

鲆鲽类产地溯源编码设计及标识技术建立

隋 颖^{1,2} 宁劲松^{2,3} 林 洪¹ 翟毓秀^{2,3*}

(¹中国海洋大学食品科学与工程学院, 青岛 266003)

(²中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266071)

(³国家水产品质量监督检验中心, 青岛 266071)

摘 要 溯源编码与标识技术是全程质量控制技术的关键, 参照 EAN·UCC 全球统一标识系统, 通过研究 EAN/UCC-13 码和 EAN/UCC-128 码, 建立了基于 EAN/UCC-128 编码方式的鲆鲽类产地溯源的编码方案; 在研究确定标签材料的基础上, 通过比较研究尾部捆扎、不同部位嵌挂等不同标识方法, 建立了单尾标签标识技术, 系统的建立了产地标识方法, 为鲆鲽类产品进行产地追溯提供了技术支持。该方法可借助电子信息技术, 实现养殖到消费终端的全程可追溯。研究和示范结果表明, 标识标签脱落率小于 2%, 标签浸泡 30 d 条码信息识别准确率可达到近 100%。

关键词 鲆鲽类 追溯 EAN·UCC 质量安全

中图分类号 S986 文献标识码 A 文章编号 1000-7075(2011)04-0020-06

The design of traceability coding method and establishment of source identification technology for flounder

SUI Ying^{1,2} NING Jin-song^{2,3} LIN Hong¹ ZHAI Yu-xiu^{2,3*}

(¹College of Food Science and Engineering, Ocean University of China, Qingdao 266003)

(²Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071)

(³National Center for Quality Supervision and Test of Aquatic Product, Qingdao 266071)

ABSTRACT Traceability coding method and identification technology is the key step for the total quality control. According to EAN·UCC-the Global Identification System, this study established the coding method for flounder traceability based on UCC/EAN-128 Bar Code by comparing UCC/EAN-13 to UCC/EAN-128. After the label material was determined, the label was linked to each fish by strapping the label on the fishtail or embedding on different parts of the fish, and after comparison an identification method of flounder traceability was established. This method could provide technical support for flounder traceability and ensure the total traceability from breeding to consumption with electronic information technology. The research and demonstration results indicate that the label abscission rate is less than 2%, and after the labels being soaked for one month, the recognition accuracy of bar code information reached 100%.

KEY WORDS Flounder Traceability EAN·UCC Quality and safety

公益性行业(农业)科研专项(nyhyzx07-046)和现代农业产业技术体系建设专项—鲆鲽类体系 CARS-50 共同资助

* 通讯作者。E-mail:zhaiyx@ysfri.ac.cn, Tel:(0532)85846230

收稿日期:2010-11-04;接受日期:2011-01-18

作者简介:隋 颖(1988-),女,硕士研究生,主要从事水产品质量安全研究。E-mail:xinxinsy87@163.com, Tel:13963980672

我国是水产养殖和生产大国,在国际上占有重要地位,水产品的质量安全不仅关系消费者的身体健康,也成为社会关注的重点。近年来市场上发生的水产品检出药物残留事件以及后续监管工作,凸显出我国养殖鲜活水产品产地溯源方面的缺失,成为制约相关工作开展的关键。国际上对产品的全程质量控制已经提高到法律的层面,欧盟已规定从2005年1月1日起水产品必须贴有可追溯标签才能上市[Regulation(EC)178(2002)],我国也在积极推动全程质量控制和产品追溯体系的建设,提倡“从农田到餐桌”的全程质量控制。

鲟鳇类养殖产业是我国北方海水养殖业的重要组成部分,2006年发生的“多宝鱼事件”使消费者对鲟鳇类的水产品质量安全产生了疑虑,影响到消费者的信心,而解决目前困境的途径之一就是实施产地溯源技术,让消费者明白消费,促使企业加强自律,这对保证消费者的身体健康,提高消费者对鲟鳇类质量安全的信心,促进鲟鳇类产业的健康发展具有重要的现实意义。

养殖鲟鳇类产地溯源的关键是溯源标识技术,而所采用的可追溯系统类型必须结合我国的国情(张珂等2009)。目前用于可追溯系统中的跟踪技术主要有数字编码技术、条形码技术和无线射频识别技术(RFID)(张珂等2009)。综合考虑操作方式、运行成本及其安全性,条形码技术无疑是很好的选择。

鲟鳇类产地溯源体系的建立主要包括三部分:编码设计、标识技术、追溯平台建设及体系的建立。本文主要介绍前两部分的试验设计与应用情况。

1 溯源编码设计

1.1 EAN·UCC 系统

EAN·UCC系统是国际物品编码协会和美国统一代码委员会建立的标准化物流标识体系,是全球贸易和供应链管理的共同语言,包括对贸易项目、物流单元、资产、服务等标识系统。EAN·UCC系统的物品标识代码体系主要包括6个部分:全球贸易项目代码(Global trade item number,GTIN)、系列货运包装代码(Serial shipping container code,SSCC)、全球可回收资产标识符(Global returnable asset identifier,GRAI)、全球单个资产标识符(Global individual asset identifier,GIAD)、全球位置码(Global location number,GLN)和全球服务关系代码(Global service relation number,GSRN)(吴迪2009)。

EAN·UCC系统是世界范围内通用的编码体系,该编码体系以条码符号和射频标签等为数据载体(程光明2006),用于对物品、位置及服务关系数据的自动采集与电子数据处理。此外,EAN·UCC系统除了允许某个项目具有惟一的标识代码外,还可携带附加的属性信息,例如:一个产品的生产日期、有效期和批号等(孔洪亮等2004)。欧盟等国已经采用EAN·UCC系统成功地对牛肉、鱼、蔬菜等开展了食品跟踪研究(孔洪亮等2004;Shanahana *et al.* 2009),我国也应用EAN·UCC系统对牛肉、鱼、鸡肉和农产品等开展了相关研究(王立方等2005;文向阳2003;叶春玲等2007;吕海荣2008;杨信廷等2008;郑火国等2009)。目前,常用的商品标识代码包括EAN/UCC-13码和EAN/UCC-128码。

EAN/UCC-13码的位数少,便于使用和标识,但信息量较少,主要用于结算环节;而EAN/UCC-128码的位数较多,可以反应充足的信息量,并且在全世界范围内具有唯一性、通用性、标准性,成为全球贸易中信息交换的“关键字”和“全球通用的商业语言”,在食品安全追溯系统中逐步得到应用(杨信廷等2006)。因此,对鲟鳇类产地溯源选择采用EAN/UCC-128码。

1.2 EAN/UCC-128 码编码体系

1.2.1 EAN/UCC-128 码编码通则

采用EAN/UCC-128条码符号时,必须使用EAN·UCC应用标识符(AI),EAN·UCC应用标识符决定附加信息数据编码的结构,具体应用可按照《GB/T 16986-2003 EAN·UCC系统应用标识符》执行。

例如,鲟鳇类追溯编码体系可由贸易项目代码GTIN、生产日期和批号组成或由贸易项目代码GTIN和批号组成。

1.2.1.1 全球贸易项目代码(GTIN)

应用标识符前缀为(01),在EAN/UCC-128码中,要用EAN/UCC-14结构编写,编码结构见表1。

其中,指示符“9”指示

变量商品; $N_1 N_2 N_3 \dots N_{11} N_{12}$ 是厂商代码+商品项目代码:厂商代码为7~9位,由中国物品编码中心分配, $N_1 N_2 N_3$ 是前缀码,为国际物品编码协会统一分配给各个会员国,中国的国家前缀码为690~695;其余的5~3位为商品项目代码,由企业自定;校验码G由设备自动生成。

1.2.1.2 生产日期

应用标识符前缀为(11),对水产品而言,生产日期就是鱼的出池日期,编码结构采用YYMMDD形式。

1.2.1.3 批号

应用标识符前缀为(10),批号字符可以是数字或字母,长度不固定(20位之内),可根据具体需要而定,应与GTIN一起使用。

1.2.2 厂商代码的申请

厂商代码要向中国物品编码中心进行申请,申请地点为中国物品编码中心在各省的代表处,如山东省在济南、青岛和烟台分别有办事处,企业可以就近申请,并且只有生产、销售及提供服务的企业可以申请厂商代码;厂商代码申请后仅可自己使用,不能转让,如果不再使用可以注销。

1.3 鲆鲽类追溯编码设计

根据实际需要,按照EAN/UCC-128码编码通则,鲆鲽类编码可采用下述两种方式。

1.3.1 全球贸易项目代码+生产日期+批号

该种编码方式如下:

(01)9 $N_1 N_2 N_3 N_4 N_5 N_6 N_7 N_8 N_9 N_{10} N_{11} N_{12}$ G(11)

YYMMDD(10) $X_1 \sim X_n$

如某养殖厂的厂商代码为“692887692”,“001”为大菱鲆的商品代码,则2010年7月6日出池的第1批大菱鲆的条码如图1所示。

该种编码方式可直观地显示出生产日期以及批号,可以附带较多信息,但位数较多,标签较大。

1.3.2 全球贸易项目代码+批号

该种编码方式变量只能是批号,但也可以附带日期等信息,可按照下述方式编码:

(01)9 $N_1 N_2 N_3 N_4 N_5 N_6 N_7 N_8 N_9 N_{10} N_{11} N_{12}$ G(10)

$X_1 \sim X_n$

其中,全球贸易项目代码与第1种形式相同,只是批号部分不同。该种编码方式位数较少,可以制作较小的标签。

1.3.2.1 批号包含日期和批号(吴迪 2009),如某养殖厂的厂商代码为“692887692”,“001”为大菱鲆的商品代码,则2010年7月6日出池的第1批大菱鲆的条码如图2所示。

其中,100706表示2010年7月6号,1为当天出池批号(一般企业日出池均小于10批)。

1.3.2.2 批号按每年鱼出池的总数进行分配(周俊杰 2008)。例如,某养殖厂的厂商代码为“692887692”,“001”为大菱鲆的商品代码,一年共出池100 000尾大菱鲆(可根据企业的年出池量确定位数),每尾鱼可分别编号为000001、000002、……,其中一条鱼的条码如图3所示。

表1 GTIN 编码结构

Table 1 The coding structure of GTIN

GTIN														
AI	指示符 Indicator	厂商识别代码+商品项目代码 Manufacturers identification code and commodity item code										校验码 Check code		
01	9	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	G



图1 第1种形式的鲆鲽类追溯条码

Fig. 1 The first form of traceable bar code of flounder



图2 第2种形式的鲆鲽类追溯条码

Fig. 2 The second form of traceable bar code of flounder



图3 第3种形式的鲆鲽类追溯条码

Fig. 3 The third form of traceable bar code of flounder

2 标签材料及标识方法的选择

对于鲜活水产品,由于长时间浸泡在水中,因此要求能耐水浸、耐腐蚀,由其制成的标签经较长时间浸泡后,要满足条码信息数据的读取。

2.1 标签及色带的选择

2.1.1 标签材料的选择

对于鲜活水产品而言,由于长时间浸于水中,并且需要尽量不影响鱼生长,标签应防水、厚度适宜、质量小,而且要耐磨(周善祥 2007)。

目前市场上销售的标签材料,主要有纸质和 PET 材料(聚对苯二甲酸乙二醇酯,英文名为 Polyethylene terephthalate,化学式为 $[\text{OCH}_2\text{-CH}_2\text{OCOC}_6\text{H}_4\text{CO}]_n$,为高聚合物,由对苯二甲酸乙二醇酯发生脱水缩合反应而来),用两种材料制成的标签进行试验。

将标签进行现场试验,纸质材料标签不能符合要求,而 PET 材料的标签放在海水中浸泡 30 d 后,标签形状、质地均没有发生明显改变,拉伸性及强度符合试验要求。

PET 材料的标签虽价格较高,但在可接受的范围之内,因此选择使用。

2.1.2 打印色带的选择

用条码打印机分别用混合色带和树脂色带(均为市场上常见产品)将条码打印在标签上,在水中浸泡 30 d,用数据采集器读取条码信息,发现混合色带打印的标签经在水中浸泡 30 d 后,条码已不完整,不能被识别;树脂色带打印的标签条码完整,信息识别率可达近 100%,因此选择使用树脂色带。

2.2 标识方式的选择

选择大于 1.0 kg 的养殖大菱鲆,采用嵌挂、捆扎等不同方式进行标识试验。

2.2.1 试验材料

2.2.1.1 嵌挂材料

胶针(7 mm、12 mm)、捆扎带、子母扣(9.99 cm)(图 4、图 5、图 6)。

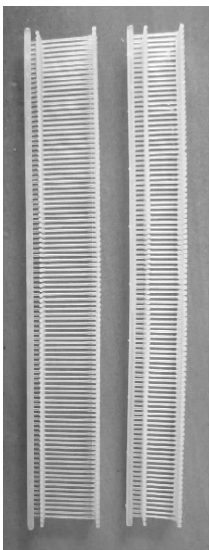


图 4 胶针

Fig. 4 Plastic needle

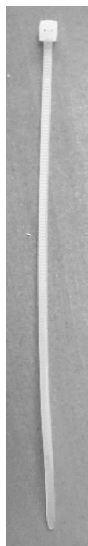


图 5 捆扎带

Fig. 5 Strapping tape

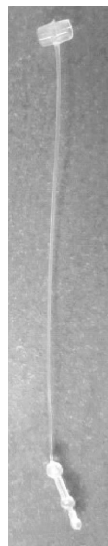


图 6 子母扣

Fig. 6 Snap fastener

2.2.1.2 标签制备

按 1.3.2 中第 2 种编码方式,采用 PET 材料制作标签进行试验(图 7)。



图 7 追溯标签

Fig. 7 Traceability label

2.2.2 试验方法

在最后一次倒池时,按下面两种方法进行标签标识后,鱼正常养殖 30 d,记录标签脱落情况及鱼的伤病情况。嵌挂法:将胶针和胶针挂标枪针头用 75%酒精浸泡消毒,然后用 7、12 mm 胶针将标签嵌挂在鱼的背部肌肉、背鳍、尾鳍处,每组 50 尾;捆扎法:用捆扎带和子母扣将标签捆扎在鱼的尾部,共两组,每组 50 尾。

2.2.3 试验结果

表 2 标签脱落情况和鱼伤病情况

Table 2 The number of dropped off labels and injured fishes

	未脱落尾数 Number of not fallen off labels	脱落尾数 Number of fallen off labels	鱼体损伤尾数 Number of injured fishes	标签脱落率(%) Fallen off rate of labels
7 mm 胶针背部肌肉嵌挂 The labels are embeddedlink on back muscle by using 7 mm plastic needle	40	10	1	20
12 mm 胶针背部肌肉嵌挂 The labels are embeddedlink on back muscle by using 12 mm plastic needle	50	0	0	0
背鳍嵌挂 The labels are embeddedlink on fins by using plastic needle	25	25	0	50
尾鳍嵌挂 The labels are embeddedlink on fishtail by using plastic needle	20	30	0	60
捆扎带 Strapping tape	25	25	40	50
子母扣 Snap fastener	35	15	30	30

从实验结果可以看出,捆扎法会在鱼游动对捆扎部位产生磨损创伤从而出现发炎症状,不宜应用;嵌挂法中,背部肌肉嵌挂的标签脱落数量最少,背鳍和尾鳍嵌挂的标签脱落较多,主要原因是在背鳍和尾鳍处嵌挂的胶针是穿透性的且强度有限,在鱼游动的过程中容易脱落,而选择采用 12 mm 胶针背部肌肉嵌挂法,标签脱落数量最少,鱼没有出现伤病情况,是最合适的标识方法。

3 讨论

单尾活鱼产地溯源与标识技术在实际应用中,需要考虑成本和实际操作的便利性,而活鱼的标识既要尽可能小,不至于对鱼类生长造成影响,还要能够有充足的信息量满足溯源。本研究建立了基于 EAN/UCC-128 码的鲟鳇类产地溯源编码方案,确定了条码标签材料,采用单尾鱼背部肌肉嵌挂标识方式,适用于产地标识与追溯。该方法标签成本较低,操作较为便利,易于推广。但是在标签标识过程中手工嵌挂效率较低,在今后的工作中,需要着重开展快速嵌挂设备的研究,提高标签标识效率。

4 展望

采用本研究实现的标识技术和方法进行溯源标识,借助电子信息技术,消费者可以通过网络、短信、电话等方式查询鲟鳇类产品的详细信息,包括企业概况、产品信息、种苗信息、日常管理、质量检测等。随着全球化的不断深入,应用可追溯系统,不仅有益于出口企业打破技术壁垒,而且对内销企业也有益于赢得消费者的信任,企业实施追溯体系会得到更高的效率和长远的市场占有率,为企业提高竞争力以及产业发展提供有力保证,为鲟鳇类产业的健康发展提供重要的技术支撑。

参 考 文 献

- 王立方,陆昌华,谢菊芳,胡肆农. 2005. 家畜和畜产品可追溯系统研究进展. 农业工程学报, 21(7):168~174
- 文向阳. 2003. EAN·UCC系统在牛肉制品跟踪与追溯上的应用. 条码与信息系统, (3):4~8
- 孔洪亮,李建辉. 2004. 全球统一标识系统在食品安全跟踪与追溯体系中的应用. 食品科学, 25(6):188~194
- 叶春玲,张兵,古松浩,王瑞,黄昭瑜. 2007. 应用于蔬菜质量安全可追溯系统的蔬菜产品追溯标签的设计与实现. 食品科学, 28(7):572~574
- 吕海荣. 2008. EAN·UCC系统在牦牛肉产品质量跟踪中的应用——牦牛肉产品(质量安全)可追溯系统初探. 青海科技, 2:37~40
- 吴迪. 2009. 茶叶质量安全追溯体系的建立与研究. 北京:中国农业科学院
- 张珂,张志文. 2009. 水产品可追溯系统研究与应用. 中国渔业经济, 27(5):108~112
- 杨信廷,孙传恒,钱建平,陈立平,刘学馨. 2006. 基于EAN/UCC-128条码的农产品质量追溯标签的设计与实现. 包装工程, 27(3):113~114
- 杨信廷,钱建平,孙传恒,赵春江,王俊英,台社红,侯彦林. 2008. 蔬菜安全生产管理及质量追溯系统设计与实现. 农业工程学报, 24(3):162~166
- 周俊杰. 2008. 构建福州市鲜活农产品质量安全可追溯体系的研究. 北京:中国农业科学院
- 周善祥. 2007. 建立我国水产品追溯方法的相关研究. 见:中国海洋大学硕士学位论文
- 郑火国,刘世洪,孟泓,胡海燕,苏晓路. 2009. 粮油产品质量安全可追溯系统构建. 中国农业科学, 42(9):3 243~3 249
- 程光明. 2006. EAN/UCC在供应链物流中的应用研究. 见:同济大学硕士学位论文
- Shanahana, C., Kernan, B., Ayalewa, G., McDonnella, K., Butlera, F., and Warda, S. 2009. A framework for beef traceability from farm to slaughter using global standards: An Irish perspective. Computers and Electronics in Agriculture, 66(1):62~69
- Regulation(EC)178(2002). Laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety. Official Journal of the European Communities