

杨小利. 甘肃平凉市苹果花期冻害农业保险风险等级评估[J]. 干旱气象, 2014, 32(2): 281-285. [YANG Xiaoli. Risk Assessment of Agricultural Insurance on Apple Freezing Injury at Blooming Stage in Pingliang of Gansu Province[J]. Journal of Arid Meteorology, 2014, 32(2): 281-285], doi: 10.11755/j.issn.1006-7639(2014)-02-0281

甘肃平凉市苹果花期冻害农业保险风险等级评估

杨小利

(甘肃省平凉市气象局, 甘肃 平凉 744000)

摘 要:为进一步做好农业气象灾害风险评估与政策性农业保险的结合工作,适应苹果政策性农业保险对气象服务的需求,统计了平凉 7 县(区)气象资料、苹果物候观测资料,给出东、西部果区苹果花期冻害风险时段,结合近年来苹果花期冻害实地调查和历年因冻减产情况,确定苹果花期冻害农业保险的风险等级。在此基础上,分析全市 1965~2011 年风险时段内不同风险等级冻害分布情况,最后确定参保指标。结果表明,平凉市苹果花期冻害风险时段中东部果区为 4 月 14 日至 5 月 5 日,西部果区为 4 月 20 日至 5 月 10 日;苹果花期冻害农业保险低风险、中风险和高风险 3 个等级对应的最低气温分别为 $T \leq -3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-3.5\text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq -1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-1.5\text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$;总的来看,全市不同等级冻害发生频率的分布表现出西部大于东部,轻度 > 中度 > 重度的特点,其中华亭、静宁达到高风险等级,崆峒、灵台、庄浪、泾川为中风险等级,崇信是全市唯一的低风险等级的县;将花期冻害频率 10%~80% 作为参保的上下限指标,同时应结合冻害等级和建立在历史资料上的保费区划进行灾损评估,科学合理地进行投保和理赔。

关键词:苹果;花期冻害;农业保险;风险等级

文章编号:1006-7639(2014)-02-0281-05 doi:10.11755/j.issn.1006-7639(2014)-02-0281

中图分类号:S426;S661.1

文献标识码:A

引 言

甘肃省平凉市地处我国北方半湿润气候向半干旱气候过渡地带,黄土层深厚,水热同季、光照充足、昼夜温差大,果树种植生态气候优势明显,是农业部划定的黄土高原苹果优势产区,但同时受大陆性季风气候和地形地貌等特征的影响,气象灾害也较重,花期冻害作为影响苹果生长最主要的气象灾害之一,在较大程度上影响着苹果的产量、品质,造成产量大幅波动,农民经济收入不稳。随着气候变暖,花期提前,抗寒能力减弱,花期冻害的发生几率有所提高^[1-4],增加了对苹果生产的不利影响。为减少农业自然风险对农业生产的负面影响,稳定农民种植收入,2012 年平凉政策性农业保险试点工作开始起步,果树保险是试点的主要种类之一,其中花期冻害是苹果政策性农业保险的主要关注点,但在具体实施过程中,考虑到信息不对称、道德风险、理赔时效

低、理赔成本高等问题,种植户和保险公司投保和理赔的积极性不高,在一定程度上影响了农业保险的顺利开展,也制约着今后的可持续发展。为此,开展平凉市苹果花期冻害农业保险风险等级评估研究,在一定程度上可为建立和完善苹果政策性农业保险方案提供依据。

农业气象灾害风险评估是农业保险险种设计的基础,许多学者对农业气象灾害风险分析进行过研究^[5-13],也有一些学者在果树农业气象灾害风险评估和气象指数保险方面进行过探索。如,柏秦凤等^[14]依据气候致灾风险的基本原理和模型,计算获得陕西各代表县站及其境内区域站的苹果花期冻害风险指数,并基于 GIS 系统制作了各代表县的降尺度苹果花期冻害风险分布图;张永红等^[15]从致灾因子危险性、孕灾环境敏感性、承灾体易损性和抗灾能力等 4 个方面,综合评估陕西关中东部苹果花期冻害风险程度;娄伟平等^[16]建立了柑桔农业气象灾害

收稿日期:2013-08-21;改回日期:2013-11-14

基金项目:甘肃省气象局“果树花期冻害政策性农业保险气象风险指数及气象理赔指数的研究”(2013-15)资助

作者简介:杨小利(1967-),女,陕西凤翔人,高级工程师,硕士,主要从事应用气象及干旱气候变化与干旱监测研究. E-mail:plyxl@

风险分析模型,设计了农业气象灾害保险理赔指数;郑小琴等^[17]以极端最低气温作为台湾热带水果冻害的气象保险指数,并确定不同等级冻害的气象保险内容,将漳州主产区的保险分区为4个等级;李美荣等^[18]利用区划指标,将陕西苹果花期冻害风险分成4个区;刘映宁等^[19]提出陕西苹果花期低温冻害农业保险等级,结合参保指数指标对不同果区参保等级进行了分区评估。但对于日益发展的平凉苹果种植区来说,这方面的研究尚属空白。果树农业保险在平凉属于一种新兴事物,为了使这项惠农工程可持续发展下去,有必要结合本地实际情况,做好农业气象灾害风险评估与保险的结合工作,对苹果花期风险及参保风险进行细化分类,为进一步开展其他种类的农业保险提供方法,为政策性农业保险的健康运行奠定基础。

1 资料

利用平凉市7个县(区)气象站1965~2011年逐日极端最低气温观测资料和2007~2011年除华亭外其余6个县(区)的苹果物候观测资料以及1986~2011年平凉市统计年鉴的苹果产量资料。

2 结果与分析

2.1 苹果花期冻害风险时段

平凉市苹果种植范围较广,各县(区)基本都有适宜或次适宜种植区域,基本分布在全市海拔高度900~1600m的川区和山塬区,以六盘山为界,习惯分为中东部果区和西部果区,受气象条件和地形影响,东西部花期时间差异较大。果树花期易发生冻害的时段一般在初花—终花期间,初花期之前,果树处于冬眠和萌动阶段,对外界温度条件不敏感,而花期之后进入幼果期(本地幼果期一般在5月中旬左右),晚霜冻概率较小,且此期间冻害减产主要是由冻害造成花序发育不良而引起。根据平凉市气象局2007~2012年6个县(区)苹果物候观测记录的花期统计(表1)可以看出,西部果区的静宁、庄浪花期主要在4月下旬至5月上旬,中东部果区的崆峒、泾川、崇信、灵台的花期早于西部果区,主要在4月中旬至4月下旬,且极个别年份花期更早,如2013年,因3月气温异常偏高,东部的灵台、泾川等县苹果花期较常年提前5~10d,为多年罕见,因此中东部果区选择4月14日至5月5日,西部果区选择4月20日至5月10日作为风险时段。

表1 平凉市6县(区)苹果开花期物候统计

Tab.1 Statistics of apple flowering stages in Pingliang

	崆峒	泾川	崇信	灵台	静宁	庄浪
始期	平均	04-23	04-24	04-15	04-18	04-26
	最早	04-16	04-15	04-14	04-14	04-21
盛期	平均	04-25	04-24	04-21	04-25	05-01
	最晚	05-02	04-29	04-29	05-02	05-06
末期	平均	05-02	04-29	04-29	05-02	05-06
	最晚	05-05	05-03	05-04	05-06	05-10

2.2 苹果花期冻害风险等级

据有关文献^[20],红富士苹果花期霜冻的临界低温为花蕾期 $-3.8\sim-2.8\text{ }^{\circ}\text{C}$,开花期 $-1.7\sim-2.2\text{ }^{\circ}\text{C}$,雌蕊受冻,因开花时间、地域等条件不同,各地冻害指标也有差异。近年来平凉主要种植的红富士苹果系列,属花期易受冻害品种,据近年来苹果花期冻害实地调查,开花期温度低于 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,苹果花器就有可能受冻,影响产量和品质,因此农业保险应重点关注 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下的低温冻害等级,不同强度的冻害,造成的损失程度不同。例如:2013年4月6~7日的一次强冷空气影响,全市出现霜冻,6日7县(区)最低气温 $-2.3\sim-6.7\text{ }^{\circ}\text{C}$,其中5个县(区)低于 $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$,虽然全市多数地方苹果未进入花期,但果树花器受冻率仍达到80%左右,严重影响了产量、品质和商品率;2008年4月22~23日,全市连续2d最低气温低于 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$,庄浪、灵台连续4d低于 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$,有4个县(区)最低气温低于 $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$,果区中心花受冻,庄浪、灵台当年减产3~5成;2004年5月3~5日,甘肃省遭受了近50a来受冻范围最大的一次强霜冻^[21],5月4日,崆峒、庄浪、静宁最低气温分别为 $-1.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-2.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-2.1\text{ }^{\circ}\text{C}$,当年3县(区)苹果减产2~6成,果品品质也受到严重影响。

近年来平凉苹果花期冻害调查资料显示,苹果开花期受冻的临界气温为 $-1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,气温在 $-1.5\sim 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时苹果花出现明显冻害,中心花受冻率在20%~40%;气温在 $-1.5\sim-3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时出现较严重低温冻害,中心花受冻率在40%~60%;气温低于 $-3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,出现严重低温冻害,中心花受冻率在60%以上,因此依据低温强度,参考历年因冻减产情况,将平凉市花期冻害农业保险分为低风险、中风险和高风险3个等级(表2),对应花期最低气温 T 分别为 $T\leq-3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-3.5\text{ }^{\circ}\text{C}<T\leq-1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-1.5\text{ }^{\circ}\text{C}<T\leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

表2 平凉市苹果花期冻害风险等级对应的最低气温
Tab.2 Corresponding minimum temperatures of apple freezing risk grades during flowering stage in Pingliang

冻害风险等级	低风险等级	中风险等级	高风险等级
最低气温/℃	-1.5 ~ 0	-3.5 ~ -1.5	< -3.5

2.3 不同风险等级冻害分布情况

按照东西部果区不同风险时段,分别统计各县(区)1965~2011年各风险时段内不同风险等级苹果冻害发生频率(图1)。从图1a中可看出,平凉各县(区)在风险期内均出现过<0℃的最低气温,47a中苹果花期低风险等级冻害出现频率均在20%以上,华亭、静宁西北部较大,在70%以上,其中华亭中部高达90%以上,几乎年年都有低风险等级冻害发生,崇信、崆峒中部和东部冻害频率较低,在40%以下,其中崇信中部频率最小为

23%,约4~5a发生1次,其他县(区)冻害频率在50%~70%之间,为1~2a1次;全市中风险等级冻害的发生频率在9%~53%,华亭、静宁北部较大,频率在40%以上,2~3a发生1次,崇信、崆峒的东部,泾川和灵台的西北部冻害频率均在20%以下,其中崇信中部最小为9%,11~12a发生1次,其他县(区)发生频率在20%~40%之间,2~4a发生1次(图1b);高风险等级冻害,东部3县及庄浪均未出现过,华亭发生频率最高为15%,6~7a发生1次,其次为静宁,9~10a发生1次。总体来看,华亭花期各类风险等级的冻害均最严重,风险最大,不同等级的冻害1a发生1~2次,而崇信花期冻害最轻,风险最小,3a发生1次,其他县(区)1~2a1次。全市不同等级冻害发生频率的分布表现出西部>东部,轻度>中度>重度的特点。

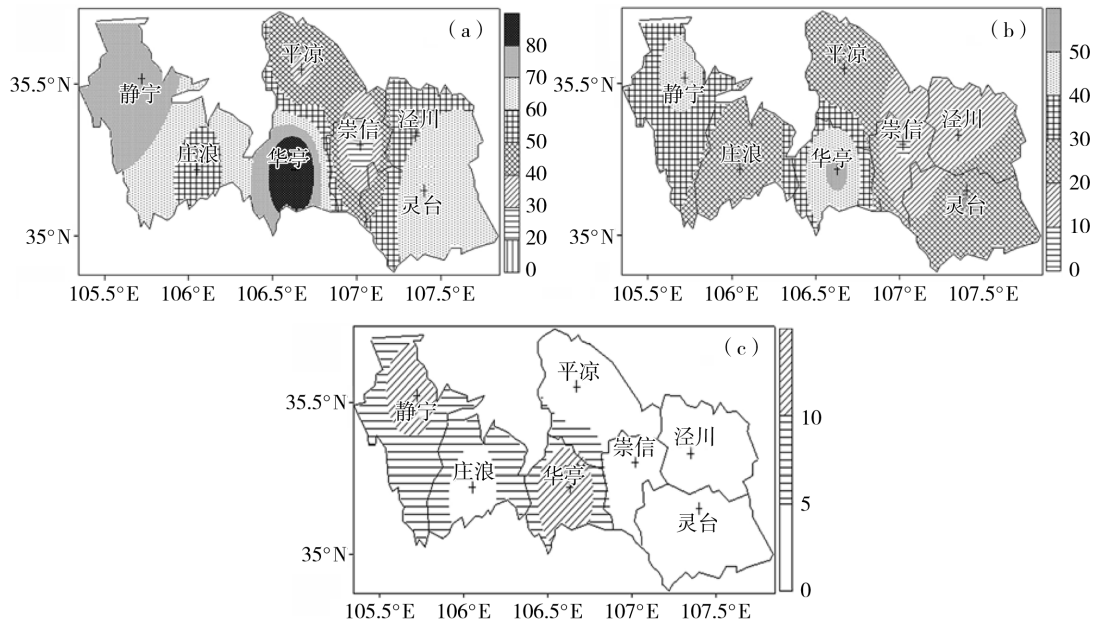


图1 平凉市苹果花期不同风险等级冻害发生频率(单位:%)
(a)低风险等级;(b)中风险等级;(c)高风险等级
Fig.1 Distribution of freezing injury frequency during flowering stage of apple for different risk grades in Pingliang (Unit: %)
(a)low risk grade; (b)middle risk grade; (c)high risk grade

2.4 苹果花期冻害参保范围

平凉各县(区)苹果花期冻害风险差异较大,在开展保险时不能简单地“一刀切”,既要让政策性农业保险惠及果农,在灾害风险适中地区通过投保,当苹果花期遭受明显冻害时果农能得到补偿;又要兼顾保险公司的利益,灾害风险过高甚至不适于苹果种植的地区不应纳入投保范围。参考平凉市苹果花

期冻害不同风险等级的分布特点,高风险等级($T \leq -3.5 \text{ } ^\circ\text{C}$)发生的频率虽小,但危害严重,而低风险等级($-1.5 \text{ } ^\circ\text{C} < T \leq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$)发生频率虽高,但危害相对较轻;本市多数县(区)没有或很少出现高风险等级的冻害,其他等级冻害的发生频率大多在10%~80%之间,除种植苹果较少的华亭等部分高寒阴湿山区外,苹果种植区多数县(区)发生冻害的几率基

本是5 a 1~3遇,灾害风险适中,因此将冻害发生频率10%和80%作为参保的上下限指标,参保者每5 a可获得1~3次赔付,既能够提高投保人的积极性,也使保险公司避免了年年赔付。

2.5 花期冻害参保等级

按照参保上下限,华亭低风险等级冻害频率高于80%,超出范围之外,不参与低风险等级冻害保险。除华亭、静宁外,其他5县(区)高风险等级冻害频率低于10%,低于下限,也不参与高风险等级冻害保险。其他等级冻害均在参保范围内,在具体参保过程中,应根据风险等级和发生频率划分不同的参保费用和赔付标准。一般情况下,同一地区不同等级的冻害可能同时存在,在参保时应取其最高等级进行参保。不同风险等级冻害发生频率的参保等级如表3。由表可看出,华亭、静宁是全市2个达到高风险等级的县,47 a中分别出现过7次和5次严重冻害,高风险等级冻害发生频率分别达到15%和11%,崆峒区虽也出现过1次严重冻害,但频率小于10%,未参与统计。静宁是花期冻害程度仅次于华亭的县,47 a中出现过13次中风险等级冻害,发生频率达43%,除崇信外,其他县(区)均出现过中风险等级冻害,灵台、崆峒中风险等级频率为23%~28%,仅次于华亭、静宁,泾川最小为13%,崇信47 a中也出现过4次中风险等级冻害,但由于风险指数较小,未参与统计。崇信仅达到低风险等级,冻害频率为23%,为所有县(区)中冻害程度最低。

表3 平凉市各县(区)苹果花期冻害参保等级(单位:%)
Tab.3 The grades of insurance for apple freezing during flowering stage in Pingliang (Unit: %)

	崆峒	泾川	灵台	崇信	静宁	庄浪	华亭
低风险等级				23			
中风险等级	23	13	28			21	
高风险等级					11		15

3 结论与讨论

(1) 平凉市苹果花期冻害风险时段,中东部果区为4月14日至5月5日,西部果区为4月20日至5月10日,该时段也是影响苹果产量和品质的重要时段,是苹果农业保险关注的主要时段。

(2) 总体来看,华亭花期各类风险等级的冻害均最严重,不同等级的冻害发生1 a 1~2次,花期冻害风险最大,崇信花期冻害最轻,3 a发生1次,花期

冻害风险最小,其他县(区)1~2 a 1次,风险介于二者之间。全市不同等级冻害频率的分布表现出西部>东部,轻度>中度>重度的特点。

(3) 结合冻害实地调查,依据低温强度,将平凉市花期冻害农业保险分为低风险、中风险和高风险3个等级,根据不同等级风险的分布特点,确定能够让果农和保险公司都能接受的冻害频率10%~80%的参保范围。同时,在参保时不能简单地“一刀切”,在发生频率上下限范围内,应结合冻害等级和建立在历史资料上的保费区划进行灾损评估,科学合理地进行赔付。

(4) 华亭、静宁2县达到高风险等级,崆峒、灵台、庄浪、泾川为中风险等级,崇信是全市唯一的低风险等级的县,风险程度最小。考虑到华亭属高寒阴湿山区,冻害几乎年年发生,且当地苹果种植面积很小,不纳入参保范围。在进行苹果种植布局时,要充分考虑各地花期冻害的风险程度,加大中低风险区域的种植面积,充分挖掘气候生产潜力,提高全市果业的整体水平。

(5) 本市地形复杂,各地气候差异较大,由于乡镇一级的区域气象站资料年代较短,目前风险等级划分还无法精细到乡镇一级,但在开展具体理赔时,可以利用区域自动站资料,结合参保等级和保费划分,进行更为精确的评估。

参考文献:

- [1] 张福春. 气候变化对中国木本植物物候的可能影响[J]. 地理学报, 1995, 50(5): 403-408.
- [2] 蒲金涌, 姚小英, 姚小红, 等. 气候变暖对甘肃黄土高原苹果物候期及生长的影响[J]. 中国农业气象, 2008, 29(2): 181-183.
- [3] 杨小利, 江广胜. 陇东黄土高原苹果生长对气候变化的响应[J]. 中国农业气象, 2010, 31(1): 74-77.
- [4] 李星敏, 柏秦凤, 朱琳. 气候变化对陕西苹果生长适宜性影响[J]. 应用气象学报, 2011, 22(2): 241-247.
- [5] 霍治国, 李世奎, 王素艳. 主要农业气象灾害风险评估技术及应用研究[J]. 自然资源学报, 2003, 18(6): 692-703.
- [6] 王石立, 娄秀荣. 华北地区冬小麦干旱风险评估的初步研究[J]. 自然灾害学报, 1997, 6(3): 64-68.
- [7] 朱琳, 叶殿秀, 陈建文, 等. 陕西省冬小麦干旱风险分析及区划[J]. 应用气象学报, 2002, 13(2): 201-206.
- [8] 李美荣, 李星敏, 李艳莉, 等. 基于连阴雨灾害指数的陕西省苹果生长风险分析[J]. 干旱气象, 2011, 29(1): 106-109.
- [9] 许彦平, 姚晓红, 袁亚萍, 等. 气象灾害对天水苹果生产影响的评估技术研究[J]. 自然资源学报, 2010, 25(1): 155-160.
- [10] 王莺, 李耀辉, 赵福年, 等. 基于信息扩散理论的甘肃省农业旱灾风险分析[J]. 干旱气象, 2013, 31(1): 43-48.
- [11] 潘冬梅, 王建刚. 新疆阿勒泰地区夏旱风险评估分析[J]. 干旱气象, 2012, 30(2): 188-191.

- [12] 苏军锋,肖志强,魏邦究,等. 基于GIS的甘肃省陇南市暴雨灾害风险区划[J]. 干旱气象,2012,30(4):650-655.
- [13] 王清川,寿绍文,许敏,等. 廊坊市暴雨洪涝灾害风险评估与区划[J]. 干旱气象,2010,28(4):475-482.
- [14] 柏秦凤,王景红,梁轶,等. 基于县域单元的降尺度苹果花期冻害风险区划[J]. 中国农学通报,2013,29(16):153-158.
- [15] 张永红,葛徽衍,郭建茂. 苹果花期低温冻害风险区划与评估[J]. 陕西农业科学,2013,59(4):61-63.
- [16] 娄伟平,吴利红,邱新法,等. 柑桔农业气象灾害风险评估及农业保险产品的设计[J]. 自然资源学报,2009,24(6):1030-1038.
- [17] 郑小琴,赖焕雄,徐宗焕. 台湾热带优良水果(寒)冻害气象保险指数设计[J]. 西南农业学报,2011,24(4):1598-1603.
- [18] 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.
- [19] 刘映宁,贺文丽,李艳莉,等. 陕西果区苹果花期冻害农业保险风险指数的设计[J]. 中国农业气象,2010,31(1):125-129.
- [20] 王景红. 果树气象服务基础[M]. 北京:气象出版社,2010. 111.
- [21] 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.

Risk Assessment of Agricultural Insurance on Apple Freezing Injury at Blooming Stage in Pingliang of Gansu Province

YANG Xiaoli

(Pingliang Meteorological Bureau of Gansu Province, Pingliang 744000, China)

Abstract: To make a better combination of the risk elevation on agro-meteorological disaster with policy agricultural insurance, and meet the requirements of policy agricultural insurance for meteorological services, the risk periods of apple freezing injury at blooming stage in eastern and western planting areas of Pingliang were provided by using statistics method based on meteorological data at 7 meteorological stations and phenological data at 6 counties in Pingliang of Gansu Province, firstly. Then, combined with field surveys of apple freezing injury at blooming stage and the related reductions of yield in recent years, the agricultural insurance risk grades on apple freezing injury were classified. On this basis, the spatial distribution of different risk grades freezing injury was analyzed during the apple blooming stage from 1965 to 2011, and the indexes of insurance were defined, finally. The results showed that the risk periods of apple freezing injury at blooming stage were from April 14 to May 5 in the east and middle of Pingliang and from April 20 to May 10 in the west. The low risk, medium risk and high risk of agriculture insurance on apple freezing injury in flowering stage were corresponding with $T \leq -3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-3.5\text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq -1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $-1.5\text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (T is minimum temperature), respectively. On the whole, the frequencies of three grades freezing injury in the west of Pingliang were larger than those in the east, and that of the low risk was the largest, while the high risk was smallest. Among, the risk grade was high in Huating and Jingning, medium in Kongtong, Lingtai, Zhuanglang and Jingchuan, and low in Chongxin. In addition, the 10% and 80% of frequencies of apple freezing injury at blooming stage were defined as the minimum and maximum permitted indicators for insurance. At the same time, the loss evaluation of apple freezing injury in the process of agricultural insurance should be considered to freezing injury grades and premiums division, which was scientific and reasonable in buying insurance and making compensation.

Key words: apple; freezing injury at blooming stage; agricultural insurance; risk grades