

文章编号:2096-5389(2022)05-0084-04

遵义市播州区辣椒移栽期气象条件分析

郭晓超¹, 肖 蕾², 田 野¹, 肖雨霞¹, 申俊初¹

(1. 贵州省遵义市播州区气象局, 贵州 遵义 563199; 2. 贵州省遵义市气象局, 贵州 遵义 563002)

摘 要:为深入研究播州区辣椒移栽期气象条件,利用播州国家气象观测站 1981—2021 年气温、雨量等数据和 20 个常规气象观测站 2011—2021 年雨量、气温数据,采用统计方法分析 4—5 月辣椒移栽期气候特征。结果表明:5 月干旱频率和强度均比 4 月重,1981—2021 年 4—5 月年干旱日数在 30 d 以上的有 7 a,均包含 -3 等级及以上的干旱;透雨年平均日数在 4 ~ 6 d 之间,中东部多于西部;透雨、大雨、暴雨出现日数 5 月多于 4 月,大雨出现概率较少,暴雨在 4 月上旬和中旬没有出现;4 月最低气温 < 10 ℃ 为 6.54 d,最低气温 10 ~ 15 ℃ 为 15.75 d,对辣椒移栽及成活影响较大;5 月最低气温 < 10 ℃ 仅 0.62 d,最低气温 < 15 ℃ 为 12.92 d,对辣椒移栽影响较小。综合各要素看,4 月下旬—5 月上旬干旱频次较低、透雨次数较多、气温总体回暖,移栽后受低温冻害可能性降低,较适宜辣椒移栽。

关键词:辣椒;移栽期;干旱;透雨

中图分类号:S162.5⁺4 **文献标识码:**B

Meteorological Conditions during Pepper Transplanting in Bozhou District of Zunyi City

GUO Xiaochao¹, XIAO Lei², TIAN Ye¹, XIAO Yuxiao¹, SHEN Junchu¹

(1. Bozhou Meteorological Bureau of Guizhou Province, Zunyi 563199, China;
2. Zunyi Meteorological Bureau of Guizhou Province, Zunyi 563002, China)

Abstract: In order to deeply study the meteorological conditions of pepper transplanting period in Bozhou district, the climatic characteristics of pepper transplanting period from April to May were analyzed by statistical method based on the data of temperature and rainfall of Bozhou national meteorological observation station from 1981 to 2021 and the data of rainfall and temperature of 20 conventional meteorological observation stations from 2011 to 2021. The results show that the frequency and intensity of drought in May are heavier than those in April. From 1981 to 2021, there are 7 years with annual drought days of more than 30 days from April to May, including drought of -3 grade and above; The average annual days of soaking rain are between 4 ~ 6 days, and the Middle East is more than the West; The occurrence days of soaking rain, heavy rain and rainstorm are more in May than in April, the occurrence probability of heavy rain is less, and the rainstorm has not occurred in the first ten days and the middle of April; In April, the lowest temperature is 6.54 days below 10 ℃, and the lowest temperature is 15.75 days at 10 ~ 15 ℃, which has a great impact on pepper transplanting and survival; In May, the minimum temperature below 10 ℃ was only 0.62 days, and the minimum temperature below 15 ℃ was 12.92 days, which had little impact on pepper transplanting. From the perspective of various factors, from late April to early May, the drought frequency is low, the number of rain penetration is more, the temperature is generally warmer, and the possibility of low temperature and freezing injury is reduced after transplanting, which is more suitable for pepper transplanting.

收稿日期:2021-01-05

第一作者简介:郭晓超(1983—),男,硕士,高工,主要从事雷达技术保障和雷达产品应用工作,E-mail:gxiaochao@163.com。

通讯作者简介:肖蕾(1985—),女,高工,主要从事中短期天气预报及相关研究工作,E-mail:414919975@qq.com。

资助项目:遵义市气象局科研业务登记项目(zyqxy[2020]11号);辣椒气象服务关键技术研究。

Key words:pepper; transplanting period; drought; soaking rain

0 引言

播州区是全国重要的辣椒种植基地,辣椒种植面积近 2.67 万 hm^2 ,居全省第一,全国第三,辣椒产业在助力乡村振兴、促进当地农民增收方面发挥着十分重要的作用。气象条件对辣椒生产影响较大,降水、气温等气象要素对辣椒移栽的成活率及生长发育的影响十分显著^[1-5],如 2020 年 4—5 月上旬,播州区境内降水偏少,出现干旱,辣椒移栽成活率低,造成幼苗短缺;大棚内幼苗无法及时移栽,超高生长,移栽时间大大延后。

国内外学者对辣椒气候适宜性开展了一定的研究,但围绕辣椒移栽期气象条件的研究较少。张波等^[6]使用模糊数学中隶属函数的方法建立温度、降水、日照单要素和气候适宜度模型,评估 1961—2018 年贵州省 20 个辣椒主要产区辣椒不同生育期的单要素和气候适宜度,但对辣椒移栽期的研究不够详细、对播州区的辣椒生产指导性不够。4—5 月是播州辣椒移栽关键期,降雨和气温对辣椒移栽影响显著,其中透雨对辣椒移栽至关重要。本文统计分析播州区辣椒移栽期气温、降水等气象要素的气候特征,为合理安排辣椒产业布局、确定最佳育苗和移栽时机提供依据。

1 资料与方法

选取播州国家气象观测站 1981—2021 年 4—5 月逐日气温、雨量等数据和 20 个常规气象观测站 2011—2021 年 4—5 月逐日雨量、气温数据,统计分析干旱、透雨、气温的时空分布特征。

1.1 气象干旱综合指数的计算

本文采用气象干旱综合指数评价干旱情况,其计算公式为^[7]:

$$MCI = Ka \times (a \times SPIW_{60} + b \times MI_{30} + c \times SPI_{90} + d \times SPI_{150}) \quad (1)$$

式中, MCI 是气象干旱综合指数, MI_{30} 是近 30 d 相对湿度指数, SPI_{90} 、 SPI_{150} 分别是近 90 d、150 d 的标准化降水指数, $SPIW_{60}$ 是近 60 d 标准化权重指数, Ka 为季节调节指数, a 、 b 、 c 、 d 分别为 $SPIW_{60}$ 、 MI_{30} 、 SPI_{90} 、 SPI_{150} 的权重系数。

使用干旱频率衡量各等级干旱发生概率,其计算公式为:

$$P = N/N_{total} \quad (2)$$

式中, P 为干旱频率, N 为某时间段某等级干旱出现站次, N_{total} 为某时间段总站次。

1.2 透雨的定义

当 4—5 月中某站某日的降雨量(20—20 时) $\geq 10 \text{ mm}$ 时就记为 1 站次透雨^[8], $\geq 25 \text{ mm}$ 时就记为 1 站次大雨, $\geq 50 \text{ mm}$ 时就记为 1 站次暴雨。按上述标准,利用播州区 20 个区域站常规气象观测站 2011—2021 年的降水资料,统计各站透雨年平均日数 T_y 、旬平均日数 T_{td} 和站平均次数 T_s ,其计算公式如下

$$T_y = \frac{N_s}{N_y}, \quad (3)$$

$$T_{td} = \frac{N_{st}}{N_y \times N_{sn}} \quad (4)$$

$$T_s = \frac{N_{yn}}{N_{sn}} \quad (5)$$

式中: N_s 为 2011—2021 年某站点出现的透雨总次数; $N_y = 11$,为年数; N_{st} 为某旬 2011—2021 年所有站点出现透雨站次数; $N_{sn} = 20$,为区域站数量; N_{yn} 为某年所有站点透雨出现的站次数。

大雨、暴雨的各站年平均日数、旬平均日数和站平均次数计算方法与透雨相同。

1.3 旬低温日数的计算

运用旬低温日数衡量低温天气的影响,根据低温程度分为日最低气温 $\leq 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 的旬低温日数($R_{10\text{ }^\circ\text{C}}$)、日最低气温 $\leq 15 \text{ }^\circ\text{C}$ 的旬低温日数($R_{15\text{ }^\circ\text{C}}$)、日平均气温 $\leq 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 的旬低温日数($\bar{R}_{10\text{ }^\circ\text{C}}$)、日平均气温 $\leq 15 \text{ }^\circ\text{C}$ 的旬低温日数($\bar{R}_{15\text{ }^\circ\text{C}}$),其计算公式如下:

$$R_{10\text{ }^\circ\text{C}} = N_{10\text{ }^\circ\text{C}} / (M \times K) \quad (6)$$

式中, $N_{10\text{ }^\circ\text{C}}$ 为 20 个常规气象观测站 2011—2021 年日最低气温 $\leq 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 的日数; M 为年数,取值 11; K 为常规气象观测站个数,取值 20。 $R_{15\text{ }^\circ\text{C}}$ 、 $\bar{R}_{10\text{ }^\circ\text{C}}$ 、 $\bar{R}_{15\text{ }^\circ\text{C}}$ 计算方法与 $R_{10\text{ }^\circ\text{C}}$ 相同。

2 干旱特征分析

2.1 干旱的旬、月分布特征

使用播州国家气象观测站 1981—2021 年 4—5 月逐日气温、雨量等数据计算每日气象干旱综合指数,统计 4—5 月各等级干旱旬、月发生频率,根据气象干旱等级标准(GB/T 20481—2017)将干旱等级划分为 -1、-2、-3 和 -4 共 4 个等级(表 1)。 -1 等级干旱发生频率在 8.9% (5 月下旬) ~ 19.8% (4 月中旬) 之间;4 月发生频率为 17.7%,5 月发生频率为 15.3%。 -2 等级干旱频率最低为 2.7% (5 月上旬),最高为 7.8% (4 月中旬、4 月下旬和 5 月下旬);4 月发生频率为 6.7%,5 月发生频率为 5.6%。

-3 等级干旱频率在 1.2% (4 月下旬)~6.1% (5 月中旬)之间;4 月发生频率为 1.4%,5 月发生频率为 5.7%。-4 等级干旱在 4 月和 5 月中旬没有发生过,5 月上旬为 1.2%,5 月下旬为 1.8%。所有等级干旱频率在 22.9% (4 月上旬)~30.5% (5 月中旬)之间;4 月干旱频率为 25.9%,5 月干旱频率为 27.6%。总体来看,各旬干旱频率差异不大,4 月干旱频率稍低,且以 -1、-2 等级干旱为主,-3 等级干旱频率仅有 1.2%,无 -4 等级干旱;5 月干旱频率稍高,且 -3、-4 等级干旱频率相对 4 月明显增加,因此 5 月干旱比 4 月干旱重。

表 1 播州区 4—5 月的旬、月干旱频率(单位:%)

Tab.1 Ten day and monthly drought frequency in Bozhou district from April to May (unit:%)

干旱等级	-1	-2	-3	-4	总和
4 月上旬	16.8	4.6	1.5	0.0	22.9
4 月中旬	19.8	7.8	1.5	0.0	29.0
4 月下旬	16.6	7.8	1.2	0.0	25.6
4 月	17.7	6.7	1.4	0.0	25.9
5 月上旬	19.5	2.7	5.4	1.2	28.8
5 月中旬	18.3	6.1	6.1	0.0	30.5
5 月下旬	8.9	7.8	5.5	1.8	23.9
5 月	15.3	5.6	5.7	1.0	27.6

2.2 干旱的年际分布特征

从图 1 可知,1981—2021 年,1983、1989、1992、1997、2009、2013、2014、2016、2019 共 9 a 没有出现春旱;干旱天数在[1,10)有 8 a,且干旱等级都是 -1;干旱天数在[10,20)之间有 11 a,在[20,30)之间有 6 a,在[30,40)之间有 2 d,[40,50)之间有 3 a,50 d 以上的有 2 a。总体来看,干旱天数在 20 d 以内的主要是 -1 和 -2 等级的干旱,干旱天数在 30 d 以上的有 7 a,同时也包含 -3 等级及以上的干旱,对辣椒移栽有重大影响,需要特别予以防范。

3 透雨的时空分布特征

3.1 透雨的空间分布特征

图 2 为播州区 20 个常规气象观测站 2011—

2021 年 4—5 月透雨年平均日数分布图,透雨发生次数最少的是鸭溪的 4.3 d,最多的是团溪的 6.7 d,西部透雨日数主要在 4~5 d 之间,中东部透雨日数主要在 5~6 d 之间,总体来看中东部多于西部。

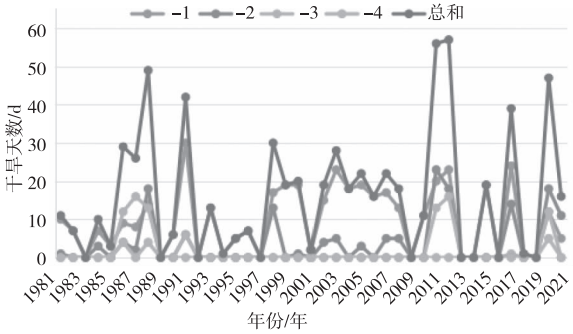


图 1 播州区各等级干旱的年际分布

Fig.1 Interannual distribution of drought at all levels in Bozhou area

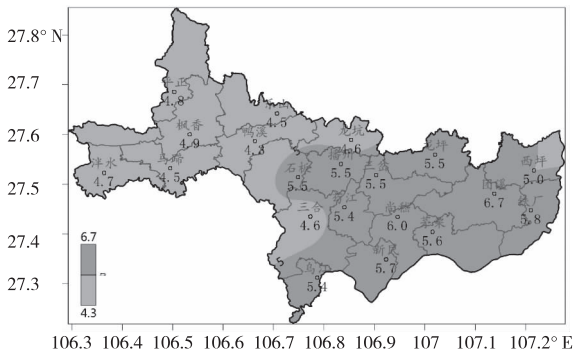


图 2 播州区 4—5 月透雨年平均日数分布图(单位:d)

Fig.2 Distribution of annual average number of rainy days in Bozhou district from April to May(unit:d)

3.2 透雨的时间分布特征

统计 2011—2021 年 4—5 月出现透雨、大雨、暴雨的旬平均次数,如表 2 所示。透雨最多为 5 月下旬的 1.09 站次,最少为 4 月中旬的 0.405 站次,总体来看 5 月多于 4 月。大雨和暴雨在各旬的分布特征与透雨相似,大雨出现概率较少,暴雨在 4 月上旬和中旬没有出现过。

表 2 4—5 月透雨、大雨、暴雨的旬平均次数(单位:次)

Tab.2 Ten day average times of soaking rain, heavy rain and rainstorm from April to May(unit:times)

	4 月上旬	4 月中旬	4 月下旬	5 月上旬	5 月中旬	5 月下旬
≥10 mm	0.57	0.405	0.545	0.885	0.945	1.09
≥25 mm	0.175	0.05	0.09	0.29	0.305	0.39
≥50 mm	0	0	0.02	0.055	0.055	0.07

3.3 透雨的年际分布关系

统计 2011—2021 年每年 20 个常规气象观测站透雨、大雨、暴雨出现的站平均次数,如表 3 所示。

透雨年际差异较大,出现最多的是 2013 年的 7.5 次,最少的是 2011 年的 1.5 次;大雨出现最多的是 2014 年的 2.7 次,最少的是 2015 年的 0.2 次;暴雨

出现最多的是 2019 年的 0.55 次,2016、2017 和 2020 年没有出现暴雨天气过程。

表 3 2011—2021 年各等级透雨出现的站平均次数(单位:次)

Tab. 3 Average times of permeable rain of all grades from 2011 to 2021 (unit: times)

等级	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
≥10 mm	1.5	5.6	7.5	5.05	2.65	5.6	3.55	4.6	4.9	3.25	4.75
≥25 mm	0.45	1.3	1.95	2.7	0.2	0.95	0.4	1.35	2.65	0.4	2.05
≥50 mm	0.05	0.2	0.45	0.35	0.05	0	0	0.35	0.55	0	0.4

4 气温的时空分布特征

低温对辣椒移栽和成活有较大影响,由于播州区范围较小,气温差异不大,气温在各旬之间有较大变化,因此仅分析旬低温日数。统计 2011—2021 年 4—5 月各旬低温日数,先取年平均,再取站平均,记为平均旬低温日数,如表 4 所示。4 月上旬 $R_{10\text{℃}}$ 达到 3.4 d, $R_{15\text{℃}}$ 达到 8.42 d, $\bar{R}_{10\text{℃}}$ 为 1.1 d, $\bar{R}_{15\text{℃}}$ 为 5.76 d; 4 月中旬和下旬, $R_{10\text{℃}}$ 、 $R_{15\text{℃}}$ 、 $\bar{R}_{10\text{℃}}$ 、

$\bar{R}_{15\text{℃}}$ 显著下降,但是仍维持较高值,分别为 6.95 d 和 6.92 d,说明最低气温在 10 ~ 15 ℃ 之间的天数仍然较多;5 月份, $R_{10\text{℃}}$ 、 $R_{15\text{℃}}$ 、 $\bar{R}_{10\text{℃}}$ 、 $\bar{R}_{15\text{℃}}$ 均显著下降。总体来看,4 月最低气温在 10 ~ 15 ℃ 的天数较多,对辣椒移栽有一定影响,最低气温 < 10 ℃ 为 6.54 d,对辣椒移栽及成活影响较大;5 月最低气温 < 10 ℃ 仅 0.62 d,最低气温 < 15 ℃ 为 12.92 d,对辣椒移栽影响较小。

表 4 4—5 月平均旬低温日数(单位:d)

Tab. 4 Average ten day low temperature days from April to May (unit: d)

	4 月上旬	4 月中旬	4 月下旬	4 月	5 月上旬	5 月中旬	5 月下旬	5 月
$R_{10\text{℃}}$	3.40	1.93	1.21	6.54	0.25	0.07	0.05	0.62
$R_{15\text{℃}}$	8.42	6.95	6.92	22.29	3.75	2.69	2.73	12.92
$\bar{R}_{10\text{℃}}$	1.10	0.24	0.25	1.59	0.00	0.00	0.00	0.00
$\bar{R}_{15\text{℃}}$	5.76	3.39	2.90	12.05	0.89	0.12	0.25	2.15

5 结论

① 4 月干旱频率比 5 月稍低,且以 -1、-2 等级干旱为主, -3 等级干旱频率仅有 1.2%,无 -4 等级干旱;5 月干旱频率稍高,且 -3、-4 等级干旱频率相对 4 月明显增加,因此 5 月干旱比 4 月干旱重;1981—2021 年,干旱天数在 30 d 以上的有 7 a,同时包含 -3 等级及以上的干旱,对辣椒移栽有重大影响。

② 2011—2021 年 4—5 月透雨年平均日数在 4 ~ 6 d 之间,中东部多于西部;透雨、大雨、暴雨出现日数 5 月多于 4 月,大雨出现概率较少,暴雨在 4 月上旬和中旬没有出现;透雨年际差异较大,出现最多的是 2013 年的 7.5 次,最少的是 2011 年的 1.5 次。

③ 4 月最低气温在 10 ~ 15 ℃ 的天数较多,对辣椒移栽有一定影响,最低气温 < 10 ℃ 为 6.54 d,对辣椒移栽及成活影响较大;5 月最低气温 < 10 ℃ 仅 0.62 d,最低气温 < 15 ℃ 为 12.92 d,对辣椒移栽影响较小。

④ 综合来看,4 月受低温日数多、透雨日数少的影响较大,在此时段尽量选择透雨之后开展辣椒

移栽,同时做好保温工作。5 月干旱的频率和强度均较大,在此时段开展辣椒移栽需要做好防旱保湿工作。4 月下旬—5 月上旬干旱频次较低、透雨次数较多、气温总体回暖,移栽后受低温冻害可能性降低,较适宜辣椒移栽。东部透雨次数多于西部,更有利于辣椒的移栽。

参考文献

[1] 卢焕萍,陈蝶聪,王春林. 广东省气象灾害对冬种辣椒生产的影响[J]. 热带农业科学,2016,36(10):19-23.
[2] 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.
[3] 陈华文. 台州市辣椒种植的气象条件分析[J]. 河北农业科学,2008,12(9):11-12.
[4] 秦霞,聂祥,赵庭飞,等. 金沙辣椒种植实验的温度分析[J]. 气象水文海洋仪器,2022,39(2):62-64.
[5] 杨洋,柯莉萍,施倩雯,等. 织金县水稻生长气象适宜性指标分析[J]. 气象水文海洋仪器,2022,39(2):68-71.
[6] 张波,杨世琼,刘宇鹏,等. 贵州辣椒主产区气候适宜性分析[J]. 热带农业科学,2021,44(6):98-104.
[7] 张东海,周文钰,段莹,等. 贵州省区域性重要过程监测与评价指标阈值确定[J]. 中低纬山地气象,2021,45(3):18-23.
[8] 卞韬,李国翠,孙云. 石家庄春季首场透雨的时空分布特征[J]. 干旱气象,2010,28(2):179-183.