王荣梅,张晓琴,刘 姣,等. 新疆喀什地区近50 a来霜冻变化特征及其对农业的影响[J]. 干旱气象,2013,31(2):309-312, doi:10.11755/j.issn.1006-7639(2013)-02-0309

新疆喀什地区近50 a来霜冻变化特征及其对农业的影响

王荣梅[1],张晓琴[1],刘 姣[2],侯宇珂[1],李风晶[1]

(1. 新疆喀什地区气象局,新疆 喀什 844000;2. 新疆塔什库尔干县气象局,新疆 塔什库尔干县 845250)

摘 要:根据1961~2010年新疆喀什5个国家基本气象站的日最低气温资料,采用气候统计学方法对喀什地区5个站点霜冻日的变化特征进行分析。结果表明喀什地区初霜冻日推后、终霜冻日提前,无霜冻期延长,霜冻日数减少,为农业生产创造了有利条件,但个别年份霜冻日波动较大的极端气候灾害事件又成为农业生产须加强防范的灾害性天气之一。

关键词:喀什;霜冻;变化特征;农业;影响

文章编号:1006-7639(2013)-02-0309-04 doi:10.11755/j.issn.1006-7639(2013)-02-0309

中图分类号:S42 **文献标识码**:A

引 言

全球气候变暖已成为全世界关注的话题。近100 a来中国气候变化趋势与全球总趋势基本一致,中国气温上升了0.4~0.5 ℃[1]。左敏等[2]对新疆50 a气温的变化进行了分析,表明年平均气温呈显著的上升趋势。在全球气候变暖的背景下,霜冻的一些气候特征也会发生变化。霜冻是一种低温冷害的重要农业自然现象,它与最低气温有着密切的关系[3]。许多学者对霜冻的气候特征进行了研究,马国柱[4]分析指出,近50 a我国北方霜冻日有明显的减少趋势,但趋势显著性存在明显的区域差异。叶殿秀[5]等采用577个测站资料对我国1961~2007年霜冻变化特征分析指出,全国大部地区终霜冻日期提早,初霜冻日期推迟,春季霜冻日提前结束和秋季霜冻日推迟来临,使得霜冻期缩短而生长季拉长。近年来许多专家对霜冻发生的成因、变化特征进行了细致的分析[6-12],而对喀什霜冻状况进行全面、详细的分析尚不多见。新疆喀什地区是霜冻灾害多发、频发的严重区域,因此,研究气候变暖的情况下喀什地区的霜冻特征及其变化,有助于提高霜冻的预测能力,减轻和避免霜冻灾害;分析霜冻的变化对农业的影响,加强农业应对灾害能力,提高农作物产量、品质具有重要意义。

1 资料和方法

以日最低气温≤0 ℃作为霜冻指标,将秋季日最低气温≤0 ℃的第一天定义为初霜冻日,春季日最低气温≤0 ℃的最后一天定义为终霜冻日,选取喀什地区具有代表性的5个观测站(喀什市、麦盖提、莎车、巴楚和塔县(山区站))1961~2010年日最低气温资料对喀什地区近50 a霜冻日资料进行统计分析,得出初、终霜冻日和无霜冻日平均日数,最早出现日期和最迟结束日期,分析喀什地区霜冻发生规律。

2 喀什地区霜冻期变化特征

2.1 霜冻的空间分布

2.1.1 初霜冻的空间分布

对喀什地区5个站1961~2010年50 a的平均初霜冻日进行了统计(表1),喀什、麦盖提、莎车、巴楚4个县(市)初霜冻日均出现在10月下旬,其中喀什市最早在10月上旬出现过初霜冻(1976年),麦盖提、莎车、巴楚3个县均在10月中旬出现初霜冻日;塔县初霜冻日平均在9月中旬到来,最早出现

收稿日期:2013-03-05;**改回日期**:2013-03-21

基金项目:公益性行业(气象)科研专项(GYHY201006012)资助

作者简介:王荣梅(1968-),女,湖北郧县人,工程师,主要从事人影和预报服务工作. E-mail:78084501@qq.com

在 8 月中旬(1971 年)。各地最早、最晚出现霜冻日多数相差天数在 24 ~ 42 d 之间,而塔县最早、最晚变幅要长达 58 d。全地区初霜冻变幅麦盖提最小,塔县最大。

2.1.2 终霜冻的空间分布

喀什各地的终霜冻平均结束在 3 月中旬(表 1),而塔县终霜冻结束最晚,平均在 5 月中旬结束,6 月中旬及以后出现晚霜冻的年份为 3 a,最晚出现在 6 月 22 日(1987 年)。全地区最早、最晚出现日相差天数在 37 ~ 45 d 之间,塔县最早、最晚变幅 63 d。全地区终霜冻变幅莎车最小,巴楚、喀什市居中,麦盖提次之,塔县最大。

表 1 50 a 喀什霜冻的终、初日及无霜冻期

Tab. 1 The statistics of the latest and the first frost date and frost - free season in recent 50 years in Kashi of Xinjiang

	终霜冻时间(日/月)				初霜冻时间(日/月)				无霜冻期			
	平均	最早	最晚	变幅/d	平均	最早	最晚	变幅/d	平均	最长	最短	变幅/d
喀什市	18/3	28/2	12/4	43	30/10	8/10	19/11	42	225	259	189	70
麦盖提	19/3	7/3	21/4	45	23/10	12/10	5/11	24	217	237	190	47
莎车	18/3	29/2	6/4	37	29/10	13/10	14/11	32	225	246	204	42
巴楚	19/3	27/2	11/4	43	27/10	14/10	16/11	33	221	239	193	46
塔县	20/5	20/4	22/6	63	20/9	12/8	9/10	58	123	164	81	83

通过对喀什地区初、终霜冻绝对变率比较,发现初霜冻较终霜冻相对稳定,终霜期年际间差异较大,对于农业生产造成的危害偏重于初霜冻。

2.1.3 无霜冻期的空间分布

喀什各地区平均无霜冻期 123 ~ 225 d,最长无霜冻期 217 ~ 225 d,最短无霜冻期 123 d,喀什、莎车最长,塔县最短。各地无霜冻期变幅为 42 ~ 83 d,莎车最小,塔县最大;喀什地区 5 个站无霜期以塔县无霜冻期变化较大,最短为 81 d(1987 年),最长为 164 d(2010 年),其次是喀什市,此种现象对农作物生长极为不利。各地无霜冻期的变幅不仅大于终霜冻,也大于初霜冻,表明无霜冻期同时受初、终霜冻不稳定的影响而变得更加不稳定。

从气候资源利用角度评价,某一地区无霜期变化范围越大,说明该地区热量资源稳定性越差,可利用的程度越低,且农业生产遭受霜冻危害概率越高、应对霜冻难度越大。

2.2 霜冻的年代际变化特征

2.2.1 初霜冻的年代际变化

由喀什地区近 50 a 初终霜冻变化曲线(图 1)可看出,喀什市 1970 年代较 1960 年代最早初霜日提前了 8 d,1980 年代后最早初霜日推后,进入 21 世纪后,初霜日出现明显推后现象,最早初霜日由 1960 年代的 10 月 16 日推迟至 11 月 1 日;麦盖提 1960 年代有 3 a 初霜日提前,1962、1985、1986、1992、2002 年初霜日略有提前外,其他年份均推后。莎车 1980 年代有 4 个年份初霜日提前,50 a 中初霜冻大致变化趋势为初霜日推后。巴楚 1960 年代初霜日来的早,1970、1980 年代仅有个别年份初霜日提前,1996 ~ 2010 年初霜日推后。塔县是喀什地区无霜期最短的区域,1960 ~ 1980 年代初霜日变化波动较大,1990 年代至 21 世纪前 10 a 初霜日推后,且推后明显。

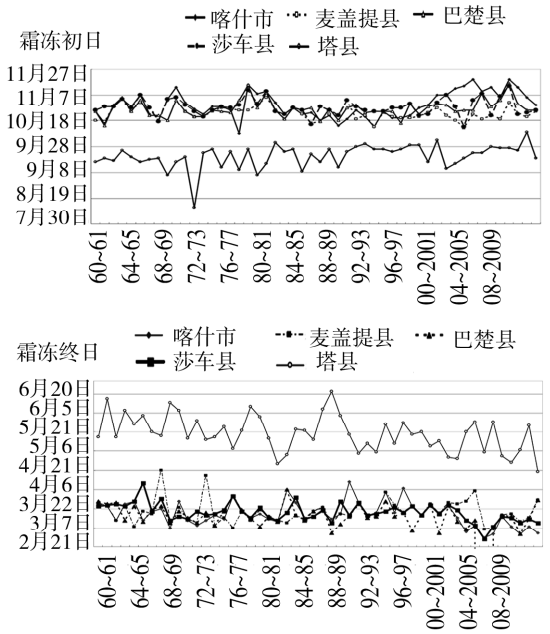

图 1 喀什地区 1961 ~ 2010 年初终霜冻变化曲线

Fig. 1 The change curve of first and latest frost date from 1961 to 2010 in Kashi region

2.2.2　终霜冻的年代际变化

喀什 1980 年代出现 50 a 中最晚终霜日（4 月 12 日），1996 ~ 2010 年终霜日提前，最早在 3 月 2 日结束（2005、2008），较 1965 年提前了 26 d。麦盖提个别年份终霜日推后，但整体处于提前趋势，尤其在 2004 ~ 2009 年终霜日提前，无霜期延长明显。对农业生产十分有利。莎车仅有 3 个年份（1976、1982、2010）终霜日推迟，50 a 中终霜冻大致变化趋势为终霜日提前，无霜期延长，有利于农业生产。巴楚 1960 年代无霜期缩短，1970、1980 年代终霜日推后，1996 ~ 2010 年终霜日提前，有利于农业生产。塔县各年代终霜日变率较大，极端灾害性天气严重影响当地农业生产。

2.3　霜冻日与温度的变化特征

根据图 2，对喀什 5 个站发生的霜冻次数、温度进行比较，可以看出近 10 a 来，随着温度的升高，霜冻日数比过去减少。各站温度上升都在 2 ℃左右，塔县温度上升幅度在 1 ℃左右。各站霜冻日数比过去减少 10 ~ 15 d。

由于全球气候变暖，喀什 50 a 来年平均气温不断上升，1997 年以后升温加快，致使喀什初霜冻推后，终霜冻提前，霜冻日数减少，无霜期延长。

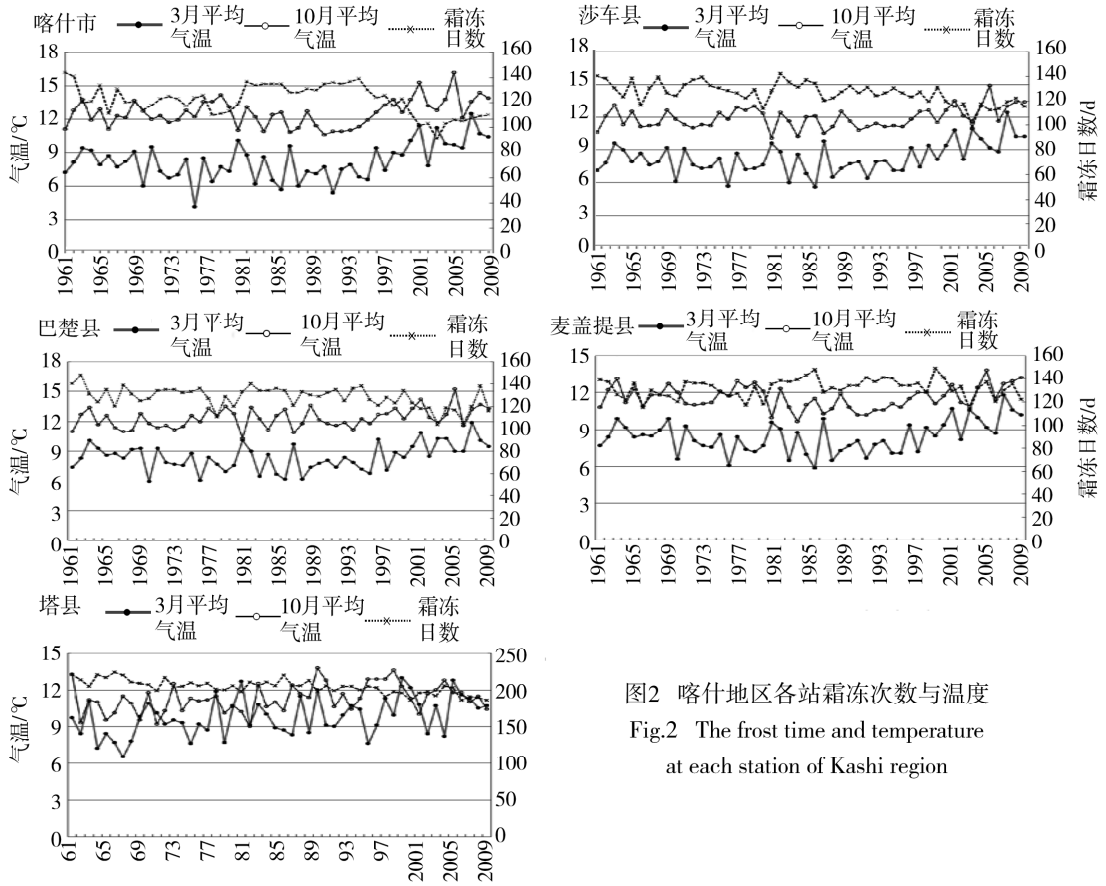

图2　喀什地区各站霜冻次数与温度

Fig.2　The frost time and temperature at each station of Kashi region

3　霜冻变化对农业的影响

3.1　初霜日变化趋势及其影响

初霜冻是喀什地区秋作物成熟期的主要灾害性天气，低温霜冻可造成作物乳熟期和果实膨大期发育不良，严重时可使作物地上部分停止生长，甚至受冻死亡。据以上分析可知，喀什地区 5 个站 50 a 来初霜日都呈推后趋势，其中喀什市、麦盖提、莎车、巴楚初霜冻推迟趋势较明显，而塔县初、终霜冻日波动较大，50 a 中只有 10 个年份初霜冻是提前的。喀什地区主要秋作物为玉米、棉花等，玉米成熟期对霜冻非常敏感，灌浆时遭受初霜冻，不仅影响品质，还会影响玉米植株正常光合作用，切断茎杆向籽粒传输养料的通道，迫使灌浆停止，造成大幅减产。

3.2　终霜日变化趋势及影响

终霜冻是春播时期的主要灾害，对农作物幼苗生长和果树开花、花芽分化等极为不利。喀什地区 5 站近 50 a 来终霜日都处于提前趋势，其中喀什市、巴楚、麦盖提提早趋势最为明显，终霜日提前了 16 ~ 21 d，莎车终霜日提前最不明显，而塔县终霜日波动变化幅度较大，有 28 个年份终霜冻推后，其中 1987 年推后约 36 d。极易造成霜冻灾害天气，农业

生产不稳定性大。2009 年 5 月初到 6 月底塔县持续大风、降雨等天气频繁,气温偏低,积温明显低于上年同期,农作物生长所需温度不够,7 月 1 日凌晨地面最低温度降至 -4.5 ℃,7 月 5 日凌晨地面最低温度 -5.5 ℃,农作物苗木不同程度冻伤,以马铃薯最为严重,全县约 229 hm^2 马铃薯受灾,98 hm^2 马铃薯叶面发黑枯干,损失严重。上述现象说明,喀什地区初霜冻日推后、终霜冻日提前,无霜冻期延长,生长季有效积温增加,有利于作物早播、出苗和生长发育进程加快[13],为农业生产创造了有利条件;但个别年份初霜冻过早、晚霜冻过晚的极端气候事件发生,又成为农业生产须加强防范的灾害性天气之一。

4 小 结

(1)喀什地区 50 a 来平均初霜冻日出现在 10 月下旬,最早可提早到 9 月中旬;终霜冻日平均结束在 3 月中旬,塔县终霜冻推迟到 5 月中旬;平均无霜冻期为 123 ~225 d,极差为 102 d。

(2)除个别区域和个别年代,就整体状况而言,喀什地区初霜冻推后、终霜冻提前,无霜冻期延长,有利于农业生产。

(3)在霜冻来临前 1 ~2 d 可采用点火熏烟、灌水来增加温度;以及设置防风林、防风墙等降低风速,提高园内空气和植物湿度,减少土壤蒸发,提高土温;还可采用麦草、草帘子、树枝等,于霜冻来临前的下午覆盖在作物幼苗上,降低霜冻危害[14]。

致谢:感谢喀什地区气象局刘皑国高工的指导和帮助。

参考文献:

[1] 林学椿,于淑秋. 近 40 年我国气候趋势[J]. 气象,1990,16(10):16 -21.
[2] 左敏,陈洪武,江远安,等. 新疆近 50 a 气温变化趋势和演变特征[J]. 干旱气象,2010,28(2):160 -166.
[3] 冯玉香,何维勋. 霜冻的研究[M]. 北京:气象出版社,1996.
[4] 马柱国. 中国北方地区霜冻日的变化与区域增暖相互关系[J]. 地理学报,2003,58(增刊):31 -37.
[5] 叶殿秀,张勇. 1961 -2007 年我国霜冻变化特征[J]. 应用气象学报,2008,19(6):661 -664.
[6] 王锡稳,孙兰东,张新荣,等. 甘肃春季一场罕见强霜冻,冻害天气的分析[J]. 干旱气象,2005,23(4):7 -11.
[7] 唐晶,张文煜,赵光平,等. 宁夏近 44 a 霜冻的气候变化特征[J]. 干旱气象,2007,25(3):39 -43.
[8] 钱莉,杨小玲,丁文魁. 一次区域性冻害天气的成因分析[J]. 干旱气象,2005,23(2):39 -43.
[9] 杨勇,普宗朝,黄杰,等. 新疆博州 1961 -2009 年霜冻的特征及变化分析[J]. 沙漠与绿洲气象,2010,4(4):26 -30.
[10] 毛玉琴,曹玲. 河西走廊中部寒潮、霜冻天气过程对比分析及预报着眼点[J]. 干旱气象,2006,24(4):51 -55.
[11] 蒲云锦,韩春光. 石河子地区霜冻变化及其对农业的影响[J]. 沙漠与绿洲气象,2010,4(6):50 -53.
[12] 吴国兴,高安宁,陈业国,等. 广西异常霜冻天气过程特征指数研究[J]. 广西科学,2003,10(1):72 -74.
[13] 王青春,张国胜,李林,等. 柴达木盆地近 40 a 气候变化及其对农业影响的研究[J]. 干旱气象,2004,22(4):29 -33.
[14] 孙芝梅. 灾害性天气对喀什地区特色林果业的影响及防范对策[J]. 新疆林业,2011(1).

Frost Variation and Its Influence on Agricultural in Kashi of Xinjiang in Recent 50 Years

WANG Rongmei[1], ZHANG Xiaoqin[1], LIU Jiao[2], HOU Yuke[1], LI Fengjing[1]

(1. *Kashi Meteorological Bureau of Xinjiang*, *Kashi* 844000, *China*;
2. *Tashikuergan Meteorological Station of Xinjiang*, *Tashikuergan* 845250, *China*)

Abstract: The variation characteristics of frost days at five stations of Kashi in Xinjiang were investigated by means of climatological statistics method based on daily minimum temperature data during 1961 -2010 from five stations. The results show that the first frost date postponed and latest frost date was ahead, and the frost free period was extended in Kashi area, which created favorable conditions for agricultural production. But in individual years, the frost days fluctuated much and could lead to the extreme climate disaster, so we must enhance the prevention of severe weather.

Key words: Kashi; frost; variation characters; agriculture; influence