

早晚霜冻对开鲁县红干椒种植的影响分析

姜秀萍¹, 周光会¹, 王丽娟¹, 黄金福¹, 廖世刚¹, 张钰¹, 刘佳²

(1. 内蒙古开鲁县气象局, 内蒙古开鲁 028400; 2. 内蒙古扎鲁特旗气象局, 内蒙古扎鲁特 029100)

摘要 [目的]探讨霜冻灾害对开鲁县红干椒产量及品质的影响。[方法]利用开鲁县基准气候站 1961~2010 年地面最低温度资料及 2005~2011 年红干椒田间观测资料, 分析了该地区近年霜冻灾害的变化特征及对红干椒产量和品质的影响。[结果]开鲁县无霜冻期的延长基本来自于终霜冻日提前的因素, 春季终霜冻对红干椒种植造成的灾害概率较小, 而秋季初霜冻给红干椒产业造成的损失巨大; 秋季初霜冻的致灾频率要大于春季终霜冻。针对早晚霜冻对红干椒生长的危害提出了相应的补救措施。[结论]为开鲁县减少自然灾害造成的红干椒损失提供了参考。

关键词 早霜冻; 晚霜冻; 红干椒; 影响; 防御措施; 开鲁县

中图分类号 S425 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)05-01946-02

Effects of Morning and Evening Frost on the Planting of Red Dry Chilly in Kailu County

JIANG Xiu-ping et al (Kailu Meteorological Bureau of Inner Mongolia, Kailu, Inner Mongolia 028400)

Abstract [Objective] The aim was to explore effects of frost disasters on the yield and quality of red dry chilly in Kailu County. [Method] Based on the ground minimum temperature data of Kailu standard climatic station from 1961 to 2010 and the field observed data from 2005 to 2011, variation characteristics of frost disasters and effects on the yield and quality of red dry chilly in Kailu County were analyzed. [Result] The prolonging of frost-free period came from the ahead of late frost date. Last frost in spring caused smaller disaster probability to the planting of red dry chilly, while early frost in autumn had large loss in red dry chilly industry. The frequencies of early frost in autumn were more than that of last frost in spring. Aimed at damages of early and late frost to the growth of red dry chilly, corresponding remedial measures were proposed. [Conclusion] The research result provides reference for reducing the loss in red dry chilly of Kailu County caused by natural disasters.

Key words Early frost; Late frost; Red dry chilly; Effect; Defensive measures; Kailu County

霜冻是指空气温度突然下降, 地表温度骤降到 0℃ 以下使农作物受到损害甚至死亡的一种农业气象灾害, 每年入秋后第 1 次出现的霜冻称为初霜冻; 春季最后一次出现的霜冻称为终霜冻^[1-3]。霜冻是农业生产的大敌, 严重的霜冻可使大面积的农作物死亡, 造成巨大损失。红干椒从播种到收获整个生育期历经春、夏、秋 3 个季节 5 个多月, 生长期气象灾害频发, 其中霜冻灾害是红干椒幼苗期和果实成熟着色期最大的自然灾害^[4-6]。开鲁县位于内蒙古自治区东部, 是我国最大的县域红干椒生产基地, 红干椒种植面积在近些年持续增加, 2010 年该区红干椒种植面积达到 2 000 多公顷, 年产红干椒 1.1 亿 kg, 同年国家质量监督检验检疫总局批准对该区实施地理标志产品保护。由于该区紧邻我国面积最大的沙地——科尔沁沙地, 气象灾害频繁, 其中霜冻是限制红干椒增产的主要气象灾害。笔者在掌握开鲁县早晚霜冻发生规律的基础上, 分析了早晚霜冻对红干椒生长和产量的影响, 并提出了霜冻灾害应对措施和灾后补救方法, 旨在为开鲁县减少自然灾害造成的红干椒损失提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究区概况 开鲁县地势平缓, 土壤肥沃, 属于典型的温带半干旱季风气候, 雨热同季, 已种植红干椒 30 多年。

1.2 数据来源 分析资料取自开鲁县基准气候站(43°36' N, 121°17' E, 海拔 241.0 m) 1961~2010 年地面最低温度资料及 2005~2011 年红干椒田间观测资料。

1.3 分析方法 采取数理统计和相关分析法进行气候分析。

2 结果与分析

2.1 开鲁县早晚霜冻发生规律

2.1.1 秋季初霜冻发生规律。初霜冻发生在秋季, 可使植株停止生长甚至死亡, 造成大面积减产或绝收^[7]。开鲁县历年平均初霜冻日期为 9 月 28 日, 最早出现在 9 月 9 日(2006 年), 最晚出现在 10 月 18 日, 极差 35 d, 80% 保证率在 10 月 4 日。由图 1 可知, 初霜冻日趋势变化方程为 $y = 0.1157x + 41175$, 气候倾向率为 0.1157 d/a; $R^2 = 0.055$; 初霜冻日稍呈推后趋势。20 世纪 60、80 年代平均初霜冻日期为 9 月 24~28 日, 90 年代以后为 9 月 28~30 日, 开鲁县初霜冻日期近年来的变化只是略显推后, 50 年平均推后 5~6 d。

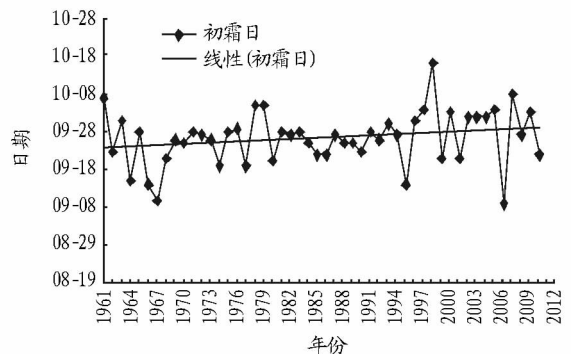


图 1 开鲁县历年初霜冻出现日期变化趋势

2.1.2 春季终霜冻发生规律。终霜冻发生在春季, 主要危害农作物幼苗和果树花芽成长。开鲁县终霜冻最早结束于 4 月 27 日, 最晚结束于 5 月 21 日, 极差 24 d, 平均日期为 5 月 6

日,80%保证率出现在5月14日。由图2可知,开鲁县终霜冻日期的变化趋势方程为 $y = -0.3359x + 41016$,倾向率为 -0.3359 d/a ; $R^2 = 0.3874$,终霜冻日期出现趋势提前。20世纪60~70年代平均终霜冻日期为5月14日,80年代以后为5月2~3日,开鲁县终霜冻出现日期近年来提前趋势较明显,平均提前16~17 d。

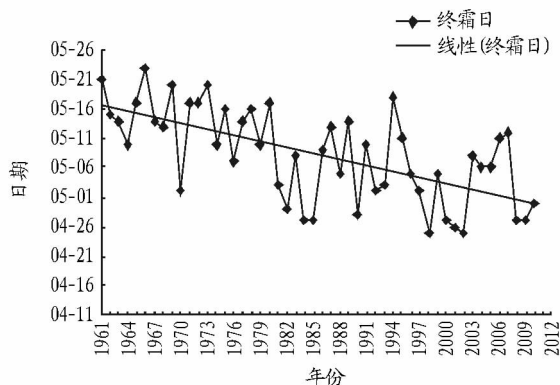


图2 开鲁县历年终霜冻出现日期变化趋势

2.1.3 无霜冻期变化规律。无霜冻期是春季最后一次霜冻至秋季第1次霜冻之间的天数,无霜冻期与农作物生长期有密切关系,无霜冻期长,生长期也长,无霜冻期的长短在农业生产上是一个很重要的热量指标。开鲁县无霜冻期平均为150 d,最长达170 d,最短为115 d,极差55 d。无霜冻期趋势方程为 $y = 0.4506x + 128.6$,倾向率为 0.4506 d/a ; $R^2 = 0.315$,呈延长趋势,延长约20 d(图3)。

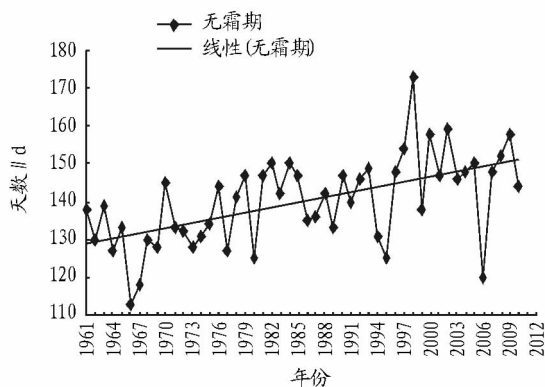


图3 开鲁县近年无霜冻期变化趋势

2.2 霜冻对红干椒的影响 红干椒是喜热作物,其产量的高低与温度有密切关系^[8]。春、秋季是开鲁县气温最不稳定、起伏最大的时期,致使红干椒苗期和着色成熟期常遭受霜冻危害。

2.2.1 早霜冻对红干椒产量的影响。早霜冻正常出现的年份对开鲁县红干椒产量的影响不大,但秋季气候异常,温度骤降,早霜冻发生偏早,红干椒正处于成熟着色期(9~10月),经过霜冻袭击后,一部分未着色的果实停止着色,已着色的产量和品质等级都将下降。红干椒在成熟期,当气温降至 $5 \sim 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 、地面最低温度降到 $1 \sim 5 \text{ }^\circ\text{C}$ 时,一部分叶片会受害,但对产量及品质影响不大;当气温降到 $5 \text{ }^\circ\text{C}$ 以下、地面最低温度为 $0 \text{ }^\circ\text{C}$ 时,大部分植株会出现死亡。

2006年9月8~12日受强冷空气影响,开鲁县遭受历史最早霜冻灾害。9月9日地面温度降至 $0 \text{ }^\circ\text{C}$ 以下,致使全县超过 666.67 hm^2 红干椒绝收。

2.2.2 晚霜冻对红干椒的影响。幼苗期(5月中、下旬)是北方冷空气活动最频繁、晚霜冻发生频率最高的时期,过晚的终霜冻常使红干椒幼苗遭受严重冻害,通常情况下开鲁县红干椒在5月中旬至6月上旬开始大田移栽,此时气温稳定在 $20 \sim 22 \text{ }^\circ\text{C}$,对其幼苗生长最有利,当气温降至 $10 \text{ }^\circ\text{C}$ 时幼苗停止生长,气温低于 $5 \text{ }^\circ\text{C}$ 时幼苗严重受冻,死苗率可达50%。

受北方强冷空气的影响,2007年5月14日开鲁县出现寒潮天气过程,14日凌晨境内出现罕见的晚霜冻灾害性天气过程,这在近20年是罕见的,当时地面温度下降至 $0 \text{ }^\circ\text{C}$,局部降温至 $0 \text{ }^\circ\text{C}$ 以下,开鲁县7个乡镇已移栽的红干椒幼苗遭受不同程度冻害,其中东来、大榆树、麦新、富通镇的红干椒全部翻种其他作物。

2.3 红干椒生长期早晚霜冻的应对和补救措施

2.3.1 加强灾害性天气预报,提高农业气象服务。霜冻灾害主要危及农业生产,严重时可导致农作物减产甚至绝收,因此,加强霜冻天气的预报预测及其防御对农业生产至关重要。为农业生产提供准确的灾害性天气预报不仅是气象部门的职责,更是农业部门科学管理农作物的基础。农业部门应掌握当地霜冻灾害的出现规律,了解霜冻形成的原因及发生的天气条件,及时与气象部门沟通,合理指导农民进行防霜、抗霜,抵御自然灾害。

2.3.2 选育优良品种,适时播种。在霜冻危害较重地区宜选用耐寒和早熟等抗逆性品种,适时育苗,以利于春季红干椒苗健壮生长,并充分利用生长后期的热量条件,确保多数红干椒果实在霜冻前成熟。

2.3.3 采用地膜覆盖种植技术。红干椒种植地膜覆盖技术应用越来越广,地膜覆盖具有保墒、提墒、稳定土壤水分、改善土壤理化性质及养分状况、促进红干椒生长发育过程和改善产量结构等优点,更重要的是可预防低温侵袭。开鲁县采用地膜覆盖技术种植红干椒,可提前10 d左右进行大田移栽,据统计,红干椒地膜覆盖的产量要比非地膜覆盖增加10%~20%。

3 结论与讨论

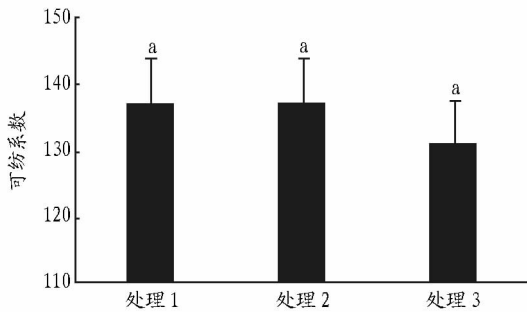
因开鲁县无霜冻期的延长基本来自于终霜冻日提前的因素,而春季终霜对红干椒种植造成的灾害概率较小,秋季初霜冻给红干椒产业造成的损失往往是无法弥补的,今后考虑利用无霜期延长的资源时应慎重,调整农业产业布局时应因地制宜,尽量选择中、早熟品种,避免或减轻霜冻灾害造成的损失。

秋季初霜冻的致灾频率要大于春季终霜冻,而在21世纪初的10年里随气温的急剧升高,初霜冻出现日期反而呈提前趋势,在全球气候变暖的大背景下,霜冻灾害仍是不可忽视的。

(下转第2008页)

伸长率相似,处理1与处理3差异显著($P < 0.05$),处理2居中,与其他2个处理间差异都不显著($P > 0.05$)。3个处理间呈梯度增长趋势。再生水灌溉使短绒指数上升,表明棉花质量有所下降。

2.7 棉绒可纺系数分析 可纺系数表征了纺织纤维中与纱线品质、纺纱难易相关的综合性能。纤维的可纺性能越好,成纱质量就越高,且纺纱加工也越容易。手工纺纱对纤维性质的适应性强,而机械纺纱对纤维性能要求严格。现代纺纱对纤维可纺性能是根据产品质量和技术经济指标两方面情况来评定的。纤维的各种单项性质对可纺性能都有影响。从图7可以看出,3个处理下棉绒可纺系数组间差异不显著($P > 0.05$),但处理3低于其他2个处理。这说明,再生水灌溉能使可纺系数降低,这在机械化生产中可能造成纱线品质的下降。

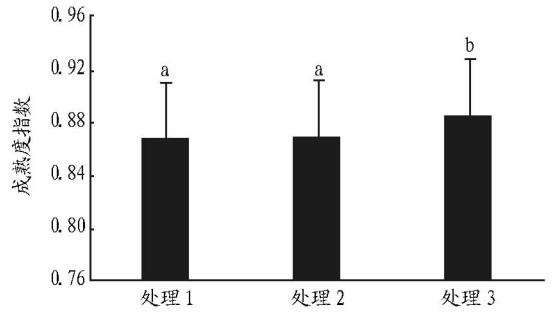


注:不同字母表示处理间差异显著($P < 0.05$)。

图7 不同处理下棉绒可纺系数

2.8 棉绒成熟度指数分析 棉纤维成熟度是指棉纤维中细胞壁增厚的程度,即棉纤维生长成熟的程度,成熟度越高的棉绒成纱质量越好,同时棉纤维成熟度对许多性能有明显的影响,因为棉纤维的许多性能都与结构有关。棉纤维的成熟度常采用成熟度指数表示,成熟度指数越大,表示棉纤维越成熟。从图8可以看出,处理1和处理2与处理3间差异显著($P < 0.05$)。这说明再生水浇灌提高了棉花的成熟度,但3个处理下棉花的成熟度都不高。

2.9 综合评价 由表1可知,多个指标都呈现出与再生水浓度相关的梯度变化。再生水灌溉降低了棉绒长度、马克隆值和棉绒可纺系数,但是50%再生水却在马克隆值和棉绒可纺系数的品级上与对照组一致;而且再生水灌溉对棉绒伸长率、棉绒强度和棉绒成熟度都起到了正面作用。



注:不同字母表示处理间差异显著($P < 0.05$)。

图8 不同处理下棉绒成熟度指数

表1 不同浓度再生水对各棉绒质量指标的影响

处理	长度	整齐度	伸长率	强度	马克隆值	短绒指数	可纺系数	成熟度指数
2	--	0	+	+	0	-	-	+
3	--	0	++	+	--	--	-	++

注:处理2、处理3与处理1相比较;“++”代表显著性提高($P < 0.05$);“--”代表显著性降低($P < 0.05$);“+”代表非显著性增加;“-”代表非显著性降低;“0”代表无差异。

3 结论

再生水灌溉对作物的质量有一定程度的影响,根据不同作物对于再生水的耐受程度不同,再生水既可以提高作物品质,也可以降低作物的品质。该研究结果表明,50%再生水虽然在促进伸长率、强度和成熟度上没有100%再生水作用大,但是其对长度、马克隆值和可纺系数的负面影响也没有100%再生水大,甚至马克隆值和可纺系数可以与对照组同级。所以50%是再生水灌溉的最适浓度。

参考文献

- [1] 蔡运龙,戴尔阜,段晓峰. 中国地理多样性与可持续发展[M]. 北京:科学出版社,2007:392-398.
- [2] 秦放鸣,马新智. 新疆人口资源环境及可持续发展战略研究[M]. 乌鲁木齐:新疆大学出版社,2001:107-114.
- [3] 《中国自然资源丛书》编撰委员会. 中国自然资源丛书——新疆卷[M]. 北京:中国环境科学出版社,1995:1-18.
- [4] 解静芳,郭晓君,杨彪,等. 污水灌溉和镉胁迫对菠菜品质的影响[J]. 华北农学报,2010,25(1):204-207.
- [5] 潘颖,李孝良. 几种无土栽培基质理化性质比较[J]. 安徽农学通报,2007,13(5):55-56.
- [6] CHEN Z J, SHI Q J, CHEN X. Impacts of irrigation with reclaimed water on endophytic bacteria in Chinese cabbage in Urumqi City[J]. Agricultural Science & Technology, 2012, 13(11):2255-2257.
- [7] 徐秀凤,刘青勇,王爱芹,等. 再生水灌溉对冬小麦产量和品质的影响[J]. 灌溉排水学报,2011(01):97-99.

(上接第1947页)

参考文献

- [1] 唐国利,任国玉. 近百年中国地表气温变化趋势的再分析[J]. 气候与环境研究,2005(4):791-798.
- [2] 钱锦霞,张霞,张建新,等. 近40年山西省初终霜日的变化特征[J]. 地理学报,2010(7):801-808.
- [3] 许艳,王国复,王鑫兴. 近50年中国霜期的变化特征分[J]. 气象科学,2009(4):427-433.
- [4] 韩荣青,李维京,艾婉秀,等. 中国北方初霜冻日期变化及其对农业的

影响[J]. 地理学报,2010(5):525-532.

- [5] 伍山林. 湖南武冈辣椒生产与气候的关系[J]. 农业气象,1982(2):30-31.
- [6] 马洪亮,马燕. 阜康市辣椒种植气象条件分析[J]. 现代农业科技,2009(5):23-24.
- [7] 赵文忠,李舒妮,延小磊. 滩水地辣椒优质高产栽培技术[J]. 西北园艺(蔬菜专刊),2007(3):28-29.
- [8] 胡定文,张宗卷. 关中西部线辣椒高效栽培集成技术[J]. 农家之友(理论版),2010(6):51-52.