黄色素的提取研究[J]. 安徽农业科学,2008,36(25):10933-10934,10984.
- [4] 赖丽芳. 秦王川灌区发展啤酒大麦基地的优势与对策[J]. 甘肃科技纵横,2003,32(3):52.
- [5] 董国锋,成自勇,张自和,等. 调亏灌溉条件下秦王川灌区苜蓿种植效益初步分析[J]. 灌溉排水学报,2006,25(4):85-87.
- [6] 卜秋霞. 秦王川土壤盐渍化的现状和成因[J]. 农业科技信息,2005(9):29-30.
- [7] 魏林森. 秦王川土壤次生盐渍化预测及防治[J]. 干旱区资源与环境,1996,10(3):31-35.

## Effect of Secondary Salinization Soil on the Growth of Different Varieties of *Carthamus tinctorius* L

XU Sheng-rong<sup>1</sup>, JIAO Shi-hu<sup>2</sup>, JIN Xiao-jun<sup>1</sup>, MA Rui-li<sup>3</sup>

(1. Department of Agronomy, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070; 2. Agricultural Technology Promotion Center of Shichuan Town of Gaolan County, Lanzhou, Gansu 730206; 3. School of Pharmacy, Jiangsu University, Zhenjiang, Jiangsu 212013)

**Abstract:** Taking 5 varieties of *Carthamus tinctorius* L introduced from Xinjiang, Henan, Sichuan et al as materials, the variety comparison test was conducted in Qinwangchuan secondary salinization soil. The results showed that ‘YM-1’ had the highest corolla yield reached 37.08 kg/hm<sup>2</sup>, and ‘JQ-2’ had the lowest corolla yield only with 16.18 kg/hm<sup>2</sup>; ‘JQ-1’ had the highest seed yield with 426.3 kg/hm<sup>2</sup>, while the lowest was ‘WZ-1’, with seed yield 128.2 kg/hm<sup>2</sup>. Integrated safflower yield and seed yield, ‘JQ-1’ performed the best, followed by ‘QZ-1’, these two safflower varieties were suitable for growing in the region. If used as feed, ‘JQ-1’ was suitable to plant widely, with biomass yield 2 006.4 kg/hm<sup>2</sup>.

**Key words:** *Carthamus tinctorius* L; secondary salinization; varieties