

# 低温阴雨天气对农作物的影响

陶继哲

(黑龙江省农业机械工程科学研究院, 哈尔滨 150081)

**摘要:**对黑龙江省部分地区20年以来4—5月5 cm土壤温度和降水量的研究。分析粮食减产的原因,得出的结论是由于土壤温度低、降水少严重影响农作物生长,导致粮食减产。针对低温阴雨天气带来的危害,应采取的应对措施和面对恶劣天气带来的不利因素进行补救措施进行了探讨。

**关键词:**春播;低温阴雨;主要农作物;危害;采取的措施

中图分类号:S165

文献标识码:A

doi:10.14031/j.cnki.njwx.2024.02.031

## The Influence of Low Temperature Rainy Weather on Crops

TAO Jizhe

(Heilongjiang Academy of Agricultural Machinery Sciences, Harbin 150081, China)

**Abstract:**This paper studied the soil temperature and precipitation of 5 cm in April and May in some areas of our province in the past 20 years. The reason of grain yield reduction was analyzed, and the conclusion was that the low soil temperature and low precipitation seriously affected the growth of crops and led to grain yield reduction. In view of the harm brought by low temperature, overcast and rainy weather, what measures should be taken to deal with the adverse factors brought about by bad weather and remedial measures are discussed.

**Keywords:**spring sowing; low temperature and rain; major crops; harm; measures taken

## 0 引言

持续低温阴雨天气是指连续阴雨天在4~5 d或以上的大气现象,黑龙江省主要农作物的正常生长温度在20~30℃之间,这是农作物最适宜的生长温度。35℃以上(是农作物的上限生长温度)长时间持续高温、强光日照之下,农作物叶片、花序及果实的正常生长均受到不利影响;15℃以下(是农作物下限生长温度)作物停止正常生长,15~20℃种子开始发芽。在持续阴雨天气过程中,由于受到云层的影响,地面获得的太阳辐射能较少,温度低,同时阴雨伴随着低温寡照,从而降低了植物光合作用的能力,作物生长发育速度明显迟缓,显现出作物延迟性冷害的典型特征,长时间会导致作物粒重下降,降低作物产量及品质;乌兰图雅等<sup>[1]</sup>针对突泉县2009年春末夏初出现的低温寡照给春播农作物的生长发育带来了很大危害进行了研究。王景琦等<sup>[2]</sup>研究了夏季持续低温阴雨天气对北方夏收作物生长发育造成不同程度的影响。长时间的低温阴雨天气,往往会造成植物根系发育缓慢,导致植物抗病性能降低;长时间的低温阴雨天气,导致作物的生育期延长,影响根系发育,吸取养分的能力大大降低,推迟收获期;长时间的低温阴雨天气导

致耕地过湿,土壤通透性下降,土壤微生物的活性和养分的转化降低,水、肥、气的环境无法满足农作物的生长。

## 1 近20年哈尔滨地区4—5月降水量及土壤温度的变化

图1和图2是近20年来哈尔滨地区的降水量和5 cm土壤温度年变化,由于该区域涵盖多个积温带,并且黑龙江省主要农作物在该区域都有大面积种植,具有一定的广泛性和代表性。由图1可见,4月份多年平均降水量为19.7 mm,而自2013年以来,除2018年降水量高于年平均降水量,其余每年的降水量均出现少于年平均降水量的现象,所以4月份表现出降水偏低。5月份的年平均降水量为44.8 mm,由图1可见,自2013年以来,除2018年降水量低于年平均降水量,其余每年的降水量均高于年平均降水量,所以5月份降水量完全可以满足农作物生长需要。

种子发芽所需要的最低土温是确定农作物适宜播种期的主要依据,不同农作物种子发芽所要求的土壤温度也不同。目前,农作物播种时要求的最低温度指标都是以5 cm土温为标准<sup>[3-5]</sup>。例如,玉米、大豆为8~10℃,水稻则为10~12℃。当其他条件适宜时,在一定温度范围内,土温升高则出苗加快,种子发芽速度越快,播种至出苗期生育日数缩短。而土温过高或过低对种子发芽不利,甚至停

**作者简介:**陶继哲(1970—),男,黑龙江巴彦人,学士,高级工程师,研究方向为农业机械工程及相关领域。

滞、死亡。Gilmour SJ 等<sup>[6]</sup>证明在低温条件下成花诱导会受到很大抑制。通过分析图 2,近 20 年来 5 cm 土壤温度的年变化。农作物生长的下限温度为 5 cm 土壤温度 10 ℃,通过计算可求出 4 月份年平均

5 cm 土壤温度为 7.0 ℃,5 月份年平均土壤温度为 15.5 ℃,由此可见,每年的 4 月份由于温度低对于农作物的生长受限,5 月份则满足农作物生长发育的温度条件。

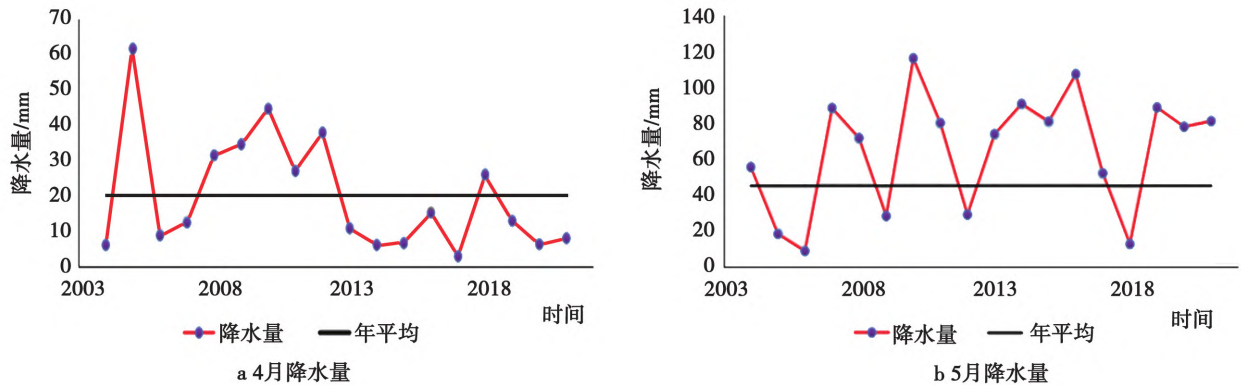


图 1 哈尔滨地区近 20 年降水量年平均变化

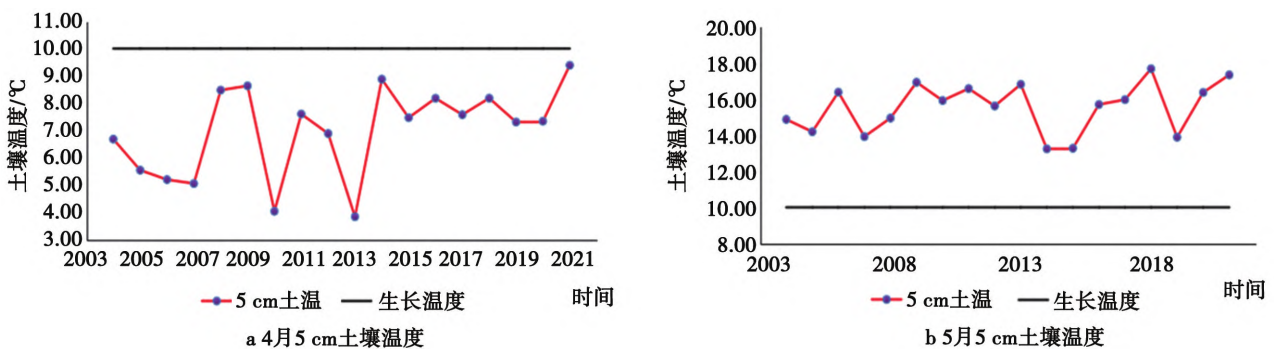


图 2 哈尔滨地区近 20 年 5 cm 土壤温度年平均变化

## 2 低温阴雨天气对主要农作物的影响

### 2.1 对水稻的影响

黑龙江省水稻种植区为哈尔滨、佳木斯、绥化、齐齐哈尔。主要水稻品种的开花最适宜温度为 25 ~ 30 ℃,如果温度低于 23 ℃时就会影响花药的开裂,影响授粉,温度越低,危害越大。水稻抽穗开花期间,日平均气温连续 3 d 以上低于临界温度,将抑制或延迟水稻开花,导致花期延长,降低开花率,甚至引起颖花不能正常开颖,空壳率倍增,最终影响产量。水稻灌浆期间如果受低温影响,会降低灌浆速度,减慢粒重的增长率,最终千粒重降低,产量下降。其次是湿度,水稻开花期的适宜湿度为 70% ~ 80%,雨水过多,开花困难,花粉颗粒吸水过多而胀破花粉壳,影响受精。再次,由于长时间的

阴雨天气,导致光照不足,光合作用减弱,结实率降低,影响产量。

长时间的阴雨天气,延缓了水稻生育进程,推迟水稻抽穗期和成熟期,一般推迟 2 ~ 3 d 以上。低温高湿会加重病虫害的发生。如遇阴雨高湿天气,极易造成稻曲病、稻瘟病菌的浸染及发生流行;长时间的阴雨天气,会导致稻田肥料流失、水稻营养不足、产量下降。同时低温阴雨易造成处于拔节期的水稻节间发育不良,植株强度降低,抗倒伏能力下降,后期倒伏的危险增大。

### 2.2 对大豆的影响

黑龙江省大豆主产区在黑河辖区内的九三、北安两个农管局及黑河市下辖的嫩江、北安、五大连池、逊克、爱辉区、孙吴县;齐齐哈尔市下辖的 9 个市、县;佳木斯、绥化、哈尔滨、双鸭山、鹤岗、鸡西、

七台河等下辖部分县市是黑龙江省大豆主产地。

大豆的幼苗对低温有一定的抵抗能力。一般温度在不低于零下4℃对大豆幼苗影响较小,短期即可恢复正常生长,低于零下5℃,幼苗无法抵抗低温带来的冻害。幼苗的抗寒力与幼苗生长期有关,在真叶出现前抗寒力较强,真叶出现后抗寒能力显著减弱。由于大豆是喜光作物,对光照反应敏感。大豆各位置叶片进行光合作用都需要充足的阳光,将合成的有机养分输送到植株的各部位。大豆生长喜欢在温暖的环境下,种子在10~12℃开始发芽。以15~20℃最适,生长的适宜温度是20~25℃,开花结荚期的适宜温度是20~28℃,由于低温下结荚延迟,低于14℃不能开花,温度过高植株则提前结束生长。长时间的低温阴雨天气最终影响大豆灌浆致使大豆籽粒不饱满,成熟期推迟,产量下降。

### 2.3 对玉米的影响

黑龙江省玉米主产区在哈尔滨、绥化、齐齐哈尔等地区,面积约占全省三分之二。其中双城市、五常市、哈尔滨市呼兰区、巴彦县、宾县、肇东市、绥化市北林区、青冈县、拜泉县、桦南县、海伦市、依兰县是黑龙江省传统玉米主产区。

玉米花期遇连续阴雨天气对产量有较大影响。因为玉米是异花传粉,容易受到环境条件的限制,得不到传粉的机会,如风媒传粉没有风,被雨水淋湿冲落花粉,虫媒传粉因雨水大,气温低或者大风,缺少足够的昆虫参与传粉,从而减少传粉和受精的机会,影响玉米的产量。连续阴雨天气主要影响授粉和光合作用,对玉米产量影响极大。玉米授粉期下雨会直接影响产量,下雨会带走一些花粉,影响授粉率。持续阴雨天气会降低玉米授粉率,造成秕粒、空粒,从而影响产量和质量。长时间的低温阴雨天气导致土壤水分过多,低洼地块容易积水严重,玉米根系无法正常呼吸,可能会因为窒息死亡;长时间的低温阴雨天气导致光照不足,影响光合作用,玉米籽粒灌浆得不到所需养分;长时间的低温阴雨天气导致温度过低,会造成玉米体内物质运输速度降低,营养物质无法有效积累。长时间的低温阴雨天气也会带来病虫害增加、植株生长纤细、倒伏等现象的发生。

### 2.4 对小麦的影响

黑龙江省小麦主产区主要集中在北部的黑河地区及大兴安岭冷凉地区,该区域位于大兴安岭沿麓优质强筋小麦优势产业带,土地肥沃,日照时间

长,昼夜温差大,是重要的优质原粮生产基地。此外,齐齐哈尔北部、哈尔滨、佳木斯、大庆周边、虎林、伊春、牡丹江等地也有零星种植。

短时间的阴雨天气对小麦生长影响较小,对小麦不仅没有影响而且还有好处,可以补充土壤水分,但是连续多天都是阴雨天气,小麦不能正常生长,传粉、灌浆饱和度会受到影响,小麦最终可能会减产。后期注意补肥与浇水,可以促进小分蘖成穗,提高分蘖成穗率、弥补主茎损失,对小麦恢复生长具有明显的促进作用。

综上所述,如果春季及作物生长期遇到低温阴雨天气,根腐病、病虫害的发生会大概率出现,并且迅速蔓延,特别为草地螟、稻纵卷叶螟、稻飞虱生长创造了适宜的生存环境,二代草地螟发生的可能性也极大。玉米灰飞虱、玉米丝黑穗病、玉米枯叶病、玉米粘虫、玉米顶腐病和车鞭病等发生严重。大豆生长受阻,苗架瘦小,易现斑点、斑疹病、豆秆蝇、豆荚螟等病虫害,极大地影响作物产量。

长时间的低温阴雨天气,在影响作物生长的同时也限制了杂草生长,但由于杂草草龄大,后期气温回升后将加速生长,极易发生草荒,抑制作物的正常生长。在该气候条件下,如果农民仍按照正常年份使用种衣剂、除草剂,使用不当,极易产生药害。

## 3 面对低温阴雨天气应采取的措施

长时间的低温阴雨天气后,针对当地气象部门提供的天气预报和农业科技部门的技术指导,作好后期的田间管理<sup>[7]</sup>。要针对农作物生长发育情况,分类施策。充分利用种植大户、合作社、核心示范园区和科技示范户的科技示范带头作用,及时引导农民积极、妥善应对低温阴雨天气带来的农业生产损失,尽最大努力挽回损失,确保灾害年农业生产获得较好收成。

科学选育,做好播前准备,选择抗低温早熟品种,种子包衣,防止病虫害,抓好田间机械作业质量,整地质量要高,要做好抢时抢墒播种,只要机械能进地,土壤积温达到适播状态立即开展播种作业<sup>[8]</sup>。要求播量准确,播深一致,下籽均匀,不重不漏,播行端直,覆土严密,镇压紧实。

加强田间科学管理,做好防范工作,克服连续的低温阴雨天气带来的不利影响。加强中耕除草、喷施肥料、三铲三趟等田间管理。一是要全面铲趟,加快作业进度,促使土壤中水分快速蒸发;二是

铲前深松,多铲多趟,放寒增温,活化耕层,同时及时追肥,促进作物生长发育;三是根据病虫草害、药害的田间监测和预测预报织密监测预警网络,及时采取防治和补救措施,减少灾害损失,有效防治农作物病虫害,防止农作物延伸灾害损失,对于药害严重地块增施生物肥和叶面肥,喷施相关农药以减轻药害。同时,选择适用的农业机械抵御自然灾害,如深松施肥机(促进根系发育,抗倒伏,提高地温,适合于黑土层浅,可有效排涝)、高架喷药机(适用于不同生长期的作物,喷施相应肥料及农药)。

#### 4 建议

黑龙江是我国粮食主产区,是我国的粮食产量大省和输出大省,2022年黑龙江省粮食生产实现“十九连丰”;粮食总产量776.3亿kg,占全国的11.3%,连续13年位居全国第一。在保证国家粮食,真正做到粮食安全的“压舱石”,完成总书记的嘱托:为“中国饭碗”提供坚实的保障,做出了突出贡献。所以更应该时刻保持警惕,避免对粮食生产带来的危害,特别是黑龙江省频发的春播期气温低及后期阶段性低温阴雨天气带来的不利影响,避免障碍型冷害、延迟性冷害的发生;做好选种、晒种、包衣等前期准备工作,同时,加强田间管理,控制化

肥施用量,对旱地作物要及时中耕,并注意排湿散墒,增强作物抗御低温的能力,保证农作物的正常生长发育。对水田作物做到因地制宜、科学灌排,防止倒伏,针对苗情和病虫害实际情况,及时提出防治方案,将损失降到最低。

#### 参考文献:

- [1] 乌兰图雅,青乐图,张路平,等. 低温阴雨天气对突泉县农业的影响与措施[J]. 北京农业,2011(36):149-150.
  - [2] 王景琦,黄远. 夏季持续低温阴雨天气对北方农业生产的影响[J]. 吉林农业,2015,351(6):113.
  - [3] 闫凌云. 农业气象[M]. 北京:中国农业出版社,2001.
  - [4] 田志会,陈学珍,谢皓. 主要气象因素对大豆生长发育及产量的影响[J]. 北京农学院学报,2001(2):71-75.
  - [5] 莫新,朱国金,程伟东. 气象条件对广西春大豆生长发育及产量的影响[J]. 大豆科学,1991(3):234-239.
  - [6] Gilmour S J, Fowler S G, Thomashow M F. Arabidopsis transcriptional activators CBF1, CBF2, and CBF3 have matching functional activities[J]. Plant Molecular Biology,2004,54(5):767-781.
  - [7] 赵国荣,孙鹏飞,曲哲,等. 浅谈低温冷害对铁力农作物的影响[J]. 黑龙江科技信息,2012(6):25.
  - [8] 刘传珍,郝庆水. 鲜食大豆栽培技术[J]. 农业知识,2011(34):40. (04)
- 
- [6] Lee Y S, Jang B E, Kim Y J, et al. Structural analysis of the transportation and the power transmission parts for design of a self-propelled and small-sized Chinese cabbage harvester[J]. In 2018 ASABE Annual International Meeting (p. 1). American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2018.
  - [7] 梁远,赵胜雪,姜凯岩,等. 白菜收获机切削机构的设计[J]. 农机使用与维修,2021(11):1-2.
  - [8] 苗帅通,曹立文. 白菜收获机头的切割试验与分析[J]. 黑龙江大学学报,2021,12(1):82-89.
  - [9] 胡昀. 自走式圆白菜收获机设计研究[J]. 南方农业,2020,14(29):170-171.
  - [10] 李洪德. 单行大白菜收获机的研究与初步设计[J]. 农村牧区机械化,2018(5):15-18.
  - [11] 曹立文,赵统森. 白菜收获机设计[J]. 黑龙江大学学报,2019,10(4):85-89.
  - [12] 张静,王俊,杜冬冬,等. 履带自走式单行大白菜收获机设计与试验[J]. 农业机械学报,2022,53(12):134-146. (04)

(上接第73页)

植、标准化生产。推动和提高我国白菜收获机械化水平,对解决劳动力短缺、降低收获损失、提高收获效率具有重要意义。本研究综合国内外白菜收获机相关研究,阐述白菜收获机组成部分和发展现状,指出目前存在的问题并为未来发展指明了方向,为白菜机械收获技术提供参考。

#### 参考文献:

- [1] 杨雅婷,崔志超,高庆生,等. 我国大白菜机械化生产现状及发展建议[J]. 中国蔬菜,2020(11):9-16.
- [2] 蔡淑芳,吴宝意,雷锦桂. 基于光温效应的大白菜生理特性及营养品质动态模拟效果[J]. 中国农业气象,2021,42(1):34-43.
- [3] 邱燃,李博,邓宇,等. 大白菜机械化收获技术现状与研究分析[J]. 农机使用与维修,2016(1):10-12.
- [4] Kanamitsu M. Development of a Chinese Cabbage Harvester (Part 2) [J]. 农业机械学会志,2010,55:121-128.
- [5] El Didamony M I, El Shal A M. Fabrication and Evaluation of a Cabbage Harvester Prototype [J]. Agriculture, 2020,10(12):631.