

于 飞,梁 平,谷晓平. 基于分期播种试验的辣椒种植气象条件分析[J]. 江苏农业科学,2020,48(17):157-160.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.17.030

# 基于分期播种试验的辣椒种植气象条件分析

于 飞<sup>1</sup>,梁 平<sup>2</sup>,谷晓平<sup>1</sup>

(1. 贵州省山地环境气候研究所,贵州贵阳 550002; 2. 贵州省黔东南州气象局,贵州凯里 556000)

**摘要:**为分析辣椒不同发育时段的适宜气象条件,研究辣椒种植适宜的生长时段,采用了 5 期分期播种试验,开展辣椒生育期、气象条件及产量观测,并进行对比统计分析。结果表明,春、夏 2 季播种的辣椒随着播种期的推迟,辣椒整个发育期逐渐缩短、总积温逐渐减少,小区产量呈现逐渐降低趋势,在温度满足辣椒生长条件下可适时早播。辣椒进入采摘期以前各发育期的长短与发育期内的降水量没有明显的关系,降水过多易导致辣椒渍害发生,辣椒进入采摘期以后,采摘期长短与同期降水量呈现正相关,降水量过多影响果实成熟和正常采收。辣椒齐苗到移栽期、始花到始摘期、始摘到末摘期与其间日照时数呈现明显正相关关系,日照时数对辣椒叶片数生长、辣椒花期授粉及果实产量形成、果实的着色和采收均具有明显的促进作用。

**关键词:**辣椒;分期播种;气象条件

**中图分类号:** S162.5<sup>+</sup>5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)17-0157-04

辣椒产业已成为贵州最重要和典型的优势特色产业之一,在推动贵州现代农业发展、促进当地农民增收方面发挥着十分重要的作用<sup>[1-2]</sup>。辣椒的生长发育过程受气象条件影响较大,生长期降水量、温度、日照时数均对辣椒种植的生育期、产量和品质产生十分明显的影响<sup>[3-6]</sup>。分期播种法是利用同一地点气象因子随时间分布的差异性而设计的一种方法,在同一地点的不同时期内播种某种作物,研究不同时期的气象条件对该作物不同生育期

的综合影响<sup>[7-10]</sup>。通过平行观测取得数据,与单一播种期试验比较,可缩短试验期限,达到试验研究的目的<sup>[11]</sup>。本研究采用辣椒分期播种试验,开展气象观测,研究辣椒不同发育时段的适宜气象条件,分析辣椒种植适宜生长时段,为开展针对性的专业气象服务、辣椒气候适宜性种植安排以及辣椒种植趋利避害提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验设计

辣椒试验于 3 月 1 日至 12 月 20 日(共 10 个月)在榕江县古州镇六百塘村进行,品种选择香辣王。试验田面积为 150 m<sup>2</sup>,土壤类型为水稻土,肥力中等。栽培方式为垄上、覆膜移栽,试验田同一标准进行管理,移栽前施肥、耕地、覆膜。每小区施

收稿日期:2019-10-30

基金项目:贵州省高层次创新型人才培养项目(编号:黔科合平台人才[2019]5691);贵州省重大科技专项(编号:黔科合重大专项字[2011]6003)。

作者简介:于 飞(1983—),男,湖南永州人,硕士,高级工程师,主要从事应用气象研究。E-mail:hn\_yufei@qq.com。

5-bisphosphate carboxylase oxygenase, carbohydrates and photosynthetic electron transport probed by the JIP-test, of tea leaves in response to phosphorus supply[J]. BMC Plant Biology, 2009,9(1):43.

[20]李 灿,吴朝江,李广彬,等. 水培营养液配方对不同叶菜产量和品质的影响[J]. 长江蔬菜,2019(6):62-66.

[21]张钧恒,马乐乐,李建明. 全有机营养肥水耦合对番茄品质、产量及水分利用效率的影响[J]. 中国农业科学,2018,51(14):2788-2798.

[22]赵 森,吴延军,蒋桂华,等. 有机营养液对梨果实品质的试验初探[J]. 浙江农业科学,2008(3):274-275.

[23]任凤玲,张旭博,孙 楠,等. 施用有机肥对中国农田土壤微生

物量影响的整合分析[J]. 中国农业科学,2018,51(1):119-128.

[24]殷召学,陈贵林,吕桂云,等. 不同钾素水平对水培韭菜生长、品质和产量的影响[C]//2004 年中国设施园艺学会学术年会, 2004:226-229.

[25]Lunagaria M M,Patel H R. Evaluation of PROSAIL inversion for retrieval of chlorophyll, leaf dry matter, leaf angle, and leaf area index of wheat using spectrodirectional measurements [J]. International Journal of Remote Sensing,2019,40(21):1-21.

[26]别之龙,徐加林,杨小峰,等. 营养液浓度对水培生菜生长和硝酸盐积累的影响[J]. 农业工程学报,2005,21(增刊2):109-112.

农家肥 0.38 kg, 耕地为人工锹挖(深度 20 ~ 25 cm)。试验按随机区组设计, 小区按 4 株/m<sup>2</sup> 定植辣椒植株。

1.2 观测项目

1.2.1 辣椒发育期观测 辣椒分期播种分别为 A 区(3 月 1 日)、B 区(3 月 20 日)、C 区(4 月 10 日)、D 区(7 月 20 日)、E 区(8 月 30 日)共 5 期。分别观测记录不同播期田间辣椒播种期、齐苗期、移栽期、始花期、采椒始期、采椒终期。

1.2.2 辣椒发育期气象条件观测 通过自动气象站记录分期播种期间温度、降水量和日照等气象要素, 分别统计各发育期积温、降水量和日照时数。

1.2.3 不同播种期产量观测 在不同播期小区辣椒成熟后进行采摘称质量, 观测小区产量和折合

产量。

1.3 数据分析方法

利用 SPSS 20.0 进行数据统计与分析。

2 结果与分析

2.1 辣椒生育期及产量观测结果

由表 1、表 2 可知, 5 个播期全发育期经历时间最长的是 A 区, 为 145 d; 最短的是 E 区, 经历了 102 d。各处理的结果是春季和夏季播种的分别随播种期的推迟、全发育期渐短。在移栽前, 春季播种的辣椒随着播期推迟发育期间隔时间均逐渐延长, 夏季播种的辣椒也随着播期推迟发育期间隔时间逐渐延长。由表 3 可见, 随着播种期的推迟, 小区产量降低。

表 1 各小区不同播期田间设计和发育期日期							月 - 日
播种小区	播种期	齐苗期	移栽期	始花期	采收始期	采收结束	植株枯萎
A 区	03 - 01	03 - 18	03 - 29	05 - 04	06 - 08	07 - 24	08 - 12
B 区	03 - 20	04 - 12	04 - 23	05 - 20	06 - 14	07 - 29	08 - 12
C 区	04 - 10	04 - 28	05 - 14	06 - 03	07 - 13	08 - 03	08 - 12
D 区	07 - 20	07 - 25	08 - 13	08 - 29	11 - 15	12 - 10	12 - 20
E 区	08 - 30	09 - 10	09 - 29	10 - 20	12 - 02	12 - 10	12 - 20

表 2 各发育期经历间隔时间						
播种小区	间隔时间( d )					
	播种 - 齐苗	齐苗 - 移栽	移栽 - 始花	始花 - 始摘	始摘 - 最后摘	合计
A 区	17	11	36	35	46	145
B 区	23	11	27	25	45	131
C 区	18	16	20	40	21	115
D 区	5	19	16	78	25	143
E 区	11	19	21	43	8	102

表 3 各播期产量		
播种小区	小区产量 ( kg )	折合产量 ( kg / hm <sup>2</sup> )
A 区	58.5	19 507.5
B 区	44.0	14 670.0
C 区	41.5	13 837.5
D 区	25.5	8 497.5
E 区	5.5	1 837.5

2.2 温度对辣椒的影响

通过 5 个小区分期播种试验, 分析辣椒不同生育期≥10℃的积温需求。由图 1 可知, 在墒情适宜情况下, 辣椒从播种到齐苗期所需积温较稳定, 平均积温为 280℃·d 左右; 从齐苗到移栽期, 所需平均积温为 350℃·d 左右; 从移栽到始花期, 所需平

均积温为 510℃·d 左右; 从始花到始摘期, 所需平均积温为 1 000℃·d 左右; 从始摘到末摘期, 由于采摘时段人为影响大, 统计所需积温不稳定。

结合辣椒发育期观测和期间气象条件观测, 通过相关性分析辣椒各发育期期间的平均气温对辣椒各发育期进程的影响。由表 4 可知, 平均气温与辣椒播种到齐苗期呈现显著的负相关关系, 相关系数为 -0.902, 由于辣椒苗期生长的喜凉特性, 温度过高不利于辣椒出苗和齐苗。辣椒齐苗到移栽期与平均气温呈现显著的正相关, 相关系数为 0.896, 较高的温度对于叶片数生长有明显的促进作用。辣椒移栽后, 在 5 个小区试验样本中生育期进程与平均气温均未通过相关性显著检验, 关系不明显。

分别统计辣椒不同播种期小区整个生育期内

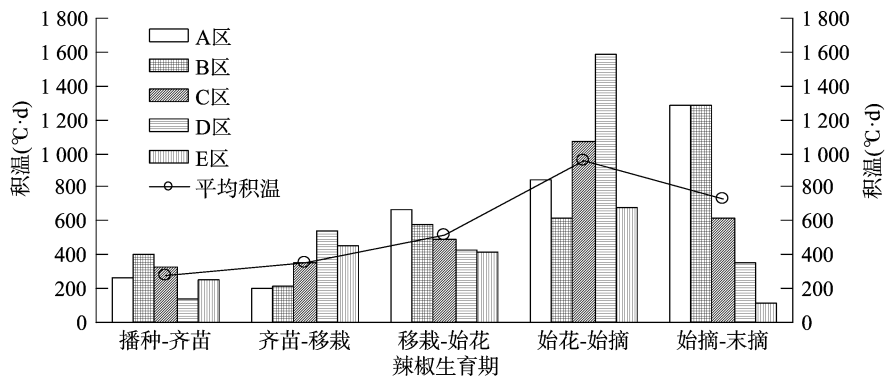


图1 辣椒各生育期≥10℃积温情况

表 4 辣椒不同生育期进程与平均气温相关性分析

生育期	平均温度(℃)
播种-齐苗	-0.902 *
齐苗-移栽	0.896 *
移栽-始花	-0.809
始花-始摘	-0.390
始摘-采摘末期	0.655

表 5 不同生育期长度与降水量相关性分析

生育期	降水量(mm)
播种-齐苗	0.81
齐苗-移栽	0.10
移栽-始花	0.49
始花-始摘	0.12
始摘-采摘末期	0.88 *

注: \* 表示通过了 0.05 的显著性水平检验。表 5、表 6 同。

总积温,结合不同播期小区产量,分析积温对辣椒小区产量的影响。由图 2 可知,在分期播种小区内,春、夏 2 季播种的辣椒随着播种期的推迟,辣椒整个发育期逐渐缩短、总积温逐渐减少,小区产量同时呈现逐渐降低趋势。

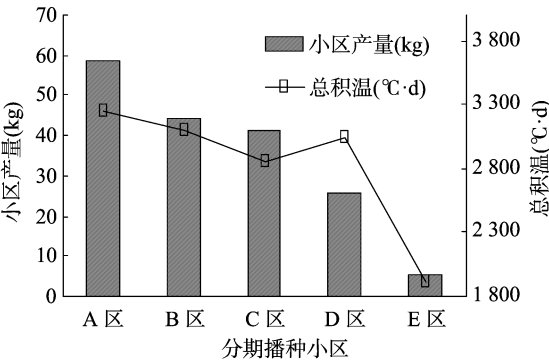


图2 不同分期播种小区产量与总积温关系

2.3 降水量对辣椒的影响

由表 5 相关性分析可知,辣椒进入采摘期以前各发育期的长短与各发育期内的降水量没有明显的关系。辣椒进入采摘期以后,采摘期长短与同期降水量呈现正相关,相关系数为 0.88,试验结果表明降水量越多采收期越长,降水量过多影响辣椒果实成熟和着色。

分别统计辣椒不同播种期小区整个生育期内

总降水量,结合不同播期小区产量,分析总降水量对辣椒小区产量的影响。由图 3 可知,在分期播种小区内,随着辣椒全发育期内降水量的减少,辣椒的产量也减少,说明当温度条件满足的情况下,降水量适当提高,可以提高辣椒的产量。

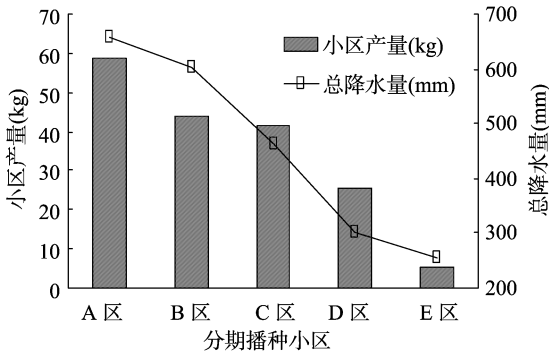


图3 不同分期播种小区产量与总降水量关系

2.4 日照对辣椒的影响

通过表 6 相关性分析可知,辣椒齐苗到移栽期、始花到始摘期、始摘到采摘末期与期间日照时数呈现显著正相关关系。其中,辣椒齐苗到移栽期日照时数对叶片数生长及光合作用具有明显的促进作用,所需日照时数为 70 h 左右,相关系数为 0.88;始花到始摘期日照时数对辣椒花期授粉及果实形成具有明显促进作用,所需要日照时数为 150 h 左右,相关系数为 0.94;始摘到采摘末期日照时数对果实

的着色和采收具有明显的促进作用,所需要日照时数为 160 h 左右,相关系数为 0.93。

表 6 不同生育期与日照时数相关性分析

生育期	日照时数(h)
播种-齐苗	0.72
齐苗-移栽	0.88 *
移栽-始花	0.50
始花-始摘	0.94 *
始摘-采摘末期	0.93 *

分别统计辣椒不同播种期小区整个生育期内总日照时数,结合不同播期小区产量,分析总日照时数对辣椒小区产量的影响。由图 4 可知,在分期播种小区内,随着辣椒全发育期内日照时数的减少,辣椒的产量也减少。当辣椒全发育期内热量和水分条件满足时,日照时间增加可以提高辣椒产量。

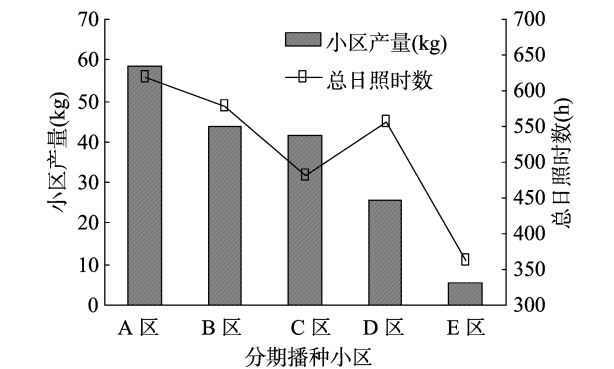


图4 不同分期播种小区产量与总日照时数关系图

3 结论与讨论

辣椒从播种到始摘期,所需要的积温较稳定,辣椒播种到齐苗由于辣椒苗期生长的喜凉特性,温度过高不利于辣椒出苗和齐苗。辣椒齐苗到移栽期较高的温度对于叶片数生长有明显的促进作用。在分期播种小区内,春、夏 2 季播种的辣椒随着播种期的推迟,辣椒整个发育期逐渐缩短、总积温逐渐减少,小区产量同时逐渐降低,在温度满足辣椒生长条件下可适时早播。

辣椒进入采摘期以前各发育期的长短与各发

育期内的降水量没有明显的关系,但降水过多易导致辣椒灾害发生。辣椒进入采摘期以后,采摘期长短与同期降水量呈现正相关,降水量过多影响果实成熟和正常采收。在分期播种小区内,随着辣椒全发育期内降水量的减少,辣椒的产量也呈现减少趋势,说明降水量适当提高,可以提高辣椒的产量。

辣椒齐苗到移栽期、始花到始摘期、始摘到采摘末期与期间日照时数呈现显著正相关关系。辣椒齐苗到移栽期日照时数对叶片数生长及光合作用具有明显的促进作用;始花到始摘期日照时数对辣椒花期授粉及果实形成具有明显促进作用;始摘到末摘期日照时数对果实的着色和采收具有明显的促进作用。在分期播种小区内,随着辣椒全发育期内日照时数的减少,辣椒的产量也减少。当辣椒全发育期内热量和水分条件满足时,充足的日照时数,可以明显提高辣椒产量。

参考文献:

[1] 王华书. 贵州辣椒产业链的发展现状及对策探讨[J]. 贵州农业科学,2011,39(6):193-196,201.

[2] 王永平,张绍刚,张 婧,等. 做大做强贵州辣椒产业的对策思考[J]. 贵州农业科学,2009,37(7):129-133.

[3] 王春娟,张义芳,李建军,等. 关中西部线椒生态气候适应性分析与适生种植气候区划[J]. 辣椒杂志,2008(2):2-6.

[4] 王 华,胡 飞,黄 俊. 基于 GIS 的广东冬种辣椒气候适宜性区划[J]. 气象与环境科学,2014,37(3):76-80.

[5] 张远洪,谭治平. 影响遵义市辣椒生产的气象因子分析[J]. 现代农业科技,2013(22):229-230.

[6] 丁梦佳,潘宝贵,王述彬,等. 辣椒苗期与成株期耐冷性的鉴定评价[J]. 江苏农业科学,2019,47(2):126-128.

[7] 彭诗云,罗 赓,谢 挺,等. 不同播期对辣椒产量和主要农艺性状的影响[J]. 辣椒杂志,2013,11(4):35-38.

[8] 张 林,杨 洋,罗友明,等. 播期对春大豆种子品质形成及产量的影响[J]. 作物杂志,2015(2):118-123.

[9] 张竹青,马艳青. 湘辣 1 号辣椒秋延栽培及播期试验[J]. 湖南农业科学,2002(5):28-29.

[10] 张雪平. 辣椒不同播期对产量及产值的影响[J]. 中国园艺文摘,2013(12):41,139.

[11] 马树庆,王 琪,罗新兰. 基于分期播种的气候变化对东北地区玉米(Zea mays)生长发育和产量的影响[J]. 生态学报,2008,28(5):2131-2139.