

## 施马伦贝格病自然传入中国的风险分析

李金明, 邹艳丽, 张志诚, 吴晓东, 王志亮\*

(中国动物卫生与流行病学中心, 山东青岛 266032)

**摘要:**为有效防范施马伦贝格病的传入, 了解其流行趋势。以 2011 年—2012 年的世界动物卫生组织 (OIE) 官方疫情数据为基础, 采用地理信息系统, 对疫病传播的时空数据进行初步分析。经过评估表明, 该病在每年 7 月~9 月传播速度最快, 虫媒传播是其主要传播方式; 自然传入中国的风险较高, 自然条件下通过虫媒传播的速度约 800 km/年, 经反刍动物通道传入中国约需 2 年~3 年时间。中国应密切关注施马伦贝格病疫情的发展态势, 积极开展防控技术研究, 并加强重点区域的监测工作。

**关键词:**施马伦贝格病; 虫媒传播; 风险分析

中图分类号: S851.9

文献标识码: A

文章编号: 1007-5038(2013)09-0107-06

施马伦贝格病是由施马伦贝格病毒 (Schmallenberg virus, SBV) 引起的虫媒病毒性传染病, 因最早于 2011 年 11 月在德国西部施马伦贝格小镇被检测出而得名。SBV 是有囊膜的单股负链 RNA 病毒, 属于布尼亚病毒科 (*Bunyaviridae*), 正布尼亚病毒属 (*Orthobunyavirus*)<sup>[1]</sup>。SBV 主要感染绵羊、牛 (包括野牛) 和山羊等反刍动物, 不感染人<sup>[2]</sup>。该病毒可经蠓等吸血昆虫叮咬而传播<sup>[3]</sup>, 成年牲畜感染后表现为发热、腹泻、乏力等症状, 产奶量降低; 而怀孕期动物感染后往往导致流产、早产和死产, 新生幼畜发生关节弯曲积水性无脑综合征 (arthrogryposis hydranencephaly syndrome, AHS), 表现为畸形、大脑发育不全、脊柱弯曲、关节无法活动等病症<sup>[4-5]</sup>。目前仍缺少有效的治疗方法或疫苗, 但诊断方法已非常成熟, 可通过免疫荧光试验和病毒中和试验进行检测, 另外有商品化的 ELISA 诊断试剂盒可供使用; 病原学方法可使用荧光定量 RT-PCR 对流产幼畜的脑组织进行检测。自从 2011 年发现以来, 一直到现在, 不断有新的疫情报告, 现已蔓延至欧洲中部、北部大部分国家, 引起了欧盟和 OIE 等国际组织的高度重视。

### 1 材料与方法

#### 1.1 数据来源

以 OIE 公布的疫点数据为基础, 以 FAO、

ProMED-mail 公布的疫情数据为参考和补充。

#### 1.2 分析方法

应用 ArcGIS 管理疫点地理信息, 绘制疫情专题地图, 进行疫情传播的时空演化分析, 评估自然传播速度, 并讨论可能传入我国的途径、所需时间和高风险区域。

### 2 结果

#### 2.1 疫情分布

通过 Promed-mail 和 OIE 的通报信息, 目前共有 20 个国家出现 SBV 疫情 (表 1 各国首次通报疫情的时间)。其中, OIE 通报疫情的国家共有 9 个, 即比利时、荷兰、德国、英国、法国、卢森堡、意大利、西班牙、瑞士<sup>[6-14]</sup>。Promed-mail 通报疫情的国家共有 20 个, 除 OIE 通报外还有 11 个国家, 即泽西岛、丹麦、奥地利、波兰、瑞典、芬兰、挪威、爱尔兰、捷克、匈牙利和厄立特里亚<sup>[15-32]</sup>。目前疫情已覆盖了欧洲的大部分地区 (图 1 SBV 疫情地理分布图), 德国、法国、荷兰和英国有较完备的疫情追踪报告机制, 在 2011—2012 感染年度通报的疫点数较多 (图中圆点为疫点)。

#### 2.2 疫情传播时空分析

2.2.1 最初疫源中心区域假设 德国、荷兰和比利时几乎在相同的时间最先发现疫情<sup>[12-16]</sup>, 疫点非常接近 (图 1, 圆圈区域, 半径约 100 km)。该区域属于

收稿日期: 2013-04-02

基金项目: 公益性行业 (农业) 科研专项 (200903037)

作者简介: 李金明 (1979—), 男, 山东五莲人, 助理研究员, 硕士, 主要从事动物外来病风险评估研究。\* 通讯作者

温带海洋性气候,常年温暖潮湿,适宜虫媒昆虫活动;动物养殖密度大,港口众多,贸易和引种频繁,有利于疫病发生和传播。1967年,马尔堡病毒在该区域暴发,31人感染,7人死亡<sup>[33]</sup>;2006年蓝舌病8型也在该地区流行<sup>[34]</sup>;在2011—2012感染年度内,SBV在该区域内的疫点密度最高,且有向周边不断扩散的趋势(图1,暗箭头),英国、法国、卢森堡、意

大利、西班牙、瑞士相继出现疫情报告(图1,浅区域)。因此,可假定圆圈区域为最初疫源地。在2012—2013传播年度内,疫情没有得到有效控制,继续向周边扩散(图1,浅箭头),奥地利、匈牙利、捷克、波兰、挪威、瑞典、芬兰、厄立特里亚也相继报告发现疫情(图1,深区域)。

表1 通报发生施马伦伯格病疫情的国家

Table 1 Countries reported Schmallenberg virus infection

国家 Country	首次报道日期 First Report Date		信息来源 Ref.
	Promed-mail	OIE	
德国 Germany	2011/11/15	2012/1/17	Promed-mail <sup>[15]</sup> , OIE <sup>[14]</sup>
荷兰 Netherlands	2011/11/15	2012/1/12	Promed-mail <sup>[15]</sup> , OIE <sup>[12]</sup>
比利时 Belgium	2011/12/23	2012/1/4	Promed-mail <sup>[16]</sup> , OIE <sup>[13]</sup>
法国 France	2012/1/28	2012/1/31	Promed-mail <sup>[17]</sup> , OIE <sup>[11]</sup>
英国 U.K.	2012/1/31	2012/1/24	Promed-mail <sup>[18]</sup> , OIE <sup>[10]</sup>
卢森堡 Luxembourg	2012/2/20	2012/2/17	Promed-mail <sup>[19]</sup> , OIE <sup>[9]</sup>
意大利 Italy	2012/2/20	2012/2/20	Promed-mail <sup>[19]</sup> , OIE <sup>[8]</sup>
西班牙 Spain	2012/3/13	2012/3/13	Promed-mail <sup>[20]</sup> , OIE <sup>[7]</sup>
泽西岛 Jersey	2012/3/23		Promed-mail <sup>[21]</sup>
丹麦 Denmark	2012/6/7		Promed-mail <sup>[22]</sup>
瑞士 Switzerland	2012/7/20	2012/8/13	Promed-mail <sup>[23]</sup> , OIE <sup>[6]</sup>
奥地利 Austria	2012/9/25		Promed-mail <sup>[24]</sup>
波兰 Poland	2012/10/1		Promed-mail <sup>[25]</sup>
瑞典 Sweden	2012/10/4		Promed-mail <sup>[26]</sup>
芬兰 Finland	2012/10/17		Promed-mail <sup>[27]</sup>
挪威 Norway	2012/10/26		Promed-mail <sup>[28]</sup>
爱尔兰 Ireland	2012/10/30		Promed-mail <sup>[29]</sup>
捷克 Czech Republic	2012/12/21		Promed-mail <sup>[30]</sup>
匈牙利 Hungary	2013/1/5		Promed-mail <sup>[31]</sup>
厄立特里亚 Estonia	2013/1/16		Promed-mail <sup>[32]</sup>

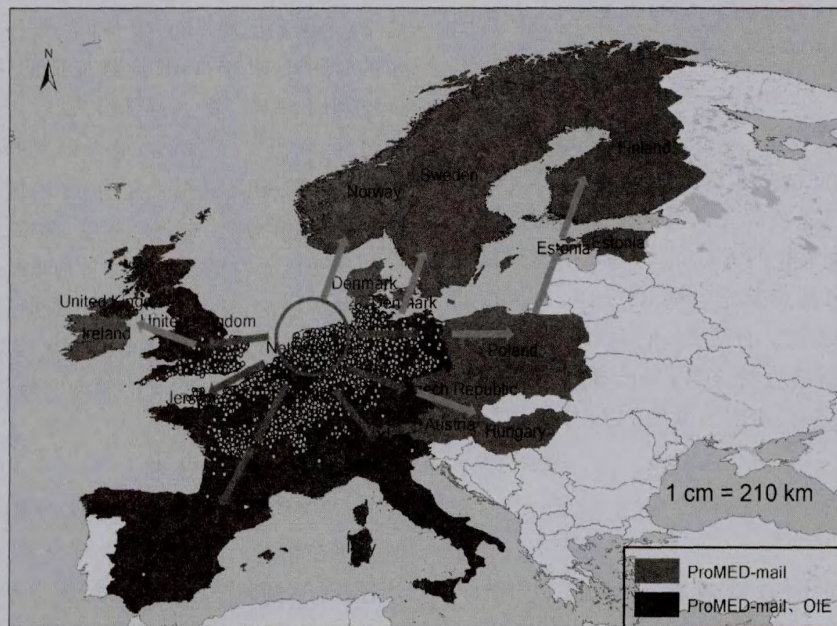


图1 SBV 疫情分布及传播趋势图(2011年—2013年1月)

Fig. 1 Distribution and transmission trends of SBV (2011—2013. 1)

2.2.2 发病月份分析 对2011年12月份~2012年5月份之间的动物发病数和死亡数进行统计(图2),可以看出,羊发病数在12月份就有较高的数值,次年1月份达到顶峰,随后逐渐下降,到5月份仅有1个病例;牛发病数在12月份仅有6例,随后逐渐升高,在3月份达到顶峰,随后逐渐下降。通过发病数和死亡数图表的对比,死亡数的消长趋势与发病数基本一致。报道的病例多数是流产动物,考虑到动物的怀孕周期,羊的怀孕期约为5个月,牛

的怀孕期约为10个月,可以推测感染月份在3月~12月份,最高感染月份在7月~9月份。根据欧洲2011年的气象数据,在3月份最高气温就可达到10℃,7月~9月份平均最高气温在22℃左右,11月份最高气温降至10℃。温度与蠓的生活习性密切相关,在7月~9月份进入活动高峰期<sup>[35]</sup>。科研人员发现,蠓具有传播SBV的能力<sup>[36]</sup>,蠓的活动高峰期与感染高峰期的高度重合,表明蠓可能是SBV在欧洲扩散的主要传播媒介。

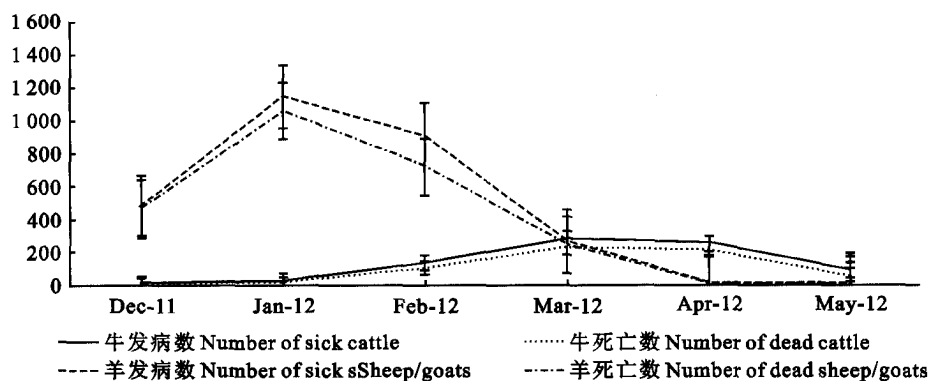


图2 牲畜发病数与死亡数统计

Fig.2 Statistics on sick number & dead number of livestock

2.2.3 疫情扩散速度分析 而以疫源中心区域为例,在1个月时间内,SBV跨过英吉利海峡,传入英国(传播距离约400 km)。同样,在德国SBV在1个月的时间内基本传遍了德国全境(传播距离约400 km)。而在第2个月,英国南部和法国西部出现较密集的发生,疫情从疫源中心区域向外的扩散半径约为800 km,但随后的3个月,向外扩散的趋势放缓,新的疫点基本在该半径800 km的区域内出现。结合发病月份分析,在蠓活动最为频繁的7月~9月份,疫情扩散最快。因此可以推测,自然状态下,本病的平均年传播距离约800 km,最快传播速度约400 km/月。结合2012-2013传播年度的疫情传播分析,新的疫点距离2011年疫区最远可达900 km。由此可见,假设800 km/年的传播速度基本符合本病的流行病学规律。

2.2.4 我国的传入风险分析 我国牛羊存栏量大,养殖模式多种多样,吸血蠓的种类多,分布遍及各省,缺少蠓等吸血昆虫的生物防护措施,一旦传入,将会对我国的牛羊养殖业带来非常严重的损失。主要有三个可能传入我国的途径(图3):一是通过国际海空港传入。来自疫区的航班、轮船,可能会携带感染的蠓、动物及动物产品,能在短时间内将疫情传入我国腹地。但只要做好入境检疫,对疫情发生国家来源航班做好灭虫、消毒等工作,可以大大降低传

入风险。二是通过蠓自然传播。从欧洲、西亚、中亚传入我国,新疆、内蒙、西藏、云南和广西最有可能成为该方式首先传入的省份。其中,新疆距离疫源中心区域最近,约5400 km,按假设的每年800 km的速度传播,传入我国新疆约需4年~5年时间,即通过该途径约在2017年传入。三是通过土耳其-巴基斯坦(或阿富汗)反刍动物贸易通路传入。该反刍动物贸易通路的动物非法调运十分活跃,可以在2 d~3 d左右将动物从土耳其运至巴基斯坦或阿富汗<sup>[37]</sup>,这条反刍动物通道在口蹄疫和小反刍兽疫的跨境传播过程中发挥了非常重要的角色,同样也是该病传播的一条重要途径。土耳其东部距离匈牙利约2000 km,按假设的每年800 km的速度传播,土耳其东部出现疫情的时间约为2015年,鉴于动物通道的作用,巴基斯坦和阿富汗在2015年会出现疫情,这将给我国新疆、西藏、云南、广西等地带来很高的传入风险,而且,极有可能在2015年传入上述省区。

### 3 讨论

与蓝舌病、西尼罗河热类似,SBV也是虫媒病毒病,容易形成疫源地并地方流行。虫媒病的控制,目前仍是一大难题,其传播媒介种类多、数量大、分布广,天然适应性强,可随气流、航班、车辆等远距离



移动。而成年动物感染 SBV 后,通常只表现为发热和生产力下降,临床上难以与其他疾病区分,多数病

例是在动物分娩后才发现。因此早期发现较为困难,一旦发现,疫情可能已在当地造成了流行。

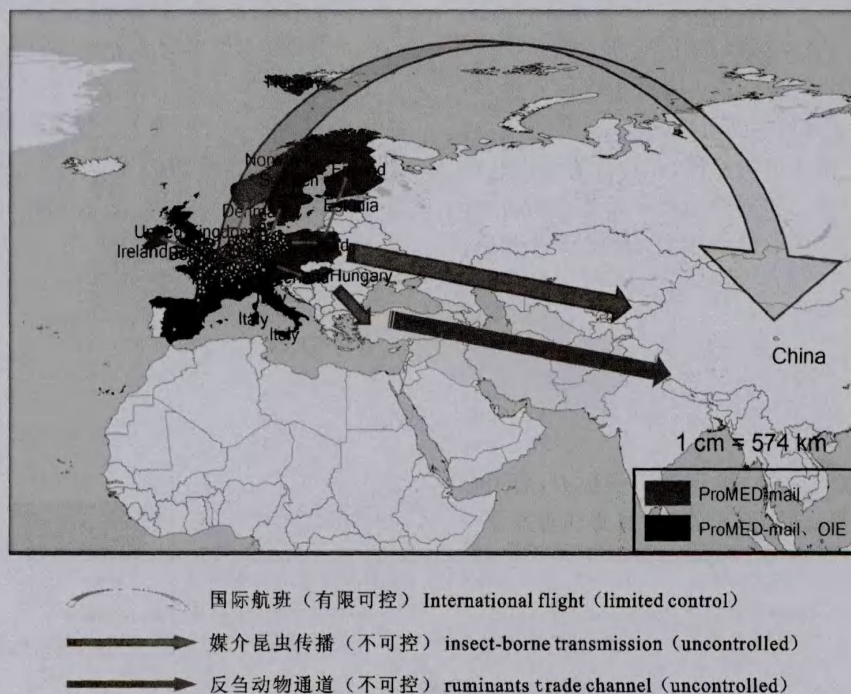


图 3 SBV 传入我国的可能途径

Fig. 3 Possible ways for SBV incursion into China

SBV 疫情数据比较清晰,ProMED-Mail 提供了最新的疫情动态,OIE 提供了详细的疫点数据,可以依此来判断该病的传播趋势并估算其传播速度。由于疾病传播与媒介昆虫的活跃度密切相关,具有明显的季节性,在 7 月~9 月份传播最快,因此会导致来年 1 月~4 月份的发病高峰。由于缺少 2012 感染年度新发病国家的详细数据以及携带虫媒的季风、飓风的不可预测性,400 km/月的最快月传播速度、800 km/年的平均年传播速度以及准确的传入时间仍值得进一步探索和研究。

在 SBV 扩散的路径上,许多国家并没有向 OIE 通报疫情,有些国家如斯洛伐克、立陶宛、拉脱维亚等也没有向 ProMED-Mail 通报疫情,然而根据疾病传播的流行病学规律,这些国家很可能已经发生感染,因此在颁布贸易禁令时应考虑到这些因素。

国际间的动物移动方式,如动物自然迁徙、动物引种、动物贸易(含走私等非法动物移动)和人员流动等都是控制跨境动物疫病需要关注的问题。FAO 在 1994 年建立了跨界动植物病虫害紧急预防体系,在高致病性禽流感 and 口蹄疫的联防联控中发挥了重要的作用,取得了一定的成效。但由于非法动物运输的存在,由于缺少检疫和监管,会对所经过的国家及周边国家带来难以预计的潜在传入风险。

因此,为应对 SBV 可能从西亚-中亚-南亚反刍动物通道传入的高风险因素,应加强在新疆、西藏、云南和广西的监测和防控培训工作,及时制定应急预案和防控技术规范,开展诊断试剂和疫苗的研发,并探索与周边国家的联防联控机制,做好疫病防控的准备。

#### 参考文献:

- [1] Walter C T, Barr J N. Recent advances in the molecular and cellular biology of bunyaviruses [J]. J Gen Virol, 2011, 92(Pt 11):2467-2484.
- [2] Tarlinton R, Daly J, Dunham S, et al. The challenge of Schmallenberg virus emergence in Europe [J]. Vet J, 2012, 194(1):10-18.
- [3] De Regge, N, Deblauwe I, De Deken R, et al. Detection of Schmallenberg virus in different *Culicoides* spp. by real-time RT-PCR [J]. Transbound Emerg Dis, 2012, 59(6):471-475.
- [4] Herder V, Wohlsein P, Peters M, et al. Salient lesions in domestic ruminants infected with the emerging so-called Schmallenberg virus in Germany [J]. Vet Pathol, 2012, 49(4):588-591.
- [5] De Regge, N, van den Berg T, Georges L, et al. Diagnosis of Schmallenberg virus infection in malformed lambs and calves and first indications for virus clearance in the fetus [J]. Vet Microbiol, 2013, 162(2-4):595-600.
- [6] OIE. OIE immediate notification report (Report reference: Schmallenberg\_CH1, Ref OIE: 12146, Report Date: 13/08/

- 2012, Country: Switzerland). [EB/OL] [https://web.oe.int/wahis/reports/en\\_imm\\_0000012146\\_20120813\\_181046.pdf](https://web.oe.int/wahis/reports/en_imm_0000012146_20120813_181046.pdf), 2013-03-26.
- [7] OIE. OIE immediate notification report (Report reference: 2012/1, Ref OIE: 11740, Report Date: 13/03/2012, Country: Spain). [EB/OL] [https://web.oe.int/wahis/reports/en\\_imm\\_0000011740\\_20120313\\_145845.pdf](https://web.oe.int/wahis/reports/en_imm_0000011740_20120313_145845.pdf), 2013-03-26.
- [8] OIE. OIE immediate notification report (Report reference: , Ref OIE: 11660, Report Date: 20/02/2012, Country: Italy). [EB/OL] [https://web.oe.int/wahis/reports/en\\_imm\\_0000011660\\_20120220\\_174408.pdf](https://web.oe.int/wahis/reports/en_imm_0000011660_20120220_174408.pdf), 2013-03-26.
- [9] OIE. OIE immediate notification report (Report reference: 2012/045848, Ref OIE: 11664, Report Date: 17/02/2012, Country: Luxembourg). [EB/OL] [https://web.oe.int/wahis/reports/en\\_imm\\_0000011664\\_20120220\\_170031.pdf](https://web.oe.int/wahis/reports/en_imm_0000011664_20120220_170031.pdf), 2013-03-26.
- [10] OIE. OIE immediate notification report (Report reference: , Ref OIE: 11539, Report Date: 24/01/2012, Country: United Kingdom). [EB/OL] [https://web.oe.int/wahis/reports/en\\_imm\\_0000011539\\_20120124\\_181006.pdf](https://web.oe.int/wahis/reports/en_imm_0000011539_20120124_181006.pdf), 2013-03-26.
- [11] OIE. OIE immediate notification report (Report reference: SVB-n°1, Ref OIE: 11568, Report Date: 31/01/2012, Country: France). [EB/OL] [https://web.oe.int/wahis/reports/en\\_imm\\_0000011568\\_20120131\\_150244.pdf](https://web.oe.int/wahis/reports/en_imm_0000011568_20120131_150244.pdf), 2013-03-26.
- [12] OIE. OIE immediate notification report (Report reference: , Ref OIE: 11485, Report Date: 12/01/2012, Country: Belgium). [EB/OL] [https://web.oe.int/wahis/reports/en\\_imm\\_0000011485\\_20120112\\_171343.pdf](https://web.oe.int/wahis/reports/en_imm_0000011485_20120112_171343.pdf), 2013-03-26.
- [13] OIE. OIE immediate notification report (Report reference: SBV2011, Ref OIE: 11447, Report Date: 04/01/2012, Country: Netherlands). [EB/OL] [https://web.oe.int/wahis/reports/en\\_imm\\_0000011447\\_20120105\\_141219.pdf](https://web.oe.int/wahis/reports/en_imm_0000011447_20120105_141219.pdf), 2013-03-26.
- [14] OIE. OIE immediate notification report (Schmallenberg-Virus, Germany). [EB/OL] [http://www.oe.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?reportid=11514](http://www.oe.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?reportid=11514), 2013-03-26.
- [15] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Undiagnosed illness, bovine-Germany, Netherlands; RFI. [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20111115.3371>, 2013-03-26.
- [16] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Schmallenberg virus-Europe (07); (Belgium) cong. mal., ovine [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20111223.3665>, 2013-03-26.
- [17] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Schmallenberg virus-Europe (12); France confirmed, update. [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20120128.1025004>, 2013-03-26.
- [18] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Schmallenberg virus-Europe (13); update, international aspects. [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20120201.1027941>, 2013-03-26.
- [19] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Schmallenberg virus-Europe (20); Italy, Luxembourg, OIE [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20120220.1047263>, 2013-03-26.
- [20] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Schmallenberg virus-Europe (28); Spain (AN) OIE [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20120314.1070877>, 2013-03-26.
- [21] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Schmallenberg virus-Europe (31); update, international impact [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20120324.1079633>, 2013-03-26.
- [22] Promed-mail. PRO/AH> Schmallenberg virus-Europe (46); Denmark, bovine [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20120607.1160256>, 2013-03-26.
- [23] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Schmallenberg virus-Europe (48); Switzerland, 1st case [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20120721.1210343>, 2013-03-26.
- [24] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Schmallenberg virus-Europe (60); Austria, UK, Belgium. [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20120926.1310236>, 2013-03-26.
- [25] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Schmallenberg virus-Europe (61); Poland [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20121001.131874>, 2013-03-26.
- [26] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Schmallenberg virus-Europe (62); Sweden (BL) pos. serology [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20121005.1326266>, 2013-03-26.
- [27] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Schmallenberg virus-Europe (66); Finland (AX) 1st case, Scotland ex England. [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20121017.134909>, 2013-03-26.
- [28] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Schmallenberg virus-Europe (67); Norway, vector. [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20121026.1366841>, 2013-03-26.
- [29] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Schmallenberg virus-Europe (69); Ireland (CK) 1st case [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20121031.1380923>, 2013-03-26.
- [30] Promed-mail. PRO/AH> Schmallenberg virus-Europe (78); Czech Rep, ovine, susp, RFI [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20121222.1465298>, 2013-03-26.
- [31] Promed-mail. PRO/AH/EDR> Schmallenberg virus-Europe (01); Hungary, susp, RFI [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20130106.1484643>, 2013-03-26.
- [32] Promed-mail. PRO> Schmallenberg virus-Europe (05); Estonia, Sweden, Czech Rep. clinical [EB/OL] <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20130116.1501701>, 2013-03-26.
- [33] Slenczka W, Klenk H D. Forty years of marburg virus [J]. J

## 支原体对细胞培养污染的研究概况

武昱孜<sup>1</sup>, 张旭<sup>2</sup>, 华利忠<sup>1</sup>, 刘茂军<sup>1</sup>, 邵国青<sup>1\*</sup>

(1. 江苏省农业科学院兽医研究所农业部兽用生物制品工程技术重点实验室

国家兽用生物制品工程技术研究中心, 江苏南京 210014; 2. 南京天邦生物科技有限公司, 江苏南京 2111024)

**摘要:**支原体是自然界中存在的最小、最简单的原核生物, 大小介于细菌和病毒之间, 可通过滤菌器, 对许多抗生素有抗性, 是细胞培养污染中一种常见的微生物。被支原体污染后的细胞培养物, 引起细胞形态学和功能的改变, 导致用细胞基质制备的生物制品报废, 且很难清除。一旦发生污染, 就意味着试验的失败, 造成巨大的人力、物力、财力的浪费。从支原体对细胞培养物污染后造成的危害及对支原体污染的预防、检测、清除等的研究进展进行论述, 为细胞支原体污染的防控提供依据和手段。

**关键词:**细胞培养; 支原体污染; 检测技术; 清除

中图分类号: S852.62

文献标识码: A

文章编号: 1007-5038(2013)09-0112-06

细胞培养技术广泛应用于科研、教学、临床实验研究、生物制品的研发和生产等领域中, 尤其是在生物制药和疫苗生产领域中, 大规模培养细胞是一项基础工作, 是整个生产工艺过程中的中心环节, 这项

技术受多种因素的影响, 如工作环境是否无菌、操作手法是否正确以及维持细胞所需的培养液等, 预防污染是细胞培养成功的关键因素之一。掌握一定的预防措施, 可有效地防止细胞污染, 保证实验体系的

收稿日期: 2013-04-23

基金项目: 江苏省农业科技自主创新资金 CX(12)5051

作者简介: 武昱孜(1984—), 女, 山西太谷人, 硕士, 主要从事动物疫病诊断研究。\* 通讯作者

\*\*\*\*\*

Infect Dis, 2007, 196(S2): 131-135.

[34] Faes C, van der Stede Y, Guis H, et al. Factors affecting bluetongue serotype 8 spread in Northern Europe in 2006; The geographical epidemiology [J]. Prev Vet Med, 2013, 110(2): 149-158.

[35] 龙振昼, 王学忠. 吸血蠓类的生态学及传媒作用 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2007 (6): 524-526.

[36] Elbers A R, Meiswinkel R, van Weezep E, et al. Schmallen-

berg virus in *Culicoides* spp. biting midges, the Netherlands, 2011 [J]. Emerg Infect Dis, 2013, 19(1): 106-109.

[37] Di Nardo A, Knowles N J, Paton D J. Combining livestock trade patterns with phylogenetics to help understand the spread of foot and mouth disease in sub-Saharan Africa, the Middle East and Southeast Asia [J]. Rev Sci Tech, 2011, 30 (1): 63-85.

### Risk Analysis on Natural Introduction of Schmallenberg Virus into China

LI Jin-ming, ZOU Yan-li, ZHANG Zhi-cheng, WU Xiao-dong WANG Zhi-liang

(China Animal Health and Epidemiology Center, Qingdao, Shandong, 266032, China)

**Abstract:** In order to effectively prevent the introduction of Schmallenberg virus into China and correctly explore its transmission trends, this article conducted a preliminary analysis on the spatiotemporal transmission of the disease, based on the data of OIE(2011-2012) with the support of geographic information system. The result was that there was a fast transmission of Schmallenberg virus between July to September, and the insect-borne transmission might be the main route. The introduction risk of Schmallenberg virus to China was high, the speed for spreading the disease by vectors was about 800 km per year, it is estimated that it needs about 2 to 3 years for the disease to invade China through the ruminants trade channel. So it is crucial to closely monitor the international disease information, actively carry out research on prevention and control, and vigorously strengthen relevant surveillances in key areas.

**Key words:** Schmallenberg virus; insect-borne transmission; risk analysis