

# 鄂尔多斯市北部地区玉米种植气候适宜性分析

刘 婷<sup>1</sup> 张 敏<sup>2</sup>

1. 鄂尔多斯市气象局, 内蒙古 鄂尔多斯 017001

2. 准格尔旗薛家湾镇气象局, 内蒙古 鄂尔多斯 017000

**摘要:**玉米作为我国第一大粮食作物,种植范围较广,其产量和质量问题引起了人们的广泛关注。玉米种植为我国粮食供应提供了重大保障。在玉米种植与生长过程中,气候条件发挥着关键性作用,尤其是适宜的温度、水分和光照条件是确保优质玉米高产的关键。根据玉米种植生物学特性,并结合鄂尔多斯北部地区2010—2021年平均气温、降水量、日照时数资料,采用数理统计学方法分析当地玉米种植气候条件。结果表明:当地温度、降水量和日照时数比较适宜种植玉米;高温干旱、暴雨、冰雹、霜冻对玉米种植的危害较大;从积极开展玉米种植的精细化气象服务、构建玉米种植气象监测预警服务平台、科学合理安排农业生产布局、制作专业化气象服务产品四个方面提出了气象服务措施。

**关键词:**玉米种植;气候适宜性;气象灾害

**中图分类号:**S513

**DOI:** 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.03.014

## 0 引言

鄂尔多斯市位于内蒙古西南部,地处鄂尔多斯

高原腹地,地形条件复杂,东北西三面被黄河环绕,北部为黄河冲积平原区,地势平坦,水热条件极好。该地区土壤类型以草甸土为主,草甸土是该区土壤

特征探究,得到以下结论:

(1)从贵州省被覆盖总体情况上看,2000—2023年贵州省植被NDVI均值主要在0.002~0.734,总体覆盖情况较好,植被覆盖在空间分布上具有显著差异,呈东高西低、南高北低的空间分布特征。

(2)时间变化上,2000—2023年贵州省NDVI整体呈上升趋势,NDVI值的变化以每年0.0025的趋势增加,其中2012—2013、2020—2021年NDVI增加最明显,植被生长总体上呈现稳步上升的趋势。

(3)空间分布上,贵州省近20年NDVI上升的区域面积占比为92.71%,其中显著上升的区域面积占比为76.41%,下降面积占比7.29%。

## 参考文献:

- [1] Daniel A S, Jorge E P, Sietse O L, et al. Northern hemisphere photosynthetic trends 1982—1999[J]. *Global Change Biology*, 2003, 9(1): 1-15
- [2] Wang B, Jia K, Wei X Q, et al. Generating spatiotemporally consistent fractional vegetation cover at different scales using spatiotemporal fusion and multiresolution tree methods[J]. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 2020(167): 214-229.
- [3] Justin G R, Clive A M, John A L. Integrated vegetation designs for enhancing water retention and recycling in

agroecosystems[J]. *Landscape Ecology*, 2010, 25(8): 1277-1288.

- [4] 方德昆, 闫小月, 张学珍, 等. 1982—2022年黄土高原归一化植被指数变化的时空特征[J]. *中国环境监测*, 2023, 39(5): 13-20.
- [5] 马凌, 张恒毅. 2010—2020年秦岭北麓NDVI时空变化分析:以西安市为例[J]. *中国资源综合利用*, 2023, 41(9): 34-36.
- [6] 彭渊, 彭咏石, 张军, 等. 基于GEE平台的NDVI时空变化特征提取研究[J]. *江西测绘*, 2023(1): 33-35, 46.
- [7] 陈丰, 吴峰. 基于NDVI的南昌市植被覆盖度时空演变分析[J]. *长江信息通信*, 2022, 35(11): 120-122.
- [8] 张蓓蓓, 蔡宏, 田鹏举, 等. 2000—2017年贵州省植被覆盖时空变化特征及其对气候变化的响应[J]. *地球与环境*, 2020, 48(4): 461-470.
- [9] 杨艳萍, 陈建军, 覃巧婷, 等. 2000—2018年广西植被时空变化及其对地形、气候和土地利用的响应[J]. *农业工程学报*, 2021, 37(17): 234-241.
- [10] 李霞, 张国壮, 陈永昊, 等. 农牧交错带辽河流域2010—2019年植被覆盖变化及驱动因素分析[J]. *农业工程学报*, 2022, 38(22): 63-72.
- [11] 吉珍霞, 裴婷婷, 陈英, 等. 2001—2020年青藏高原草地NDVI时空变化及驱动因子分析[J]. *草地学报*, 2022, 30(7): 1873-1881.

**作者简介:**张李涛,男,1991年生,工程师。研究方向为国土勘测、调查、数据库分析、地理信息等。

中质地与生产性能良好的土壤。该地区属于北温带半干旱大陆性气候区,冬夏寒暑变化大,当地比较适宜玉米、小麦、水稻等农作物,尤其是玉米种植面积达到整个鄂尔多斯市粮食作物种植面积的 76%左右,玉米在当地农牧业经济中占据重要地位。在全球气候变暖的大背景下,鄂尔多斯市气候条件发生了很大改变,对玉米作物种植的影响不断加大。因此,对鄂尔多斯市玉米种植气候适宜性进行分析,对于确保优质高产玉米的形成,以及应对玉米种植各种气象灾害有着十分重要的现实意义。

1 鄂尔多斯市玉米种植气候适宜性

1.1 温度

玉米是喜温性作物,对温度反应极为敏感,全生长发育过程中的适宜温度处于 25.0~30.0℃,不同生长发育期对温度条件的需求不尽相同,气温偏高或偏低均不利于优质高产玉米的形成<sup>[1]</sup>。当日平均气温回升至 8℃以上时可对玉米进行播种,玉米生长发育的临界点气温为日平均气温稳定达到 10℃,之后玉米进入发芽期,最适宜气温为 10.0~14.0℃。从开始出苗到抽雄期,生长速度与气温成正比。但为了确保蹲苗的正常开展,日平均气温在 18.0℃以内可避免幼苗疯长,抽雄期到开花期日平均气温在 25.0~28.0℃更为适宜,但当气温低于 18℃或高于 38℃时会使玉米无法正常开花,而花粉粒在 32.0~35.0℃时 1.0~2.0 h 就会丧失活力而无法继续繁育;灌浆成熟期日平均气温稳定在 20.0~24.0℃对合成有机质且向果穗粒运转较为有利;籽粒成熟期内的日平均气温在 16.0~25.0℃,利于酶的正常活动以积累和运转养分(表 1)。

表 1 玉米各生长期适宜气温℃

播种期	稳定通过 8.0
出苗期	10.0~12.0
幼苗期	>18
开花期	[18,38)
灌浆成熟期	20.0~24.0
籽粒成熟期	[16,25)

鄂尔多斯市北部地区玉米种植最为广泛,在气候条件的作用下,当地以春玉米种植为主,其中每年 5—9 月份是春玉米主要生长期,2010—2021 年鄂尔多斯市北部地区主要生长季平均气温为 18.6~20.7℃,玉米全生育期内超过 10.0℃的活动积温在 2803.1~3156.6℃,为玉米出苗提供了有利条

件;7 月份为鄂尔多斯市年内最热月,平均气温为 22.2~24.4℃,7 月下旬的平均气温在 23.2~24.8℃,适宜的气温条件对玉米授粉的开展较为有利。

1.2 降水

玉米是对水分利用率较高的作物,其生长发育同样对水分的需求较大,不同生长发育期对水分的需求不尽相同<sup>[2-3]</sup>,呈现生长中期的拔节、抽穗、开花期对水分的需求量最大,生长前期和后期,需求量最少的单峰型变化规律,单纯以旱地分析,全生育期对降水的需求要在 260.0 mm 以上,鄂尔多斯市北部地区 2010—2021 年玉米全生育期降水量达到 257.4~344.1 mm。

鄂尔多斯市北部地区年平均降水量为 317.2~426.1mm,年内降水整体呈现出单峰型变化特征,峰值出现在 7 月,平均降水量为 61.3~107.3 mm,占年内降水量的 19.3%~26.1%,谷值出现在 1 月份,降水量为 1.0~8.6 mm,其中 2020 年 1 月伊金霍洛旗出现多次暴雪天气,使得 2010—2021 年其降水量均值偏大。7—9 月平均降水量为 191.1~255.8 mm,占年内降水量的 58.4%~64.4%,此时恰好是玉米生长需水的关键期,这种玉米生长前期降水少、中间时段降水多,后期降水又逐渐减少的现象恰好同玉米生长发育期内对水分“两头少、中间多”的需求相符。

1.3 日照时数

玉米属于短日照作物,生产前期和中期的日照时数对产量没有太大影响<sup>[4]</sup>,出苗期过后,对日照条件更加敏感,如果日照长时间不足,会使植株生长缓慢,生长后期的乳熟期日照时数的多寡对玉米产量和品质直接产生影响,体内干物质的积累量随着光照强度的增强而增大,此时玉米品质就越好;玉米籽粒灌浆阶段的日照时数对产量的形成更加重要。玉米抽穗开花期内要求每天的日照时数在 5 h 左右,日照时数越长可将生长发育和成熟期推迟,增加千粒重。

鄂尔多斯市北部地区年平均日照时数为 2 820.3~2 945.2 h,境内日照时数较为充足,太阳总辐射量要比全国大部分地区要高,尤其是每年 5—6 月份的日照时数达到最高,7 月下旬平均日照时数为 9.3~10.3 h,充足的光照使得玉米灌浆时长推迟,增加了千粒质量。

由此不难看出,鄂尔多斯市光照、温度、水分条

件分布形式均能满足玉米不同生长发育阶段的需求,相较于鄂尔多斯市充足的光热资源和资源潜力巨大的情况,水分条件对玉米生长发育的限制要比温度限制条件要高。

## 2 鄂尔多斯市玉米种植中的主要气象灾害

玉米种植过程中经常会有一些气象灾害出现,对玉米产量和质量的影响较大。鄂尔多斯市属于气象灾害多发区,霜冻、高温干旱、冰雹、暴雨等灾害性天气的出现对当地玉米种植的影响最大。

### 2.1 高温干旱

在玉米抽雄开花吐丝期内,一旦遇到持续高温干旱天气,当平均气温超过 35.0℃时,会对玉米正常开花授粉产生影响<sup>[5]</sup>。鄂尔多斯市高温干旱主要出现在 6~8 月份,会对玉米雄穗开花散粉产生影响。由于玉米适宜开花温度在 25.0~28.0℃,适宜相对湿度处于 65%~90%,在适宜的温湿度条件下,全天都有玉米雄穗花朵开放,尤以上午 07 时到 09 时开花最多,到下午后锐减,夜间更少。因高温会对花粉直接产生影响,再加上不容易防范,在出现 2~3 d 的高温天气后,就会危害作物开花授粉,即使进行灌溉,仍然不能解除高温对玉米开花授粉的影响。如 2017 年 5 月中旬至 6 月中旬,达拉特旗、东胜区和准格尔旗降水量减少 3~7 成,发生阶段性春旱。夏季进入 7 月后,大部地区温高雨水,旱情持续发展,农作物受灾严重。2015 年鄂尔多斯市北部的伊金霍洛旗、杭锦旗、东胜区和达拉特旗和准格尔旗 5~8 月降水量减少 8 成左右,发生特别严重的春夏连旱,造成玉米减产 30%左右,准格尔旗旱地玉米基本绝收。2011 年 5 月 24 日至 8 月 31 日鄂尔多斯北部地区受干旱影响,多地受灾,其中达拉特旗因干旱受灾人口 95 000 人,造成饮水困难人口 52 000 人,农作物受灾面积 42 000 hm<sup>2</sup>,绝收农田面积 15 000 hm<sup>2</sup>,死亡大牲畜 0.54 万头只,造成直接经济损失 32 000 万元。

### 2.2 暴雨

鄂尔多斯暴雨主要以短时强降水为主,降雨强度大,容易导致田地积水,使玉米根系受到缺氧或窒息,从而影响其生长和发育<sup>[6]</sup>。淹水还可能引发土壤侵蚀,导致玉米苗被冲走或掩埋,从而导致植株死亡或丧失生长条件。2019 年 6 月 25 日 14~16 时,杭锦旗塔拉沟出现暴雨,2 h 降雨量为 83.7 mm,导致玉米洪涝灾害 2 772 亩(184.8 hm<sup>2</sup>),绝收 355 亩

(约 23.67 hm<sup>2</sup>)。

### 2.3 冰雹

冰雹是鄂尔多斯市常见的强对流天气现象,也是玉米生长中常见的灾害性天气之一,由于冰雹突发性强、持续时间短、影响范围小,造成的危害却极为严重。每年 7~9 月份鄂尔多斯市出现冰雹天气的概率较高,此时恰好是春玉米生长旺季,冰雹对玉米的危害较大。如 2016 年 7 月 14 日,达拉特旗王爱召镇遭受冰雹袭击,造成 4 个村受灾,受灾农作物约 1 196.7 hm<sup>2</sup>,其中 695.2 hm<sup>2</sup> 成灾,直接经济损失 1 362.5 万元。14 时左右,准格尔旗沙圪堵镇寨子塔村遭遇冰雹和强降水侵袭,造成 117.2 hm<sup>2</sup> 玉米受灾。

### 2.4 霜冻

霜冻是鄂尔多斯市常见的自然灾害,早霜冻对玉米的危害要高于晚霜冻,其中初霜冻在 9 月份。玉米属于喜温性作物,对温度和日照时数的反应较为敏感,霜冻出现时间越早,可缩短玉米生长期时间,对玉米籽粒灌浆结实产生影响,进而降低玉米产量。如 2019 年 5 月 11 日至 14 日,受大风和冷空气影响,达拉特旗出现大风、沙尘、降温天气,大部地区有霜冻或轻霜冻,造成农作物覆膜等农业设施被破坏,玉米、西瓜等农作物不同程度冻死、冻伤和吹断。其中,玉米受灾面积 9 862.9 hm<sup>2</sup>,西瓜受灾面积 597 hm<sup>2</sup>,其他农作物 254 hm<sup>2</sup>。2014 年 5 月 5 日至 6 日,达拉特旗展旦召苏木部分嘎查村出现了霜冻灾害,冻死冻伤玉米 190 hm<sup>2</sup>。2013 年 9 月 25 日至 26 日,准格尔旗纳日松镇出现霜冻天气,部分村遭受灾害。受灾农作物为玉米、荞面。其中,玉米受灾 142 hm<sup>2</sup>,荞面受灾 86 hm<sup>2</sup>,造成经济损失 11.13 万元。

## 3 鄂尔多斯市玉米种植气象服务对策

### 3.1 积极开展玉米种植的精细化气象服务

在玉米生长发育主要时节,鄂尔多斯市气象局应与农业气象试验站以及农业合作社等相关部门加大合作力度,齐心为玉米种植服务做好专题调研,深入玉米种植田地和种植户进行沟通交流,详细获取农民朋友对农业气象服务产品的特色需求,为农业气象服务提供参考。依托点对点的气象为玉米种植服务交流活动,让气象服务人员深刻地详细地掌握鄂尔多斯市玉米生产第一手资料,为农户制作玉米种植气象周报、月报、病虫害气象专题报告,提出玉



米生产服务建议,推动鄂尔多斯市玉米产量和品质的提升。

### 3.2 构建玉米种植气象监测预警服务平台

结合玉米种植田间试验以及农业气象服务的经验,鄂尔多斯市应该积极构建规范的完善的玉米种植气象监测预警服务平台。参照玉米种植实际以及天气情况,加强对气温以及雨水、日照的密切监测,获取准确、可靠的气象要素数据,探析为玉米作物种植服务的针对性气象产品;与此同时,要结合鄂尔多斯市整体气候情况以及监测到的田间气象要素资料,提供暴雨洪涝、大风、冰雹、干旱等重要天气过程的预报,要不断优化气象信息传播渠道,提升灾害性天气预报预警的有效性和及时性水平。气象为农服务人员可以通过广播、抖音、手机短信、微博、LED、微信、电视、今日头条等多样化途径在有效时间内向广大农户发布灾害性天气预报信息,把各类恶劣天气给鄂尔多斯市玉米作物造成的损失降到最低。

### 3.3 科学合理安排农业生产布局

气象部门应当对鄂尔多斯市玉米种植过程中的气象灾害发生特点和变化规律进行全面了解和掌握。为了最大程度的趋利避害,应根据当地的实际情况,对农业生产布局进行科学安排。为了更好地应对气象灾害对玉米种植的影响,气象部门需要深入研究和掌握气象灾害的发生规律和特点。通过与农业部门、科研机构等合作,制定科学、有效的应对策略。在了解当地气候条件的基础上,选择适合当地环境的玉米品种,提高作物的抗逆性和适应性。此外,针对频发的气象灾害,应提前做好防范措施,制定应急预案,以便在灾害发生时迅速采取应对措施,减少损失。为了实现优质高产玉米的目标,气象部门还应与农业部门共同研究温度、光照等环境因素对玉米生长的影响。根据不同品种的玉米在不同环境条件下的生长表现,对播种期和种植结构进行科学安排。例如,针对某些品种的玉米在特定时间段内对温度要求较高的情况,可以提前播种或调整种植结构,以充分利用光热资源,促进玉米的生长和发育。此外,气象部门还应加强与农民之间的沟通和合作。通过开展技术培训、现场指导等活动,向农民普及气象知识和农业技术,提高农民的科学种植水平。同时,鼓励农民采用现代科技手段,如气象监测仪器、智能农业管理系统等,以便更好地掌握当地

气候变化和作物生长情况,为农业生产提供科学依据。

### 3.4 制作专业化气象服务产品

鄂尔多斯市气象部门应该积极行动起来,为当地的玉米种植户提供科学合理的技术支持和指导工作。为了确保农户更好地应对气象灾害,提高玉米的产量和质量,气象部门应该邀请农业方面的专家学者向种植户详细讲述专业知识,并针对玉米种植工作,制作专业化的气象服务产品。在提供技术支持和指导工作方面,气象部门可以采取多种方式。例如,可以组织技术培训活动,向种植户传授玉米种植技术,包括播种、施肥、灌溉等方面的技巧;可以提供在线咨询服务,随时解答种植户在玉米种植过程中遇到的问题;还可以定期派发技术手册和宣传资料,帮助种植户更好地了解玉米种植的相关知识。在制作专业化气象服务产品方面,气象部门可以与农业专家合作,共同研发针对玉米种植的气象服务产品。这些产品应该包括气象预报、气象灾害预警、气象条件对玉米生长的影响等方面的内容,以确保农户可以第一时间防范气象灾害,并采取有效的应对措施。同时,还应该根据玉米生长的不同阶段和不同地区的气候特点进行产品定制,以满足不同种植户的需求。

#### 参考文献:

[1] 王莉. 山西省吕梁市玉米种植气候条件分析[J]. 农业灾害研究, 2016, 6(2): 24.

[2] 高宏伟, 贾颜碧. 忻州市玉米种植气候条件分析及气象服务对策[J]. 现代农业科技, 2019(13): 58.

[3] 蒋婧. 榆阳区玉米种植的气候条件分析[J]. 农家科技 (下旬刊), 2020(1): 131.

[4] 宝乌日其其格. 内蒙古通辽市科尔沁区玉米种植的气候条件分析[J]. 北京农业, 2015(9): 227-228.

[5] 王海洋, 王海伦, 王莹, 等. 农业气象灾害对西丰县玉米生产的影响[J]. 农民致富之友, 2015(18): 292, 220.

[6] 张梦琦, 齐鹭莹. 气象灾害对吉林省玉米生产的影响及应对策略[J]. 南方农业, 2023, 17(10): 232-234.

作者简介: 刘 婷, 女, 1989 年生, 硕士, 工程师。研究方向为气象与气象服务。张 敏(通讯作者), 女, 1990 年生, 硕士, 工程师。研究方向为综合气象服务。