

# 中国农业经济评论

China Agricultural Economic Review

2003 Vol.

1

- 挪威和美国消费者对转基因食品接受程度的比较分析
- 经济自由化与中国台湾地区稻谷政策调整
- 中国烟草加工业的市场结构与绩效
- 中国大豆供求的政策模拟与预测
- 研究方法差异对中国饲料粮供给和需求预测的影响
- 中国区域饲料粮供求和地区间贸易
- 中国饲料工业的发展和趋势
- WTO 与中国农业和农村发展

中国农业大学经济管理学院

中国农业出版社

# 中国农业经济评论

China Agricultural Economic Review

2003 Vol.

1

中国农业大学经济管理学院

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

中国农业经济评论. 2003. 1/中国农业大学经济管理学院编. --北京: 中国农业出版社, 2003. 1  
ISBN 7-109-08142-7

I. 中... II. 中... III. 农业经济-研究-中国  
IV. F32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 007528 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 柯文武

---

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月北京第 1 次印刷

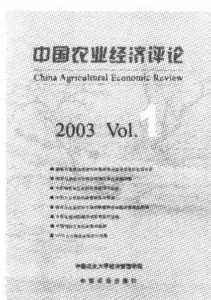
---

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 8

字数: 195 千字

定价: 30.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



由中国农业大学经济管理学院主办、中国农业出版社出版的《中国农业经济评论》，采用匿名审稿制度，发表原创性研究文章，倡导规范、严谨的研究方法，鼓励理论和经验研究相结合的学术取向，为国内外农业经济学家的研究提供一个高水平的学术交流平台。

《中国农业经济评论》为 16 开，每年 1 月、4 月、7 月和 10 月出版，全年共四期。中英文投稿均可。

主 编 辛 贤

学术委员会

主 任 秦 富

副主任 王秀清 田维明

委 员 (按拼音字母排序)

Albert Park 美国密歇根大学  
Henry Kinnucan 美国奥本大学  
Kevin Parton 澳大利亚悉尼大学  
Scott Rozelle 美国加州大学(戴维斯)  
Won W. Koo 美国北达科他州立大学  
八木宏典 日本东京大学  
蔡 昉 中国社会科学院  
陈锡文 国务院发展研究中心  
杜 鹰 国家计委农经司  
黄季焜 中国科学院  
蒋乃华 扬州大学  
柯炳生 农业部农村经济研究中心  
卢 锋 北京大学

卢凤君 中国农业大学  
梅方权 中国农业科学院  
钱克明 中国农业科学院  
秦 富 中国农业大学  
谭向勇 中国农业大学  
田维明 中国农业大学  
王秀清 中国农业大学  
温思美 华南农业大学  
辛 贤 中国农业大学  
张晓山 中国社会科学院  
赵耀辉 北京大学  
钟甫宁 南京农业大学  
周章跃 澳大利亚悉尼大学

AG 37 / 03

## 目 录

- 1 陈文雄 李克森 Wen S. Chern and Kyrre Rickertsen  
挪威和美国消费者对转基因食品接受程度的比较分析  
A Comparative Analysis of Consumer Acceptance of GM Foods in Norway and  
the United States
- 17 陈希煌 HIS - Huang Chen  
经济自由化与中国台湾地区稻谷政策调整  
Economy Liberalization and Rice Policy Adjustment in Chinese Taiwan
- 35 王秀清 郝冬梅 Xiuqing Wang and Dongmei Hao  
中国烟草加工业的市场结构与绩效  
Market Structure and Performance in Chinese Tobacco Industry
- 45 陈永福 中安章 Yongfu Chen and Akira Nakayasu  
中国大豆供求的政策模拟与预测  
A Policy Simulation and Projection of China's Soybean Supply, Demand
- 54 周章跃 田维明 刘西安 万广华 Zhangyue Zhou, Weiming Tian,  
Xian Liu and Guanghua Wan  
研究方法差异对中国饲料粮供给和需求预测的影响  
Research Methodological Issues in Projecting China's Feedgrains Demand and Supply
- 75 辛 贤 万广华 刘晓昀 Xian Xin, Guanghua Wan and Xiaoyun Liu  
中国区域饲料粮供求和地区间贸易  
Regional Feedgrains Demand, Supply and Trade Flows in China
- 101 秦 富 尹金辉 Fu Qin and Jinhui Yin  
中国饲料工业的发展和趋势  
China's Feed Industry: Development and Trends
- 113 中国农业大学经济管理学院  
WTO 与中国农业和农村发展  
——2002 年中国青年农业经济学者年会高层论坛综述

◆ 陈文雄 李克森<sup>①</sup>

Wen S. Chern and Kyrre Rickertsen

## 挪威和美国消费者对转基因食品 接受程度的比较分析

### A Comparative Analysis of Consumer Acceptance of GM Foods in Norway and the United States

**摘要：**转基因食品是否能取得商业上的成功取决于消费者对它的接受程度。通过在挪威和美国进行的全国性电话访问调查，本文分析了消费者对转基因食品的认知和态度，以及评估消费者对特定转基因食品的支付意愿。美国 and 挪威两国消费者对转基因食品的认知和态度存在着显著的差别。美国人消费转基因食品的意愿要比挪威人更强一些。研究结果发现当把潜在的好处介绍给消费者能够减少消费者对转基因食品的反対。大部分受访者支持转基因食品进行强制性标签。对避免食用转基因食品的支付意愿的估计显示，对于转基因大豆油、转基因饲料喂养的鲑鱼和转基因鲑鱼，挪威消费者平均的接受价格要比相应传统食品分别低 55%、54% 和 67%。相应的，对美国受访者估计的支付意愿分别为 84%、46% 和 71%。这些估计值需要更大的样本来验证。

**关键词：**转基因食品 支付意愿

JEL Classification: Q13, Q18, D12

**Abstract** Consumer acceptance is a key for success in marketing the genetically modified (GM) foods in the world. The objectives of this paper are to present the analyses of consumer perception and attitude towards GM foods and to estimate the consumer willingness to pay (WTP) for selected GM foods, using pilot national telephone surveys conducted in Norway and the US. There are notable differences in the attitudes and perception of GM foods between the two countries. Americans are more willing to consume GM foods than Norwegians. The results show

<sup>①</sup> 陈文雄，教授，俄亥俄州立大学农业环境发展经济学系，联系地址，Department of Agricultural, Environmental, and Development Economics, The Ohio State University 2120 Fyffe Rd. Room 223, Columbus, OH 43210-1067, Phone: (614) 292-6414; Fax: (614) 247-7066; Website: <http://aede.ag.ohio-state.edu> 李克森，挪威农业大学经济与社会科学系。

that the opposition to GM foods is reduced when some potential benefits associated with them are introduced. A majority of respondents supports a mandatory labeling of GM foods. The willing to pay (WTP) for avoiding the GM alternatives indicates that the average Norwegian consumer demands price reductions of 55%, 54%, and 67% for GM soybean oil, GM-fed salmon, and GM salmon as compared with the conventional alternatives. The corresponding WTP estimates for American consumers are 84%, 46%, and 71%, respectively. These estimates need to be validated with a larger sample.

**Key Words:** Genetically Modified (GM) foods, WTP

**JEL Classification:** Q13, Q18, D12

## 一、引言

转基因生物是在农业生产中经过先进的生物技术改造,从而获得了某种好的性状的生物,比如抗杂草性、抗虫害性等。但是由于一些消费者团体和环境组织的反对,转基因作物的采用引发了许多争论。如果消费者没有感受到直接的切身利益,也许会认为含有转基因成分的食品比相应同类产品档次低。这种认识对于消费者是否接受转基因食品是很关键的。在欧洲、日本等许多国家,考虑到消费者对转基因食品的接受程度,几乎没有食品生产厂商敢按照强制性的标签规定把他们的产品贴上标签。

自从第一个商业化的转基因作物问世,转基因大豆和 Bt 抗虫棉迅速在美国得到应用。但很快欧盟、日本和其他国家对转基因产品的应用进行了限制。1997 年欧盟规定转基因成分达到 1% 就要进行强制性标签,而日本紧随其后在 2001 年规定转基因成分达到 5% 要进行标签。有许多关于消费者对转基因食品的接受程度和标签政策的讨论,这是消费者对转基因生物和转基因食品的态度受到了关注。在美国、欧洲和日本已经有了几次调查,这些研究大部分只是对现象进行描述而很少对转基因食品支付意愿的估计。Moon 和 Balasubramanian (2001) 对美国 and 英国非转基因的早餐谷类食品进行了支付意愿的估计。但是他们的样本缺乏代表性。Bocaletti 和 Moro (2000) 也在意大利对具有不同假设特性的转基因食品的支付意愿进行了定量的研究。Burton 等人 (2001) 计算了在英国这类产品的支付意愿。我们的研究在前人研究的基础上更进了一步,在全国范围内抽样,设计了一套调查方法对不同的转基因食品的支付意愿进行了研究。特别是自 2000 年起,一项联合课题在日本、挪威、中国台湾和美国展开,分析这些国家消费者对转基因食品的态度,得到消费者对转基因食品相对于非转基因食品的支付意愿,并进行多国间的比较。在本文里。我们只报告了对挪威和美国电话调查的分析结果。需要说明的是,我们首先比较了欧盟和美国对转基因食品的规定,然后对调查结果进行分析,比较消费者对转基因大豆油、用转基因饲料喂养的鲑鱼和转基因鲑鱼的支付意愿。

## 二、消费者对转基因食品的关注和标签政策

在欧洲和世界许多国家都强烈地抵制转基因作物。消费者组织对抗性标记基因、潜在的过敏反应、伦理和宗教问题和由于没有充分的标识而导致消费者无法进行选择等问题表示出了关注。

大多数国家的标签制度仍然不健全，不同的国家采取不同的方式。欧洲最早建立了强制性标签体系。欧盟出台了大量的指导性文件为其成员国建立标签体系形成了一个框架。从 1990 年 90/220 号规定提出了对转基因作物的种子进行标签的要求。1997 年的 258/87 号新食品规则规定了整体加工食品的转基因成分达到 1% 就要进行标签。1998 年 258/97 号法规包括了在 258/97 号法规之前释放的玉米和大豆转基因作物。但是欧盟的指导和法规只有由成员国颁布为国家法律后才能生效。一些成员国提高这样的基准的要求，比如奥地利禁止转基因食品进入该国。

2002 年 7 月 3 号，欧洲议会肯定了两个欧洲委员会关于转基因食品的新提案。这两项提案要求建立一个健全的社会体系来追踪和标记 GMO，并且对含有或来源于转基因生物（GMOs）的饲料产品和食品在销售时的摆放和标识做出了规定。提案要求对 GMOs 从农户到餐桌的各项环节进行追踪，通过对关于 GMO 的饲料和所有食品进行标签提供给消费者充分的信息。依据这些提议，对现存的法规改变最大的是那些原先按规定由于不能检测出来转基因的 DNA 或蛋白而不需要标签的转基因大豆油和菜籽油都要按新提案的规定进行标签。此外，诸如转基因大豆粗粉等含有 GMOs 的饲料也需要进行标签。但是，议会拒绝了对用转基因饲料生产的肉类和蛋类加贴标签这样更苛刻的要求。这个提案将被提交到欧洲委员会在 2002 年秋可能会付诸实施。

挪威是欧洲经济圈的成员之一，在许多方面受到欧盟制定的方针政策的制约。挪威已经采用了比欧盟新食品法还严格的规定。主要差别在于即使转基因食物与普通食品没有什么不同，也要进行强制性的标签。因为消费者的反对，没有一个挪威的销售商敢出售转基因食品。

美国政府在 2000 年 5 月 3 号做出决定拒绝对采用生物技术生产的食物进行标签。从健康和角度考虑，美国政府认为这些食物与相应的传统食品没有什么不同。由于转基因食品比如转基因大豆在营养上与普通大豆是等价的，所以食品和药品监督局（FDA）也不要求对转基因食品进行标签。到目前为止，没有消费者对正在出售的转基因食品提出强烈的反对，尽管来自消费者组织的反对者声称美国政府为了迎合生物技术产业的发展而忽略了消费者的知情权。

## 三、调查

美国和挪威的两个电话调查是在 2002 年 3 月和 4 月进行的。我们问相

同的问题，可是，不同的国家在语言的使用上会有一些细微的差别。在英文问卷上的一些问题在挪威的调查时被删掉了，比如，像“非常”这样的形容词在挪威的调查问卷中用词的语气较为缓和，在挪威的调查中关于种族和宗教的问题也被删去（95%的挪威人是白人并且是新教徒）。我们在后面给的表中采用的是美国式的选项和问题。采用电话调查有许多优点，其中一个是在每一次访问中一些问题的选项能够被随机抽取。调查员经过训练以应对受访者提出的问题。这样调查的质量要比典型的邮寄问卷的方式要高得多。在美国的调查中我们应用随机数字拨号方法，这样受访者可以很容易覆盖到全国。

调查包括7个部分，主要是关于一般的食品购买习惯、对转基因食品的认知和态度、信息的来源、知识水平、购买转基因食品的意愿、标签的规定、相对于非转基因食品对转基因食品的估价，一些人口学特征等内容。美国的调查包括61个问题而挪威的调查问题少一点，因为挪威的调查只包括豆油和鲑鱼而美国的调查还有麦片。这次调查中另一个重要的特色是没有预先假设转基因食品一定比对应的传统食品档次低。因此，当转基因食品估价比普通食品还高表明受访者对转基因食品有偏好。

在美国全国范围内的调查包括了250名年满18岁的受访者。调查采用数字随机拨号的方法。尽管样本相对来说少了一些，但是覆盖了美洲大陆的43个州，调查由俄亥俄州立大学调查研究中心（CSR）承担和资助。调查问卷进行了多次的修改，预调查是在大学生中进行的。最后的版本交给CSR转换成电话访问形式。CSR也进行了预调查，反馈的信息用来对问题和选项的措辞进行了修改。美国的调查在2001年的4月份分白天和晚上进行，一共花了3个星期完成。调查完整率是28.7%，而合作率是80.6%，美国调查的受访者平均年龄是47岁，77%的为女性。需要指出的是，我们要求受访者在家庭里是采购者。受访者中有4.3%的人是素食者。

挪威的数据来自Skogmo的调查结果。受访者都年满18岁，有100名居住在Oslo（挪威首都），另外100名居住在Nordland（挪威北部是没有主要城市的乡村），他们都是从电话本上随机抽取并进行了访问。电话本覆盖了97%的挪威住户，样本包括46%的男性和54%的女性。受访者平均年龄为49岁大约比全国20岁到80岁的平均年龄高出4岁。平均年龄高部分因为40%的访问在白天进行，这个时候许多退休的老年人接电话。

#### 四、调查结果的比较

表1中的结果表明挪威47%的受访者认为他们自己对转基因食品一无所知，45%的人认为他们有一点了解。美国受访者认为自己对转基因食品非常了解的比例（14.1%），要比挪威的受访者的比例（8.0%）高出许多。

表 1 消费者对转基因食品的认知及百分比

| 问 题                         | 选项  | 挪威   | 美国   |
|-----------------------------|-----|------|------|
| 在调查之前您对转基因食品和转基因生物了解么?      | 非常多 | 8.0  | 14.1 |
|                             | 有一些 | 45.0 | 41.0 |
|                             | 不了解 | 47.0 | 44.9 |
| 非转基因豆油没有基因而转基因豆油含有基因, 是这样么? | 正确  | 16.0 | 23.4 |
|                             | 错误  | 37.5 | 43.8 |
|                             | 不知道 | 46.5 | 32.8 |
| 吃了转基因食品人的基因也会发生改变, 对么?      | 正确  | 28.0 | 22.3 |
|                             | 错误  | 36.0 | 61.3 |
|                             | 不知道 | 36.0 | 16.4 |

受访者中对转基因食品不了解的高比例与两个知识性的问题的回答正确率相对应。只有 37.5% 挪威受访者和 43.8% 的美国受访者认为“非转基因大豆不含有基因而转基因大豆含有基因”这样的陈述是错误的。有 36.0% 的挪威受访者和 61.3% 的美国受访者认为“人吃了转基因的食品人的基因也会改变”这样的陈述是错误的。对知识性问题的回答有助于将知识丰富的消费者区分开来。这个问题为计量模型提供了很重要的解释变量。

表 2 的结果表明大部分的挪威受访者 (59.5%) 和接近一半的美国受访者 (48.9%) 相信转基因食品对人体健康是有害的, 而 23.5% 的挪威受访者和 20.7% 的美国受访者认为转基因食品是安全的。三分之一的挪威受访者认为转基因食品是非常危险的。不到三分之一的挪威受访者 (30.5%) 和 43.0% 的美国受访者表示他们愿意消费含有转基因成分的食品。在挪威比美国有更大比例的受访者要么非常不愿意 (45.5%) 消费转基因食品, 要么非常愿意 (13.0%) 消费转基因食品。

如果在问题中明确地提到转基因食品能够为消费者带来的切身利益, 对转基因的反对会减少。这表明当消费者认识到了转基因食品潜在的好处后, 有可能被更广泛地接受。在我们的调查中提到的优点有减少农药的使用、提高营养价值或降低价格。假如有这些好处, 接近 40% 的挪威人和大约 70% 的美国人愿意消费转基因食品。当我们问转基因食品的这些潜在的好处哪一个是最重要的, 大约 65% 的挪威人和 55% 的美国人回答是减少农药的使用, 只有不到 10% 人回答降低价格。超过一半的挪威人认为对于他们决定是否购买转基因食品, 价格降低是“非常不重要的”。

我们也询问了消费者对转基因的哪些问题担忧, 超过 80% 的挪威人和 40% 的美国人由于转基因食品可能对一些人会产生过敏反应而非常不愿意购买它。只有 10.0% 的挪威人和 25.0% 的美国人愿意冒这个风险。有 29.5% 的挪威人和 36.3% 的美国人认为伦理问题和宗教问题是重要的, 但是同时有 62.5% 的挪威人和 28.9% 的美国人认为这些问题是非常不重要的。

大部分的挪威人 (98.5%) 和美国人 (87.7%) 要求对转基因食品标签。这样的结果与欧洲晴雨表在 15 个成员国对 16 029 名受访者的调查结果一致,

那次调查有 94.6% 的受访者希望获得在转基因食品和非转基因食品之间选择的权力。当受访者认识到标签可能提高食品的价格, 支持标签的人有所减少。但是, 假如价格上涨 5% 或更多仍有 55% 的挪威人支持加贴标签。可能是因为问题都是假设的, 导致人们对价格不敏感。

结果表明美国比挪威对转基因食品的态度更友好一些。但是在美国对转基因食品的意见也不一致。结论与 Priest 表述的一样, 他认为美国的情况和欧洲的越来越相似, 对生物技术日趋加以限制。

表 2 消费者对转基因食品的态度及百分比

| 问 题                                                 | 国家 | 选 项       |            |           |            |           |         |
|-----------------------------------------------------|----|-----------|------------|-----------|------------|-----------|---------|
|                                                     |    | 非常<br>(1) | 有一些<br>(2) | 都不<br>(3) | 有一些<br>(4) | 非常<br>(5) | 不知<br>道 |
| 就对人类健康而言, 您认为转基因食品是危险的么?                            | 挪威 | 33.5      | 26.0       | 8.0       | 13.0       | 10.5      | 9.0     |
|                                                     | 美国 | 9.4       | 39.5       | 16.0      | 15.2       | 5.5       | 14.5    |
| 你愿意消费用转基因原料生产的食品么?<br>(1), (2) 代表愿意, (4), (5) 代表不愿意 | 挪威 | 13.0      | 17.5       | 4.0       | 18.0       | 45.5      | 2.0     |
|                                                     | 美国 | 4.7       | 38.3       | 13.7      | 23.8       | 16.4      | 3.1     |
| 如果转基因食品可以减少农药的使用量, 您是否愿意消费转基因食品?                    | 挪威 | 17.0      | 21.5       | 9.5       | 11.5       | 35.5      | 5.0     |
|                                                     | 美国 | 13.7      | 54.7       | 9.4       | 11.3       | 9.0       | 2.0     |
| 如果转基因食品比普通食品的营养价值更高, 您愿意购买转基因食品么?                   | 挪威 | 17.5      | 19.5       | 7.5       | 10.0       | 39.0      | 6.5     |
|                                                     | 美国 | 18.0      | 53.9       | 5.1       | 9.1        | 10.9      | 2.7     |
| 当您决定是否购买转基因食品时, 价格因素重要么?                            | 挪威 | 16.0      | 20.0       | 6.0       | 7.0        | 50.5      | 0.5     |
|                                                     | 美国 | 29.7      | 37.5       | 7.0       | 12.1       | 12.5      | 1.2     |
| 如果转基因食品可能对一些人引起过敏反应, 您还愿意购买转基因食品么?                  | 挪威 | 1.5       | 8.5        | 2.0       | 4.0        | 83.5      | 0.5     |
|                                                     | 美国 | 3.5       | 21.5       | 5.9       | 26.2       | 41.4      | 1.6     |
| 当您决定是否购买转基因食品时, 伦理问题和宗教问题是否很重要?                     | 挪威 | 21.5      | 8.0        | 3.5       | 2.5        | 62.5      | 2.0     |
|                                                     | 美国 | 12.5      | 23.8       | 15.2      | 18.0       | 28.9      | 1.6     |
| 您认为将食品上加贴标签以区分转基因食品和非转基因食品重要么?                      | 挪威 | 94.0      | 4.5        | 0.5       | 0.0        | 1.0       | 0.0     |
|                                                     | 美国 | 58.6      | 28.5       | 4.3       | 5.9        | 1.6       | 1.2     |

## 五、研究方法

本文主要的目标是估计豆油 (非转基因和转基因) 和鲑鱼 (非转基因鲑鱼、转基因饲料喂养的鲑鱼、转基因鲑鱼) 的支付意愿。转基因食品还没有在挪威出售, 而在美国随处可以买到转基因豆油。鲑鱼可能用转基因大豆喂养, 而转基因鲑鱼正在由加拿大的公司 genesis 开发。转基因鲑鱼长得比野生的要快, 喂养成本低。市场上还没有这样的鲑鱼出售。但是水产部门很关注消费者对产品的接受程度和支付意愿。

我们用陈述选择法 (stated choice method) 来计算支付意愿。这种方法基于购买者对转基因商品的模拟购买。我们在电话调查中问题设计很简单, 只有转基因食品和非转基因食品价格上的差别, 而减少农药使用, 提高营养价值这些因素都没考虑。需要指出的是在调查中我们定义的非转基因食品是转基因成分少于 3%, 因为据说几乎没有产品能保证 100% 的纯度。

陈述选择法的缺点是人们假设的行为并不能完全反应实际的行为。受访者的实际行为也许和他陈述的选择不一致。但是, 因为没法弄到转基因的鲑鱼, 我们还不能用拍卖的试验或其他激励相容的手段来进行研究。

在挪威的调查中, 关于豆油我们有两个选择而鲑鱼我们三个选择。选择试验由两步组成, 每一步骤包括对一个豆油产品和两个鲑鱼产品的二项选择。第一步, 我们问受访者在①非转基因鲑鱼和转基因饲料鲑鱼; ②非转基因鲑鱼和转基因鲑鱼; ③非转基因豆油和转基因豆油之间会如何选择, 两个选项的产品价格都相同。在美国的调查中, 我们还包括麦片。这样, 我们有四个版本的问卷, 只有两个同时包括三种产品。本文中, 我们只对豆油和鲑鱼的结果进行分析。

对非转基因产品基准的定价我们参考当地商场里的价格。受访者的选项分布见表3。对于美国的受访者 45.1%选择非转基因地豆油, 59.2%的人选择非转基因的鲑鱼(相对于转基因鲑鱼), 有 68.9%选择非转基因鲑鱼(相对于转基因饲料鲑鱼)。对任何一类产品, 选择转基因的受访者都不超过 10%。但是在美国有接近四分之一的受访者认为转基因食品和非转基因食品没什么差别。

表3 相同价格下的陈述选择, 每一个选择的分

| 选 项            | 国家 | 第一次选择  |     |        |      |      |     |
|----------------|----|--------|-----|--------|------|------|-----|
|                |    | Non GM | GM  | GM Fed | 无差别  | 都不选  | 不知道 |
| 鲑鱼             | 挪威 | 81.8   |     | 1.0    | 8.6  | 8.1  | 0.5 |
| Non GM/ GM fed | 美国 | 59.2   |     | 6.5    | 24.9 | 8.3  | 1.2 |
| 鲑鱼             | 挪威 | 86.4   | 1.0 |        | 4.0  | 7.6  | 1.0 |
| Non GM /GM     | 美国 | 68.9   | 3.6 |        | 21.0 | 5.4  | 1.2 |
| 豆油             | 挪威 | 85.4   | 2.5 |        | 7.0  | 4.5  | 0.5 |
| Non GM / GM    | 美国 | 45.1   | 8.7 |        | 24.9 | 19.1 | 2.3 |

在第二步, 每一个受访者还是面对同样的选择, 只是在第一步中他没有选的那种商品价格下降, 价格下降的幅度转基因豆油和转基因饲料鲑鱼是从 5% 到 50%; 转基因鲑鱼是 10% 到 60%; 对于在第一步中认为两者都一样的受访者, 随机将一种商品的价格降低。应该指出的是两步中的选择均作为独立的观察被带入计量模型中。

我们的随机效用模型是线性的:

$$V_m = \beta_0 + \beta_1 p_{12} x_{n2} + \dots + \beta_k x_{nk} + \epsilon_m \quad (1)$$

方程中  $V_m$  代表受访者  $n$  选择产品  $i$  的效用,  $p_m$  是提供给受访者  $n$  产品  $i$  时的价格,  $x_{n2}, \dots, x_{nk}$  是受访者  $n$  的个体特征(比如性别、教育水平), 误差项  $\epsilon_m$  假设是独立的, 一致的。第一个方程中的参数(除了  $\beta_1$ )都被认为是零。设规模参数  $\mu = 1$ , 受访者  $n$  对产品  $i$  选择的概率用 logist 方程估计。

$$\pi_n(i) = \frac{e^{V_m}}{\sum_j e^{V_m}} \quad (2)$$

对于豆油我们用二分 logist 模型 ( $i=1$  代表非转基因,  $i=2$  代表转基因), 对于鲑鱼运用多元选择 logist 模型 ( $i=1$  代表非转基因,  $i=2$  代表转基因饲料喂养,  $i=3$  代表转基因)。

估计的参数被用来表示在每一个特征水平上的货币价值。因为选择非转基因产品 ( $i=1$ ) 的效用是:

$$V_{1n} = \beta_1 p_{1n} + \epsilon_{1n}$$

$WTP_{in}$  代表选择转基因产品 ( $i=2, 3$ ) 的支付意愿, 它可以用下面的方程式进行计算。

$$\beta_1 p_{1n} + \epsilon_{1n} = \beta_{i0} + \beta_i (p_m + WTP_{in} + \beta_{i2} x_{n2} + \dots + \beta_{ik} x_{nk} + \epsilon_{in}) \quad (3)$$

假设  $E(\epsilon_{1n}) = E(\epsilon_{2n}) = E(\epsilon_{3n}) = 0$ , 消费者对每一种的平均支付意愿是:

$$\overline{WTP}_i = -\frac{1}{\beta_i} (\beta_{i0} + \beta_{i2} \bar{x}_2 + \dots + \beta_{ik} \bar{x}_k) \quad (4)$$

在这里  $\bar{x}_k$  表示个体特征  $k$  的均值。由于特征  $k$  的变化而导致选择产品  $i$  的支付意愿的边际改变量是:

$$\frac{\partial WTP_i}{\partial x_k} = -\frac{\beta_{ik}}{\beta_i} \quad (5)$$

## 六、回归结果

模型采用 LIMDEP 程序第 7 版首先对挪威的数据进行了估计。特别地, 在鲑鱼的分析中用多元选择模型, 对于豆油采用二分选择模型。随后我们用同样的处理方法对美国的数据进行了估计。表 4 是样本均值和对变量名的解释。在回归模型里每一次选择被作为一组观察值带入回归方程, 因此观察值的个数要大于样本的数目。观察值的个数也因为受访者对产品不同的陈述选择而有所变化, 比如说如果受访者认为两种产品没有差异, 那么算两个观察值而受访者做出了一个确切的选择的话算一个观察值。变量列表中包括典型的人口学特征, 如年龄、性别、教育、收入和地区。同时对转基因食品的认知也对转基因食品相对非转基因食品的支付意愿有着关键的作用。从我们的调查中还有许多其他的变量, 我们可以不断地筛选出更有解释力的变量。

表 5 比较了对豆油的回归结果。从挪威的调查数据中估计的系数比美国的更令人满意。先看来自挪威的结果, 价格系数是负值和预期的一致, 而且显著。这意味着价格对消费者的选择有重要的影响。要进行 WTP 的确切计算, 价格系数显著是必须的。如果它不显著, 说明消费者对价格不敏感。

截距项是对不同产品进行选择而获得的效用的开始点。在这里它是负值。假设非转基因豆油的截距项为零, 转基因产品与之相比对消费者的效用更低。ZONE 和 ORDER 两个变量达到 10% 的显著水平。这说明居住在 Nordland 的受访者比居住在 Oslo 的受访者有更高的概率拒绝转基因豆油。由于样本量比较小, 所以不能得出一般的结论, 但是对调查数据分析表明两地的受访者确实存在着差异。ORDER 变量表明如果在问完鲑鱼之后再问豆油更多的人可能会选择转基因产品。

表 4 变量定义和均值

| 变量名                | 定 义                                                                       | 挪威<br>样本均值  |             | 美国<br>样本均值  |             |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                    |                                                                           | 豆油<br>N=384 | 鲑鱼<br>N=374 | 豆油<br>N=245 | 鲑鱼<br>N=168 |
| PRICE              | 产品的价格 <sup>a</sup>                                                        | 35.80       | 71.74       | 1.79        | 5.56        |
| MIDWEST            | 1 为中西部; 0 为其他地区                                                           | NR          | NR          | 0.22        | 0.22        |
| SOUTH              | 1 为南部; 0 为其他地区                                                            | NR          | NR          | 0.32        | 0.31        |
| WEST               | 1 为西部; 0 为其他地区                                                            | NR          | NR          | 0.21        | 0.26        |
| NORTH-EAST         | 1 为东北部; 0 为其他地区                                                           | NR          | NR          | 0.25        | 0.21        |
| ZONE               | 1 为 Nordland; 0 为 Oslo                                                    | 0.52        | 0.51        | NR          | NR          |
| VER1 <sup>b</sup>  | 1 调查版本为 1 (豆油 & 谷物); 0 为其他版本与鲑鱼无关                                         | NR          | NR          | 0.30        | NR          |
| VER2 <sup>b</sup>  | 1 为调查版本 2 (谷物 & 豆油); 0 为其他版本与鲑鱼无关                                         | NR          | NR          | 0.26        | NR          |
| VER3 <sup>b</sup>  | 1 为调查版本 3 (豆油 & 鲑鱼); 0 为其他版本                                              | NR          | NR          | 0.44        | 0.40        |
| VER4 <sup>b</sup>  | 1 为调查版本 4 (麦片 & 鲑鱼); 0 为其他版本                                              | NR          | NR          | NR          | 0.60        |
| ORDER <sup>b</sup> | 1 为调查版本 1 (鲑鱼 & 豆油); 0 为调查版本 2 (豆油 & 鲑鱼) 在挪威                              | 0.49        | 0.52        | NR          | NR          |
| KNOW1              | -1 为问题 A3 回答错误; 0 为不知道; 1 为问题 A3 <sup>c</sup> 正确                          | 0.20        | 0.21        | 0.30        | 0.43        |
| KNOW2              | 同 KNOW1, 只关于问题 A4 <sup>d</sup>                                            | 0.11        | 0.08        | 0.47        | 0.54        |
| OIL                | 1 为相信豆油里含有转基因成分; 0 为其他可能                                                  | 0.43        |             | 0.58        | NR          |
| AGE                | 0.1 × (AGE-年龄均值)                                                          | -0.007      | -0.01       | -0.27       | -0.02       |
| GENDER             | 1 男; 0 if 女 (美国); -1 if 女; 1 男 (挪威)                                       | -0.047      | -0.07       | 0.31        | 0.24        |
| EDU                | 教育水平编码在美国从 1 (小学) 到 8 (博士、高等教育), 在挪威从 1 到 7                               | 3.297       | 3.33        | 3.94        | 4.03        |
| KIDS               | 1 和孩子生活在一起 (17 岁下)                                                        | 0.45        | 0.45        | 0.39        | 0.36        |
| ln<br>(INCOME)     | 收入级别的对数值, 在美国从 1 到 10 每增加 1000 美元提高一个层次; 在挪威从 1 到 11 每增加 10 000NOK 提高一个层次 | 1.40        | 1.39        | 1.54        | 1.61        |
| FREQ               | 鲑鱼的消费频率, 代码 1~4 (1 一星期一次; 2 一个月一次; 3 三个月一次; 4 一年一次)                       | NR          | 2.53        | NR          | 2.46        |

注: N=观察值个数; NR=无关;

<sup>a</sup> 在美国的调查中价格用美元表示, 价格单位是每 32 液量盎司 (豆油), 鲑鱼是每磅在挪威的调查中价格用 NOK 表示, 价格单位是每升和每千克。

<sup>b</sup> 在美国的调查中有四个版本的问卷, 在挪威的调查中只有两个版本的问卷关于鲑鱼和豆油, 访问顺序的影响用版本变量表示 (VER1, VER2, VER3, and ORDER)。

<sup>c</sup> A3 表述为“非转基因豆油中不含基因而转基因豆油中有基因”。

<sup>d</sup> A4 表述为“吃了转基因食品人的基因会被改变”。

结果表明访问时产品被询问的先后顺序也会影响消费者对转基因和非转基因产品的选择。两个认知变量只有一个是显著的。这个变量是用来反应消费者对转基因食品的认知程度, 对 A4 问题回答正确的受访者对转基因豆油的态度更积极一些。这符合逻辑, 如果人们认为食用转基因豆油会影响他的基因, 那么对转基因食品的态度会更消极一些。同时这也可以解释: 你越是对转基因食品了解得

多你越是会赞同它。人类由于无知而产生恐惧是一个普遍的现象，在转基因食品问题上表现得也很明显。变量 OIL 是不显著的。而且 AGE 年龄对选择转基因产品的效用具有负的影响。也就是说，年轻人更喜欢购买转基因豆油。教育水平 EDU 也达到了 5% 的显著性。更高层次的教育对选择转基因豆油有促进作用。接受更高的教育在挪威已经成为的一种趋势，所以教育水平通常与年龄相关。

豆油的模型用美国的数据拟和效果很差，McFadden  $R^2$  只有 0.07 而挪威的豆油模型拟和优度达到了 0.303。在表 5 里美国的模型价格系数不显著，这使得估计出避免选择转基因豆油的支付意愿变得很困难。只有 CONSTANT 和 VER1 两个变量显著，这样的结果表明不考虑任何其他因素，美国的消费者对转基因豆油的效用是负值，同时访问时问题的顺序也影响消费者对支付意愿的判断。但是美国模型与挪威的模型结果相反，先问豆油会提高对转基因豆油的选择概率而不是像在挪威模型表现的那样降低对转基因豆油的选择可能性。

表 5 对豆油的回归结果

| 变量名            | 挪 威         |         | 美 国         |         |
|----------------|-------------|---------|-------------|---------|
|                | Est. Coeff. | t-ratio | Est. Coeff. | t-ratio |
| PRICE          | -0.187***   | -5.61   | -0.543      | -1.05   |
| CONSTANT       | -3.038***   | -4.88   | -1.900***   | -2.85   |
| MIDWEST        | NR          | NR      | 0.955*      | 1.89    |
| SOUTH          | NR          | NR      | 0.694       | 1.51    |
| WEST           | NR          | NR      | -0.070      | -0.13   |
| ZONE           | -0.810*     | -1.86   | NR          | NR      |
| VER1           | NR          | NR      | 0.763*      | 1.91    |
| VER2           | NR          | NR      | 0.208       | 0.46    |
| ORDER          | -0.831*     | 1.96    | NR          | NR      |
| KNOW1          | -0.172      | -0.58   | -0.163      | -0.71   |
| KNOW2          | 0.880***    | 2.92    | 0.329       | 1.49    |
| OIL            | 0.614       | 1.57    | 0.389       | 1.06    |
| AGE            | -0.269*     | -1.85   | 0.085       | 0.66    |
| GENDER         | 0.851***    | 3.61    | 0.463       | 1.18    |
| EDU            | 0.317**     | 2.04    | 0.048       | 0.45    |
| KIDS           | 0.198       | 0.43    | 0.400       | 1.03    |
| ln (INCOME)    | -0.848**    | -2.18   | -0.373      | -1.47   |
| McFadden $R^2$ | 0.303       |         | 0.07        |         |
| N              | 384         |         | 245         |         |

N=观察值个数；NR = 无关。

\* 显著性为 10%，\*\* 显著性为 5%，\*\*\* 显著性为 1%。

表 6 的数据是关于美国和挪威鲑鱼的结果和比较。对美国调查的数据进行多元选择模型回归的结果较大豆的更好一些。价格系数达到了 5% 的统计显著性，整体 McFadden  $R^2$  达到 0.16，非转基因鲑鱼相对转基因鲑鱼估计出的系数要强于非转基因鲑鱼相对于转基因饲料鲑鱼的估计系数。结果表明截距项、地区虚变量、两个认知变量和性别显著影响在转基因鲑鱼与非转基因鲑鱼之间的选择。挪威的模型得到了相似的结果。认知变量和性别是显著的，价格是

度显著的。另外，在对转基因饲料鲑鱼的选择中收入也是显著的。鲑鱼模型价格是显著的，可以用来进行支付意愿的估计。

表 6 对鲑鱼的回归结果

| 变 量         | 挪 威             |         | 美 国             |         |
|-------------|-----------------|---------|-----------------|---------|
|             | Est. Coeff.     | t-ratio | Est. Coeff.     | t-ratio |
| PRICE       | -0.068***       | -7.42   | -0.421**        | -2.71   |
| 转基因饲料鲑鱼     |                 |         |                 |         |
| CONSTANT    | -2.130**        | -2.46   | -1.496          | -1.45   |
| MIDWEST     | NR              | NR      | 0.149           | 0.23    |
| SOUTH       | NR              | NR      | 0.357           | 0.62    |
| WEST        | NR              | NR      | 0.184           | 0.28    |
| ZONE        | -0.630          | -1.62   | NR              | NR      |
| VER3        | NR              | NR      | 0.493           | 1.15    |
| ORDER       | -0.102          | -0.27   | NR              | NR      |
| KNOW1       | 0.118           | 0.44    | -0.371          | -1.25   |
| KNOW2       | 0.858***        | 3.32    | 0.737**         | 2.20    |
| FREQ        | 0.115           | 0.51    | 0.195           | 1.00    |
| AGE         | -0.107          | -0.87   | -0.020          | -0.12   |
| GENDER      | 0.536***        | 2.67    | 0.062           | 0.11    |
| KIDS        | 0.163           | 0.39    | 0.340           | 0.65    |
| EDU         | 0.144           | 1.00    | -0.154          | -1.10   |
| ln (INCOME) | -0.926***       | -2.64   | -0.167          | -0.39   |
| 转基因鲑鱼       |                 |         |                 |         |
| CONSTANT    | -3.565***       | -3.59   | -5.778***       | -3.79   |
| MIDWEST     | NR              | NR      | 2.057**         | 2.35    |
| SOUTH       | NR              | NR      | 2.015**         | 2.48    |
| WEST        | NR              | NR      | 0.222           | 0.25    |
| ZONE        | -0.366          | -0.86   | NR              | NR      |
| VER3        | NR              | NR      | -0.308          | -0.57   |
| ORDER       | 0.381           | 0.93    | NR              | NR      |
| KNOW1       | 0.059           | 0.20    | -0.821**        | -2.32   |
| KNOW2       | 1.207***        | 4.10    | 1.367***        | 2.94    |
| FREQ        | -0.021          | -0.09   | 0.694***        | 3.03    |
| AGE         | -0.105          | -0.76   | 0.309           | 1.60    |
| GENDER      | 0.583***        | 2.63    | 1.389**         | 2.02    |
| KIDS        | -0.173          | -0.38   | 0.461           | 0.75    |
| EDU         | 0.190           | 1.18    | -0.255          | -1.59   |
| ln (INCOME) | -0.505          | -1.33   | 0.829           | 1.53    |
| McFadden R2 | 0.261           |         | 0.159           |         |
| N           | 374 + 364 = 738 |         | 168 + 165 = 333 |         |

N=观察值个数；NR = 无关。

\* 显著性为 10%，\*\* 显著性为 5%，\*\*\* 显著性为 1%。

## 七、支付意愿的估计

根据方程 4 利用回归的结果对支付意愿进行估计,在这样的计算中要用到解释变量的均值。我们还可以计算受访者的支付意愿和它的分布。支付意愿可以用来表示为了选择非转基因食品和为了避免转基因食品所愿意额外支付的金额,换句话说,为了补偿消费者因消费转基因食品带来的效用的降低,而不得不对转基因产品价格进行降低的量。

表 7 是支付意愿的估计结果。首先来看挪威的结果,非转基因的豆油价格是 NOK 40,而转基因豆油的价格需要降低每升 NOK 22.13 直到价格是 NOK 17.87 才能补偿因消费转基因豆油给消费者效用带来的损失。相同的,非转基因鲑鱼的价格是 NOK80,转基因饲料鲑鱼的价格要降低 43.42,转基因鲑鱼的价格要降低 53.96。转基因豆油、转基因饲料鲑鱼、转基因鲑鱼价格降低的幅度分别是 55%,54%和 67%。这与预期的一致,转基因鲑鱼的价格降低的幅度最大,这体现了直接消费转基因产品和间接消费转基因产品的差别,在消费植物性转基因产品和动物性转基因产品支付意愿也是有差别的。

表 7 为避免选择转基因产品的支付意愿

| 国 家 | 项 目                   | 选 择 项 |         |       |
|-----|-----------------------|-------|---------|-------|
|     |                       | 转基因豆油 | 转基因饲料鲑鱼 | 转基因鲑鱼 |
| 挪威  | 均值, NOK               | 22.13 | 43.42   | 53.96 |
|     | 均值, US\$ <sup>a</sup> | 2.77  | 5.43    | 6.75  |
|     | 降低幅度%                 | 55%   | 54%     | 67%   |
| 美国  | 均值, US\$              | 1.82  | 2.75    | 4.49  |
|     | 降低幅度%                 | 84%   | 46%     | 71%   |

<sup>a</sup> 汇率为 NOK 8.00 对 US\$ 1。NOK 是挪威的货币单位, US\$ 是美国的货币单位。

避免转基因产品的支付意愿对美国消费者的估计是每 32fl 豆油价格是\$ 1.82,转基因饲料鲑鱼是每磅\$ 2.75,转基因鲑鱼是\$ 4.49。对于转基因豆油、转基因饲料鲑鱼、转基因鲑鱼价格降低的幅度分别是 84%,46%和 71%。这些结果要比预想的高。对于豆油的支付意愿的估计所用到的价格回归系数并不显著,这一点前面已经提到过。这样得到的估计结果我们没有太大把握。对美国豆油支付意愿的估计比预期的要高,也许是由于模型中价格系数的标准误差过高引起的,误差过高这可能导致估计出来的支付意愿过高或过低。对鲑鱼的支付意愿的估计由于模型回归价格系数显著,结果更可信一些。结果表明美国的消费者为了避免消费转基因鲑鱼或转基因饲料鲑鱼愿意额外支付更多的钱。

在表 8 中报告了边际支付意愿,表明了某个变量单独变化对支付意愿的影响。大部分的变量对不同转基因产品选择的影响方向都是一致的。但是在美国的模型里许多系数估计没有达到统计显著性,这使得变量影响的方向不完全一