

양돈 종사자의 인수공통감염병 인지도

유석주, 임현술, 이 관
동국대학교 의과대학 예방의학교실

Awareness on Zoonoses among Pig Farmers in Korea

Seok-Ju Yoo, Hyun-Sul Lim, Kwan Lee
Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Dongguk University

= Abstract =

Objectives: Pig farmers are known as the high risk group for the zoonoses, but the study for pig farmers to zoonoses has been rare in Korea. So we surveyed the awareness on zoonoses among pig farmers to suggest directions for education.

Methods: We visited four regional spots (Gyeongsangnam-do, Gyeongsangbuk-do, Jeollanam-do, and Chungcheongnam-do) where the self education programs of Korea pork producers were convened. We conducted a questionnaire survey of the general, work-related characteristics and the awareness on zoonoses among 278 pig farmers.

Results: The awareness rate of zoonoses itself, brucellosis, tuberculosis and salmonellosis were 52.9%, 85.6%, 87.8%, 89.6%, respectively. The awareness rate of the content related to zoonoses, "Human can be infected by the disease of pig", was 46.9%. Awareness rate of zoonoses tended to increase as the school career, and awareness rate of salmonellosis tended to increase as working duration of pig raising.

Conclusions: The pig is the principal reservoir of zoonoses. Therefore, effective working guidelines to prevent zoonoses for pig farmers must be developed and an educational program on zoonoses is needed for pig farmers. Furthermore, publicity activities about the prevention of zoonoses are needed for high-risk groups.

Key words: Awareness, Swine, Zoonoses

* 접수일(2014년 10월 15일), 수정일(2014년 11월 25일), 게재확정일(2014년 12월 9일)

* Corresponding author: 임현술, 경상북도 경주시 동대로 123(우:780-714), 동국대학교 의과대학 예방의학교실
Hyun-Sul Lim, Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Dongguk University, 123 Dongdae-ro, Gyeongju-si, Gyeongsangbuk-do 780-714, Korea

Tel: +82-54-770-2401, Fax: +82-54-770-2438, E-mail: wisewine@dongguk.ac.kr

* 이 연구는 농촌진흥청 국가 농업 R&D 어젠다사업(과제번호: PJ008678)의 지원으로 수행되었음

서 론

인수공통감염병(Zoonoses)은 사람과 동물이 공통적으로 병원소 역할을 하는 질병으로 1973년 이후 확인된 신종감염병 중 대부분을 차지하고 있으며[1], 이전에 존재하였지만 발생이 감소하였던 질병도 환경의 변화, 동물과 식재료의 이동 증가 등으로 다시 만연하기도 하여[2] 인류의 건강을 위협하고 있다. 인수공통감염병의 병원소 역할을 하는 여러 가지 동물 중에서 돼지(pig, swine)는 위생관리가 쉽지 않아 이들과 접촉이 많은 농부나 도축장 종사자뿐만 아니라 감염된 고기를 섭취하는 일반인에게도 인수공통감염병을 유발할 수 있다[3,4]. 세계적으로 돼지와 관련 되어 발생한 질환은 1997년 발견된 호주의 Menangle virus, 미국의 Hepatitis E virus (HEV), 1999년 말레이시아에서 확인된 Nipah virus 등이 있으며, 국내에서도 브루셀라증(Brucellosis), 렙토스피라증(Leptospirosis), 장출혈성대장균감염증(Enterohemorrhagic *Escherichia coli*), 일본뇌염(Japanese encephalitis) 등 돼지와 관련된 인수공통감염병이 지속적으로 발생하고 있다[3]. 돼지는 2014년 기준으로 세계적으로 1억 천만 톤 이상의 고기가 소비되는 것으로 나타났으며[5], 국내에서도 2014년 6월 기준으로 5천 300여 농가에서 968만 마리를 사육하고 있는[6] 대표적인 가축이다. 이처럼 많은 농가에서 양돈을 하고 있는 상황에서 양돈 종사자들은 가장 일선에서 고위험으로 인수공통감염병에 노출될 수 있다. 지금까지 소 도축 관련 종사자들을 대상으로 하여 인수공통감염병의 실태 및 위험요인에 관한 연구[7]와 인지도 조사[8]가 이루어졌고, 낙농업 종사자를 대상으로 한 인수공통감염병 인지도에 대한 연구[9]도 진행되었지만 양돈 종사자의 인수공통감염병 인지도와 관련하여 진행된 국내 연구는 없다.

양돈 종사자의 인수공통감염병에 대한 인지도 향상은 결국 예방활동으로 이어져 감염병 예방에 직접적으로 기여할 것으로 생각한다. 이에 인수공통감염병의 고위험군인 양돈 종사자들을 대상으로 인수공통감염병에 대한 인지도를 파악하여

향후 인수공통감염병 예방과 관련된 활동의 기초 자료로 이용하고자 이 연구를 수행하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2012년도에 경상남도 권역(김해시, 부산광역시), 경상북도 권역(경주시, 포항시, 영천군, 칠곡군, 군위군), 전라남도 권역(나주시, 영암군, 해남군, 함흥군, 강진군, 장흥군, 진도군), 충청남도 권역(공주시, 천안시, 서산시, 아산시, 예산군, 홍성군) 등 4개 권역의 양돈협회 자체교육에 참여한 양돈 종사자 중 설문조사에 참여한 278명을 대상으로 하였다.

2. 설문조사

문헌검색 및 사전 조사를 통하여 자료수집 및 설문문항을 개발하였고, 양돈협회 전문가들의 자문을 받아 설문지를 완성하였다. 2012년 5월 농촌진흥청에서 개최된 “축산작업자와 가축의 공동복지 지원 워크숍”에 참석한 각 지역 농업기술원의 전문가 23명을 대상으로 설문지의 타당성 조사를 실시하여 최종 설문 문항을 확정하였다. 지역별로 양돈협회 자체교육 일정을 파악한 후, 교육일에 맞추어 조사원이 직접 방문하여 설문지를 토대로 연구 대상자들과 일 대 일 면접 조사를 실시하였다. 각 개인의 일반적 특성, 작업관련 특성을 조사하였고, 인수공통감염병(일반, 브루셀라증, 살모넬라증, 결핵)에 대한 인지도를 조사하였다.

3. 통계분석

모든 자료는 코드화하여 엑셀에 전산 입력하였고 통계분석은 한글판 SPSS 18.0 for Windows 프로그램을 활용하였다. 인수공통감염병 전체와 브루셀라증, 살모넬라증, 결핵 등 세부적인 인수공통감염병에 대한 인지도를 성별, 연령, 지역, 학력, 양돈업 종사기간과 사육하는 돼지의 두수 등에 따라서 개별로 분석하였다. 각 개별 변수에 따른 인수공통감염병 인지도의 차이는 chi-square test, Fisher's exact test, chi-square for trend test를

활용하여 분석하였다. 단변량 분석에서 인지도에 유의한 차이가 있는 변수들을 이용하여 이분형 로지스틱 회귀 분석을 실시하였다. p 값은 0.05 미만인 경우를 유의하다고 판단하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 성별로는 남성 249명(89.6%), 여성 29명(10.4%)이었으며, 연령별로는 50대 116명(41.7%), 40대 70명(25.2%), 60세 이상 64명(23.0%), 40세 미만 28명(10.1%) 등의 순이었다(Table 1). 지역별로는 경상북도 95명(34.2%), 경상남도 77명(27.7%), 충청남도 56명(20.1%), 전라남도 50명(18.0%) 등이었다(Table 1).

2. 인수공통감염병 인지율

인수공통감염병에 대하여 잘 알고 있다고 응답한

연구 대상자는 147명(52.9%)이었고, 돼지의 질병이 사람에게 감염될 수 있다고 응답한 대상자는 127명(46.9%)이었다. 브루셀라증에 대한 들어본 적이 있는 대상자는 238명(85.6%), 살모넬라증은 249명(89.6%), 결핵은 244명(87.8%) 등이었다(Table 2).

3. 일반적 특성에 따른 인수공통감염병 인지도

인수공통감염병에 대해 잘 알고 있다는 응답률은 남성이 55.0%으로 여성 34.5%에 비하여 유의하게 높았으며, 중학교 졸업 이하의 학력이 36.0%, 고등학교 졸업 49.5%, 대학교 졸업 이상이 63.8%로 학력이 높아짐에 따라 유의하게 증가하는 경향을 보였다. 살모넬라증의 인지율도 중학교 졸업 이하에서 84.0%, 고등학교 졸업 87.2%, 대학교 졸업 이상에서 94.0%로 학력이 높아짐에 따라 유의하게 증가하는 경향을 보였다. 결핵의 인지율은 여성이 100.0%로 남성 86.3%보다 유의하게 높았다($p < 0.05$)(Table 3).

Table 1. Distribution of subjects according to gender and age

Age (yrs)	Male		Female		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
< 40	27	10.8	1	3.4	28	10.1
40-49	60	24.1	10	34.5	70	25.2
50-59	106	42.6	10	34.5	116	41.7
≥ 60	56	22.5	8	27.6	64	23.0
Total	249	100.0	29	100.0	278	100.0

Table 2. Awareness rate of zoonoses among pig farmers

Question items for awareness of zoonoses	Yes		No		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
'I know the zoonoses well'	147	52.9	131	47.1	278	100.0
'Human can be infected by the disease of pig'	127	46.9	144	53.1	271*	100.0
'I have heard about brucellosis'	238	85.6	40	14.4	278	100.0
'I have heard about salmonellosis'	249	89.6	29	10.4	278	100.0
'I have heard about tuberculosis'	244	87.8	34	12.2	278	100.0

*seven of unknown cases by non-response

Table 3. Awareness rate of zoonoses according to the general characteristics

Factors	Awareness of zoonoses		Awareness of brucellosis		Awareness of salmonellosis		Awareness of tuberculosis		
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
Gender (n=278)	Male (n=249)	137	55.0*	215	86.3	223	89.6	215	86.3 [†]
	Female (n=29)	10	34.5*	23	79.3	26	89.7	29	100.0 [†]
Age (yrs) (n=278)	< 40 (n=28)	17	60.7	22	78.6	21	75.0	24	85.7
	40-49 (n=70)	32	45.7	64	91.4	66	94.3	65	92.9
	50-59 (n=116)	64	55.2	101	87.1	104	89.7	103	88.8
	≥60 (n=64)	34	53.1	51	79.7	58	90.6	52	81.3
Area (n=278)	Gyeongsangnam-do (n=77)	37	48.1	66	85.7	71	92.2	65	84.4
	Gyeongsangbuk-do (n=95)	55	57.9	80	84.2	79	83.2	82	86.3
	Jeollanam-do (n=50)	26	52.0	45	90.0	46	92.0	47	94.0
	Chungcheongnam-do (n=56)	29	51.8	47	83.9	53	94.6	50	89.3
School career (n=275)	Middle school graduate or below (n=50)	18	36.0 [‡]	42	84.0	42	84.0 [‡]	43	86.0
	High school graduate (n=109)	54	49.5 [‡]	92	84.4	95	87.2 [‡]	95	87.2
	University graduate or above (n=116)	74	63.8 [‡]	102	87.9	109	94.0 [‡]	104	89.7

*p<0.05 by chi-square test

[†]p<0.05 by Fisher's exact test

[‡]p<0.05 by chi-square for trend analysis

4. 양돈 작업 관련 특성에 따른 인수공통감염병 인지도

연구 대상자들의 양돈 작업관련 특성에 따른 인수공통감염병 인지율의 차이는 살모넬라증의 경우에 양돈업 종사기간이 10년 미만에서 78.6%, 10-19년 85.7%, 20-29년 94.1%, 30년 이상에서 91.8%로 종사기간이 길수록 살모넬라증의 인지율이 유의하게 증가하는 경향을 보였다(p<0.05) (Table 4).

5. 양돈 종사자의 각 특성이 인수공통감염병 인지율에 미치는 영향

연구 대상자들의 개별 특성 및 양돈 작업관련 특성 중 단변량 분석에서 각각 인수공통감염병 인지율에 유의한 차이를 보였던 성별과 학력 변수를 이용하여 인수공통감염병 인지율에 미치는 영향을 파악해 본 결과 대학 졸업 이상의 학력을 가진 대상자들이 중학교 졸업 이하의 학력을 가진 대상자들에 비해 3.1배 더 잘 인수공통감염병을

인지하고 있는 것으로 나타났다. 살모넬라증의 인지율의 경우에는 양돈업 종사기간과 학력 변수를 이용하여 인지율에 대한 영향을 파악해 본 결과, 대학 졸업 이상의 학력을 가진 대상자들이 중학교 졸업 이하의 학력을 가진 대상자들에 비해 6.0배

더 잘 살모넬라증을 인지하고 있었으며, 양돈업에 10년 미만 종사한 대상자들에 비해 30년 이상과 20-29년 종사한 대상자들이 각각 6.2배와 7.9배 더 잘 살모넬라증을 인지하고 있었다(Table 5).

Table 4. Awareness rate of zoonoses according to the work-related characteristics

Factors	Awareness of zoonoses		Awareness of brucellosis		Awareness of salmonellosis		Awareness of tuberculosis		
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
Working duration (yrs) (n=277)	< 10 (n=42)	23	54.8	36	85.7	33	78.6*	35	83.3
	10-19 (n=56)	24	42.9	49	87.5	48	85.7*	52	92.9
	20-29 (n=118)	59	50.0	104	88.1	111	94.1*	101	85.6
	≥30 (n=61)	40	65.6	48	78.7	56	91.8*	55	90.2
Number of pig (head) (n=274)	< 1000 (n=77)	34	44.2	66	85.7	70	90.9	70	90.9
	1000-1999 (n=104)	58	55.8	91	87.5	92	88.5	90	86.5
	≥ 2000 (n=93)	53	57.0	77	82.8	83	89.2	82	88.2

*p<0.05 by chi-square for trend analysis

Table 5. Related factors of awareness of zoonoses among pig farmers

Factors	Awareness of zoonoses		Awareness of salmonellosis	
	Yes/No	OR* (95% CI†)	Yes/No	OR* (95% CI†)
Gender (n=278)	Male (n=249)	137/112	1.0	-
	Female (n=29)	10/19	0.4 (0.2-1.0)	-
School career (n=275)	Middle school graduate or below (n=50)	18/32	1.0	42/8
	High school graduate (n=109)	54/55	1.7 (0.9-3.4)	95/14
	University graduate or above (n=116)	74/42	3.1 (1.5-6.1)	109/7
Working duration (yrs) (n=277)	< 10 (n=42)	-	-	33/9
	10-19 (n=56)	-	-	48/8
	20-29 (n=118)	-	-	111/7
	≥30 (n=61)	-	-	56/5

*Odds ratio

† Confidential interval

고 찰

인수공통감염병의 인지도와 관련하여 진행된 기존의 연구들[8,9]에서는 전체 인수공통감염병의 인지도보다는 각각의 질병별 인지도를 주로 파악하였다. 따라서 이번 연구에서의 인수공통감염병 용어 자체에 대한 인지율 52.9%를 다른 직종과 직접 비교할 수는 없고, 설문 문항이 “잘 알고 있습니까?”와 같이 일부 중립적이지 않은 표현으로 되어 있어 인지율이 과소 추정되었을 가능성도 있지만, 세부적인 질병명의 인지율이 80%를 상회하는 상황에서 50% 대의 인지율은 낮은 것이다. 더구나 돼지의 질병이 사람에게 감염될 수 있다는 사실을 인지하고 있는 비율 역시 46.9%에 불과하여 인수공통감염병이라는 용어 자체에 대한 홍보와 인수공통감염병의 일반적인 개념 및 특성에 대한 교육이 필요할 것으로 보인다.

세부 질병명에 따른 인지율에서 양돈 종사자의 브루셀라증 인지율 85.6%는 도축작업자 80.8%, 부산물처리자 79.3%[8]보다는 높지만, 경기도 낙농업자에서의 89.8%[9]보다는 낮은 것이다. *Brucella melitensis*, *B. abortus*, *B. suis* 등의 브루셀라증 병원체 중에서 돼지에서 주로 확인되는 것은 *B. suis*이다[3]. 국내에서는 1939년 일본인에게서 *B. abortus*가 처음 배양되었고[10], 2002년 한국인에서의 브루셀라증이 처음 보고된 이후 소에 의한 감염 사례가 주로 보고되고 있다[11]. 하지만 국내 돼지에서 브루셀라증 항체 양성률이 각각 2.2%[12], 0.5-2.8%[13] 등으로 보고된 만큼 돼지와 이를 통한 양돈 종사자의 브루셀라증 감염을 안심할 수는 없다. 그동안 다른 고위험군을 대상으로 한 브루셀라증 실태조사[7,14]가 지속적으로 이루어진 만큼, 양돈 종사자를 대상으로 하는 브루셀라증 연구도 필요할 것이다. 양돈 종사자들의 살모넬라증 인지율은 89.6%로 브루셀라증이나 결핵보다도 더 높게 나타났다. 이는 2010년 스웨덴의 도축돼지 중 0.46%[15], 2008년 미국의 식용돼지 고기 중 9.6%[16]에서 살모넬라균이 검출되었고, 국내 돼지에서도 3.7%의 항체양성률이 보고[17] 되는 등 돼지가 식품을 통한 살모넬라증의 주된

원인으로 지목되고 있어 양돈 종사자들이 상대적으로 더 많이 인지하고 있는 것으로 생각된다. 돼지관련 주요 혈청형 중 하나인 *Salmonella typhimurium*은 *S. enteritidis*와 함께 국내 및 전세계적으로 가장 흔한 혈청형이며 국내 세균성 식중독 중 살모넬라증이 차지하는 비중이 높으므로 지속적으로 양돈 종사자들을 대상으로 살모넬라증을 예방하기 위한 교육이 필요하다. 양돈 종사자 중 결핵은 87.8%가 인지하고 있었다. 일반적으로 널리 알려졌을 것으로 예상되는 결핵을 양돈 종사자 중에서는 살모넬라증보다 덜 인지하고 있었다. 아르헨티나 돼지에서 0.7%의 항체 양성률을 보였고[18], 낙농업이 발달하여 가축과의 접촉이 잦은 네덜란드에서 전체 결핵의 1.4%를 차지하는 *Mycobacterium bovis* 뿐만 아니라[19] 국내에서 주로 문제가 되고 있는 *M. tuberculosis*도 모두 돼지와 연관될 수 있으므로 양돈 종사자들은 결핵에 대한 경각심을 유지하고 있어야 한다.

인수공통감염병과 살모넬라증에 대한 인지율에서 학력이 다른 변수를 보정한 후에도 유의하게 영향을 주는 변수로 나타났다. 이는 소 도축 관련 종사자들에서 연령, 성별, 직종 등 다른 변수를 보정한 후에도 브루셀라증, 큐열, 장출혈성대장균 감염증 3가지 인수공통감염병 모두에서 학력이 유의하게 영향을 주는 것으로 밝혀진 연구[8]와도 비슷한 결과이다. 특히 살모넬라증의 경우에는 학력 이외에도 양돈업 종사 기간이 유의하게 영향을 주는 변수이었다. 앞서도 제시하였지만 다른 인수공통감염병에 비해서 살모넬라증은 가금류와 함께 돼지가 주요 원인으로 지목되고 있어 양돈업에 종사하면서 직·간접적으로 살모넬라증에 대한 정보를 얻게 되는 기회가 많았기 때문으로 생각된다. 고위험군의 인수공통감염병에 대한 인지율을 높일 수 있는 좋은 방법으로 교육 및 관련 정보에 대한 지속적인 노출을 적극 활용하여야 할 것이다.

2014년 6월 기준으로 국내 돼지 사육 농가 5,315 가구 중에 경기도가 915가구로 가장 많고, 충청남도 906가구, 전라남도 879가구, 경상남도 642가구, 전라북도 558가구, 경상북도 519가구, 충청북도

328가구, 제주도 292가구, 강원도 171가구 등의 순이었다[6]. 이번 연구에서는 각 지역별로 양돈 협회 교육에 참여한 양돈 종사자를 대상으로 무작위로 설문조사를 진행하였기 때문에 양돈 농가의 지역별 배분을 고려하지 못하였다. 특히 전국에서 양돈 농가가 많은 경기도가 결과 분석에서 제외된 점은 아쉬움이 남는다. 향후 실제 양돈 농가의 지역별 분포에 비례하여 표본을 선정한 후 전국 규모의 연구가 진행되었으면 한다. 이번 연구는 고위험군 중 상대적으로 관심이 소홀했던 양돈 종사자들을 대상으로 인수공통감염병 전반과 세부 인수공통감염병에 대한 인지도를 파악해 본 첫 연구라는 데 의의가 있다. 이번 연구결과가 앞으로 인수공통감염병 고위험군을 대상으로 한 교육과 홍보 및 연구를 진행함에 있어 참고자료로 활용 되었으면 한다. 또한 양돈 종사자뿐만 아니라 다양한 고위험군을 대상으로 인수공통감염병 연구가 진행되는 계기가 되기를 바란다.

요 약

지금까지 다른 고위험군들에 비해 상대적으로 양돈 종사자에 대한 연구가 드물었고, 돼지가 인수공통감염병의 주요 병원소로 국내에서도 돼지와 관련된 인수공통감염병이 지속적으로 발생하고 있는 상황에서 이번 연구는 양돈 종사자들을 대상으로 인수공통감염병에 대한 인지도를 파악해 보고자 진행하였다. 2012년도에 경상남도 권역, 경상북도 권역, 전라남도 권역, 충청남도 권역 등 4개 권역의 양돈협회 자체교육에 참여한 양돈 종사자 중 278명을 대상으로 자체 개발하여 농업기술원의 전문가 23명을 대상으로 타당성 조사를 마친 설문지를 활용하여 일 대 일 면접방식으로 설문조사를 진행하였다. 인수공통감염병의 인지율은 살모넬라증 89.6%, 결핵 87.8%, 브루셀라증 85.6% 등의 순으로 개별 인수공통감염병에 대해서는 80% 이상 인지하고 있었지만 인수공통감염병 자체에 대한 인지율은 52.9%이었고, 돼지의 질병이 사람에게 감염될 수 있다고 응답한 대상자는 46.9%에 불과하였다. 연구 대상자들의 개별 특성

및 양돈 작업관련 특성 중 인수공통감염병 인지율에 미치는 영향을 파악해 본 결과 대학 졸업 이상의 학력을 가진 대상자들이 중학교 졸업 이하의 학력을 가진 대상자들에 비해 인수공통감염병 자체는 3.1배, 살모넬라증은 6.0배 더 잘 인지하고 있었다. 또한 양돈업에 10년 미만 종사한 대상자들에 비해 30년 이상과 20-29년 종사한 대상자들이 각각 6.2배와 7.9배 더 잘 살모넬라증을 인지하고 있었다. 이처럼 국내의 양돈 종사자들은 브루셀라증, 살모넬라증, 결핵 등 각각의 인수공통감염병에 대해서는 잘 인지하고 있었지만 인수공통감염병이라는 용어 자체와 돼지의 질병이 사람에게도 감염될 수 있다는 특성은 절반 정도만이 인지하고 있었다. 이번 연구에서 고학력일수록, 양돈업에 종사기간이 길수록 인수공통감염병 및 살모넬라증을 더 잘 인지한다고 밝혀진 것처럼, 교육 및 관련 정보에의 노출이 인지율을 높일 수 있는 가장 좋은 방법일 것이다. 돼지는 다양한 인수공통감염병의 주요한 병원소인 만큼, 향후 양돈 종사자들을 대상으로 인수공통감염병의 개념 및 감염경로를 포함하는 체계적인 교육과 정보제공이 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

REFERENCES

1. Park SC, Chun BC, Park KD. Introduction of zoonoses in Korea. *J Epidemiol* 2005;27(1): 1-11 (Korean)
2. Maslin FX. Global aspects of emerging and potential zoonoses: A WHO perspective. *Emerg Infect Dis* 1997;3(2):223-228
3. Lee K, Lim HS, Min YS, Kim BS. Zoonosis for pig farmers in rural communities in Korea. *Korean J Community Living Sci* 2012;23(4):383-397 (Korean)
4. Smith TC, Harper AL, Nair R, Wardyn SE, Hanson BM, Ferguson DD, Dressler AE. Emerging swine zoonoses. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2011;11(9):1225-1234

5. United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service. Livestock and poultry: world markets and trade. 2014 [cited 2014 Apr 18]. Available from : URL:http://www.fas.usda.gov/data/livestock-and-poultry-world-markets-and-trade
6. Korea Statistical Information Service. The second quarter of 2014, Livestock survey report. 2014 [cited 2014 Jul 11]. Available from : URL: http://kosis.kr/ups/ups_01List01.jsp?pubcode=SD
7. Yoo SJ, Choi YS, Lim HS, Lee K, Park MY, Chu C, Kang YA. Seroprevalence and risk factors of brucellosis among slaughterhouse workers in Korea. *J Prev Med Public Health* 2009;42(4):237-242 (Korean)
8. Lim HS, Yoo SJ, Lee K. Awareness of zoonoses among cattle slaughterhouse workers in Korea. *J Agric Med Community Health* 2009;34(1):101-112 (Korean)
9. Choi KB, Lim HS, Lee K, Min YS. Awareness of major zoonoses among dairy farmers in Gyeonggi province. *J Agric Med Community Health* 2010;34(1):101-112 (Korean)
10. Kim JS. Health status and disease pattern of Korean. Seoul, Shinkwang publishing company, 2001, pp.319-322
11. Park MS, Woo YS, Lee MJ, Shim SK, Lee HK, Choi YS, Lee WH, Kim KH, Park MY. The first case of human brucellosis in Korea. *Infect Chemother* 2003;35(6):461-466 (Korean)
12. Hur J, Baek BK. Serosurvey for antibodies against brucellosis in pigs. *Korean J Vet Serv* 2011;34(2):153-157 (Korean)
13. Heo EJ, Kim JW, Cho DH, Nam HM, Cho YS, Hwang IY, Kang SI, Jung SC, Moon JS, Wee SH. Serological survey of brucellosis for pigs from slaughter house in South Korea. *Kor J Vet Publ Hlth* 2010; 34(3):255-258 (Korean)
14. Lee K, Lim HS, Park WW, Kim SH, Lee DY, Park MY, Hur Y. Seroprevalence of brucellosis among risk population in Gyeongsangbuk-do, 2006. *J Prev Med Public Health* 2007;40(4):285-290 (Korean)
15. Alban L, Barfod K, Petersen JV, Dahl J, Ajufo JC, Sandø G, Krog HH, Aabo S. Description of extended pre-harvest pig salmonella surveillance-and-control programme and its estimated effect on food safety related to pork. *Zoonoses Public Health* 2010;57(S1):6-15
16. Duffy G, Lynch OA, Cagney C. Tracking emerging zoonotic pathogens from farm to fork. *Meat Sci* 2008;78(1-2):34-42
17. Lim SK, Byun JR, Nam HM, Lee HS, Jung SC. Phenotypic and genotypic characterization of salmonella spp. Isolated from pigs and their farm environment in Korea. *J Microbiol Biotechnol* 2011;21(1):50-54
18. Barandiaran S, Martínez Vivot M, Moras EV, Cataldi AA, Zumárraga MJ. Mycobacterium bovis in swine: spoligotyping of isolates from Argentina. *Vet Med Int* 2011;2011:979647
19. Majoor CJ, Magis-Escurra C, van Ingen J, Boeree MJ, van Soolingen D. Epidemiology of mycobacterium bovis disease in humans, the Netherlands, 1993-2007. *Emerg Infect Dis* 2011;17(3):457-463