

# 播期密度互作对红小豆产量及农艺性状的影响

宋瑞军, 王彩萍, 侯小峰, 成玉红, 凌旭炜  
(山西农业大学经济作物研究所, 山西 汾阳 032200)

**摘要:** 为探讨晋西生态区连作地春播红小豆栽培技术, 以红小豆新品种汾小豆2号为材料, 采用3个播期(主区)和5个密度(副区)的二因素裂区试验设计, 研究不同播期和密度对连作红小豆产量及农艺性状的影响。结果表明, 在同一播期下随播种密度的增加, 红小豆株高呈增加趋势, 而茎粗、主茎分枝、主茎节数均呈减少趋势, 荚长和荚宽变化不大且没有规律。随着播期推迟, 红小豆株高、茎粗、主茎分枝、主茎节数和荚长均以5月29日播期处理最高。相同播期下, 随着密度增加红小豆产量构成因素除5月14日播种处理的百粒重外, 其余产量构成因素均呈降低趋势。红小豆单株荚数、荚粒数、单株产量、百粒重均以5月29日播种的处理最高, 且单株荚数、荚粒数和单株产量均显著高于其他2个播期处理。各作用因子对群体产量的影响大小顺序为播期 $\times$ 密度( $F=2.304$ ) $>$ 播期( $F=0.93$ ) $>$ 密度( $F=0.51$ )。利用播期 $X_1$ 、密度 $X_2$ 与产量 $Y$ 的回归方程:  $Y=16\ 575.6X_1-74.9X_2-1\ 504.1X_1^2-1.6X_2^2+26.4X_1X_2-45\ 229.6$  ( $R^2=0.766\ 5$ ), 得出连作最佳播期、密度组合, 即播期为5月19日、种植密度为14.3万株/hm<sup>2</sup>时, 红小豆产量最高, 为1362.52 kg/hm<sup>2</sup>。

**关键词:** 播期; 密度; 红小豆; 产量; 农艺性状

**中图分类号:** S643.1

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1001-1463(2022)02-0032-07

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2022.02.009

## Effects of Sowing Date and Planting Density on Yield and Agronomic Traits in Adzuki Bean

SONG Ruijun, WANG Caiping, HOU Xiaofeng, CHENG Yuhong, LING Xuwei  
(Economic Crop Research Institute of Shanxi Agricultural University, Fenyang Shanxi 032200, China)

**Abstract:** To achieve a high yield of adzuki bean, a field split-plot design with sowing date (T1:14<sup>th</sup> May, T2:29<sup>th</sup> May, T3:13<sup>th</sup> June) as the main plot and density( $\times 10^4$  plants/hm<sup>2</sup>) (D1: 12.0, D2: 16.5, D3: 21.0, D4: 25.5 and D5: 30.0) as the subplot, a new erect variety Fenxiaodou 2 (B4795 $\times$ Niaodan 3) was used to explore the effects of sowing date and planting density on yield and agronomic characters. The results showed that under the same sowing date, plant height of adzuki beans showed an increasing trend with the increase of sowing density. Decreasing trend was observed in the stem thickness, main stem branches, and the number of main stem nodes. Pod length and pod width vary little and irregularly. With delay in sowing date, plant height, stem thickness, main stem branching, main stem node numbers, and pod length of adzuki beans were the highest under the treatment of sowing date on May 29. Under the same sowing date, the yield components of adzuki bean showed a decreasing trend with the increase of density, except the 100-grain weight of sowing date(14 May). The number of pods per plant, pods per seed, yield per plant, 100-seed weight and biomass per plant were the highest in the treatment of May 29, and the number of pods per plant, pods per seed and yield per plant were significantly higher than those in the other two sowing dates. The influence factor of yield was sequenced as sowing date $\times$ density ( $F=2.304$ )  $>$  sowing date ( $F=0.93$ )  $>$  the planting density ( $F=0.51$ ). A regression equation with the sowing date ( $X_1$ ), the planting density ( $X_2$ ) and yield ( $Y$ ):  $Y=16\ 575.6X_1-74.9X_2-1\ 504.1X_1^2-1.6X_2^2+26.4X_1X_2-45\ 229.6$  ( $R^2=0.766\ 5$ ), the optimal sowing date and density combination of continuous cropping was obtained. In May 19 and the planting density 143 000 plants/hm<sup>2</sup>, the yield of adzuki bean was the highest, which was 1362.52 kg/hm<sup>2</sup>.

**Key words:** Sowing date; Density; Adzuki bean; Yield; Agronomic traits

红小豆是我国重要的药食同源食品和出口农产品, 随着人们健康意识的增强以及对红小豆小宗粮豆营养保健价值的认识, 红小豆在国内外市场的消费量、贸易量不断增加<sup>[1]</sup>。在我国春红小豆主产区

黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古和河北、山西、陕西的北部, 由于栽培条件和气候条件的限制, 耕作模式多为一年一作, 红小豆栽培实施大面积连作, 连作种植小豆发病率一般30%, 严重可高达80%, 连作障碍

收稿日期: 2021-10-26

基金项目: 国家现代农业产业技术体系(CARS-08-G10); 山西农业大学生物育种工程(YZGC051)。

作者简介: 宋瑞军(1988—), 男, 山西柳林人, 研究实习员, 主要从事食用豆栽培育种研究。Email: jzssrj@163.com。

通信作者: 王彩萍(1970—), 女, 山西灵石人, 研究员, 主要从事食用豆栽培育种研究工作。Email: jzswcp@163.com。

已经成为制约小豆产业发展的关键因素之一<sup>[2]</sup>。

生育期长短直接影响植物对水热资源的利用和干物质积累,从而影响产量。如何利用现有的自然条件,最大限度地提高红小豆对光热水资源的利用从而提高干物质积累,已成为提高红小豆产量迫切需要解决的问题之一<sup>[3-6]</sup>。适宜的播期,利于培育壮苗;而适宜的密度有利于建立高质量的群体结构,且由于播期和密度均相对容易控制,近年来逐渐成为研究的热点<sup>[7-9]</sup>。

涉及连作地红小豆播期与密度互作效应的研究较少,我们结合山西省吕梁市生态环境,设置3个播期和5个密度水平,拟通过研究连作栽培下播期、密度及其互作效应对红小豆产量及农艺性状的影响,明确本地区连作地红小豆种植不同播期下最佳播种密度,为晋西地区红小豆主产区连作红小豆优质高效生产提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试红小豆品种为汾小豆2号,是山西农业

大学经济作物研究所通过有性杂交选育而成的红小豆品种,母本B4795,父本鸟蛋3号。该品种春播生育期110 d,直立生长,有限结荚习性,株高44.65 cm,主茎13.2节,分枝2.4个,百粒重15.80 g。种皮红色,籽粒大而有光泽,粒型长圆柱形,商品性优良。

### 1.2 试验区概况

试验于2019、2020年在山西农业大学经济作物研究所试验田(山西省汾阳市,37°15'N,111°44'E,海拔474.7m)进行。当地属温带季风气候,多年平均降水量467.2 mm,降水量年际变化较大,年内分配不均,大部分集中在6—9月的汛期,春秋两季降水偏少。年平均气温12.6℃,多年平均日照为2601.3 h,无霜期179 d。2019红小豆生育期内降水量为377.7 mm,平均气温19.57℃,逐旬降水量和平均气温如图1所示;2020红小豆生育期内降水量为401 mm,平均气温21.72℃,逐旬降水量和平均气温如图2所示。该试验田为多年连作地,粉沙质壤土,呈碱性,全N含量

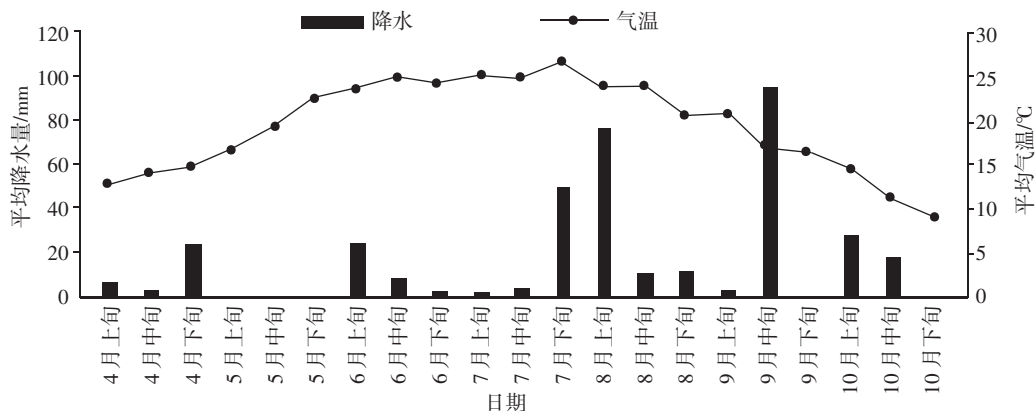


图1 试验点2019年生育期降水量和平均气温

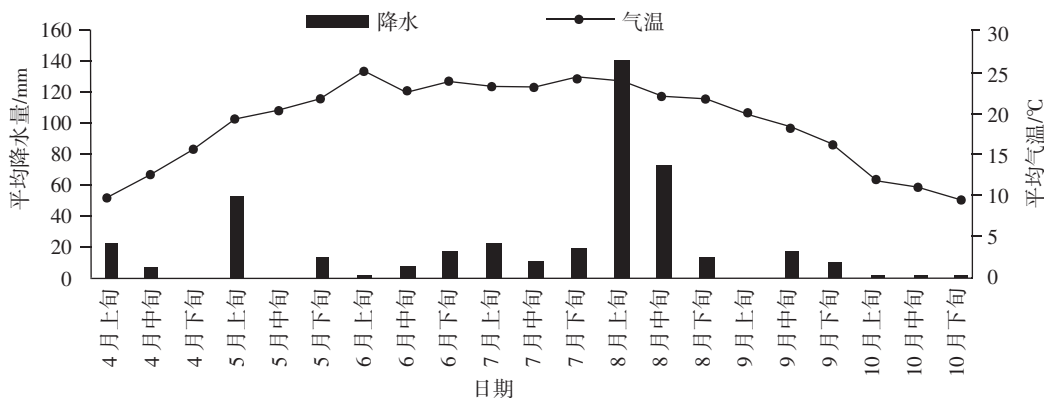


图2 试验点2020年生育期降水量和平均气温

42.92 mg/kg, 有效 P 含量 20.07 mg/kg, 速效 K 含量 106.30 mg/kg, 有机质含量 15.63 g/kg, pH 8.65。依据当地生产管理进行生育期内的田间管理, 各小区田间操作保持一致。

### 1.3 试验设计

试验采用二因素裂区设计, 主区为播期(T), 设 T1(5月 14 日)、T2(5月 29 日)和 T3 (6月 13 日)3 个水平; 副区为密度(D), 设 D1(12.00 万株/hm<sup>2</sup>)、D2(16.50 万株/hm<sup>2</sup>)、D3(21.00 万株/hm<sup>2</sup>)、D4(25.50 万株/hm<sup>2</sup>)和 D5(30.00 万株/hm<sup>2</sup>)5 个水平。同一播期不同密度随机排列, 3 次重复, 共 15 个处理, 45 个小区, 小区面积 14 m<sup>2</sup> (7 m × 2 m), 每小区种植 5 行, 行距 50 cm, 株距根据密度处理调整。重复间设 1 m 走道, 四周设保护行。

### 1.4 测定项目

产量测定: 成熟期按小区分别实收测产, 脱粒后籽粒清选、风干, 称量小区籽粒产量, 按照

13%含水量折合成单位面积产量(kg/hm<sup>2</sup>)。

考种: 成熟期收获前取各小区中间行的连续 5 株进行室内考种, 调查株高、主茎节数、分枝数、单株荚数、荚粒数、荚长、荚宽、单株生物量、单株产量和百粒重等。

### 1.5 数据处理

数据用 Excel 2010 进行处理和作图, 采用 DPS 7.05 数据处理系统进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同播期和密度对红小豆农艺性状的影响

由表 1 可知, 在相同播期下, 随播种密度的增加, 红小豆株高呈增加趋势, 而茎粗、主茎分枝、主茎节数均呈减少趋势, 荚长和荚宽变化不大且没有规律。同一播期下, 各密度间红小豆株高差异不显著; 而茎粗、主茎分枝和主茎节数在 T1 和 T3 播期下各密度间差异不显著, 在 T2 播期下 D1 处理显著高于 D5 处理。不同播期, 红小豆

表 1 不同播期和密度处理的红小豆农艺性状<sup>①</sup>

播期	密度	株高/cm	茎粗/mm	主茎分枝/个	荚长/cm	荚宽/mm	主茎节数/节
T1	D1	32.44ab	5.69ab	1.89abc	6.51ab	6.46bed	14.56ab
	D2	33.89ab	5.65ab	1.67abc	7.04ab	6.26de	14.33abc
	D3	35.11ab	5.61ab	1.44abc	7.14a	6.53abcd	14.11abc
	D4	37.56ab	5.58ab	1.33bc	6.91ab	6.39cde	13.55abcd
	D5	37.89ab	5.16b	1.22c	6.76ab	6.78abc	12.78abcd
T2	D1	30.78ab	6.31a	3.22a	7.75a	6.44cde	15.11a
	D2	35.06ab	5.68ab	3.17ab	7.27a	6.49abcd	13.22abcd
	D3	36.00ab	5.68ab	2.22abc	6.81ab	6.42cde	13.15abcd
	D4	38.11ab	5.61ab	1.67abc	7.19a	6.61abcd	12.78abcd
	D5	40.67a	5.11b	0.78c	7.51a	6.70abcd	11.39d
T3	D1	27.67b	5.56ab	2.33abc	6.83ab	6.97a	12.56bed
	D2	29.67ab	5.48ab	1.89abc	6.82ab	5.96e	12.44bed
	D3	30.78ab	5.30b	1.78abc	6.66ab	6.96ab	12.11cd
	D4	32.44ab	5.00b	1.44abc	7.32a	6.75abcd	12.11cd
	D5	32.11ab	4.99b	1.00c	5.77b	6.74abcd	12.00cd
方差分析	播期(M)	*	*	*	NS	NS	NS
	密度(V)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	M×V	NS	NS	NS	NS	NS	NS

①同一列中不同字母表示处理间差异达 5%显著水平, 下表同。

株高、茎粗、主茎分枝、主茎节数和荚长均以 T2 播期最高,可见适宜的播期有利于红小豆株高、茎粗、分枝和荚长的增加。方差分析显示,播期对株高、茎粗及主茎分枝数影响达到显著水平,密度、播期与密度互作效应对株高、茎粗及主茎分枝数影响不显著。播期、密度及播期与密度互作相对对荚长、荚宽及主茎节数影响不显著。

## 2.2 不同播期及密度对产量构成因素的影响

由表 2 可知,随着播期推迟,红小豆单株荚数、荚粒数、单株产量、百粒重以 T2 播期下最高,且 T2 播期的单株荚数、荚粒数和单株产量要显著高于其他 2 个播期处理,即适宜的播期有利于红小豆产量的提高。T1 播期下不同密度的各产量构成因素差异均不显著;T2 播期不同密度的单株荚数、单株产量 D1 密度要显著高于 D5 密度,荚粒数、百粒重和单株生物量差异不显著;T3 播期不同密度的荚粒数和单株生物量 D1 密度要显著高于 D5 密度,单株荚数、单株产量及百粒重差异不显著。方差分析显示,播期对单株荚数和单株

产量影响达到极显著水平,对荚粒数、百粒重影响达到显著水平,对单株生物量影响不显著。密度、播期与密度互作对各个红小豆产量构成因素影响均不显著。

## 2.3 不同播期及密度对红小豆群体产量影响

对不同播期及密度条件下红小豆的群体产量进行方差分析表明,各作用因子对群体产量的影响大小顺序为播期 $\times$ 密度( $F=2.304$ ) $>$ 播期( $F=0.93$ ) $>$ 密度( $F=0.51$ )。如表 3 所示,T2 播期的群体产量显著高于播期 T1,平均比 T1、T3 播期下高出 29.6%、4.4%。可见,适宜的播期有利于红小豆群体产量的提高。总体来看,T1、T2 播期下红小豆群体产量随密度的增加呈先升后降的趋势,早播(T1)和适播(T2)时,密度过高和过低均不利于红小豆群体产量的提高。早播(T1)时,以 D3 密度群体产量最高,显著高于 D1 和 D5 处理;适播(T2)时,以 D2 密度群体产量最高,显著高于 D3、D4 和 D5 处理;迟播(T3)时,以 D5 处理群体产量最高,显著高于 D1 处理。可见,红小豆

表 2 不同播期和密度处理的红小豆产量构成因素

播期	密度	单株荚数 /个	荚粒数 /粒	单株产量 /g	百粒重 /g	单株生物量 /g
T1	D1	15.78b	4.27abcd	7.80abc	12.43ab	24.25ab
	D2	15.22bc	4.24abcd	6.87bcde	12.46ab	24.19ab
	D3	14.56bc	4.01abcd	6.88bcde	12.60ab	16.40b
	D4	12.72bcd	3.68cd	5.13bcde	13.21ab	20.36ab
	D5	10.67bcd	3.60cd	4.93bcde	13.37ab	21.42ab
T2	D1	24.56a	5.09a	12.07a	13.81ab	23.92ab
	D2	15.44bc	5.07ab	8.76ab	13.99a	23.85ab
	D3	15.39bc	4.80abc	8.41abc	12.86ab	23.65ab
	D4	14.89bc	4.66abc	7.17bcd	13.51ab	22.31ab
	D5	11.44bcd	3.86abcd	5.06bcde	13.77ab	19.89ab
T3	D1	10.00bcd	5.09a	4.78bcde	13.14ab	28.28a
	D2	8.11bcd	4.24abcd	4.06cde	12.55ab	24.52ab
	D3	7.56bcd	4.31abcd	4.76bcde	11.65ab	24.32ab
	D4	7.22cd	3.83bcd	3.08de	11.28ab	20.56ab
	D5	4.89d	3.26d	2.43e	9.96b	16.99b
方差分析	播期(M)	**	*	**	*	NS
	密度(V)	NS	NS	NS	NS	NS
	M $\times$ V	NS	NS	NS	NS	NS

表3 不同播期和密度处理的红小豆群体产量

处理	D1	D2	D3	D4	D5	平均
T1	584.53b	673.81ab	919.05a	854.77ab	625.00b	731.43b
T2	1 018.76ab	1 236.02a	813.26b	863.10b	807.15b	947.66a
T3	659.53b	823.22ab	1 020.48a	956.91ab	1 078.28a	907.68a
平均	754.27b	911.01a	917.60a	891.59a	836.79a	

晚播时增加播种密度有利于群体产量的提高。播期与密度互作处理间差异显著,以 T2D2 处理的群体产量最高为 1 236.02 kg/hm<sup>2</sup>,比 T1D1 处理高出 111.46%。

#### 2.4 不同播期最优种植密度筛选

从图 1 可以看出,红小豆早播时(T1),D3 密度处理产量最高,与 D2、D4 不显著,显著高于 D1 和 D5,D3 处理是 T1 播期条件下红小豆的最优种植密度。适期播种时(T2),以 D2 密度处理产量最高,显著高于 D3、D4 和 D5,D2 处理是 T2 播期条件下红小豆的最优种植密度。迟播时(T3),以 D5 处理产量最高,与 D2、D3、D4 处理均不显著,该播期条件下红小豆种植密度的适宜范围大。以播期(日)为  $X_1$ 、播种密度(万株/hm<sup>2</sup>)为  $X_2$ ,产量(kg/hm<sup>2</sup>)为  $Y$  进行回归分析,得到回归方程为:  $Y=16\ 575.6X_1-74.9X_2-1\ 504.1X_1^2-1.6X_2^2+26.4X_1X_2-45\ 229.6$  ( $R^2=0.766\ 5$ )。根据回归方程得出最优组合为:播期为 5 月 29 日、种植密度为 14.3 万株/hm<sup>2</sup> 时,红小豆产量最高,为 1 362.52 kg/hm<sup>2</sup>。

### 3 结论与讨论

我国人多地少,人均耕地面积受限,存在连作现象的作物种类较多,涉及面积较广<sup>[2]</sup>。盖志

佳等<sup>[10]</sup>研究发现,连作使得大豆根系生长受阻,根瘤菌数量减少,根系吸收土壤养分的能力变弱,从而影响地上部植株农艺性状,最终导致产量形成受阻。连作障碍在花生、棉花和豇豆等作物上表现出显著变化,表现为生长发育受阻,农艺性状变差,明显减产的现象<sup>[11-13]</sup>。本研究试验地为多年红小豆连作地,其单产较非连作地单产降低 30%~50%。连作致使红小豆单株表现弱小,本文希望通过增加密度达到增产的同时,但试验发现增加密度对连作地红小豆产量增加效果并不明显。

红小豆属于典型的短日照植物,对光温反应十分敏感,其适应范围受光温条件的控制。提早播种由于气温低,光温不足,植株苗弱,影响后期生长而使产量降低;播期推迟,缩短了生育期,光合时间缩短,光合产物合成减少,也使产量降低,因而适宜的播期是提高产量的先决条件<sup>[14-15]</sup>。赵翠媛<sup>[16]</sup>的研究表明,播期的推迟不仅使有效积温显著减少,而且花后日均温也会降低,不利于小豆开花结荚,从而影响产量;赵志强等<sup>[17]</sup>研究认为,播期过早,营养生长过旺,田间郁蔽,大量花荚脱落,结荚少,不利籽粒充实饱满,导致减产。本试验表明,红小豆群体产量均随播期的

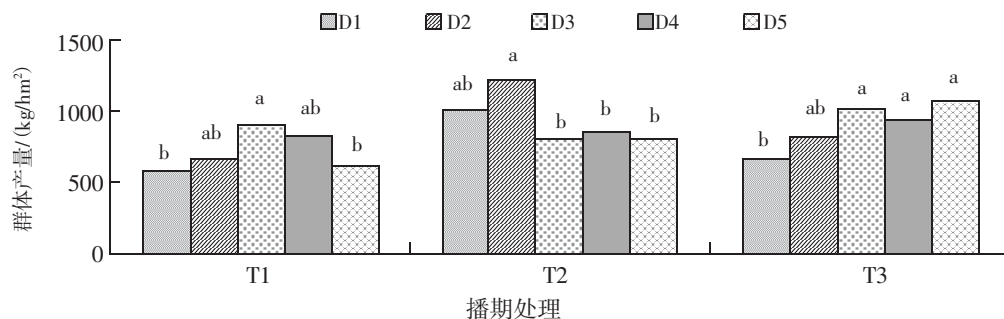


图1 各个播期内不同播种密度产量比较

推迟而先升高后降低,与赵志强<sup>[17]</sup>的研究结果一致,但与赵翠媛<sup>[16]</sup>、王乐政等<sup>[18]</sup>早播有利于高产的结论不一致。可能与试验地为连作地,红小豆植株表现早衰有关。

适宜的密度,有利于协调群体生长与个体发育的矛盾,既有利于增加群体数量,充分利用中前期土地和光能资源,提高叶面积指数;又有利于改善单株生育状况和后期通风透光条件,使植株上、中、下始终处于良好的光合条件下,充分发挥后期单株生产力,从而获得较高的群体产量<sup>[19]</sup>。徐宁等<sup>[20]</sup>研究表明,红小豆的群体产量在一定密度范围内没有明显变化,单株产量随着密度的增大而逐渐减少,与本试验结果一致。王乐政等<sup>[18]</sup>研究表明,播期与密度的互作效应显著影响了红小豆的群体产量。本试验表明,播期与密度互作效应对红小豆群体产量影响显著,以5月29日播期,播种密度16.50万株/hm<sup>2</sup>处理群体产量最高,达1236.02 kg/hm<sup>2</sup>,比5月14日播期,播种密度12.00万株/hm<sup>2</sup>处理高111.46%,与上述研究基本一致。

适宜的播期有利于产量的提高,但红小豆通常作为救灾作物或补茬作物进行种植,播期不易固定,或受气候条件的影响而错过最佳播种期,因此可根据不同的播种时期,选择适宜种植密度来获得较高的产量<sup>[21]</sup>。试验表明,在晋西气候条件下,连作地种植红小豆,早播(5月14日)时,以密度为21.00万株/hm<sup>2</sup>时群体产量最高;适期播(5月29日)时,以密度为16.50万株/hm<sup>2</sup>时群体产量最高;迟播(6月13日)时,随着密度的增加群体产量逐渐增加,以密度为30.00万株/hm<sup>2</sup>时群体产量最高。对红小豆播期和密度与产量进行回归分析,播期为5月19日、密度为14.3万株/hm<sup>2</sup>时,红小豆产量最高,为1362.52 kg/hm<sup>2</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 林汝法,柴岩,廖琴,等.中国小杂粮[M].北京:中国农业科学技术出版社,2002.
- [2] 宋慧.小豆连作障碍中自毒效应的研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2013.

- [3] 蒋陵秋,金文林.小豆生长发育规律的研究Ⅷ小豆短日处理的效应[J].北京农学院学报,1991,6(1):22-27.
- [4] 胡俊仕.庆阳市绿色食品红小豆生产技术规程[J].甘肃农业科技,2017(4):78-80.
- [5] 张永强,张娜,唐江华,等.密度对北疆复播大豆荚粒时空分布及产量形成的影响[J].大豆科学,2014(2):179-183.
- [6] 赵秋,徐敏.不同播期与密度对‘辽红小豆8号’产量及主要性状的影响[J].农学学报,2013,3(12):1-5.
- [7] 张向前,杜世州,曹承富,等.播期和密度对淮北地区皖麦52群体质量、叶绿素荧光及产量的影响[J].麦类作物学报,2014,34(3):395-402.
- [8] 杜长玉,胡兴国,何忠仁,等.不同密度对大豆产量和生理指标影响的研究[J].内蒙古农业科技,2006,(2):35-36.
- [9] 闵庚梅,刘占鑫,杨晓明,等.13个芸豆新品种(系)在河西走廊的适应性鉴定[J].甘肃农业科技,2020(10):64-67.
- [10] 盖志佳,范文婷,于敦爽,等.连作大豆化感作用研究进展[J].大豆科学,2012,31(1):141-143.
- [11] 黄玉茜,韩立思,杨劲峰,等.花生植株和土壤水浸液自毒作用研究及土壤中自毒物质检测[J].生态学报,2012,32(19):6023-6032.
- [12] 韩剑,张静文,徐文修,等.新疆连作、轮作棉田可培养的土壤微生物区系及活性分析[J].棉花学报,2011,23(1):69-74.
- [13] 黄兴学.豇豆连作土壤中自毒物质鉴定及肉桂酸对豇豆光合作用的影响[D].湖北:武汉华中农业大学,2010.
- [14] 于风瑶,刘锦江,辛秀君,等.播期对高蛋白大豆产量及品质的影响[J].大豆科学,2008,27(4):620-623.
- [15] 雍太文,杨文钰,向达兵,等.玉/豆套作模式下玉米播期与密度对大豆农艺性状及产量的影响[J].大豆科学,2009,28(3):440-444.
- [16] 赵翠媛.播期对小豆成花过程中生育特性及产量影响的研究[D].保定:河北农业大学,2011.
- [17] 赵志强,王巍.红小豆不同密度、播期、施肥量对产量性状的影响[J].安徽农学通报,2011,17(1):86-87.

# 榆中北部山区旱地花椒栽培技术

刘合祥

(兰州市白塔山管理处, 甘肃 兰州 730030)

**摘要:** 为了给干旱半干旱山地旱作农业区花椒栽培提供技术指导, 从园地选择与整理、品种及苗木选择、栽植季节与方法、椒园管理、采收与初加工等方面总结了榆中北部山区旱地花椒栽培技术。

**关键词:** 山旱地; 花椒; 栽培

**中图分类号:** S665.9

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1001-1463(2022)02-0038-04

[doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2022.02.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2022.02.010)

## Cultivation Technology of *Zanthoxylum xanthoxylum* on Dry Land in Northern Mountainous Area of Yuzhong County

LIU Hexiang

(Lanzhou Baita Mountain Management Office, Lanzhou Gansu 730030, China)

**Abstract:** In order to provide technical guidance for the cultivation of *Zanthoxylum xanthoxylum* in arid and semi-arid mountainous areas, the cultivation techniques of *Zanthoxylum xanthoxylum* in northern mountainous areas of Yuzhong county were summarized from the aspects of garden selection and arrangement, variety and seedling selection, planting season and method, pepper garden management, harvesting and primary processing.

**Key words:** Mountains of arid area; *Zanthoxylum xanthoxylum*; Cultivation

花椒 (*Zanthoxylum bungeanum*) 属芸香科花椒属植物, 落叶小乔木, 为重要的经济树种, 在我国多数地区有分布<sup>[1-3]</sup>。花椒果皮含有丰富的挥发性芳香油, 我国各地居民常以花椒果皮作上等调味料烹调各种荤素美食; 花椒还具有理气止痛、除湿散寒、消食暖胃、明目生发等医学功效, 药食两用。花椒嫩叶能直接食用或用以烹饪, 所烹菜肴椒香浓郁, 深受食客青睐<sup>[4-5]</sup>。

花椒较抗旱寒、耐瘠薄、喜光照, 甘肃各地均有不同规模的栽培, 以地处陇南山区的武都和

地处陇中干旱半干旱区的秦安县浅山区等地栽培规模最大, 产自甘肃的花椒几乎占据全国市场的半壁江山, 深受国内外调料市场欢迎。榆中县北部山区地处甘肃中部, 海拔 2 100 ~ 2 500 m, 年降水量 300 ~ 350 mm, 气候干旱, 土层深厚, 日照充足, 昼夜温差大, 为典型的干旱半干旱山地旱作农业区<sup>[5]</sup>, 自然禀赋适合生产优质花椒。近年来, 技术人员和当地农户引进大红袍等优质花椒品种进行了旱作种植示范, 目前花椒的栽培规模虽远不及陇南、秦安等甘肃花椒主产区, 但得益

收稿日期: 2021-10-15; 修订日期: 2021-12-06

作者简介: 刘合祥(1984—), 男, 山东滕州人, 工程师, 主要从事园林技术管理工作。Email: 327432718@qq.com。

[18] 王乐政, 华方静, 曹鹏鹏, 等. 播期和密度对直立型红小豆产量及相关性状的影响[J]. 作物杂志, 2018(6): 83-88.

[19] 王国维, 付连舜, 张凤路, 等. 播期及密度对不同大豆品种农艺性状及产量的影响[J]. 大豆科学, 2016(5): 62-64.

[20] 徐宁, 王明海, 王桂芳, 等. 小豆 (*Vigna angularis*) 不同种植密度效应研究[J]. 作物杂志, 2009(4): 63-67.

[21] 王明海, 徐宁, 包淑英, 等. 红小豆吉红 10 号的选育及配套栽培技术[J]. 现代农业科技, 2013(7): 58.