

程肖侠,蔡新玲,李艳莉,等. 陕西省 2021 年气候影响评价[J]. 陕西气象,2022(5):72-76.

文章编号:1006-4354(2022)05-0072-05

陕西省 2021 年气候影响评价

程肖侠¹,蔡新玲¹,李艳莉²,郑小华³

(1. 陕西省气候中心,西安 710014;

2. 陕西省农业遥感与经济作物气象服务中心,西安 710016;

3. 陕西省气象台,西安 710014)

摘要:2021年陕西年平均气温偏高、降水量异常偏多,日照时数偏少。全省平均气温 12.9℃,较常年偏高 0.8℃。冬季(2020年12月1日—2021年2月28日)全省平均气温 1.2℃,是1961年以来同期第六高,为暖冬年份。全省平均降水量 965 mm,是1961年以来第一多年份,四季降水量均偏多,其中秋季降水量较常年偏多 1.5倍,是1961年以来第一高值。2021年共出现 22次暴雨过程,暴雨日数、站次均刷新历史纪录。2021年陕西秋雨异常偏强,秋雨量历史之最。秋雨期亦多暴雨过程,10月3—6日出现秋雨期间最强区域性暴雨过程,其强度为10月历史第1位。全年共出现 18次冷空气过程,其中11月6—7日的寒潮过程全省 96县(区)达寒潮等级,是仅次于1987年11月的第二强寒潮。此外,陕北夏季降雨极端偏少,出现夏旱;春季沙尘站次为近 8a最多。

关键词:气候事件;影响评价;陕西省;2021年

中图分类号:P468

文献标识码:B

1 基本气候概况

1.1 气温

2021年陕西年平均气温 12.9℃,较2020年偏高 0.3℃,较常年偏高 0.8℃,属偏高年份。年平均气温:陕北 9.0~13.0℃,关中 8.0~16.0℃,陕南 13.0~17.0℃。与常年比较全省大部偏高 0.1~2.0℃。

冬季(2020年12月1日—2021年2月28日)平均气温:冬季全省平均气温 1.2℃,较常年同期(-0.2℃)偏高 1.4℃,是1961年以来同期第六高,为暖冬年份。区域分布看,陕北 1.0~4.8℃,关中、陕南北部 0.1~4.1℃,陕南大部 1.5~6.8℃。全省大部气温偏高 0.4~2.0℃,榆林局地、关中局地偏高 2.0℃以上。凤翔和临潼 2市(县)经历了历史最暖冬季;安康和宝鸡等 9市(县)冬季气温为历史同期次高。

春季(3—5月)平均气温:春季全省平均气温

13.7℃,较常年同期偏高 0.8℃。其中陕北 9.8~14.1℃,关中 11.2~16.2℃,陕南 12.8~17.1℃,与常年同期比较,全省大部地区偏高 0.1~1.8℃。

夏季(6—8月)平均气温:夏季全省平均气温 24.0℃,较常年同期偏高 0.6℃,属正常年份。全省大部平均气温在 21.0~26.0℃之间,与常年同期比较,关中东部局地、陕南中东部部分地区偏低 0.1~1.0℃,全省其余大部偏高 0.1~2.0℃,榆林局地偏高 2.0~3.0℃。

秋季(9—11月)平均气温:秋季全省平均气温 12.3℃,较常年偏高 0.4℃。其中陕北 7.7~11.5℃,关中 7.2~14.4℃,陕南 11.6~16.4℃。与常年同期比较,全省大部接近常年同期或略偏高。

1.2 降水

2021年全省平均降水量 965 mm,较2020年增加 270.9 mm,与常年相比偏多 51.3%,属异

收稿日期:2022-03-07

作者简介:程肖侠(1980—),女,陕西韩城人,汉族,硕士,高工,从事气候变化影响评估工作。

常偏多年份,是 1961 年以来第一多年份。

年降水量:陕北北部 325.1~720.0 mm,陕北南部、关中 720.0~1 327.2 mm,陕南大部 1 051.0~2 240.2 mm。全省最多为镇巴 2 240.2 mm,最少为横山 325.1 mm。与常年比较,榆林东部偏少 1~2 成,全省其余大部偏多 2 成~1 倍。

冬季降水量:冬季全省平均降水量 32.5 mm,较常年同期偏多 56%。其中陕北、关中西北部 6.6~37.5 mm,关东南部、陕南大部 20.0~60.0 mm。冬季降水量全省大部偏多 1~9 成,陕北西北部、渭南东北部、商洛东部偏多 1~3 倍,榆林西部、渭北西北部、汉中西部偏少 1~2 成。

春季降水量:春季全省平均降水量 148.3 mm,较常年同期偏多 19.8%。其中陕北 91.8~154.1 mm,关中 93.6~206.2 mm,陕南 107.8~240 mm,局地 250.0 mm 以上。与常年同期比较,陕北、关中大部偏多 1~8 成,延安南部局地、渭南局地偏少 0~2 成,陕南汉中东部、安康北部、商洛偏多 1~5 成,其余地区偏少 1~3 成。

夏季降水量:夏季全省平均降水量 348.7 mm,较常年同期偏多 9.7%。其中陕北 42.3~271.2 mm,关中 173~557.6 mm,陕南北部 410.5~640.0 mm,陕南南部 600.0~941.1 mm。与常年同期比较,陕北、关中西部 and 北部偏少 1~7 成,关中东、陕南偏多 1~8 成。

秋季降水量:秋季全省平均降水量 433.8 mm,较常年偏多 1.5 倍,是 1961 年以来第一高值。秋季降水总量陕北北部 74.2~300.0 mm,陕北南部、关中 350.0~655.5 mm,陕南大部 340.0~710.0 mm。与常年同期比较,全省大部降水偏多 5 成以上,其中陕北南部、渭北局地偏多 2~3.4 倍。

1.3 日照

2021 年全省平均日照时数 2 031.2 h,较 2020 年偏少 431.8 h,较常年偏少 15.7 h,属偏少年份。

年日照时数:陕北大部、关中东 2 000~3 200 h,关中中西部 1 300~2 000 h,陕南中东部大部 1 600~2 600 h,陕南西部 1 200~1 800 h。

与常年同期比较,陕北东部局地、关中东 2 000 h,陕南中东部大部 1 600~2 600 h,陕南西部 1 200~1 800 h。

冬季日照时数:冬季全省平均日照时数 454.1 h,较常年同期偏多 22.4 h。其中,陕北、关中东 490~720 h,关中大部 210~490 h,陕南 240~520 h。与常年同期比较,陕北东北部、关中南、陕南大部偏多 1~260 h,陕北大部、关北偏少 1~130 h。

春季日照时数:春季全省平均日照时数 489.8 h,较常年同期偏少 75.3 h,是 2000 年以来同期第一低值。其中榆林、延安东部、关中东 510~860 h,延安西部、关中西部 249~510 h,陕南中东部、汉中中部 370~718 h,汉中西部和东部 226~360 h。与常年同期比较,全省大部偏少 40~250 h,陕北东部局地、关中东 2 000 h,陕南中东部局地偏多 130~270 h。

夏季日照时数:夏季日照时数全省平均 574.6 h,较常年同期偏少 29.5 h。其中陕北大部 560~1 000 h,关中东 560~900 h,关中西部 400~550 h,陕南 400~800 h。与常年同期比较,全省大部日照时数偏少 1~160 h,榆林东部、延安南部、关中东 2 000 h,陕南中东部局地偏多 1~300 h。

秋季日照时数:秋季全省平均日照时数 422 h,较常年同期偏少 22.2 h。其中陕北、关中东 410~730 h,关中西部 260~410 h,陕南中东部 280~580 h,陕南西部 140~280 h。与常年同期比较,陕北局地、关东南偏多 16~180 h,陕南中部偏多 170~560 h,全省其余大部偏少 10~140 h。

1.4 季节转换

春季:陕北大部、关北在 3 月下旬入春,陕北西北部在 4 月中旬入春;关中南、陕南于 2 月底至 3 月中旬入春。全省大部入春偏早 1~22 d。3 月 13 日西安入春,较常年偏早 15 d。

夏季:陕北大部 6 月下旬入夏,陕北东部 5 月下旬至 6 月上旬入夏。渭北西部 6 月入夏,关中其余大部 5 月下旬至 6 月上旬入夏。陕南北部 6 月入夏,陕南大部 5 月下旬入夏。全省大部入夏

偏早 1~29 d。

秋季:陕北大部 8 月中下旬入秋。关中北部部分地区、南部山区、陕南北部山区 8 月上中旬入秋,关中南部大部、陕南大部 8 月下旬末至 9 月上旬初入秋。陕北大部、关中西北部入秋较常年偏晚 1~13 d,关中大部、陕南大部偏早 1~16 d。

冬季:陕北、渭北西部 10 月上中旬陆续入冬,关中大部、陕南大部 11 月上旬入冬。全省大部入冬时间偏早 1~16 d,陕北和关中局地偏晚 1~11 d。

2 主要天气气候事件

2.1 暖冬

冬季(2020 年 12 月 1 日—2021 年 2 月 28 日)全省平均气温较常年同期偏高 1.4℃,是 1961 年以来同期第六高,为暖冬年份。全省 94 县(区)气温偏高,41 县(区)偏高 1℃以上。12 月气温偏低 1.2℃,1 月上旬偏低 2.3℃,1 月中旬至 2 月气温异常偏高 3.4℃,是 1961 年以来历史同期最高,前冬冷后冬暖特征显著。季节内 6 县(区)出现最低气温和 73 县(区)最高气温破月极值事件。

2.2 秋淋

2021 年陕西秋雨于 8 月 30 日开始,10 月 21 日结束,秋雨期 52 d,较常年秋雨期长度(30 d)显著偏长。秋雨监测区平均累计降水量 489.9 mm,是常年秋雨总量(138.9 mm)的 3.5 倍多,为 1961 年以来历史同期最多。秋雨期间共出现 5 次区域性暴雨过程,其中 9 月 17—19 日、10 月 3—6 日出现特强暴雨过程,9 月 3—4 日、9 月 24—26 日出现强暴雨过程,持续降雨使渭河发生 1935 年有实测资料以来同期最大洪水。10 月 3—6 日为 2021 年秋雨期间最强区域性暴雨过程,其强度为 10 月历史第 1 位。

2.3 冷空气

全年出现了 18 次冷空气过程,其中寒潮 5 次,分别为 1 月 6—8 日、1 月 16—18 日、11 月 6—7 日、11 月 20—22 日、12 月 24—27 日。1 月 6—8 日陕西出现入冬以来首场区域性寒潮过程,全省共有 99 站出现中等及以上强度冷空气,其中寒潮 47 站,仅 7 日就出现寒潮 37 站,强寒潮 8

站。黄陵、吴堡、延长、宜君、合阳和韩城 6 站日最低气温突破该站历史极值。11 月 6—7 日陕西 96 县(区)出现寒潮,是历史第二强寒潮,且伴随降温大部地区出现降雪,关中中东部、陕南局部初雪日为 2000 年以来最早。

2.4 高温

2021 年陕西共出现 8 次高温过程,其中 7 月 29—8 月 3 日是 2021 年最强高温过程,逐日分别有 35、79、89、73、42 和 20 区(县)出现高温,7 月 31 日高温范围最广,波及全省 89 区(县),其中 67 个区(县)超过 37℃,6 个区(县)超过 40℃。宜川、米脂、子长、勉县日最高气温分别达 40.6℃、40.6℃、39.6℃、38.8℃,突破该站历史极值,志丹(38.3℃)、太白(34.0℃)最高气温达到历史极值。长安、西乡、户县、镇安、石泉等 18 区(县)连续 6 d 出现高温,旬阳连续 2 日出现 40℃以上高温。

2.5 干旱

6 月下旬—8 月下旬陕北降水量 423.6 mm,较常年同期偏少 256.2 mm(37.7%),为 1961 年以来同期降水量最少年份。其中榆林有 8 个县(区)降水量破历史极小值,最少为定边 160.9 mm,较常年同期偏少 333.5 mm(67.5%);延安有 2 县(区)降水量破历史极小值,最小为吴起 363.7 mm,较常年同期偏少 294.9 mm(44.8%)。靖边县连续 50 多天未出现有效降水。降水偏少导致陕北大部夏季出现重度以上气象干旱,秋粮作物遭受影响。

2.6 暴雨

2021 年陕西遭遇近 60 年最强降水,暴雨日数、站次刷新历史纪录,常年少暴雨区 2021 年暴雨频发,多站暴雨日数位居历史首位。全省共出现 22 次暴雨过程(较 2020 年偏多 13 次),其中区域性暴雨过程 15 次,较近 30 年平均(6.3 次)偏多 8.7 次,排 1961 年以来历史第 1 位。暴雨日数为 81 d,出现暴雨 5 904 站次,均刷新历史记录。

2.7 沙尘

2021 年春季共出现 211 站次沙尘,为近 8 年最多,其中 3 月为 126 站次、4 月为 35 站次、5 月为 50 站次;强沙尘暴 2 站次,为近 15 年最多。

3月16—18日、29—31日强沙尘天气过程强度大、范围广,为近10年同期罕见。榆林、延安等局地能见度小于500m,造成多条高速公路管制、中小学及幼儿园放假。

2.8 强对流

2021年首场强对流天气出现偏晚(5月2日),末次强对流天气结束偏晚(10月1日),强对流天气极端性强、致灾严重。5月2日出现首场大范围强对流天气,全省28站出现7级以上大风天气,关中中西部地区降雹。6—7月风雹天气多发,先后经历12场大范围风雹天气,8月短时暴雨频发,8月19日蓝田九间房铜鹅村降雨量达203.8mm。末次强对流出现在10月1日,陕北吴起、子长、安塞等地出现冰雹。

2.9 霜冻

2021年终霜冻陕北大部出现于4月28—5月8日,大部偏晚1~16d;关中大部3月22—24日,大部偏早1~21d,北部局地偏晚1~14d;陕南大部2月17—25日,东部3月22—24日,陕南大部偏早1~21d。初霜冻陕北出现于10月11—22日,较常年偏晚5~13d;关中出现于11月6—8日,较常年偏晚2~16d;陕南出现于11月7—8日,较常年偏早3~15d。

2.10 初雪

11月6日陕西省出现今冬首场大范围降雪,陕北初雪日偏早9~19d,关中中东部、陕南局部偏早13~30d。关中中东部、陕南局部初雪日为2000年以来最早。

3 专题气候影响评价

3.1 气候对冬小麦、油菜的影响

2021年主要农业气象条件较好,光温水匹配良好,有利于小麦、油菜生长发育和产量形成。2月下旬以来,小麦返青、油菜抽薹以后热量条件一直与上年呈持平状态,显著好于常年同期。秋播区各阶段降水量适宜,未出现明显干旱或渍涝,水分利用率高。降水量是陕西省旱地小麦丰收的关键,2021年降水适宜度显著高于2020年和近5a平均,对处于产量形成关键期的小麦、油菜生长十分有利。

3.2 气候对玉米生育的影响

2021年夏播区(关中、陕南)降雨充沛,整个秋粮生长季降雨分布均匀,秋粮长势良好,较2020年更有利于作物生长和产量形成。春播区(渭北、陕北)春播期(5月1日—31日)降雨量较常年偏多,较2020年偏多,特别是延安以北地区,播种出苗条件明显好于2020年。玉米生长期,渭北、陕南平均气候适宜度高于2020年,表明光照、热量、水分等气象要素匹配程度好于2020年,有利于农作物产量形成。

2021年秋粮生产最大的不利因素是陕北地区受旱,春玉米生长关键期抽穗前后,干旱缺水严重;但由于播种质量较高,且受旱严重区域以小秋作物为主,旱情对全省秋粮生产影响有限。

3.3 气候对经济作物的影响

2021年气象条件总体有利于2021年苹果增产。苹果开花期霜冻偏少偏轻,仅4月13—17日全省中北部出现一次中等强度霜冻天气,由于气象灾害预警及时精准、果树花期专题服务精细,对陕西省苹果生产影响有限。坐果至果实生长期全省果区热量资源较2020年同期和常年同期大部偏多;水分条件较2020年和常年同期大部偏少,但果实生长前期水分条件良好,大部果园土壤墒情良好,气象条件满足果树生长发育。

对其他经济作物的影响:3月17—22日全省出现大范围降温天气过程,关中、渭北部分地区的花椒、核桃的叶芽和雄花受冻。7月关中部分地区猕猴桃、葡萄向阳面果实受高温影响出现日灼现象。8月中下旬多雨对猕猴桃着色成熟影响较大,葡萄、石榴等发生裂果风险加大。9月3次阴雨天气,持续时间长,持续低温阴雨影响晚熟苹果、猕猴桃等着色成熟和品质形成,处于成熟期的晚熟葡萄、石榴及陕北红枣裂果风险增大;大范围浅层和深层土壤均处于过湿状态,影响经济林果根系呼吸,部分延安红枣出现裂果。

3.4 气候对交通运输的影响

2021年各类灾害性天气频发,对交通运输造成严重影响,尤其强降水天气频发,灾害损失重。如8月3—5日陕西关中南、陕南多地出现短时暴雨和大暴雨、雷暴、大风等强对流天气,造成城

固县 23 处 280 m 乡村道路受损。8 月 18—20 日暴雨过程,西安沪陕高速曹家山隧道东口因降雨引发地质灾害;福银高速西安方向秦岭隧道东口实行临时交通管制;秦岭 210 国道部分路段出现塌方,道路无法通行;蓝田的九间房镇和蓝桥镇灾情重,道路、桥梁毁坏严重;安康市 6 县区道路等基础设施损毁。8 月 21—22 日降雨过程致勉县县城发生内涝,西北部道路塌方严重,国道 345 茶店段多处塌方,交通受阻;宁陕县旬阳坝 210 国道遭冲毁;岚皋县孟石岭镇桃园村村级道路塌方;石泉县县乡公路均受灾严重,其中 G541 道路交通管制,石红路部分路段出现山体滑坡致交通中断,燕山瀑布道路、池长路泥石流致交通中断。8 月 28 日—9 月 1 日大范围暴雨天气过程国省干道多处水毁,5 条镇级道路、36 条村级道路因塌方暂时中断;安康 12 县 127 个镇办不同程度出现洪涝灾

害,道路、河堤等基础设施损毁;商洛全市多处河堤、水泥路、砂石路被大水冲毁;西安市蓝田县共出现 40 余处滑坡,造成多处路段交通受阻,部分便道损毁,河堤损毁 6 处 2 176 m,桥梁受损 11 处。

3.5 气候对公众生活的影响

2021 年陕西天气气候复杂多变,年初异常冷暖事件、春季强沙尘、夏季极端强降水及秋季强秋淋等多种极端天气气候事件频发。其中汛期(4 月 21 日—10 月 31 日)全省遭遇近 60 a 最强降水,排 1961 年以来历史第 1 位。2021 年第十四届全运会在陕西举办,频繁降雨使第十四届全运会成为历届中雨日最多、雨量最大的全运会,给赛前准备、赛事赛程及交通出行等产生不利影响。曲棍球、小轮车、高尔夫等户外项目受降雨、雷电影响暂停、推迟比赛 16 次。