

文章编号:2096 - 5389(2022)06 - 0070 - 06

2021 年贵州省主要粮油作物生长季农业气候评价

杨世琼, 谭 文, 左 晋, 陈中云, 徐永灵

(贵州省山地环境气候研究所, 贵州 贵阳 550002)

摘 要:根据贵州 84 个观测站的气温、降水、日照 3 个气象要素的变化特点,结合作物生物学特性,并与历史同期气象条件进行对比,评估了 2021 粮油作物生长季内气象条件对农业生产的影响,结果表明:①夏收粮油农业气象条件利弊相当,属于正常气候年景:生长季内光热条件适宜;出苗期受秋绵雨影响,苗情偏弱;生殖生长前期,光温水匹配良好,利于产量形成,灌浆期受 2 个旬的低温阴雨寡照天气影响,不利于灌浆,随后天气转好,作物恢复生长,气象条件有利于收获晾晒。②秋粮作物农业气象条件利大于弊,属于较好气候年景:生长季内光温水匹配良好,作物生长后期气象条件优于生长前期;营养生长期受 2 次低温阴雨寡照天气影响,苗情略偏弱,随后天气转好,生殖生长期光温充足,夏旱偏轻发生,利于秋粮作物生长发育和单产提升。

关键词:小麦;油菜;水稻;玉米;农业气象评价

中图分类号:S162.3 **文献标识码:**B

Agrometeorological Assessment of Major Grain and Oil Crops during the Growing Season in Guizhou in 2021

YANG Shiqiong, TAN Wen, ZUO Jin, CHEN Zhongyun, XU Yongling

(Guizhou Institute of the Mountainous Environment and Climate, Guiyang 550002, China)

Abstract: Based on the data from 84 meteorological stations in Guizhou, the changes in the three meteorological elements of temperature, precipitation and sunlight during the growing season of major grain and oil crops were analyzed, combined with the biological property of the crops on the meteorological requirements, and based on the same period' history comparison of meteorological conditions, the impact of meteorological conditions on agricultural production during the growing season of the 2021 are analyzed and assessed. The results show that: ①The agroclimate performance of grain and oil crops during the growing season has advantages and disadvantages: Sunshine and temperature conditions are suitable in the growing season; the seedling stage is affected by the autumn rain, and the seedling condition is weak; in the early stage of crop reproductive growth, the matching of sunshine, temperature and precipitation is good, which is conducive to the formation of yield. However, the grain - filling period was affected by two ten - day of low temperature, rainy and little sunshine, which was not conducive to grain - filling. After that, the weather improves and the crops resume growth. The overall meteorological conditions are good for harvesting and drying. ②The advantages of agro - meteorological conditions during the growth period of autumn crops outweigh the disadvantages, and they belong to a better climate year: the sunshine, temperature, and precipitation are well matched during the growth period, and the meteorological conditions in the later stage of crop growth are better than those in the early stage of growth; affected by the cloudy and rainy weather, the seedling situation was slightly weaker, and then the weather improved, the light and temperature in the reproductive and

收稿日期:2022 - 05 - 26

第一作者简介:杨世琼(1993—),女,硕士,工程师,主要从事农业气象工作,E-mail:yangshiqiong2016@126.com。

通讯作者简介:谭文(1991—),女,硕士,工程师,主要从事农业气象工作,E-mail:17058119@qq.com。

growth period were sufficient, and the drought in summer was mild, which was conducive to the growth and development of autumn crops and the increase of unit yield.

Key words: wheat; rape; rice; maize; agrometeorological assessment

0 引言

抓好粮食生产,保障粮食安全,是“三农”发展的底线,也是做好乡村振兴工作的重点工作,2021年贵州省粮食安全首提“党政同责”,全省上下高度共识,积极响应,协同推进。但是贵州省粮食生产也面临着诸多制约与不利:岩溶地貌发育典型、山区耕地破碎化严重、气温垂直变化明显、降水季节分配不均、灾害性天气多发等^[1-3]。因此,开展粮油作物农业气象条件评价,可为决策部门及时了解和掌握气象条件对作物产量的影响、科学制定宏观调控政策、合理安排农业生产提供科学依据,为我省防灾减灾、确保粮食稳产提供有力保障。近年来,粮油作物农业气象条件影响评价逐渐增多^[4-8],研究多对作物生长季光、温、水等关键气象因子进行利弊分析,并结合作物气象灾害指标、适宜度模型、农学模型等手段,较为全面地开展季度、年度、全生育期、收获季节等不同尺度的农业气候条件评价。2021年是贵州省农业气象灾害影响较轻的年份,对粮油作物生长发育及收获有利,故本文针对2021年贵州省主要粮油作物生长季内的气象条件及其对产量的影响进行分析,以期对后继的作物气象条件对比分析及灾害影响研究提供参考。

1 气候资源概况

1.1 夏收粮油作物生长季气候资源概况

2020—2021年夏收粮油作物生长季(2020年9

月—2021年5月),全省平均气温在 $9.2 \sim 17.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间,较常年同期正常至偏低 $1.3\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温在 $2009.2 \sim 4659.4\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ 之间,省之中部以南、东北部及赤水、仁怀、道真等地在 $3000.0\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ 以上。全省降水量在 $331.0 \sim 1386.7\text{ mm}$ 之间,除省的中部以东及毕节、大方、黔西、水城、贞丰较常年偏多 $3 \sim 7$ 成外,其余地区与常年同期持平。全省日照时数在 $379.5 \sim 1167.4\text{ h}$ 之间,除省的东部局地及织金、习水、绥阳、务川、独山较常年偏少 $3 \sim 4$ 成外,其余地区与常年同期持平。2019—2020年夏收粮油作物生长季光热条件总体适宜,水分条件充足,有利于作物稳健生长和产量的形成。

1.2 秋收粮食作物生长季气候资源概况

2021年秋收粮食作物生长季(2021年3—9月),全省平均气温在 $15.9 \sim 24.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间,较常年同期正常至偏高 $1.4\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温在 $3265.9 \sim 5305.7\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ 之间,除西部边缘以及开阳外其余地区均在 $4000.0\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ 以上。全省降水量在 $633.7 \sim 1514.6\text{ mm}$ 之间,与常年同期相比,毕节、江口、金沙偏多 $3 \sim 4$ 成,其余地区与常年同期持平至偏少4成。全省日照时数在 $594.6 \sim 1481.5\text{ h}$ 之间,较常年同期持平至偏多7成。2021年秋收粮食作物生长季光热条件充足,雨水略偏少,总体有利于玉米、高粱旱地作物和水稻的稳健生长和产量形成。

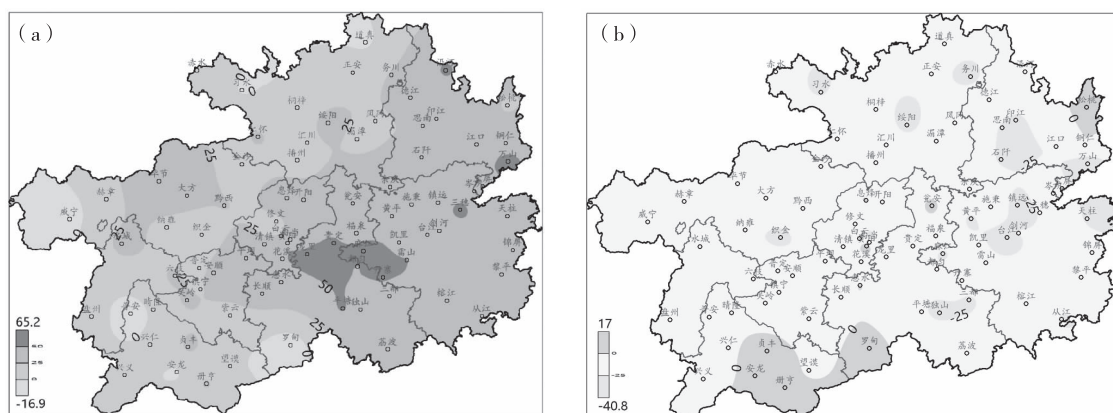


图1 2020年9月—2021年5月夏收粮油作物主要生长季降水量距平百分率(a)和日照日数距平百分率(b)(单位:%)

Fig.1 Percentage of precipitation anomalies(a) and sunshine anomaly(b) in the main growing seasons in Sep 2020 to May 2021

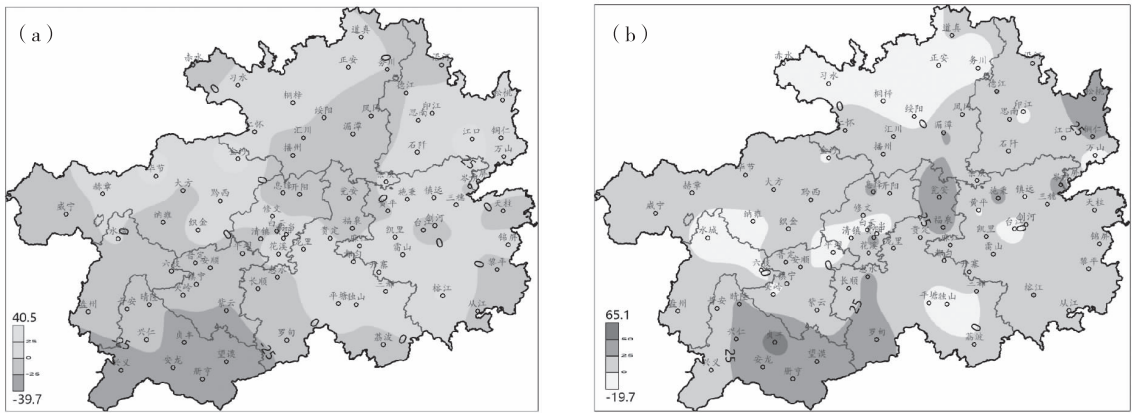


图2 2021 年 3—9 月秋收粮食作物主要生长季降水量(a)和日照时数(b)距平百分率(单位:%)

Fig.2 Percentage of precipitation anomalies(a)and sunshine anomalies(b)in the main growing seasons in Mar to Sep 2021(unit:%)

2 生长季主要气象条件利弊影响

2.1 夏粮生长季气候条件对贵州农业生产的影响

2.1.1 主要有利气象条件 小麦适播期天气晴好少雨,利于土壤散墒,播种出苗顺利,苗期长势较好,同时,油菜移栽成活期光照适宜,移栽顺利。秋末冬初省内出现 4 次较大范围的雨雪过程,锻炼小麦、油菜的抗寒能力,并冻杀越冬虫卵。期间气温阶段性偏低,但日照正常至偏多,油菜主产区日照充足,大部地区墒情适宜,小麦分蘖和油菜分枝顺利。1 月下旬—3 月下旬是小麦、油菜产量形成的关键生育期,热量充足,光照适宜,利于小麦小穗数、穗粒数和油菜角果数、角粒数的形成。4 月下旬—5 月上旬热量充足,光照适宜,促进小麦、油菜成熟收获。此外,小麦条锈病发生较轻,整体农业气象灾害偏轻发生。

2.1.2 主要不利气象条件 油菜播种出苗期遇上 1961 年以来最强的秋绵雨天气,尤其是发生特重级秋绵雨的范围大,持续时间长,且暴雨天气频发;受多雨、寡照天气影响,局地土壤偏湿,油菜播种出苗推迟。3 月上旬—中旬初期,省之中部、西部、北部地区出现重至特重级倒春寒天气,局地油菜开花结荚短暂受阻,影响角果胚珠受精。3 月下旬—4 月上旬,省的西部边缘及西南部发生春旱,且处于小麦抽穗开花的关键生育期,对小麦产量略有影响。4 月上、中旬,全省阴雨日数较多,气温偏低,局地土壤过湿,作物发育期有所推迟,不利于小麦、油菜灌浆成熟,影响千粒重。5 月上旬风雹灾害集中发生,局地待成熟收获的油菜受损,产量受损。

2.2 秋粮生长季气候条件对贵州农业生产的影响

2.2.1 主要有利气象条件 6 月初—6 月底,全省

大部晴雨相间,打田栽秧水充足,水稻适时完成移栽、实现满栽满插;气温回升、日照充足,土壤墒情适宜,利于秋粮作物苗情转化升级、形成壮苗,生育进程顺利推进。7 月—8 月上旬中期,全省多晴热少雨天气,前期水分条件适宜加上 7 月中旬后期降水补充,全省大部分时段墒情良好,利于稻穗分化及幼穗发育;光照条件好,水稻、玉米授粉顺利,结实率高,利于穗粒数的提高;同时也利于提高作物群体光合速率,促进玉米及小杂粮籽粒灌浆增重。8 月上旬后期—8 月底,晴雨相间,全省土壤墒情得到有效补充,东部、中北部农业气象干旱完全解除;光温水条件匹配较好,未出现明显灾害性天气,适宜水稻扬花灌浆以及玉米、高粱等旱地粮食作物乳熟成熟。9 月全省天气晴好,光热条件充足,有利于玉米、高粱等旱地粮食作物收获晾晒以及水稻灌浆、成熟和收获。

2.2.2 主要不利气象条件 春、夏种期间,温度波动大,4 月上旬—中旬以及 5 月中旬后期—6 月初出现了 2 次明显阶段性低温阴雨寡照天气,不利于水稻、玉米、小杂粮播种出苗及形成壮苗;土壤墒情持续过湿,省之东部局地出现渍害,不利于玉米、各类杂粮杂豆等旱地作物根系深扎;5 月上旬—中旬前期风雹灾害偏重发生,中部以北地区高粱等小杂粮及玉米受灾,局地需进行二次补种,给粮食作物适时播种造成了不利影响。

3 农业气候影响评价

3.1 冬小麦生长季农业气象条件评价

冬小麦播种期(10 月下旬—11 月中旬)温光充足,西部主产区平均气温较常年偏高 0.5 ~ 1.6 ℃,日照时数偏多 3 成 ~ 1.2 倍,土壤墒情适宜,有利于

小麦出苗及壮苗。11月下旬—1月中旬,省内出现4次较大范围的雨雪过程,有效补充了土壤水分,锻炼小麦的抗寒能力,并冻杀越冬虫卵,但期间气温阶段性偏低,主产区气温较常年偏低1~3℃,日照正常至偏少7成,不利于分蘖的形成。

1月下旬—3月中旬是小麦的拔节孕穗期,热量条件充足,明显优于常年同期,其中拔节期主产区平均气温偏高1~3℃,孕穗期偏高2~4℃,利于小穗数及小花数的形成;小麦主产区光照基本适宜,较常年持平略差。3月下旬—4月上旬小麦抽穗开花至灌浆初期,主产区光热条件适宜,有利于授粉受精,但西部旱情较重,对产量造成一定影响。4月受静止锋天气影响,全省范围内出现15~28 d连阴

雨,其中,中部以东大部及西北部边缘地区持续25 d以上,雨水多于去年,日照时数较常年正常至偏少5成,使得小麦发育期有所推迟,较不利于籽粒干物质累积。4月下旬开始天气转晴,气温回升,一定程度上弥补了前期低温阴雨带来的不利影响,小麦恢复生长,籽粒灌浆顺利。成熟收获期主产区降水正常至偏少,总体较适宜收获晾晒。

总体来看(图3),小麦主产区的大部分生育时段光热条件适宜,其中拔节—孕穗—抽穗开花期,热量条件好,土壤墒情适宜,利于小穗数及小花数的形成;灌浆成熟期遭到低温阴雨、干旱的影响,对产量造成一定影响。全生育期农业气象条件利弊相当,属于正常气候年景。

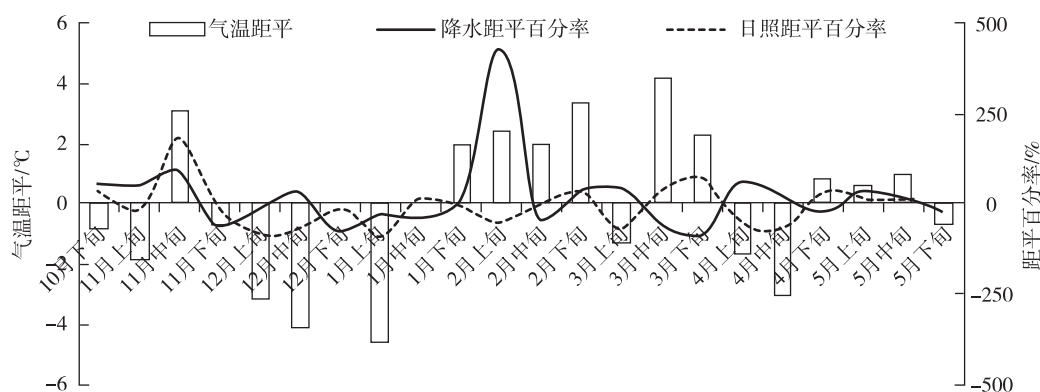


图3 贵州省小麦主产区光、温、水距平(距平百分率)

Fig. 3 Light, temperature and water anomalies in main wheat producing areas of Guizhou (percentage of anomalies)

3.2 油菜生长季农业气象条件评价

油菜播种出苗期遇上1961年以来最强的秋绵雨天气,发生特重级秋绵雨的范围大,持续天数达5~42 d,且暴雨天气频发;受多雨、寡照天气影响,油菜播种出苗推迟,苗期长势差于去年。秋末冬初贵州省出现4次较大范围的雨雪过程,有效补充了土壤水分,期间气温阶段性偏低,锻炼油菜的抗寒能力,并冻杀越冬虫卵;油菜主产区日照正常至偏多,大部地区墒情适宜,油菜分枝较为顺利。1月下旬—3月下旬是油菜的关键生育期,期间热量条件充足,其中主产区平均气温偏高3~4℃,日照时数正常至偏多,有利于花芽分化及角果数、角粒数形成。4月上、中旬油菜绿熟期,主产区平均气温偏低3℃以上,日照时数偏少8成以上,低温阴雨天气不利于油菜光合作用及产量形成。4月下旬—5月中旬黄熟和完熟期,主产区开始天气转好,气温回升,一定程度上弥补了前期低温阴雨带来的不利影响,油菜恢复生长,籽粒灌浆顺利。5月上旬风雹灾害集中发生,局地待成熟收获的油菜产量受损。

总体来看(图4),油菜播种出苗期遭遇秋绵雨

影响,出苗及移栽进度推迟。开盘期日照条件适宜,利于形成分枝。现蕾到开花期光热充足,土壤墒情适宜,非常利于角果数及角粒数形成。灌浆成熟前期受到低温阴雨影响,后期气温回升利于恢复生长,籽粒灌浆顺利。5月上旬风雹灾害集中发生,局地待成熟收获的油菜受损,产量受影响。油菜全生育期农业气象条件利弊相当,属于正常气候年景。

3.3 水稻生长季农业气象条件评价

水稻适播期内(4月上旬—5月上旬)气温偏低,尤其是4月上、中旬,除西部边缘外全省大部出现15 d以上低温阴雨寡照天气,较常年偏多3~6 d,平均气温较常年偏低2.9℃,水稻出苗率偏低、有烂种烂秧现象。水稻移栽到分蘖期(5月中旬—6月下旬)降水充沛,与常年同期持平,水稻在适宜移栽期内完成了满栽满插;光热与常年相当,移栽前期持续阴雨寡照天气不利水稻秧苗形成壮苗,后期天气转好,利于水稻返青分蘖,增加水稻穗数。水稻拔节孕穗期(7月上旬—中旬)光热条件充足,平均气温较常年偏高1℃,降水量和日照时数接近常年同期,无夏旱发生,利于水稻孕穗,提高颖花的成

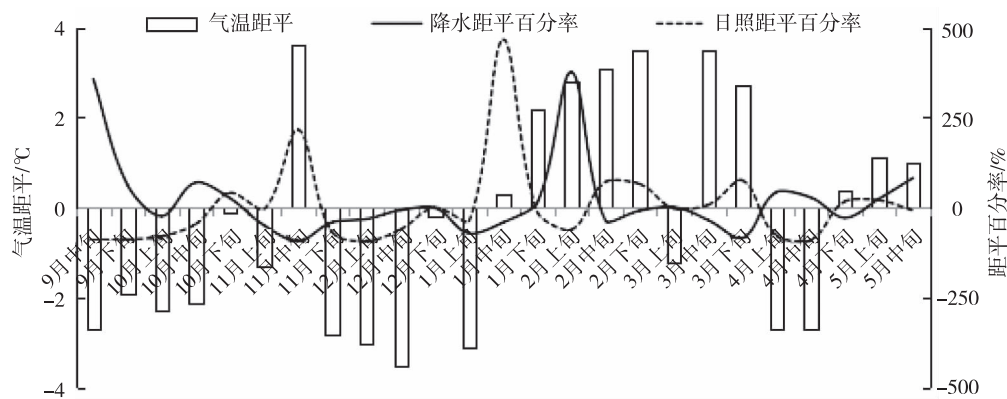


图 4 贵州省油菜主产区光、温、水距平(距平百分率)

Fig. 4 Light, temperature and water anomalies in main rape producing areas of Guizhou (percentage of anomalies)

育率,增加水稻粒数。水稻抽穗扬花期(7月下旬—8月上旬)以晴好天气为主,平均气温偏高 1.1℃,日照时数偏多 3 成,降水量偏少 4 成,光热条件匹配好,利于水稻抽穗扬花,增加粒数。水稻乳熟期(8月中旬—下旬)晴雨相间,利于稻田水分补充以及籽粒灌浆,增加千粒重。水稻成熟收获期(9月上旬—下旬),平均气温偏高 2.8℃,日照时数偏多 7

成,温高光足,利于水稻成熟、收晒,保障水稻丰产丰收。

总体来看(图 5),水稻秧苗生长期和移栽前期出现 2 次低温阴雨寡照天气影响秧苗质量,随后天气转好,移栽返青后期—成熟收获期气象条件匹配好,利于水稻穗数、粒数和千粒重增加,属于较好年景。

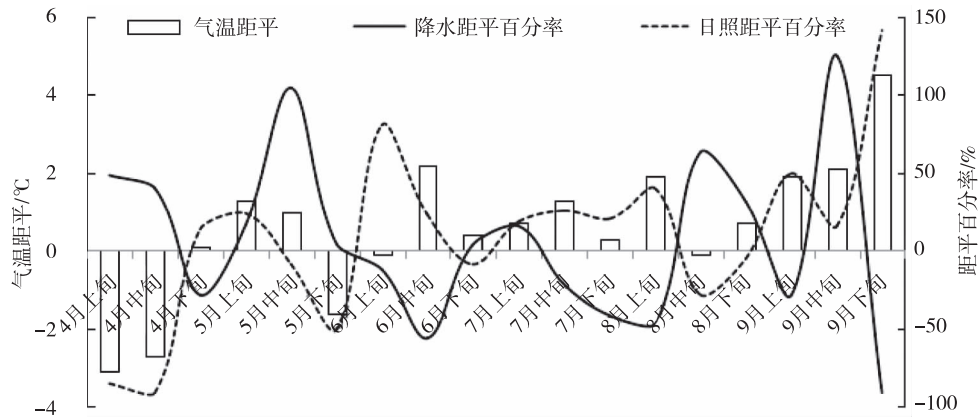


图 5 贵州省水稻主产区光、温、水距平(距平百分率)

Fig. 5 Light, temperature and water anomalies in main rice producing areas of Guizhou (percentage of anomalies)

3.4 玉米生长季农业气象条件评价

玉米播种出苗期(3月上旬—4月上旬)平均气温较常年偏高 0.7℃,降水量、日照时数接近常年同期,气象条件总体适宜玉米正常出苗;但 4 月上旬开始的低温阴雨寡照天气,不利于晚播玉米出苗以及苗期生长。玉米幼苗期(4月中旬—5月中旬)4月中旬持续低温阴雨寡照天气,平均气温较常年偏低 2.8℃,日照时数偏少 8 成,不利于玉米幼苗生长,4月下旬—5月中旬多晴好天气,光、热、水匹配好,利于玉米幼苗恢复生长。玉米拔节期(5月下旬—6月上旬)主产区出现低温天气,平均气温较常年偏低 0.7℃,较不利于玉米拔节、形成壮苗。玉米抽雄

吐丝期(6月中旬—7月上旬)平均气温较常年偏高 1.0℃,降水量和日照时数接近常年同期,晴雨相间,无夏旱发生,利于玉米生育进程顺利推进以及穗粒数的形成。玉米灌浆期(7月中旬—8月上旬)多晴好天气,玉米光合作用顺利,利于籽粒累积干物质,增加千粒重。玉米成熟收获期(8月中旬—9月上旬)气温较常年偏高 0.7℃,日平均日照时数为 4.8 h,光热充足利于玉米成熟;尤其是 9 月上旬,平均气温较常年偏高 1.4℃,日照时数偏多 4 成,降水量偏少 7 成,温高光足,天气晴好,利于玉米收获晾晒。

总体来看(图 6),玉米生长前期受低温阴雨天气

气影响,苗期势偏弱;但后期适宜的温度条件、充足的底墒和日照利于玉米的抽雄开花和灌浆成熟,利于穗粒数和粒重的增加,总体属较好气候年景。

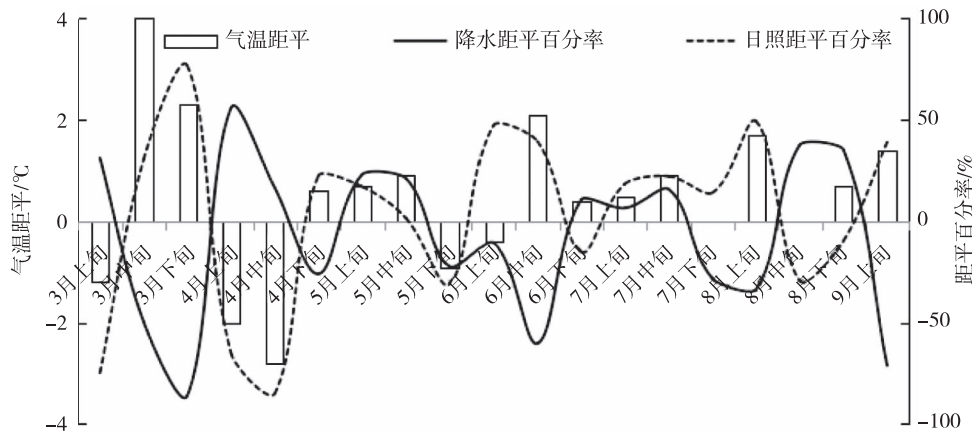


图6 贵州省玉米主产区光、温、水距平(距平百分率)
Fig.6 Light, temperature and water anomalies in main maize producing areas of Guizhou (percentage of anomalies)

4 结论

2021 年夏收粮油作物出苗期受秋绵雨影响,苗情偏弱;关键生育期前期,光温水匹配良好,利于产量形成;后期受低温阴雨寡照天气影响,不利于灌浆;随后天气转好,作物恢复生长,气象条件总体有利于收获晾晒。综合而言,2021 年夏收粮油农业气象条件利弊相当,属于正常气候年景。

2021 年秋收粮油生长季内光温水匹配良好,作物生长后期气象条件优于生长前期;未出现大范围、持续性的秋风,高温少雨持续时间短、伏旱程度和影响范围较常年轻;总体气象条件适宜秋粮作物生长,秋粮作物农业气象条件利大于弊,属于较好气候年景。

在气候变化背景下,大风、冰雹、短时强降雨等极端灾害性天气频发,粮食生产安全风险增加,提高气象灾害预测预警技术能力、时效性、准确率等

成为当前的迫切需求。

参考文献

[1] 李梦. 贵州省土地利用与景观格局变化及生态系统服务价值核算研究[D]. 南京林业大学,2019.

[2] 于飞,谷晓平,罗宇翔,等. 贵州农业气象灾害综合风险评价与区划[J]. 中国农业气象,2009(2):4.

[3] 邱爽,周光美. 农业气象灾害对粮食产量影响的实证研究——基于西南四省市数据[J]. 生态经济,2019,35(1):7.

[4] 刘维,赵晓凤. 2021 年秋收作物生长季农业气象条件评价[J]. 中国农业气象,2022,43(1):72-76.

[5] 邓斌,吕品. 2020 年合肥市一季稻全生育期农业气象条件评价[J]. 新农业,2021(22):51-52.

[6] 王冬妮,李忠辉,李军伟,等. 2020 年吉林省玉米生长季农业气象条件评价[J]. 气象灾害防御,2021,28(2):45-48.

[7] 郑昌玲,宋迎波,何亮,等. 2020 年秋收作物生长季农业气象条件评价[J]. 中国农业气象,2021,42(3):250-254.

[8] 左晋,谭文,曾晓珊,等. 2019 年贵州省夏收粮油作物生长季农业气候评价[J]. 中低纬山地气象,2020,44(2):71-74.