

The Haiyang Climatic Conditions Analysis in Spring Sowing Period

Jianfeng Ma, Yinghui Sun, Yuntao Xu

Haiyang Meteorological Bureau of Shandong Province, Yantai Shandong
Email: hyqx9358@163.com

Received: Jul. 1st, 2016; accepted: Jul. 19th, 2016; published: Jul. 22nd, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

Abstract

Haiyang City is an agricultural city. The main spring crops are peanuts, corn, sweet potatoes, taro and so on. Perennial sown area of spring crops is about 30,000 hm². In order to utilize the climate resources rationally, while avoiding the disadvantages, this paper carried out the regression analysis and Mann-Kendall test analysis on the climate conditions during spring sowing period, according to the recent 55a meteorological data. The results show that: 1) The average yearly temperature sequence changes in Haiyang City during spring sowing period are tending to increase. The climate tendency rate is 0.28°C/10a, the spring sowing period gradually comes earlier. 2) The average yearly precipitation sequence changes are tending to decrease but the climate tendency rate is very low. Less precipitation and the high chance of spring drought are the main factors influencing the spring sowing.

Keywords

Spring Sowing Period, Climatic Condition, Analysis, Haiyang City

海阳市春播期间气候条件分析

马剑锋, 孙英慧, 许云涛

山东省海阳市气象局, 山东 烟台
Email: hyqx9358@163.com

收稿日期: 2016年7月1日; 录用日期: 2016年7月19日; 发布日期: 2016年7月22日

摘要

海阳市是农业大市，主要春播作物有花生、春玉米、地瓜、芋头等，常年春播作物播种面积大约30,000 hm²。为合理利用气候资源，趋利避害，本文根据本站最近55a气象资料，对春播期间的气候条件进行了回归分析和Mann-Kendall检验分析，结果表明：1) 海阳市春播期间平均气温年际序列变化呈增加趋势，气候倾向率为0.28℃/10a，春播适播期逐渐前移；2) 春播期降水量年际序列变化呈减少趋势，但气候倾向率很小。降水偏少、春旱发生的机率大是影响春播的主要原因。

关键词

春播期间，气候条件，分析，海阳市

1. 引言

海阳是农业大市，主要春播作物有花生、春玉米、地瓜、芋头等，常年春播作物播种面积大约在 30,000 hm²，光、热、水等气候条件有利于春播作物的生长发育。

为合理利用气候资源，趋利避害，保障春播作物的质量，本文根据本站最近 55a 气象资料，对春播期间的气候条件进行了分析。

2. 春播作物播种期的气候需求

影响春播的主要气象要素是气温和降水，气温和地温适宜，作物才能播种并顺利出苗生长。海阳市春田多丘陵地，灌溉条件较差，降水达到一定条件，大多数借雨墒播种，降低生产成本。

2.1. 热量条件

春花生播种的热量条件为：日平均气温稳定通过 12℃、5 cm 地温稳定通过 15℃，可播种早熟小花生；日平均气温稳定通过 15℃、5 cm 地温稳定通过 18℃，可播种中晚熟大花生。如播种过早，花生出苗缓慢或不能正常出苗；如播期过晚，花生全生育期达不到所需积温(早熟品种 2800℃，中熟 3200℃，晚熟 3500℃)，后期易出现贪青晚熟，荚果不饱满，影响倒茬和产量提高。

春玉米播种的热量条件为：日平均气温稳定通过 12℃，5 cm 地温稳定通过 15℃。

芋头播种的热量条件为：日平均气温稳定通过 8℃，5 cm 地温稳定通过 10℃。

地瓜栽插的热量条件为：日平均气温稳定通过 14℃，5 cm 地温稳定通过 17℃。

2.2. 土壤墒情条件

如表 1 所示，春播作物播种的适宜土壤相对湿度为 60%~70%。播种时土壤湿度如小于 50%，播种和出苗受到干旱威胁，种子落干，易出现缺苗断垄。若遇低温连阴雨天气，土壤相对湿度达 80%以上，维持 3 天会引起烂种。

3. 春播期间气象条件

气候变化有一定的自然周期性，以年为周期的气候变化，已被人们所掌握。然而气候的异常变化，干扰破坏了人们农事生产，何时春播、春播质量高低，仍摆脱不了天气、气候特别是异常气候的影响。

Table 1. Spring crop feasible planting meteorological indicators
表 1. 春播作物适宜播种气象指标

项目		小花生	大花生	春玉米	地瓜(栽插)	芋头
日平均气温(°C)	适宜	≥12	≥15	≥12	≥14	≥8
	过低	<10	<12	<9	<12	≤6
5 cm 地温(°C)	适宜	≥15	≥18	≥15	≥17	≥10
	过低	<13	<15	<13	<14	<8
5~10 cm 土壤湿度(%)	适宜	55~60	60~70	60~70	65~80	60~80
	干旱	<50	<50	<50	<55	<50
	过高	>80	>80	>90	>90	>90

3.1. 资料

本文资料来自海阳市国家基本气象站 1961~2015 年 55a 的气象观测资料, 选取气温、5 cm 地温、降水作为研究对象, 资料经过了严格审核, 质量可靠。根据海阳市气候资料和当地农事习惯, 海阳市春播的日期一般在 4 月中旬到 5 月上旬, 本文重点讨论该时段内的气象资料。

3.2. 热量条件

3.2.1. 气温

1961~2015 年 4 月 11 日至 5 月 10 日累年平均气温为 13.1°C, 最高的年份 15.1°C, 出现在 1989 年, 最低的年份 11.2°C, 出现在 1980 年。其中 4 月上旬、4 月下旬和 5 月上旬累年平均气温分别为 11.1°C、13.0°C 和 15.1°C。日平均气温稳定通过 8°C 平均日期为 4 月 5 日, 最早为 3 月 16 日, 最晚为 4 月 21 日; 稳定通过 12°C 平均日期为 4 月 24 日, 最早为 4 月 9 日, 最晚为 5 月 5 日; 稳定通过 14°C 平均日期为 5 月 5 日, 最早为 4 月 20 日, 最晚为 5 月 17 日; 稳定通过 15°C 平均日期为 5 月 11 日, 最早为 4 月 30 日, 最晚为 5 月 29 日(表 2)。

3.2.2. 地温

1961~2015 年 4 月 11 日至 5 月 10 日累年平均 5 cm 地温为 15.6°C, 其中 4 月上旬、4 月下旬和 5 月上旬累年平均 5 cm 地温分别为 13.6°C、15.6°C 和 17.7°C。5 cm 地温稳定通过 10°C 平均日期为 4 月 4 日, 最早为 3 月 25 日, 最晚为 4 月 17 日; 稳定通过 15°C 平均日期为 4 月 24 日, 最早为 4 月 5 日, 最晚为 5 月 10 日; 稳定通过 17°C 平均日期为 5 月 7 日, 最早为 4 月 19 日, 最晚为 5 月 27 日; 稳定通过 18°C 平均日期为 5 月 12 日, 最早为 4 月 24 日, 最晚为 5 月 28 日(表 3)。

3.2.3. 水份条件

海阳市春田多丘陵地, 灌溉条件较差, 春播大多数借雨墒播种, 降水量的多少, 决定了土壤墒情的好坏。1961~2015 年 4 月 11 日至 5 月 10 日累年平均降水量为 52.8 mm, 其中降水最多的年份为 245.7 mm, 降水最少的年份仅有 5 mm。

春旱是海阳市重要气象灾害, 它源于冬季, 因受山东半岛中部东西向山脉隆起带的阻挡, 本地冷流降雪少, 土壤底墒差。入春后, 遇南下冷空气偏强年份, 本地降水多以阵性为主, 雨量少且分布不均, 北风多, 蒸发加剧。据统计, 海阳市春旱发生的机率为 88%, 其中大旱机率为 26%, 特大旱机率为 22%, 故当地有“十年九旱”之说。

Table 2. Start date of daily average temperature stably through each limit temperature (day/month)
表 2. 日平均气温稳定通过各界限温度起始日期(日/月)

	8℃	12℃	14℃	15℃
平均	5/4	24/4	5/5	11/5
最早	16/3	9/4	20/4	2/5
最晚	21/4	5/5	15/5	29/5

Table 3. Start date of 5 cm ground temperature stably through each limit temperature (day/month)
表 3. 5 cm 地温稳定通过各界限温度起始日期(日/月)

	10℃	15℃	17℃	18℃
平均	4/4	24/4	7/5	12/5
最早	25/3	5/4	19/4	24/4
最晚	17/4	10/5	27/5	28/5

4. 春播期间气候趋势分析

4.1. 气温年际变化

对海阳市 1961~2015 年 4 月 11 日~5 月 10 日历年平均气温进行回归分析, 得到平均气温随时间变化的线性回归方程:

$$y = 0.0279x + 12.294$$

从平均气温的变化曲线中可以看出, 海阳市 4 月 11 日~5 月 10 日平均气温呈增加的趋势, 经计算, 趋势系数 $r = 0.43$, 不满足信度为 0.10 的显著性检验条件, 表明平均气温虽然有增加趋势, 但是没有达到显著性标准(图 1)。

Mann-Kendall 检验法是时间序列数据趋势检验中使用广泛的非参数检验方法, 该方法不需要样本遵从一定的分布, 也不受少数异常值的干扰, 适用于非正态分布的气象数据[1]。通过对该时段历年平均气温数据进行 Mann-Kendall 趋势检验, 参数 $Z = 3.272$, 由于 $Z > 2.32 > 0$, 所以海阳市春播期间平均气温呈增加趋势, 并且通过置信度 99% 的显著性检验。

4.2. 降水量的年际变化

海阳市 1961~2015 年 4 月 11 日~5 月 10 日历年降水量和线性回归趋势(图 2), 该时段降水量随时间变化的线性回归方程:

$$y = -0.0821x + 55.137$$

降水量随时间减少尺度微小, 趋势系数 $r = 0.035$, 满足信度为 0.10 的显著性检验条件, 表明降水有略微减少趋势, 且达到显著性标准。

通过对该时段历年降水量数据进行 Mann-Kendall 趋势检验, 参数 $Z = -8.07$, 由于 $Z < -2.32 < 0$, 所以海阳市春播期间降水量呈减少趋势, 并且通过置信度 99% 的显著性检验。

4.3. 气温和降水量的突变检测

运用非参数 Mann-Kendall 突变检验法对海阳市春播期气温和降水量数据进行检测(图 3、图 4)。

由图 3 可以看到: 1961~1980 年春播期间气温变化比较平缓, 1981~2015 年 $UF(k)$ 均大于 0, 表明气

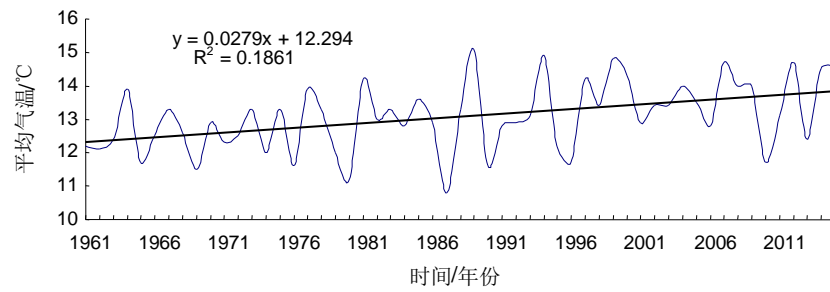


Figure 1. Average temperature curve and linear regression trend chart from April 11th to May 10th

图 1. 4月11日至5月10日平均气温曲线和线性回归趋势图

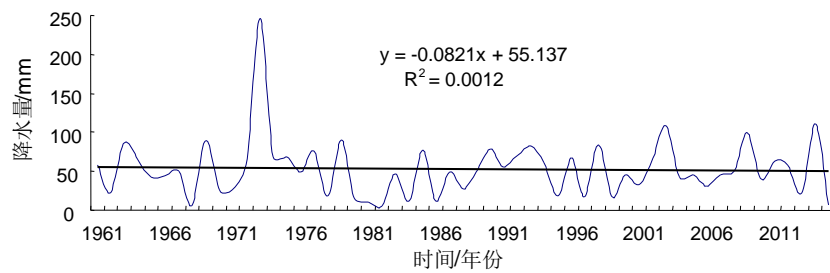


Figure 2. Precipitation and linear regression trend chart from April 11th to May 10th

图 2. 4月11日至5月10日降水量和线性回归趋势图

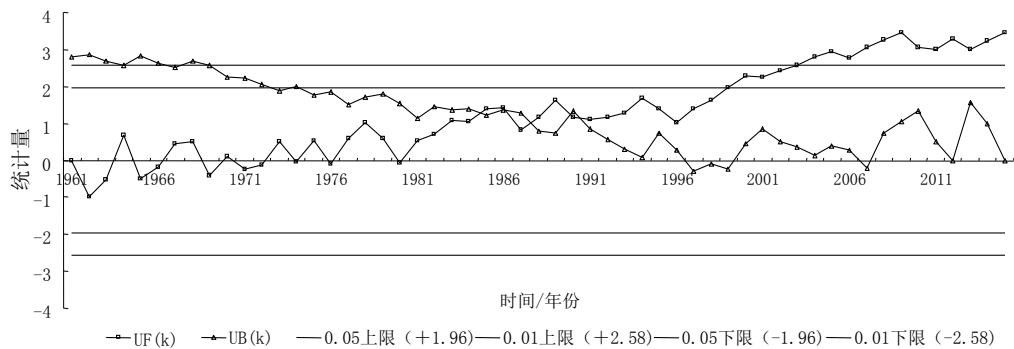


Figure 3. K-M curve graph of average temperature from April 11th to May 10th in Haiyang

图 3. 海阳市4月11日至5月10日平均气温 K-M 统计量曲线图

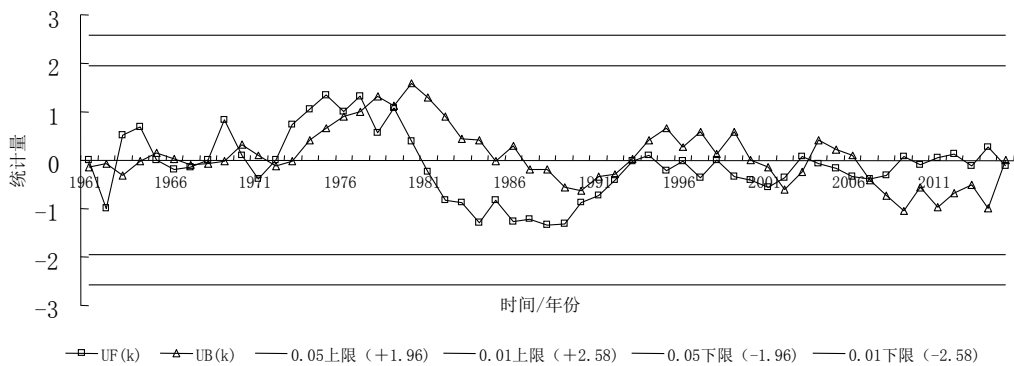


Figure 4. K-M curve graph of precipitation from April 11th to May 10th in Haiyang

图 4. 海阳市4月11日至5月10日降水量 K-M 统计量曲线图

温呈上升趋势, 1999~2015 年, $UF(k)$ 均大于 1.96, 超过显著性水平 0.05 临界线, 2003~2015 年 $UF(k)$ 均大于 2.58, 超过显著性水平 0.001 临界线, 表明气温上升趋势比较明显。1984~1991 年 $UF(k)$ 和 $UB(k)$ 出现交点, 属于突变现象, 突变点是 1989 年。

由图4可以看到: 1961~2015 年春播期间降水量呈波动变化, 1972~1980 年降水呈增加趋势, 1981~1992 年降水量呈减少趋势, 但均未超过显著性水平 0.05 临界线, 增加和减少的趋势均不明显。

4.4. 近 55 年春播作物适宜播种期的气候变化

春播作物适宜的播种期决定于作物的气候需求, 主要的气象要素是气温、地温和土壤墒情。气温、地温决定于天气气候的变化, 不能通过人为的因素而改变, 在无降水的情况下, 可以通过灌溉、浇水等方式增加土壤湿度。因此, 决定春播作物适宜的播种期的关键的气象要素是空气温度。

分析日平均气温稳定通过 8°C 、 12°C 、 14°C 、 15°C 的初始日期(如图 5~8), 其线性回归趋势均呈减小的趋势, 倾向率分别为 -0.1217 、 -0.112 、 -0.0776 、 -0.0863 , 稳定通过 8°C 的负相关最大。由于趋势系数分别为 0.2619、0.2704、0.1916、0.2005, 均不满足信度为 0.10 的显著性检验条件, 表明日平均气温稳定通过各界限温度初始日期虽然有减少趋势, 但是没有达到显著性标准。

从日平均气温稳定通过各界限温度初始日期气候趋势看出, 芋头播种适播期每十年提前 1.2 d, 春玉米、早熟小花生适播期每十年提前 1.1 d, 栽插地瓜适播期每十年提前 0.7 d, 晚熟大花生适播期每十年提前 0.9 d。

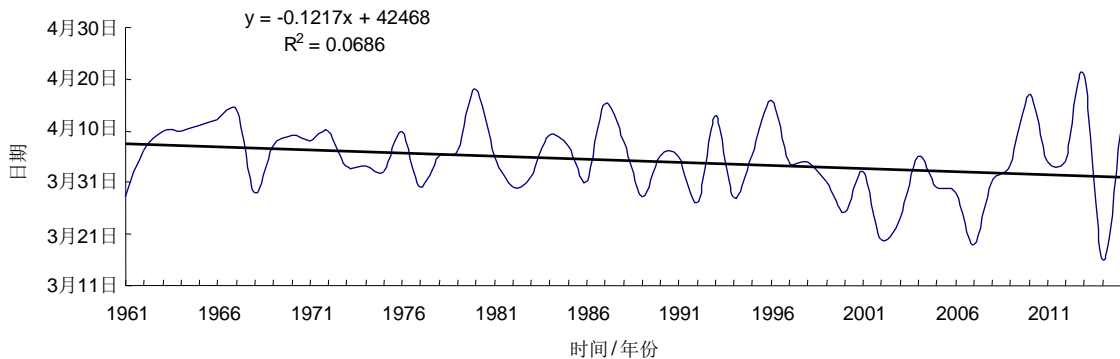


Figure 5. Date time series and linear regression trend chart of daily average temperature stably through 8°C
图 5. 日平均气温稳定通过 8°C 日期时间序列和线性回归趋势图

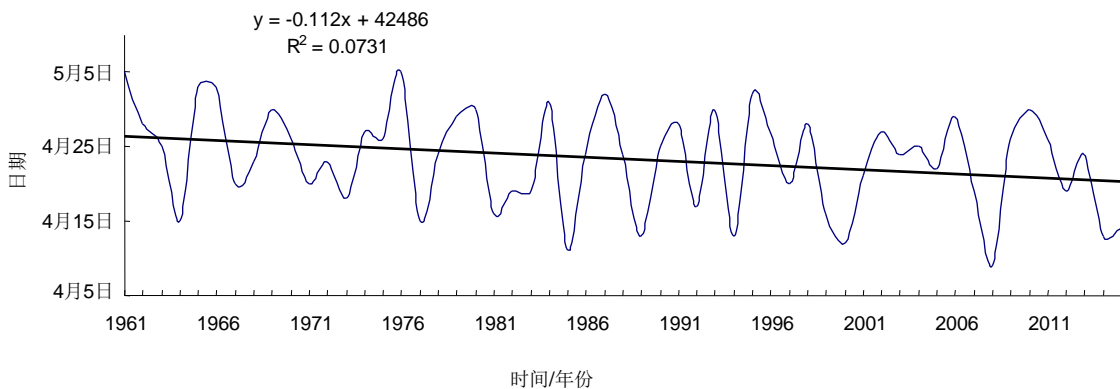


Figure 6. Date time series and linear regression trend chart of daily average temperature stably through 12°C
图 6. 日平均气温稳定通过 12°C 日期时间序列和线性回归趋势图

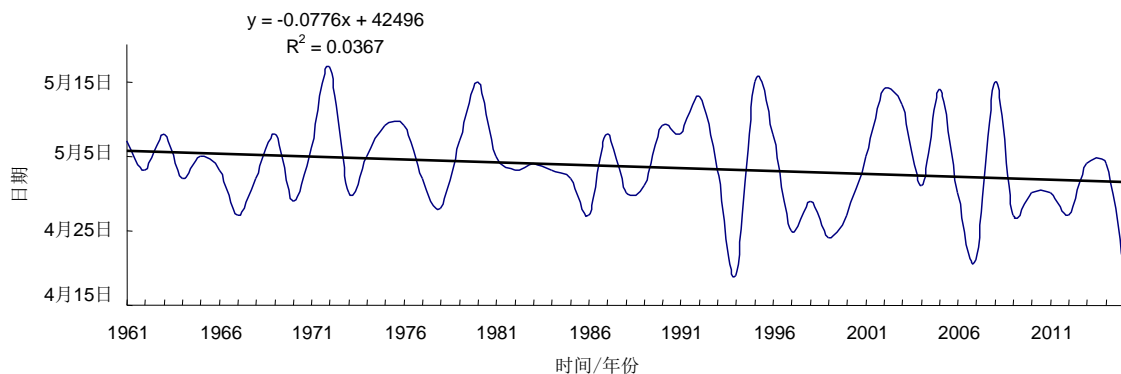


Figure 7. Date time series and linear regression trend chart of daily average temperature stably through 14°C
图 7. 日平均气温稳定通过 14°C 日期时间序列和线性回归趋势图

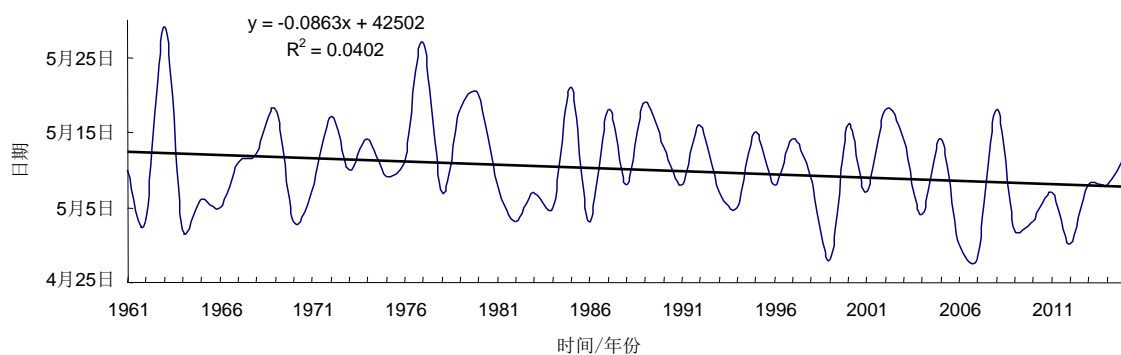


Figure 8. Date time series and linear regression trend chart of daily average temperature stably through 15°C
图 8. 日平均气温稳定通过 15°C 日期时间序列和线性回归趋势图

5. 小结

- 1) 海阳市春播期气温年际序列变化呈增加趋势，气候倾向率为 0.28°C/10a，春播适播期逐渐前移，加上地面覆膜等新技术的应用，播种期比过去提前。
- 2) 海阳市春播期降水量年际序列变化呈减少趋势，但气候倾向率很小。降水偏少、春旱发生的机率大是影响春播的主要原因。
- 3) 合理确定适宜播期。根据多年气候情况，海阳市日平均气温稳定通过 12°C 的初日在 4 月下旬，稳定通过 15°C 的初日在 4 月下旬末至 5 月上旬初。因此花生、地瓜栽插播种期宜在 5 月上旬，春玉米播种期宜在 4 月下旬。每年应根据天气的变化，合理确定适宜播种期。

参考文献 (References)

- [1] 魏凤英. 现代气候统计诊断与预测技术[M]. 北京: 气象出版社, 1999: 62-65.

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>