

doi: 10.15936/j.cnki.1008-3758.2018.03.007

农业气象指数保险研究与设计

——基于辽宁省玉米的面板数据

聂荣, 宋妍

(辽宁大学 经济学院, 辽宁 沈阳 110036)

摘 要: 选择辽宁省玉米作为研究对象, 利用辽宁省14个地市的面板数据, 对气象指数保险进行了研究与设计。基于降水量单一气象因素构造了玉米干旱指数; 根据期望损失法厘定了玉米干旱指数保险费率、保险的触发值及相应赔付值; 基于多气象因素, 即考虑年平均气温、年降水量、年日照时间等三个气象因素, 构建了面板数据模型拟合气象指数产量, 在此基础上设计以基准产量为赔付标准的玉米天气指数保险合同。建议在进行天气指数保险研究与设计时, 应按照循序渐进的原则; 在具体天气指数推广时, 适度强制投保, 提高天气指数保险金额, 提高农户参与率。

关 键 词: 气象指数保险; 保险费率; 基差风险

中图分类号: F 840.66

文献标志码: A

文章编号: 1008-3758(2018)03-0262-08

Research and Design of Weather-index Insurance of Agriculture

——Based on the Panel Data of Corn in Liaoning Province

NIE Rong, SONG Yan

(School of Economics, Liaoning University, Shenyang 110036, China)

Abstract: Based on the panel data of 14 cities in Liaoning Province, corn was selected as the object to research and design weather-index insurance. The corn drought index was established according to the single meteorological factor of precipitation. Then, the loss expectancy method was applied to determine the premium rate, trigger value of corn drought index insurance and the corresponding compensation value. Based on the multiple meteorological factors of annual mean temperature, annual amount of precipitation and annual sunshine duration, the panel data model was constructed to simulate the weather-index value. And on this basis, the weather-index insurance of corn was designed with the payment standard of benchmark yield. It was suggested that a step-by-step principle should be followed in researching and designing the weather-index insurance, and compulsory insurance should be implemented moderately, weather-index insurance amount should be increased and farmers' participation rate should be improved in publicizing the weather index.

Key words: weather-index insurance; insurance rate; basis risk

辽宁省作为我国粮食主产区, 受天气影响较大, 研究辽宁省天气指数保险的设计, 对推动农业保险的创新、稳定粮食产量、保障食品安全具有重

要的理论与现实意义。同时, 辽宁省地处著名的东北“黄金玉米带”上, 在四种主要的粮食作物中, 玉米的产量和种植面积都居于首位, 因此在辽宁省最

收稿日期: 2017-11-20

基金项目: 教育部人文社会科学规划基金资助项目(14YJA790040); 辽宁省社会科学规划基金资助项目(L17AJY007)。

作者简介: 聂荣(1967-), 女, 辽宁沈阳人, 辽宁大学教授, 博士生导师, 主要从事农村经济管理研究。

重要的粮食作物是玉米,选择辽宁省玉米为对象对天气指数保险进行研究与设计在理论与实践上均富有价值。本文针对玉米这一作物,尝试利用辽宁省14个地市的面板数据,以玉米干旱指数保险、玉米天气指数保险两者为切入点进行研究。

一、国内外研究进展

天气指数保险产品最早于1997年在美国产生并应用,最初的指数保险产品并不首先用在农业气象灾害管理上,但却最终在农业生产领域得到应用并在发展中国家得以推广。在实践层面,目前美国已有专门的天气指数保险公司,例如美国的天气保险公司 Weather Bill,这使天气指数保险发展具备了更有利的主体条件。2002年墨西哥实施了发展中国家的首个天气指数保险产品。此后,印度在2003年、马拉维在2005年、埃塞俄比亚在2006年相继开展了农业天气指数保险试点项目。

对比传统意义的农业保险,天气指数保险具有更大的理论价值与现实意义。天气指数保险主要具有如下优势:第一,天气指数保险可以抑制“逆向选择”、降低“道德风险”^[1-2]。第二,天气指数保险可以有效地减少交易成本^[3]。第三,天气指数保险合同可以作为一种控制管理天气风险的金融工具^[4]。此外,天气指数保险设计和保费厘定依赖于降水量、日照、气温等一系列的长期气象数据和灾害损失数据,其所需数据较之传统农业保险所依据的数据更易获取^[5],理赔也更加便捷。所以针对气候风险的天气指数保险具有更加广阔的发展前景,在灾害管理方面更有成效。

我国学者关于此方面的研究也是从与传统农业保险的对比出发,集中阐述天气指数保险的理论意义和现实价值。曹雪琴(2008)^[6]从天气指数保险合同的供给需求角度着手认为天气指数保险具有运行成本低,道德风险易控制,能有效利用资本市场分散风险,操作简单,理赔较科学等实践意义。张峭(2015)^[7]指出天气指数保险虽然有一定的缺点比如“基差风险”,但是由于不同生产者实际生产经验和能力不同,采用整个地区平均水平制定的天气指数保险,能够提高天气指数和实际损失的匹配度,为投保者提供较好的保障。汪丽萍(2016)^[8]通过天气指数保险与传统保险的对比,分析从不同风险导因出发的不同风险管控形

式,同时指出为了减少基差风险,指数保险在设计上具有更大的适应性与便捷性。陈盛伟、王晓丽(2017)^[9]指出气象指数保险是海水养殖业风险管理的创新型工具,可以有效解决传统渔业保险存在的技术和管理难题,并进行了降雨指数型渔业保险产品的设计。

关于天气指数保险设计方面的研究,Stoppa & Hess(2003)^[10]、Daniel & Olivier(2012)^[11]分别设计了摩洛哥与印度的降雨指数保险。南非、墨西哥和美国也在2006及2007年分别设计了降水指数保险,来降低干旱对农业造成的风险损失。Varangis等(2005)^[12]研究了世界银行制定的玉米和花生的干旱天气指数保险方案,并在摩洛哥、埃塞俄比亚等国家开展试点进行了研究。同年,Syroka(2005)^[13]就美洲开发银行对天气指数保险在墨西哥水库水量的应用及南非的干旱天气指数保险在苹果的种植风险的应用进行了研究与整体设计。Che等(2012)^[14]采用三种方法对温度指数保险进行了定价设计。关于多因素天气指数保险的研究方面,Deng等(2007)^[15]针对牛奶生产面临的高温风险,设计了一个温度—湿度指数保险产品,并进行了检验。Daniel等(2012)^[16]结合时间和空间方面的数据,采用经验贝叶斯方法论述了包括温度、湿度及风速的指数保险产品的设计和定价,这一方法也被印度农业保险公司采用。我国自2007年以来,农业天气指数保险的产品设计研究逐步增多。毛裕定等(2007)^[17]开始尝试为浙江省柑橘建立冻害天气指数保险。牛浩、陈盛伟(2015)^[18]利用AHP与SPSS多重比较分析确定了HP滤波模型与风雨倒伏指数的无差异关系,通过不同保险定价模型建立气象产量与风雨倒伏指数的相关关系,厘定玉米气象指数保险费率。吴利红等(2010)^[19]研究了水稻暴雨灾害并对降雨保险气象理赔指数进行了设计,在考虑包括气温及降雨等多因素影响的前提下设计了浙江省县级水稻农业天气指数保险产品。杨帆等(2015)^[20]对东北三省玉米干旱指数保险产品进行了研究设计。王春乙(2016)等^[21]、杨太明(2016)等^[22]分别对海南省及安徽省的农作物进行了天气指数研究与设计。杨太明、刘布春等(2013)^[23]对安徽省宿州市小麦综合天气指数保险产品进行了多因素即维度设计。张萍(2015)^[24]分别以平均气温、年降水总量、年日照时间和冬小麦单产为自变量和因变量,构建了冬

小麦单产与气象指数的空间面板数据模型,随后在厘定各市冬小麦天气指数保险纯费时运用不同单产分布模型,选择最合适的分布模型具体阐明了制定过程。

二、单一气象因素的天气指数保险研究

选择单一指标即干旱指数作为玉米天气指数保险的研究对象,利用辽宁省 14 个地市的面板数据对玉米作物干旱指数保险的保险费率与保险触发值等进行设计。

1. 研究方法与模型方程构建

(1) 干旱指数的构建及其与减产率的相关性分析

首先计算减产率,根据研究经验选择 HP 滤波法来模拟趋势产量序列,然后计算减产率。

将实际产量 Y_a 分解为:

$$Y_a = Y_t + Y_w + \mu \quad (1)$$

其中 Y_w 为气象产量; Y_t 为趋势产量; μ 为随机产量。

减产率(YLR)指某年的实际产量(Y_a)与其当年趋势产量的差值(即气象产量)占趋势产量的百分比的相反数。为了保证减产年份的减产率为正值,计算公式为:

$$YLR = - \left(\frac{Y_a - Y_t}{Y_t} \right) \quad (2)$$

降水量异常引起干旱的情况能被降水距平百分率(P_a)所直观反映,所以以降水距平百分率为基础构造干旱指数。 P_a 是表征某时段降水量较常年值具体偏离程度的指标,其方程如下:

$$P_a = \frac{P - \bar{P}}{\bar{P}} \quad (3)$$

其中, P 为某时段降水量; \bar{P} 为此时段平均降水量。

进而根据降水距平百分率来定义干旱指数(DI_q)为:

$$DI_q = \frac{P_q - \bar{P}_q}{\bar{P}_q} \times 100\% \quad (4)$$

式中, P_q 为某年某阶段的实际降水量; \bar{P}_q 为历年同期平均降水量。同理求出干旱指数为 DI_q 。最终的干旱指数 DI 为:

$$DI = \alpha_1 DI_q + \alpha_2 DI_a \quad (5)$$

其中 α_1 、 α_2 为两者相应的权重系数。对不同地区代入不同时期的降水量数据,即可得到该地区的干旱指数序列。

在构造出干旱指数(DI)后,对于干旱指数与减产率进行回归分析,继而求出两者的相关关系:

$$YLR = \alpha + \beta DI + \varepsilon \quad (6)$$

(2) 纯费率的厘定

根据农业保险期望损失法,损失期望值与实际产量的比值即是农业保险的纯费率。据此对作物保险纯费率进行厘定,假定作物实际单产为 Y_a ,预期单产为 η ,损失期望值为 $E(\text{loss})$,作物保险对作物的保障程度为 λ ,则纯费率可表示为:

$$R = \frac{E(\text{loss})}{\lambda \eta} \quad (7)$$

厘定干旱指数保险费率时,不同气象条件下干旱灾害造成的减产率及其减产风险的概率之和可以表示纯保费率:

$$R_i = \frac{E(\text{loss})}{\lambda \eta} = \sum_{i \leq n} P_i \times x_i \quad (8)$$

其中, x_i 为减产率; P_i 为该减产率出现的概率。

干旱指数保险的纯保费额(P_i)为保险费率(R_i)与保险金额(Q)之积。计算公式为:

$$P_i = R_i \times Q \quad (9)$$

(3) 指数保险触发值与赔付值的计算

根据回归方程干旱指数为零时的减产率设定实际触发值。随后在赔付时,将本年度的干旱指数代入回归方程,经过折算求出相对减产率,则最终干旱指数保险赔付值的计算公式为:

$$S = Q \times x_s \quad (10)$$

其中 S 为干旱指数保险的赔付值; Q 为保险金额; x_s 为根据干旱指数值计算的相对减产率。

2. 干旱指数保险设计实例——以辽宁省玉米作物为例

根据张淑杰和张玉书^[25]的研究结论与设计实际经验,将辽宁省玉米生长关键期和全育期的干旱指数 DI_a 引入玉米干旱指数体系,来全面地反映玉米的干旱程度。气象数据来源于中国气象科学数据共享服务网,选取辽宁省下属 14 个地市玉米 1995—2014 年 20 年面板数据。

(1) 确定干旱指数与减产率的相关系数

首先,利用 HP 滤波法拟合趋势单产,随后将拟合的趋势单产序列代入公式(2),求解对应的减产率(YLR),并得到减产率序列。随后按照降水距平百分率的形式构造玉米干旱指数。将辽宁省玉米干旱指数同玉米减产率序列进行回归分析,求出两者的相关系数,经归一化处理后,两者的相关系数 α_1 、 α_2 分别为 0.343 3 和 0.656 7,即辽宁

省玉米干旱指数为：

$$DI = 0.656\ 7DI_q + 0.343\ 3DI_a \quad (11)$$

其中 DI_q 为辽宁省玉米关键生长期的干旱指数， DI_a 为辽宁省玉米全育期干旱指数，根据辽宁省数据，再对干旱指数与减产率进行回归分析，回归结果见表 1。

表 1 辽宁省玉米干旱指数与减产率回归的结果				
变量	相关系数	Std.	<i>t</i>	<i>P</i>
DI	-0.145 338	0.043 482	-3.342 446	0.000 9*
C	0.602 195	0.012 103	7.181 341	0.008 6*
<i>R</i> ²	0.635 176			
<i>F</i>	11.171 9			

注：* 表示在 5% 的显著性水平上通过检验

干旱指数(DI)的 *P* 值为 0.000 9。*F* 检验和 *t* 检验的结果均拒绝方程线性关系不显著的假设。因此，辽宁省玉米干旱指数与减产率的回归方程为：

$$YLR = 0.602\ 195 - 0.145\ 338DI \quad (12)$$

由上式可知，辽宁省玉米干旱指数与玉米减产率之间存在负相关关系，即玉米干旱指数值越小，减产率对应就越大，并且在干旱指数为 0 时，玉米减产率为 0.602 195%，这说明在除去干旱影响因素以外的其他因素的影响下，玉米仍会减产 0.602 195%。

(2) 玉米干旱指数保险纯费率的厘定

由于辽宁省玉米政策性保险目前的保障水平为 280 元/亩，按照公式(8)根据损失期望理论，可以得出辽宁省不同地市的玉米干旱指数保险纯费率(见表 2)。

表 2 辽宁省 14 市玉米干旱指数保险纯费率及纯保费一览表		
城市	辽宁省玉米干旱指数 保险纯费率	辽宁省玉米干旱指数 保险纯保费
	%	元
沈阳	3.62	10.139
大连	3.37	9.431
鞍山	3.22	9.014
抚顺	4.18	11.717
本溪	2.81	7.870
丹东	3.60	10.084
锦州	5.90	16.511
营口	3.68	10.292
阜新	7.01	19.623
辽阳	4.61	12.895
盘锦	6.02	16.856
铁岭	4.83	13.517
朝阳	9.18	25.703
葫芦岛	9.12	25.528

通过观察表 2 的辽宁省各市玉米干旱指数保险的纯费率可以看出，锦州、阜新、盘锦、朝阳、葫芦岛等五个地区的纯费率明显高于其他地区，它们均居于辽宁省的西部地区，高费率体现了这些地区玉米种植存在较大的干旱风险，该结果正好与辽宁省“雨量不均，东湿西干”的现状相符，该厘定结果较贴近辽宁省的实际情况，其中纯费率最高的朝阳市玉米干旱指数保险费率值是本溪的三倍，说明这两个市由于气候差异引起了风险的差别，高低各异的纯费率有利于平衡不同城市的风险。

(3) 玉米干旱指数保险触发值与赔付值的确定

由辽宁省玉米干旱指数与玉米减产率之间相关分析可知，即使干旱指数为零，由于其他原因玉米仍会减产 0.602 195%。为了便于准确计算，将辽宁省玉米干旱指数保险的触发值定义为减产率为 1%时的干旱指数值，得出玉米干旱指数保险的触发值为-2.74。进一步根据公式(10)，得出辽宁省玉米相应的赔付值。赔付情况见表 3。

表 3 赔付情况表		
干旱指数/%	相对减产率/%	赔付值/元
-2.74	0	0
-10.00	7.44	20.83
-20.00	17.72	49.62
-30.00	28.03	78.48
-40.00	38.30	107.24
-50.00	48.59	136.05
-60.00	58.87	164.84
-70.00	69.15	193.62
-90.00	89.71	251.19
-100.00	100.00	280.00

表 3 就是根据不同的干旱指数得出的减产率及相应的赔付值，以上研究结果可以为辽宁省玉米气象保险的设计提供理论与实践依据。

三、多气象因素的天气指数保险设计

众所周知，天气指数保险是指在某一约定区域，保险人和投保人在合同订立时提前约定一定的基准气象条件(用基准产量来衡量)。如果本年的实际气象条件(用气象产量来表示)优于这一基准条件，则保险公司无需赔付，否则保险公司需要进行赔付。

在实际的生产过程中，玉米等农作物在生育期内受灾产生实际损失有时并非仅仅由于单一天

气变量发生变化,而是由多个天气因素共同作用引致,考虑多气象因素的共同作用可以有效地降低基差风险^[26]。考虑气温、降水量、日照这三种基础气象因素对玉米产量影响较大,所以研究与设计这三种气象因素共同作用下的天气指数保险。最后以沈阳市为例,给出具体保险费和赔付额的计算说明。

1. 模型构建与保险合同设计

气温、降水量、日照是对玉米产量影响较大的三种基础性气象因素,本部分构建面板回归模型研究以多个解释变量为代表的气象指标与玉米产量间的定量关系。

(1) 模型构建

考虑到多气象指标对于农产品产量的影响的这种特点,由于这些气候指标与水稻产量之间可能不是线性关系,高于或低于一定区域的值都有可能造成减产,因此为了更好地模拟自变量与因变量的相关关系,在模型中加入各个气象指标的平方项^[27]。构建玉米单产(y_{it})与降水量(R)、日照时间(S)、气温(T)三个气象指标值及三个指标的平方项(R^2 、 S^2 、 T^2)的回归模型如下。

$$y_{it} = \alpha_i + x_{it}\beta_i + \mu_{it} \tag{13}$$

其中, $i=1,\cdots,N;t$ 为时期数; $X_{it}=(R_{it},S_{it},T_{it},R_{it}^2,S_{it}^2,T_{it}^2)$; β_i 为 $K\times 1$ 的系数向量; K 为解释变量的数目,模型中 $K=6,N$ 为 14。随机误差项 μ_{it} 相互独立,且满足同方差、零均值的条件。

(2) 天气指数保险合同的设计

保险合同定价的原理是保险费等于期望赔付额。针对所有的价位的天气指数保险,保险公司和农户根据历史产量事先约定一个基准产量 b ,待保险期结束,保险公司根据当年的气象指标值算出当年的气象产量 $y(R,S,T)$ 。当 $b<y$ 时,保险公司无需赔付;当 $b>y$,保险公司会给出 $T(b-y)$ 的赔偿。

保费 P 则根据求出的气象产量的概率分布来计算。计算公式如下:

$$P = T \sum_{i=1}^n \Pr_i(b - y_i) \tag{14}$$

T 为约定的农作物价格,该方法即为该玉米天气指数保险的定价方法。

2. 多因素玉米天气指数保险设计实例

对辽宁省玉米天气指数保险进行设计,数据来源于:《辽宁统计年鉴》中辽宁省 14 个地市

2002—2014 年的气象数据(包括年平均气温、年降水量、年日照时间)、玉米产量数据(包括各地市逐年玉米播种面积、总产量及玉米单产资料),以及《中国统计年鉴》和地方年鉴。

(1) 变截距随机效应模型的确定

通过验证三种气象变量间的相关系数绝对值均小于 0.4,可认为三种气象变量独立不相关。在进行 F 检验和 Hausman 检验后,最终选择了变截距随机效应模型。根据选定的变截距随机效应模型来进行估计的结果见表 4。

表 4 变截距随机效应模型回归结果

变量	相关系数	Std.	P
C	-5 017.751 000	4 238.907 000	0.068 5
R	7.078 732	1.944 428	0.000 4
T	151.479 600	725.896 000	0.234 8
S	8.602 989	9.148 926	0.003 4
R ²	-0.004 626	0.001 204	0.000 2
T ²	18.674 370	36.670 090	0.611 2
S ²	-0.001 602	0.001 836	0.038 2

从表 4 来看,温度平方项的系数为正值,而且 P 值也很不显著。从农业生产经验来看,玉米等农作物的生长需要有合适的温度区域,超出适宜温度区域的高温和低温均不利于作物的生长,因此该项系数应该为负值。针对温度 T 的 P 值不显著的问题,可以认为针对于全年的跨度,玉米单产随着平均温度升高而升高,这种升高呈现线性而非“先升后降”的趋势,因此把温度平方项剔除再进行回归,结果见表 5。

表 5 剔除部分变量后回归结果

变量	相关系数	Std.	$P> t $
C	-7 315.879 000	3 440.660 000	0.052 3
R	7.046 075	1.936 623	0.000 4
T	90.894 730	118.559 900	0.044 4
S	9.103 984	9.062 958	0.031 6
R ²	-0.004 591	0.001 198	0.000 2
S ²	-0.001 706	0.001 818	0.034 9

由表 5 可以看出,各变量的 P 值均较显著,且方程的拟合优度为 0.432 5, $\text{Prob}>\chi^2=0.000\ 0$,整体拟合程度良好。因此得到粮食单产与气象指标的回归方程:

$$\begin{aligned} \hat{y}_{it} = & -7\,315.870\,000 + 7.046\,075R_{it} + \\ & 90.894\,73T_{it} + 9.103\,984S_{it} - \\ & 0.004\,591R_{it}^2 - 0.001\,706S_{it}^2 \\ & (i=1,2,\cdots,14;t=1995,1996,\cdots,2014) \end{aligned} \tag{15}$$

为了说明更方便,以辽宁省比较有代表性的核心城市沈阳市为例,具体说明天气指数保险合同的设计方法。利用上述方程将沈阳市的气象数

据代入求出气象产量,与实际产量作折线图比较,见图 1。

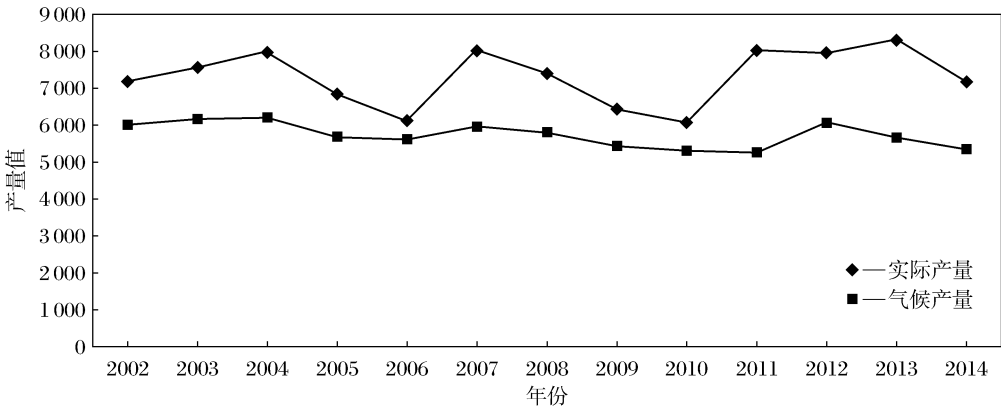


图 1 沈阳市 2002—2014 年粮食实际产量与气象产量的比较

可以看出,两者走势大体相同,故沈阳地区制订保险合同时可以使用上述回归方程。

(2) 气象保险合同设计

为了制定天气指数保险合同,保险公司需要了解沈阳地区各气象指标的概率分布。首先利用

年平均气温、年降水量和年日照时间的历史数据来拟合各个气象指标的概率分布,表 6 即是三个气象指标的概率分布,其中 R 表示年降水量; T 表示年平均气温; S 表示年日照时间。

表 6 气象指标的概率分布

R	频率	T	频率	S	频率
[360,460)	0.042	[7.20,7.61)	0.083	[1 990,2 000)	0.042
[460,560)	0.166	[7.61,8.03)	0.209	[2 000,2 100)	0.042
[560,660)	0.334	[8.03,8.45)	0.250	[2 100,2 200)	0.042
[660,760)	0.210	[8.45,8.86)	0.125	[2 200,2 300)	0.291
[760,860)	0.167	[8.86,9.27)	0.250	[2 300,2 400)	0.250
[860,960)	0.041			[2 400,2 500)	0.125
		[9.27,9.70]	0.083	[2 500,2 600]	0.167
[960,1 040]	0.040			[2 600,2 700]	0.042

对天气指数保险合同的具体设计模式进行说明:根据频率直方图求出均值,设该合同的基准产量为 7 900,规定粮食价格为 1 元每单位^①,即 $T=1$ 。以 7 900 为分水岭,若最终求出的气象产量大于 7 900,则保险公司不用向农户赔付;否则保险公司需赔付气象产量与 7 900 的差额,即应赔付金额为 $T(7\,900-y)$ 。

根据公式(14),其中 $T=1$,Pr 为上述所求出的概率分布,可以得出价格 $P\approx102.75$ 。即农户每购买一保险单元,需交付 102.75 元保费。

而在赔付时,只需将天气指数值代入回归方程,求出气象指数产量。随后根据赔付值公式

(14)即可求出保险人应对农户进行的赔付值(I),公式如下:

$$I=T(b-y)$$

(16)

根据式(13)~式(16),若当年的气象条件为 $R=1\,000,T=9.5,S=2\,600$ 时,求出的气象指数产量为 8 140.5,此时气象产量值大于基准产量,则保险公司无需进行赔付;若当 $R=600,T=8.5,S=2\,100$ 时,气象产量为 7 627.52,小于 7 900,此时代入公式(14)则赔付额应为 273.5 元。依照上述方法,利用每个地市气象数据的频率分布,求解对应气象产量的概率分布,可以设计出具体针

① 基准产量和气象指数产量都没有一般意义的单位,这里表示一个保险单位,同时粮食价格单位为元。

对每个地市的农作物的天气指数保险方案。

四、政策建议

我国农业生产面对众多风险,在诸多风险中,气象灾害给农户带来的损失因为具有系统性,最终往往只能由农户自己承担,因此天气指数保险应运而生。从过去的农业保险到现在的天气指数保险,不断的产品创新都是为了减少广大农户的损失,给农户提供更高层次的保障,具体建议如下。

(1) 在进行天气指数保险研究与设计时,应按照循序渐进的原则。比如玉米干旱指数保险设计方案,首先针对玉米生长的关键期(即 7、8 月份玉米拔节期到抽雄期)因干旱造成玉米产量的损失设计干旱指数保险,随后保险期间可以拓展至玉米全育期,覆盖的风险种类也可以由单一的气象因素到涵盖多种气象因素的玉米天气指数保险。同时在数据选取时,在保证数据有效性的前提下,采用尽量多的连续年份,以保证分析结果的准确性。

(2) 在具体推广时,适度强制投保,提高天气指数保险金额,提高农户参与率。适度强制投保,这主要是为了提高投保率、在较大范围内分散风险,还可以降低保险机构的营运费用。同时,当前辽宁地区种植业机械化程度较高,平均每亩地种植成本在 550 元左右,而政策性农业保险的赔款每亩为 280 元,尽管该标准较前几年有较大增长,但仍旧难以满足当地农民如今的实际需求,因此可以适当提高天气指数保险的保险金额,来提高农户投保的积极性。

参考文献:

[1] Goodwin B K, Smith V H. The Economics of Crop Insurance and Disaster Aid[M]. Washington, D. C. : American Enterprise Institute Press, 1995:153 - 167.

[2] Barnett B J. Weather Index Insurance for Agriculture and Rural Areas in Lower Income Countries[J]. American Journal of Agricultural Economics, 2007, 89:1241 - 1247.

[3] Margaret A. The Role of Risk Transfer and Insurance in Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaption [R]. Stockholm: the Swedish Commission on Climate Change and Development, 2008.

[4] Skees J, Hazell P, Miranda M. New Approaches to Public/Private Crop Yield Insurance[R]. Washington, D. C. : The World Bank, 1999.

[5] Brown C. Sustainable Development, East Asia Pacific Region, Finance and Private Sector Development [R]. Washington, D. C. :The World Bank, 2006.

[6] 曹雪芹. 农业保险产品创新和天气指数保险的应用——印度实践评析与借鉴[J]. 上海保险, 2008(8):53 - 58.

[7] 张峭. 内蒙古鄂尔多斯市农业保险需求实证分析[J]. 农业经济问题, 2015(S1):103 - 108.

[8] 汪丽萍. 天气指数保险及创新产品的比较研究[J]. 保险研究, 2016(10):81 - 88.

[9] 陈盛伟,王晓丽. 降雨指数型海水养殖渔业保险产品设计方案[J]. 经济问题, 2017(6):67 - 73.

[10] Stoppa A, Hess U. Design and Use of Weather Derivatives in Agricultural Policies: The Case of Rainfall Index Insurance in Morocco [R] // Agricultural Policy Reform and the WTO: Where Are We Heading? Washington, D. C. : The World Bank, 2003.

[11] Daniel J C, Olivier M, Rao K N. Weather Based Crop Insurance India [R]. Washington, D. C. : The World Bank, 2012:1 - 31.

[12] Varangis P, Skees J, Barnett B. Weather Indexes for Developing Countries[M]// Dischel R S. Climate Risk and the Weather Market: Financial Risk Management with Weather Hedges. London: Risk Books, 2005:279 - 294.

[13] Syroka J H U. Weather-based Insurance in Southern Africa: The Case of Malawi Agriculture and Rural Development Discussion [R]. Washington, D. C. : The World Bank, 2005.

[14] Che M I, Oliver M. Pricing of Temperature Index Insurance[J]. Review of Development Finance, 2012, 2 (1):22 - 31.

[15] Deng Xiaohui, Barnet B J, Vedenovetal D V. Hedging Dairy Production Losses Using Weather-based Index Insurance[J]. Agricultural Economics, 2007, 36: 271 - 280.

[16] Daniel J C, Mahul O, Verma N. Index Based Crop Insurance Product Design and Ratemaking [R]. Washington, D. C. : The World Bank, 2012.

[17] 毛裕定,吴利红,苗长明. 浙江省柑橘冻害天气指数保险参考设计[J]. 中国农业气象, 2007, 28(2):226 - 230.

[18] 牛浩,陈盛伟. 玉米风雨倒伏指数保险产品设计方案——以山东省宁阳县为例[J]. 农业技术经济, 2015(12):27 - 62.

[19] 吴利红,倪沪平. 柑橘冻害保险气象理赔指数设计[J]. 中国农业科学, 2010, 42(4):1339 - 1347.

[20] 杨帆,刘布春. 气候变化对东北玉米干旱指数保险纯费率厘定的影响[J]. 中国农业气象, 2015 (3):346 - 355.

[21] 王春乙,张亚杰. 海南省芒果寒害天气指数保险费率厘定及保险合同设计研究[J]. 气象与环境科学, 2016, 39(1): 108 - 113.

[22] 杨天明,许莹. 安徽省夏玉米干旱天气指数保险产品设计与应用[J]. 气象, 2016(4):450 - 455.