

基于连阴雨灾害指数的陕西省苹果生长风险分析

李美荣¹, 李星敏², 李艳莉¹, 刘映宁³, 梁轶¹

(1. 陕西省经济作物气象服务台, 陕西 西安 710015; 2. 陕西省气象科学研究所, 陕西 西安 710015; 3. 陕西省咸阳市气象局, 陕西 咸阳 712034)

摘要: 利用陕西省苹果产区近40 a 8月中旬至10月中旬逐日降雨量资料, 提出了以连阴雨灾害指数 L_u ($L_u = N_{r \geq 3} / N_{R=0}$) ($N_{r \geq 3}$ 为8月中旬至10月中旬雨日连续3 d以上的日数, $N_{R=0}$ 为8月中旬至10月中旬无降水日数) 量化进行风险分析的方法。用此方法计算了苹果产区各地连阴雨气象灾害指数, 分轻度、中度、重度3级对果区各地连阴雨气象灾害指数进行了分级、评价。结果表明, 有13个县连阴雨气象灾害指数为轻度, 有27个县连阴雨气象灾害指数为中度, 有8个县连阴雨气象灾害指数为重度。此计算结果与陕西果区实际连阴雨影响基本一致, 表明灾害指数方法是一种较好的风险分析方法。

关键词: 连阴雨; 灾害指数; 苹果生长风险; 评估

中图分类号: s166

文献标识码: A

引言

在国内农业气象灾害风险评估方面, 一般有干旱风险评估、涝洪风险评估、冻害风险评估等。李世奎等^[1]探讨了农业自然灾害分析的理论、概念、方法和模型。邓国等^[2]提出用解析概率密度曲线法估计粮食产量序列的风险概率, 对中国粮食产量不同风险类型进行了分区研究。薛昌颖等^[3]利用河北及京津地区冬小麦实际产量资料, 选取历年减产率的变异系数、历年平均减产率和减产率风险概率作为评价指标, 估算了干旱气候条件下历年冬小麦产量灾损的风险水平。黄崇福等^[4]针对湖南省各县市的灾情资料时间序列短、数量少的情况, 引入模糊数学方法, 对干旱进行了风险估算。朱自玺等^[5]、王素艳^[6]研究了冬小麦干旱风险评估技术和方法。

国外学者在风险分析研究方面多侧重于经济领域, 对具体的某一种农业灾害风险分析的研究还不多见。目前在风险评估方面, 农业气象灾害风险评估标准还缺乏统一的认识和实践检验, 实用性和可

操作性强的风险评价模型甚少^[7-10]。总体而言, 风险评估的内容大多集中在较大的方面, 如对中国的粮食产量风险进行评估和区划, 对总的农业气象灾害风险进行估算等。这些风险评估的对象都是针对整体农作物, 单一的对某一种农业气象灾害, 或某一种农作物的农业气象灾害, 或某一种果树的气象灾害进行系统化风险评估和区划的成果较少^[11]。刘璐^[12]、李美荣^[13]等人分别应用基于模糊数学和信息扩散理论、风险灾损模式分析了苹果开花期冻害在陕西省苹果产区发生的时间、空间风险分布。在风险评估方法中, 主要用风险评估指标进行分析, 但由于气象要素(或其相对值, 如降水负距平)受前期天气气候影响明显, 存在一定的局限性。

2009年, 陕西省苹果面积为56.49万 hm^2 , 产量为805.2万t, 占全国苹果总产量的1/3和世界总产量的1/8。8月下旬至10月中旬的连阴雨对苹果生产带来严重影响。2009年9月3日始, 陕北、渭北西部果区出现持续9~12 d的连阴雨天气, 连阴雨天气过程对中熟苹果着色较为不利, 且容易诱发苹果腐烂病、褐斑病、霉心病、套袋果黑点病等多种

收稿日期: 2010-11-02; 改回日期: 2010-11-26

基金项目: 科技部公益性行业(气象)科研专项“西北地区旱作农业对气候变暖的响应特征及其预警和应对技术研究”(GYHY200806021); 陕西省气象局2010年度气象科技创新基金“经济作物气象灾害气候极值的分布模型及重现期预测”(2010M-41)共同资助

作者简介: 李美荣(1975-), 女, 陕西户县人, 高工, 气象学硕士, 主要从事天气气候及气象灾害工作. E-mail: lmrxd@sina.com

病害加重。目前,对秋季连阴雨天气的环流及特征前人进行过分析研究^[14-17],但对连阴雨的灾害风险评估方法尚未进行探索与尝试。本文在定义陕西苹果产区连阴雨气象灾害指数的基础上,探索了一种新的气象灾害风险评估方法——气象灾害指数方法来进行连阴雨风险分析,计算了陕西果区各地苹果着色期连阴雨气象灾害指数,据此将苹果产区连阴雨发生情况分为轻度、中度、重度3级。结果表明,有13个县连阴雨气象灾害指数为轻度,有27个县连阴雨气象灾害指数为中度,有8个县连阴雨气象灾害指数为重度。

1 资料与方法

1.1 资料来源

气象资料来自陕西省气象局档案馆。所用资料为陕西省关中地区、陕北地区48个苹果生产县(区)自建站起到2006年8月下旬至10月中旬逐日降水量。资料起始时间:合阳县1962年,耀县1963年,靖边县1965年,佳县1969年,安塞、甘泉、米脂、吴堡、延川5县1970年,子洲县1971年,陈仓县1973年,其余县区自1961年开始。

1.2 数据处理和研究方法

8月下旬至10月中旬苹果种植地区若出现连阴雨,降雨后果园内湿度高,易引起早期落叶及褐斑病发生、蔓延,果实表面常出现锈斑,对当年产量和品质将造成一定影响。发生在此时期的连阴雨天气由于接近苹果的成熟采摘期,后期用于灾害补救及恢复的时间较短,对苹果生产影响较大。8月下旬至9月上旬的连阴雨过程主要对中熟品种的着色及品质不利、晚熟品种单果重量增长缓慢,9月中旬至

10月中旬的连阴雨过程对晚熟品种苹果的着色及品质、储藏、运输不利。

连阴雨常导致寡照天气,降雨日数多,则日照时间短,由于此时期正处于苹果着色或膨大期,需要充足的光照以增加处于着色期的果实果皮中的花青苷数量和果实着色指数,从而促进着色;处于膨大期的果实需要充足的光照进行细胞生长。因此可用降雨日数反映出连阴雨灾害影响。

连阴雨气象灾害指数(L_u)定义为:

$$L_u = N_{r \geq 3} / N_{R=0} \quad (1)$$

公式(1)中 $N_{r \geq 3}$ 为8月中旬至10月中旬雨日($R \geq 0.1$ mm)连续3 d以上的日数,该日数越多,连阴雨危害越重;公式(1)中 $N_{R=0}$ 为8月中旬至10月中旬无降水日数,该日数越多,连阴雨危害越轻。 L_u 可充分反映出陕西苹果产区各地连阴雨灾害差异及其对苹果生长的影响程度。

2 结果与分析

用 L_u 进行分析仅用连续3 d以上的降雨日数和无降水日数,未使用降雨的具体数量,可减少各地由于观测仪器不同带来的差异。且该指数物理意义明晰,运用多年气象资料进行计算,有一定的稳定性。本文以连阴雨气象灾害指数数值做为连阴雨风险分析数值来进行风险分析。

根据各地多年来连阴雨造成的危害程度及危害症状将 L_u 分为3级: $L_u \leq 0.3$ 为轻度, $0.3 < L_u \leq 0.5$ 为中度, $L_u > 0.5$ 为重度,据此对各地连阴雨气象灾害指数进行分级(表1),结果空间化即为风险分布(图1)。

表1 陕西苹果产区连阴雨气象灾害指数

Tab. 1 The continuous rain days disaster index in apple production area in Shaanxi Province

地点	L_u	L_u 分级	地点	L_u	L_u 分级	地点	L_u	L_u 分级	地点	L_u	L_u 分级
神木	0.21	轻	定边	0.20	轻	长武	0.47	中	礼泉	0.40	中
米脂	0.25	轻	吴旗	0.49	中	彬县	0.44	中	澄城	0.33	中
绥德	0.24	轻	清涧	0.34	中	志丹	0.41	中	合阳	0.31	中
吴堡	0.20	轻	安塞	0.40	中	延长	0.36	中	韩城	0.31	中
府谷	0.19	轻	富县	0.44	中	延安	0.34	中	千阳	0.59	重
子洲	0.24	轻	宜川	0.37	中	永寿	0.47	中	凤翔	0.57	重
佳县	0.20	轻	洛川	0.40	中	淳化	0.43	中	岐山	0.54	重
横山	0.19	轻	黄龙	0.47	中	白水	0.36	中	宝鸡县	0.54	重
榆林	0.19	轻	宜君	0.49	中	蒲城	0.34	中	宝鸡市	0.52	重
延川	0.28	轻	铜川	0.45	中	富平	0.36	中	甘泉	0.60	重
子长	0.29	轻	耀县	0.40	中	扶风	0.47	中	陇县	0.55	重
靖边	0.22	轻	旬邑	0.48	中	乾县	0.42	中	麟游	0.56	重

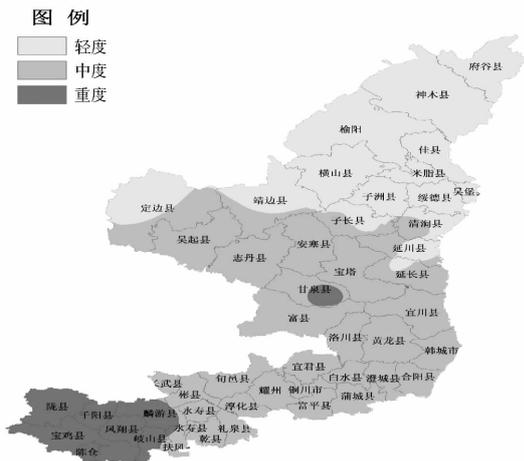


图1 陕西苹果产区连阴雨气象灾害风险分布
Fig. 1 The risk distribution of continuous rain days disaster in apple production area in Shaanxi Province

陕北北部地区由于降雨日数少,苹果着色期遭遇连阴雨的风险为轻度,有利于苹果干物质积累,且病虫害明显发生较少,是扩大苹果种植规模的首选之地。宝鸡苹果种植区由于受西南暖湿气流影响较大,降雨量多,着色期遭遇连阴雨的风险为重度,甘泉县受地形小气候影响,局地降雨日数也偏多,一方面虽有利于苹果果实膨大,另一方面苹果果面不光洁、锈斑严重、着色不够艳丽,外观品质较差,且近几年病虫害发生较重。陕西南部(除甘泉县)及渭北地区降雨日数适中,是苹果生产的最佳优生区,品质好,色泽艳丽。

3 小结

(1)应用连阴雨气象灾害指数数值做为连阴雨风险分析数值,计算了陕西苹果种植区连阴雨风险大小,结果表明灾害指数方法是一种较成功的风险分析方法。

(2)认识连阴雨灾害风险分布,明确各苹果生产县连阴雨灾害风险大小对指导果业生产部门调整苹果种植布局、品种、结构等均具有重要的现实意义,是减轻或避免连阴雨天气危害的前提。各地应根据不同苹果品种对着色期光照要求及生长习性在不同地域合理安排品种结构。如艳红、首红等浓红短枝型品种,在较差的光照条件下也能着色良好,而元帅、红冠、红星等普通型品种,要求在良好的直射

光条件下着色。

(3)连阴雨气象灾害指数仅考虑了2个因子,如能将最长连续降雨日数综合进行考虑,此种方法理论上可能会更完善。

参考文献:

- [1] 李世奎,霍治国,王道龙,等. 中国农业灾害风险评价与对策[M]. 北京:气象出版社,1999.
- [2] 邓国,王昂生,李世奎,等. 风险分析理论及方法在粮食生产中的应用初探[J]. 自然资源学报,2001,16(3):221-226.
- [3] XUE Changying, HUO Zhiguo, LI Shikui, et al. Risk assessment of drought and yield losses of winter wheat in the northern part of north China[J]. Journal of Natural Disasters, 2003, 12(1):131-139.
- [4] HUANG Chongfu, LIU Xinli, ZHOU Guoxian, et al. Agri-culture natural disaster risk assessment method according to the historic disaster data[J]. Journal of Natural Disasters, 1998, 7(2):1-9.
- [5] 朱自玺,刘荣花,方文松,等. 华北地区冬小麦干旱评估指标研究[J]. 自然灾害学报,2003,12(1):145-151.
- [6] 王素艳. 北方冬小麦干旱风险评估及风险区划研究[D]. 北京:中国农业大学,2004.
- [7] PIERS M. Methods and models for the assessment of third party risk due to aircraft accidents in the vicinity of airports and their implications for societal risk[C]. Quantified Societal Risk and Policy Making. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998.
- [8] WANG Jianli, WEI Hong. Several comments On the ecological and environmental rehabilitation in southwestern China [J]. Economic Geography, 2001, 21(1):16-18.
- [9] CARTER D A. A worst case methodology for obtaining a rough but rapid indication of the societal risk from a major accident hazard installation[J]. J Hazard Mater, 2002(92):223-237.
- [10] 霍治国,李世奎,王素艳. 主要农业气象灾害风险评估技术及其应用研究[J]. 自然资源学报,2003,18(6):693-695.
- [11] 李明志,臧俊岭,焦仁庆. 农业气象灾害风险评估研究综述[J]. 现代农业科技,2009(14):268-269.
- [12] 刘璐,郭兆夏,柴芊,等. 陕西省苹果花期冻害风险评估[J]. 干旱地区农业研究,2009,27(5):251-255.
- [13] 李美荣,朱琳,杜继稳. 陕西苹果花期霜冻灾害分析[J]. 果树学报,2008,25(5):666-670.
- [14] 黄慧君,李庆红,高月忠. 2008年云南省秋季连阴雨天气的环流及水汽特征分析[J]. 干旱气象,2009,27(3):207-212.
- [15] 狄潇泓,王小勇,张培燕. 西北地区一次罕见的秋季连阴雨特征分析[J]. 干旱气象,2009,27(4):358-361.
- [16] 黄涛,刘治国,邓振镛. 青藏高原东北侧强降水变化特征及其气候重现期计算[J]. 干旱气象,2009,27(4):314-319.
- [17] 刘璐,李艳丽. 陕西苹果基地县9-10月连阴雨气候特征分析[J]. 陕西气象,2010(6):18-20.

Analysis of Apple Growth Risk Based on Continuous Rainy Days Disaster Index in Shaanxi Province

LI Meirong¹, LI Xingmin², LI Yanli¹, LIU Yingning³, LIANG Yi¹

(1. Shaanxi Meteorological Service Observatory for Economical Crops, Xi'an 710015 China; 2. Meteorological Institute of Shaanxi Province, Xi'an 710015 China; 3. Xianyang Meteorological Bureau of Shaanxi Province, Xianyang 712000, China)

Abstract: Based on rainfall data of apple production area from mid - August to mid - October in recent 40 years in Shaanxi, the continuous rainy days meteorological disaster index was proposed to carry on the risk analysis of apple production. The continuous rainy days meteorological disaster indexes were computed and classified as three level for mild, moderate and serious in apple production area. The results indicated that continuous rainy days meteorological disaster index was mild in 13 counties, moderate in 27 counties and serious in 8 counties, which consisted with actual influence of continuous rainy days on apple production in Shaanxi Province.

Key words: Shaanxi Province; apple production area; continuous rainy days; disaster index; risk analysis

欢迎订阅 2011 年《干旱气象》

《干旱气象》是中国气象局兰州干旱气象研究所、中国气象学会干旱气象学委员会主办的专业学术期刊,国内外公开发刊。《干旱气象》辟有研究论文、短论、应用技术报告、研究综述和学术争鸣等栏目,主要刊登有关干旱气象的最新研究成果、发展动向和趋势;气象科学各学科具有创造性的论文;有推广价值的技术经验;有关国内外气象科技的新理论、新技术、新方法等方面的短论和研究综述。《干旱气象》已被《中国期刊网》、《中国学术期刊(光盘版 CAJ-CD)》、万方数据-数字化期刊群、中国核心期刊(遴选)数据库全文收录。

《干旱气象》内容丰富、信息量大、研读性强,适合广大气象科研业务工作者、各相关专业技术人员、大专院校师生阅读。并从 2009 年起,《干旱气象》文章已全文上网 (<http://www.chinaam.com.cn>),免费查询,欢迎广大读者阅读。

《干旱气象》为季刊,2011 年正刊 4 期,每期定价 16 元,全年 64 元。欢迎订阅,并可以随时邮局款汇购买,款到开正式发票。

编辑部地址:甘肃省兰州市东岗东路 2070 号 中国气象局兰州干旱气象研究所《干旱气象》编辑部
邮政编码:730020 联系电话:0931-4670216-2270

电子信箱:gsqx@chinajournal.net.cn

银行汇款:兰州市工商银行拱星墩分理处

户名:中国气象局兰州干旱气象研究所

帐号:2703001509026401376

邮汇:兰州市东岗东路 2070 号 中国气象局兰州干旱气象研究所《干旱气象》编辑部