

寿光2024年冬季气候特征及对农业影响分析

徐风霞, 单英超, 高学芹

寿光市气象局, 山东 寿光

收稿日期: 2024年4月25日; 录用日期: 2024年5月24日; 发布日期: 2024年5月31日

摘要

基于寿光市温度、降水、光照等要素资料, 分析寿光市2024年冬季(2023年12月~2024年2月, 下同)气候特征及影响。结果表明, 1) 2024年冬季寿光平均气温 -0.4°C , 较常年偏低 0.5°C 。非冷、暖冬, 为正常年份; 2023年12月上旬平均气温较常年偏高 3.7°C , 为有气象资料以来历史同期第四位高值; 中旬平均气温较常年偏低 4.5°C , 为有气象资料以来历史同期第二位低值; 2024年2月中旬平均气温较常年偏高 3.2°C , 为有气象资料以来历史同期第五位高值; 2月下旬平均气温较常年偏低 5.0°C , 为1991年以来第一位低值; 2024年冬季极端最高气温 24.2°C , 突破寿光有气象记录以来12月历史同期最高值; 2024年冬季低温日数10 d, 较常年偏多3.8 d; 2024年冬季 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温 139.8°C , 较常年偏少 7.4°C ; 负积温 -177.2°C , 较常年偏低 40.1°C 。2) 冬季降水量 63.4 mm , 较常年偏多 34.7 mm 。2023年12月降水量 27.7 mm , 较常年偏多189%, 为历史同期第五高值; 12月日最大降水量达 17.8 mm , 位列历史同期第四位高值; 12月中旬降水量 27.2 mm , 突破寿光有气象资料以来同期降水量历史极值。2024年1月份降水量 8.6 mm , 较常年偏多34%; 2月份降水 27.1 mm , 较常年偏多113%, 为历史同期第九位高值; 2024年冬季降水日数16 d, 较常年偏多7.5 d。2月降水日数较常年偏多5.1 d, 为历史同期第二位多值。2024年冬季降雪日数14 d, 较常年偏多5.7 d。2月降雪日数较常年偏多5.2 d, 为历史同期第五位多值, 为1974年以来同期第一位多值。3) 2024年冬季日照时数 478.2 h , 较常年同时段偏少 22.9 h ; 2024年冬季阴天日数27 d, 较常年偏多8 d。大雾日数达13d, 较常年偏多5.8 d。4) 整个冬季气温偏低, 雨雪偏多, 土壤墒情较好, 对小麦安全越冬利弊并存, 利大于弊; 阶段性低温寡照, 对设施农业生产不利。

关键词

2024, 冬季气候, 特征, 影响

Analysis of Winter Climate Characteristics and Its Impact on Agriculture in Shouguang in 2024

Fengxia Xu, Yingchao Shan, Xueqin Gao

Shouguang Meteorological Bureau, Shouguang Shandong

Abstract

Based on data on factors such as temperature, precipitation, and light in Shouguang City, analyze the climate characteristics and impacts of the winter of 2024 (December 2023 to February 2024, the same below) in Shouguang City. The results showed that: 1) The average temperature in Shouguang in the winter of 2024 was -0.4°C , which is 0.5°C lower than usual. Non cold and warm winter was a normal year; The average temperature in the first ten days of December 2023 was 3.7°C higher than usual, making it the fourth highest value in history for the same period since meteorological data was available; The average temperature in mid month is 4.5°C lower than usual, which is the second lowest value in history for the same period since meteorological data was available; The average temperature in mid February 2024 was 3.2°C higher than usual, making it the fifth highest value in history for the same period since meteorological data was available; The average temperature in late February was 5.0°C lower than usual, the first low value since 1991; The extreme highest temperature in the winter of 2024 was 24.2°C , surpassing the historical highest value in December since Shouguang had meteorological records; The number of low temperature days in winter 2024 is 10 days, which is 3.8 days more than usual; In the winter of 2024, the accumulated temperature of $\geq 0^{\circ}\text{C}$ was 139.8°C , which is 7.4°C less than usual; The negative accumulated temperature was -177.2°C , which is 40.1°C lower than usual. 2) The winter precipitation was 63.4 mm, which is 34.7 mm higher than usual. The precipitation in December 2023 was 27.7 millimeters, 189% higher than usual, making it the fifth highest value in history during the same period; The maximum daily precipitation in December reached 17.8 mm, ranking fourth in history for the same period; The precipitation in mid December was 27.2 mm, surpassing the historical extreme precipitation for the same period since meteorological data was available in Shouguang. The precipitation in January 2024 was 8.6 millimeters, which is 34% higher than usual; The precipitation in February was 27.1 millimeters, 113% higher than usual, ranking ninth in history for the same period; The number of winter precipitation days in 2024 was 16 days, which is 7.5 days more than usual. The number of precipitation days in February was 5.1 days higher than usual, ranking second in history for the same period. The number of snowfall days in winter 2024 was 14 days, which is 5.7 days more than usual. The number of snowfall days in February was 5.2 days higher than usual, ranking fifth in the same period in history and first in the same period since 1974. 3) The winter sunshine hours in 2024 are 478.2 hours, which is 22.9 hours less than the same period in normal years; The number of cloudy days in winter 2024 was 27 days, which is 8 days more than usual. The number of foggy days reached 13 days, which is 5.8 days more than usual. 4) The overall winter temperature was low, with more rain and snow, and good soil moisture, which has both advantages and disadvantages for safe overwintering of wheat, with the advantages outweighing the disadvantages; Periodic low temperature and lack of sunlight were detrimental to facility agriculture production.

Keywords

2024, Winter Climate, Characteristics, Influence

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

寿光市位于山东省北部，小清河下游，渤海莱州湾西南岸，北濒渤海，是全国百强农业大县，也是

著名的大棚蔬菜之乡。冬季是寿光大棚蔬菜关键生产期和寿光主要粮食作物冬小麦的越冬期，因此，研究寿光冬季气候变化至关重要。秦大河、丁一汇等专家[1][2]研究全球气候变化，指出气候变暖明显；徐风霞[3]对寿光市 2002 年冬春气候异常进行分析，韩丽娟等[4][5][6]研究分析了 2007 年以来冬季气候对农业生产的影响。本文通过对寿光 2024 年冬季气温、降水、日照等要素的分析，旨在揭示寿光市冬季气候变化规律，并结合调查资料，找出了 2024 年冬季气候对农业生产的利弊影响，以为合理开发气候资源，指导农业生产提供参考。

2. 资料与方法

气象资料来源于寿光 1960~2024 年逐年冬季(12 月~翌年 2 月)观测资料；采用气候学常用的划分季节方法，即 12 月~翌年 2 月为冬季。农业调查资料来源于寿光农业农村局。

3. 冬季气候概况和主要气候特点分析

3.1. 气温

3.1.1. 平均气温

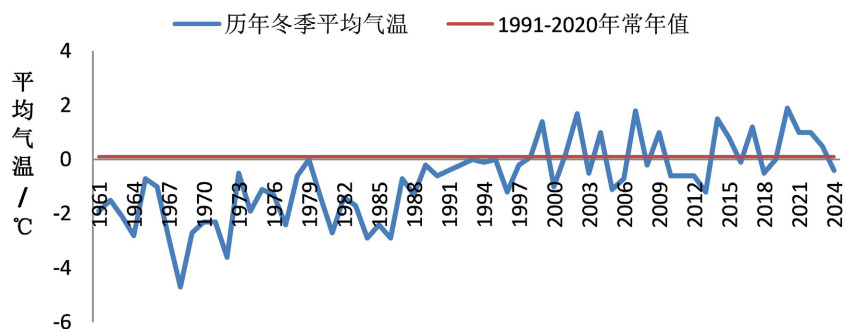


Figure 1. Annual variation of winter average temperature in Shouguang from 1961 to 2024

图 1. 寿光 1961~2024 年冬季平均气温历年变化

由图 1 可知，冬季(2023 年 12 月~2024 年 2 月，下同)寿光平均气温 -0.4°C ，较常年偏低 0.5°C 。2023 年 12 月平均气温 -0.6°C ，较常年偏低 1.1°C ，2024 年 1 月平均气温 -1.0°C ，较常年偏高 0.7°C ，2 月平均气温 0.5°C ，较常年偏低 1.0°C 。

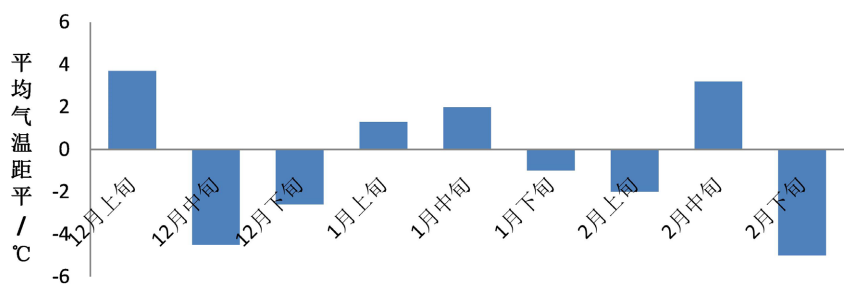


Figure 2. Decadal variation of winter average temperature anomaly in Shouguang in 2024

图 2. 2024 年寿光冬季平均气温距平逐旬变化

由图 2 可知，2023 年 12 月上旬、2024 年 1 月上、中旬、2 月中旬平均气温较常年偏高，其余各旬较常年偏低。其中，2023 年 12 月上旬平均气温较常年偏高 3.7°C ，为有气象资料以来历史同期第四位高

值；中旬平均气温较常年偏低 4.5℃，为有气象资料以来历史同期第二位低值；下旬平均气温较常年偏低 2.6℃。中、下旬平均气温持续偏低，为寿光有气象记录以来同时段第四位低值。2024 年 1 月上旬平均气温较常年偏高 1.3℃，为有气象资料以来历史同期第十七位高值；1 月中旬平均气温较常年偏高 2.0℃，为有气象资料以来历史同期第七位高值；2 月中旬平均气温较常年偏高 3.2℃，为有气象资料以来历史同期第五位高值；2 月下旬平均气温较常年偏低 5.0℃，为有气象资料以来历史同期第十一位低值，为 1991 年以来第一位低值。

《全国气候影响评价》判断冷、暖冬标准规定以冬季(12 月、1 月、2 月)3 个月平均气温的距平值 ΔT 来判定， $\Delta T_{月} \leq -1.5^{\circ}\text{C}$ 为冷冬月， $\Delta T_{月} \geq 1.5^{\circ}\text{C}$ 为暖冬月，若冬季 3 个月中有 2 个月 $\Delta T_{月}$ 达到冷冬月或暖冬月标准或只有 1 个月 $\Delta T_{月}$ 达到标准，但其他 2 个月与冷暖冬月 $\Delta T_{月}$ 的正负号相同，则该年称为冷冬或暖冬年[7]。2024 年冬季三个月 $\Delta T_{月}$ 分别为 -1.1°C 、 0.7°C 、 -1.0°C 。依据《全国气候影响评价》判断 2024 年冬季非冷、暖冬，为正常年份。

3.1.2. 极端最高、最低气温

2024 年冬季极端最高气温 24.2℃，出现在 12 月 8 日，突破寿光有气象记录以来 12 月历史同期最高值；冬季极端最低气温 -13.4°C ，出现在 12 月 21 日；且 12 月 16~24 日日最低气温连续低于 -10°C 。由此可以看出，2024 年冬季气温阶段性起伏大，12 月份尤其明显。

3.1.3. 低温日数

将日极端最低气温 $\leq -10.0^{\circ}\text{C}$ 定义为一个低温日[8]。2024 年冬季低温日数 10 d，较常年偏多 3.8 d。其中 2023 年 12 月出现 8 d，较常年偏多 6.9 d，2024 年 1 月出现 2 d，较常年偏少 1.8 d，2 月未出现，较常年偏少 1.3 d。

3.1.4. 积温

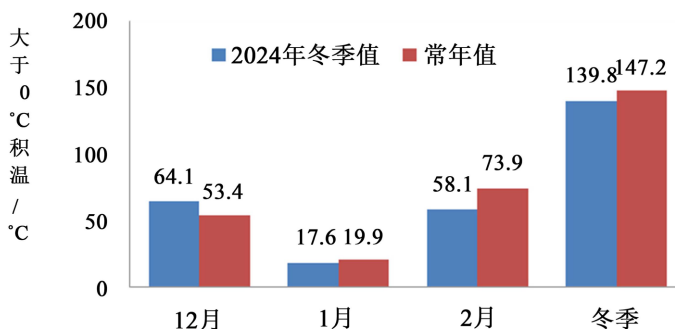


Figure 3. Comparison of accumulated temperature $\geq 0^{\circ}\text{C}$ with annual values in winter of Shouguang in 2024

图 3. 2024 年寿光冬季 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温与常年值比较

冬季 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温指冬季时段内 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 逐日平均温度累加之和，表征一地的热量资源。由图 3 可以看出，2024 年冬季 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温 139.8℃，较常年偏少 7.4℃。其中 12 月较常年偏多 10.7℃，1 月较常年偏少 2.3℃，2 月较常年偏少 15.8℃。

把冬季 $< 0^{\circ}\text{C}$ 的日平均气温累加起来，称为负积温，常用来表示冬季寒冷程度和作物越冬条件的好坏。负积温的多少，在一定程度上反映低温强度和持续时间的综合影响[9]。由图 4 可以看出，2024 年冬季负积温 -177.2°C ，较常年偏低 40.1℃。其中 12 月较常年偏低 45.7℃，1 月较常年偏高 23.2℃，2 月较常年偏低 17.6℃。

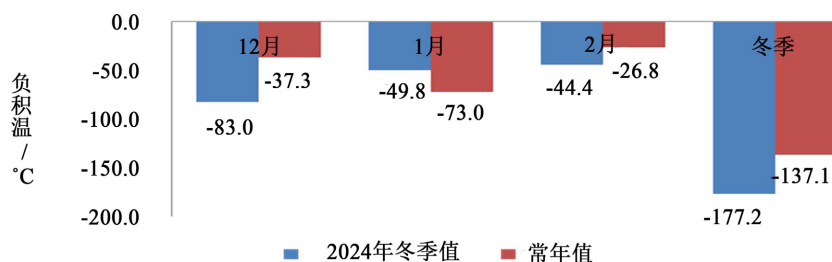


Figure 4. Comparison of winter negative accumulated temperature and normal values in Shouguang in 2024

图 4. 2024 年寿光冬季负积温与常年值比较

由 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温和负积温可以看出, 2024 年冬季 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温较常年偏少, 负积温较常年偏低, 说明 2024 年整个冬季热量积累少, 尽管没有达到冷冬标准, 还是属于偏寒冷的冬季。尤其 1~2 月份 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温持续偏少, 说明冬季中、后期热量积累更加不足, 农谚有“五九六九沿河看柳”一说, 也就是说柳树开始萌动变绿, 2024 年柳树到了九九刚刚开始萌动。

3.2. 降水量及降水日数

3.2.1. 降水量

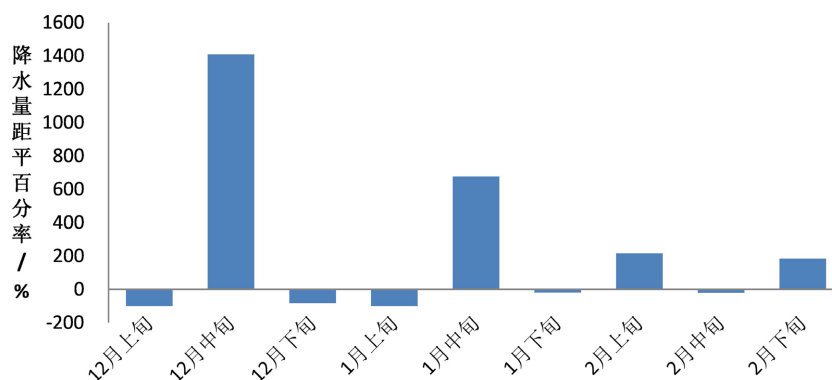


Figure 5. The percentage of abnormal winter precipitation varies day by day in Shouguang in 2024

图 5. 2024 年寿光冬季降水量距平百分率逐旬变化

由图 5 可以看出, 冬季降水量 63.4 mm, 较常年偏多 34.7 mm。2023 年 12 月降水量 27.7 mm, 较常年偏多 189%, 为历史同期第五多值; 12 月日最大降水量达 17.8 mm, 位列历史同期第四位多值; 2024 年 1 月份降水量 8.6 mm, 较常年偏多 34%; 2 月份降水 27.1 mm, 较常年偏多 113%, 为历史同期第九位多值。2023 年 12 月中旬、2024 年 1 月中旬、2 月上、下旬降水量较常年偏多, 其它旬均较常年偏少。2023 年 12 月下旬~2024 年 1 月中旬, 旬降水量距平均为负值, 表明该时段降水较常年持续偏少。

由图 6 可以看出, 12 月中旬降水量 27.2 mm, 突破寿光有气象资料以来同期降水量历史极值。

3.2.2. 降水日数

2024 年冬季降水日数 16 d, 较常年偏多 7.5 d。其中: 2023 年 12 月降水日数 5 d, 较常年偏多 1.6 d; 2024 年 1 月降水日数 3 d, 较常年偏多 0.8 d; 2 月降水日数 8 d, 较常年偏多 5.1 d, 为历史同期第二位多值。

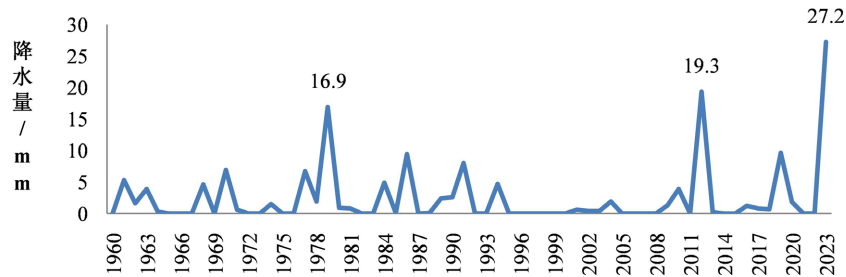


Figure 6. Comparison of precipitation in mid December in Shouguang City from 1960 to 2023

图 6. 寿光市 1960~2023 年 12 月中旬降水量比较

2024 年冬季降雪日数 14 d, 较常年偏多 5.7 d。其中: 2023 年 12 月降雪日数 4 d, 较常年偏多 1.9 d; 2024 年 1 月降雪日数 2 d, 较常年偏少 1.4 d; 2 月降雪日数 8 d, 较常年偏多 5.2 d, 为历史同期第五位多值, 为 1974 年以来同期第一位多值。

3.3. 日照时数及阴天日数

3.3.1. 日照时数及阴天日数

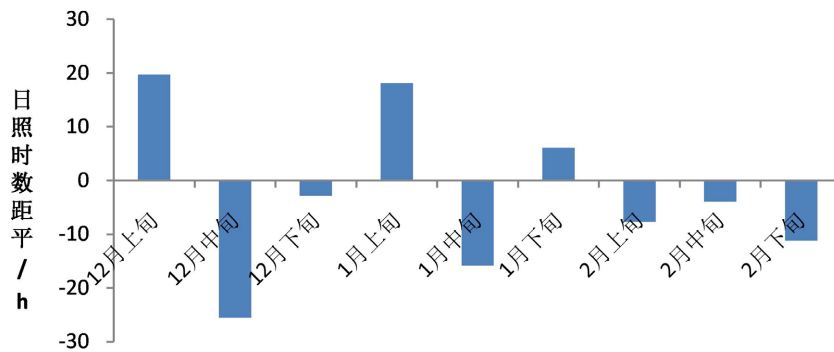


Figure 7. Decadal variation of winter sunshine hours in Shouguang in 2024

图 7. 2024 年寿光冬季日照时数距平逐旬变化

由图 7 可以看出, 2024 年冬季日照时数 478.2 h, 较常年同期偏少 22.9 h。其中: 2023 年 12 月较常年偏少 8.6 h, 2024 年 1 月较常年偏多 8.4 h, 2 月较常年偏少 11.2 h。2023 年 12 月上旬、2024 年 1 月上旬、下旬日照时数较常年偏多, 其余各旬较常年均偏少。2023 年 12 月中、下旬, 2024 年 2 月上、中、下旬, 旬日照时数距平均为负值, 表明光照持续偏少。

3.3.2. 阴天日数

2024 年冬季阴天日数 27 d, 较常年偏多 8 d。其中: 2023 年 12 月阴天日数 9 d, 较常年偏多 2.1 d, 2024 年 1 月阴天日数 8 d, 较常年偏多 2.7 d, 2 月阴天日数 10 d, 较常年偏 3.2 d。

大雾日数达 13 d, 较常年偏多 5.8 d。

综上所述, 2024 年冬季总体气温偏低, 降水偏多, 光照偏少, 季内呈现偏冷偏湿的气候特点。初冬气温偏高, 降水偏少、光照偏多, 出现极端暖冷转换。

4. 天气气候与影响

寿光 2024 年冬季出现了寒潮、暴雪、持续性低温、寡照、大雾等天气。受冷空气影响, 2023 年

12月8~17日、2024年1月17~23日、2月18~22日,寿光分别出现雨雪和强寒潮天气。2023年12月8~12日平均气温下降15.9℃;14~17日平均气温又下降11.0℃,最低气温降至-10℃以下;16~22日最高气温均低于0℃,21日最高气温仅-8.0℃,为有气象记录以来第三位低值。两次寒潮过程致使平均气温在10天内降幅达23.0℃,出现极端暖冷转换。11~15日,出现降雨和降雪,10~15日日日照时数仅0.1h,连续6天出现寡照天气。2024年1月17~23日平均气温降幅9.8℃,最低气温降幅达11.0℃,22~23日最低气温持续维持-10℃以下。17~21日雨雪和大雾影响,连续5天光照偏少,日照时数仅0.2h。2月18~22日平均气温降幅13.1℃,最高气温降幅达18.5℃,20~22日最高气温持续维持0℃以下。21日出现暴雪。

雨雪、持续低温寡照、雾霾严重影响了设施大棚内温度的提升和作物的光合作用,导致作物生长缓慢,部分大棚内植株暂停生长,甚至出现萎焉、叶片泛黄及果实脱落等现象,不利于蔬菜产量形成和品质提高。但初冬气温较常年偏高,蔬菜大棚积累了热量,对后期热量不足有一定弥补。

寿光大田越冬作物主要为冬小麦。经调查,2024年冬季受寒潮影响,寿光市冬小麦部分叶片出现冻干现象,但因降水偏多,麦田土壤墒情充足,根系没有受冻。大部麦田小麦均为绿体越冬,一、二类苗占比87%,基本苗13.93万,亩茎数为45.96万,单株平均分蘖3.3个,单株主茎叶片数5片叶。寒潮低温天气有利于杀灭田间虫卵,减少害虫越冬基数,降低来年农业病虫害发生几率;降水偏多,土壤墒情好,对冬小麦越冬和返青生长有利。2024年冬季总体气象条件对小麦安全越冬利大于弊。

5. 结论

1) 寿光2024年冬季总体气温偏低,降水偏多,光照偏少,季内呈现偏冷偏湿的气候特点。出现极端暖冷转换。非冷、暖冬,为正常年份。

2) 2024年冬季极端最高气温24.2℃,突破寿光有气象记录以来12月历史同期最高值。

3) 2024年冬季 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温139.8℃,较常年偏少7.4℃;负积温-177.2℃,较常年偏低40.1℃。

4) 2024年冬季降水量63.4mm,较常年偏多34.7mm。2023年12月降水量27.7mm,较常年偏多189%,为历史同期第五多值;12月日最大降水量达17.8mm,位列历史同期第四位多值;12月中旬降水量27.2mm,突破寿光有气象资料以来同期降水量历史极值。

5) 2024年冬季降水日数16d,较常年偏多7.5d。2月降水日数较常年偏多5.1d,为历史同期第二位多值。2024年冬季降雪日数14d,较常年偏多5.7d。2月降雪日数较常年偏多5.2d,为历史同期第五位多值,为1974年以来同期第一位多值。

6) 2024年冬季日照时数478.2h,较常年同时段偏少22.9h;2024年冬季阴天日数27d,较常年偏多8d。大雾日数达13d,较常年偏多5.8d。

7) 2024年冬季气温偏低,雨雪偏多,土壤墒情较好,对小麦安全越冬利弊并存,利大于弊;阶段性雨雪、大雾、低温寡照,对设施农业生产不利。

参考文献

- [1] 秦大河. 进入21世纪的气候变化科学——气候变化的事实、影响与对策[J]. 科技导报, 2004, 22(7): 4-7.
- [2] 丁一汇. 全球气候变化[J]. 世界环境, 2002(6): 9-12.
- [3] 徐凤霞. 寿光市2002年冬春气候异常分析[J]. 山东气象, 2003, 23(2): 53-54.
- [4] 韩丽娟, 王梅, 钱拴, 等. 2007/2008年度冬季气候对农业生产的影响[J]. 中国农业气象, 2008, 29(2): 240-241.
- [5] 李轩, 延昊, 韩丽娟, 等. 2011/2012年冬季气候对农业生产的影响[J]. 中国农业气象, 2012, 33(2): 315-316, 314.
- [6] 谭方颖, 韩丽娟, 侯英雨. 2012/2013年度冬季气候对农业生产的影响[J]. 中国农业气象, 2013, 34(2): 255-256.

- [7] 徐凤霞, 秦瑜蓬, 张珊, 等. 寿光 1961-2018 年负积温变化特征及影响[J]. 中国农学通报, 2020, 36(18): 113-118.
- [8] 宋波, 范庆东. 1981-2010 年冬季莱阳市低温日的气候特征分析[J]. 科技创新导报, 2017(14): 182-183, 185.
- [9] 北京农业大学农业气象专业编. 农业气象学[M]. 北京: 科学出版社, 1984: 71.