

## DRAFT CHAPTER 6.Y.

**PREVENTION AND CONTROL OF *SALMONELLA*  
IN COMMERCIAL PIG PRODUCTION SYSTEMS  
~~PIG HERDS~~**

## Article 6.Y.1.

**Introduction**

Nontyphoidal salmonellosis is one of the most common food-borne bacterial diseases in the world with *Salmonella* Enteritidis and *S. Typhimurium* (including monophasic variants) being the predominant serotypes identified in ~~most countries.~~ humans in most countries. *S. Enteritidis* is primarily associated with poultry while *S. Typhimurium* may be present in many mammalian and avian hosts. These serotypes and several others occur at variable prevalence in pigs depending on the region. For example, in In some countries *S. Infantis* and *S. Choleraesuis* may also cause salmonellosis in humans.

*Salmonella* infection in pigs is mostly subclinical, although clinical disease such as enteritis and septicaemia in weaned pigs may occur. Subclinical infection, including a carrier state, can be of variable duration and can play an important role in the spread of *Salmonella* within and between herds and pose a public health risk.

As is the case in most food-producing animals, *Salmonella* infection in pigs is mostly subclinical and of variable duration. Pigs with subclinical infection play an important role in the spread of *Salmonella* between herds and pose a public health risk.

*Salmonella* serotypes and their prevalence in pigs may vary considerably within and between farms, regions and countries and regions. It is important for Veterinary Authorities and the producers to consider the serotypes of *Salmonella*, their occurrence and the disease burden and their prevalence in pig and human populations when they developing and implementing strategies for the prevention and control of *Salmonella* in commercial pig production systems. ~~*Salmonella* reduction strategies.~~

## Article 6.Y.2.

**Definitions**

For the purpose of this chapter:

**Commercial pig production systems:** means those systems in which the purpose of the operation includes some or all of the following: breeding, rearing and management of pigs for the production of meat.

**Feed:** means any material (single or multiple), whether processed, semi-processed or raw, which is intended to be fed directly to terrestrial animals (except bees).

**Feed ingredient:** means a component part or constituent of any combination or mixture making up a feed, whether or not it has a nutritional value in the animals diet, including feed additives. Ingredients are of plant (including aquatic plants) or terrestrial or aquatic animal origin, or other organic or inorganic substances.

## Article 6.Y.23.

**Purpose and scope**

This chapter provides recommendations for the prevention and control of *Salmonella* in commercial pig production systems in order to reduce the burden of infection in pigs and the risk of human illness through food-borne contamination as well as human infections resulting from direct or indirect contact with infected pigs.

Annex 11 (contd)

To combat the occurrence of food-borne salmonellosis, a pre-harvest pathogen reduction strategy can assist in reducing the presence of *Salmonella* in pig meat.

This chapter provides recommendations on the prevention and control of *Salmonella* in domestic pigs kept for commercial breeding and production from farm to slaughter. It should be read in conjunction with the Codex Alimentarius Code of Hygienic Practice for Meat (CAC/RCP 58-2005), Code of Good Animal Feeding (CAC/RCP 54-2004), and the Guidelines for the Control of Nontyphoidal *Salmonella* spp. in Beef and Pork Meat (CAC/GL 87-2016 under development) and the Codex Alimentarius Code of Hygienic Practice for Meat (CAC/RCP 58-2005), and the OIE/FAO Guide to Good Farming Practices for Animal Production Food Safety.

Article 6.Y.3.Surveillance in pig herds for *Salmonella*

Where justified by risk assessment, surveillance should be carried out to identify the occurrence and distribution of *Salmonella* in pig herds. Surveillance data will provide information to assist the Competent Authorities in their decision making regarding the requirement for, and design of, control programmes. Sampling and testing methods, frequency and type of samples required should be determined by the Veterinary Services based on the risk assessment.

Serological testing, usually using 'meat juice' at slaughter, is a common method for assessing exposure to *Salmonella* in pig herds. Benefits of serological testing include low cost per test, high throughput capability and the potential for automation of tests. Collection of samples at the slaughterhouse/abattoir enables centralised sampling of multiple herds. Serological testing does not detect exposure to all serotypes and does not provide information on the serotypes present.

Microbiological testing identifies serotypes present in pig herds and can provide epidemiological information on likely sources of *Salmonella* and on the presence of strains with higher public health risk, including those with enhanced virulence or resistance to antimicrobial agents. Bacteriological sampling of individual pigs has low sensitivity but this can be overcome by repeated sampling, by pooling of samples (such as individual faecal samples or mesenteric lymph nodes) or sampling naturally pooled material (such as sampling of faeces from the floor of pig pens).

Communication of the results of post-mortem *Salmonella* testing that are relevant to the *Salmonella* status of pigs at herd level to the herd manager or veterinarian is an important element of a *Salmonella* control programme.

Article 6.Y.4.Definitions

**Feed:** means any material (single or multiple), whether processed, semi-processed or raw, which is intended to be fed directly to terrestrial animals (except bees).

**Feed ingredient:** means a component part or constituent of any combination or mixture making up a feed, whether or not it has a nutritional value in the animals diet, including feed additives. Ingredients are of plant (including aquatic plants) or terrestrial or aquatic animal origin, or other organic or inorganic substances.

Article 6.Y.54.Prevention Objectives of prevention and control measures

It is recommended that Prevention prevention and control measures be focused may focus on those serotypes of *Salmonella* of greatest consequence to pigs and public health. These measures will also contribute to the reduction of other serotypes.

Prevention and control measures in commercial pig production systems may:

- 1) reduce the prevalence and concentration amount of *Salmonella* entering the slaughterhouse/abattoir and therefore decrease the challenge to the slaughter and dressing procedures and the likelihood of pig meat contamination;
- 2) reduce *Salmonella* contamination of the environment via pig manure, which in turn will limit infection of animals (including wildlife);
- 3) reduce the likelihood of infections in humans through contact with infected pigs or contaminated material or water.

While control in the primary production phase can decrease the number of animals carrying or shedding *Salmonella*, controls after primary production are also important to minimise the contamination and cross-contamination of carcasses and meat products.

When appropriate, good farming practices and the principles of hazard analysis and critical control points (HACCP) should be taken into account when designing prevention and control measures.

Articles 6.Y.65. to 6.Y.14. provide recommendations for the prevention and control of *Salmonella* at herd level in commercial pig production systems. Contamination of pig meat can be reduced by measures taken during the slaughter process. Reduction of *Salmonella* in pigs entering the slaughterhouse/abattoir enhances the effectiveness of such measures. These recommendations will may also contribute to the prevention and control of some have beneficial effects on the occurrence of other infections and diseases.

#### Article 6.Y.65.

##### Biosecurity measures

It is important to have biosecurity measures in place to reduce the risk of introduction of *Salmonella* or the entry of new strains of *Salmonella* into pig herds, the spread of these strains across the herd, as well as to minimise prevalence of existing strains.

Biosecurity is intended to assist with the prevention and control of *Salmonella*. The choice of specific measures will vary according to the type of commercial pig production system.

When including *Salmonella* as part of a biosecurity management plan, it is recommended that the following should be addressed:

It is recommended that biosecurity measures include the following:

- 1) location, design and management of the establishment. Development and implementation of a biosecurity plan including management strategies for the prevention and control of *Salmonella*.
- 2) veterinary supervision of pig health;
- 3) management of the introduction and mixing of pigs;
- 4) training of personnel regarding in their responsibilities and the significance of their role in improving animal health, human health, and food safety;
- 5) maintenance of records including data on pig health, production, movements, medications, vaccination, mortality, surveillance, and cleaning and disinfection of farm buildings and equipment;
- 6) availability of test results to the farm operator when *Salmonella* surveillance is conducted;
- 7) veterinary supervision of pig health and *Salmonella* control.
- 8) removal of unwanted vegetation and debris that could attract or harbour pests around pig housing;
- 9) prevention of minimising the entry of wild birds into pig houses and buildings and feed stores;

## Annex 11 (contd)

- 97) cleaning and disinfection procedures for buildings in which pigs are handled or housed in accordance with Chapter 4.13, including feeding systems, drinkers, floor, walls, aisles, walkways, partitions between pens, and ventilation ducting. Cleaning and disinfection procedures for pig housing, general equipment, transportation equipment and animal walkways. The cleaning and disinfection procedures for pig housing after emptying should include at least feeders, drinkers, floor, walls, aisles, partitions between pens, and ventilation ducting. All visible organic material should be removed before disinfection with a suitable disinfectant at an effective concentration. Disinfectants should be used in accordance with Chapter 4.13.
- 108) control of pests such as rodents and arthropods, and regular assessment of effectiveness. Procedures for the control of vermin such as rodents and arthropods should be in place and regular checks should be carried out to assess effectiveness. When the presence of vermin is detected timely control actions should be taken to prevent the development of unmanageable populations; for example, the placement of baits for rodents where they are nesting.
- 119) Controlled access of persons and vehicles entering the establishment. control and hygienic procedures for entry and movement of persons and vehicles.
- 1240) biosecurity measures applied to all personnel and visitors entering the establishment. This As a minimum, this should include hand washing and changing into clean clothes and footwear provided by the establishment. Similar precautions are recommended when moving they move between separate epidemiological units on large farms.
- 14) vehicles and equipment identified as a risk in the biosecurity plan should be cleaned and disinfected before entering the establishment.
- 13) cleaning and disinfection of equipment and vehicles identified as posing a risk.
- 142) pig carcasses, storage and disposal of dead animals, bedding, faeces and other potentially contaminated farm waste should be stored and disposed of in a safe manner to that minimises the risk-likelihood of dissemination of Salmonella and to prevents the direct or indirect exposure of humans, livestock and wildlife to Salmonella. Particular care should be taken when pig bedding and faeces are applied to land used to fertilise for horticultural crops intended for human consumption.
- 15) procedures for prevention of dissemination of Salmonella when animals are suspected or known to be infected.

Article 6.Y.76.

#### Facility Location and design of pig establishments

When making decisions on the location and design of pig establishments, it is recommended that reduction of the likelihood of transfer of pathogens, including Salmonella, from major sources of contamination should be considered. Sources of Salmonella may include other livestock establishments or areas of application or disposal of contaminated waste or effluent. Other sources and vectors of Salmonella include vehicles, equipment, water-courses, persons personnel, domestic animals, birds, rodents, flies and wildlife.

It is recommended that the The design of commercial pig production systems should consider the following:

Good design of pig units facilitates the management and control of pathogens.

It is recommended that facility design consider the following:

- 1) location proximity of other livestock establishments, in relation to and wild bird and rodent populations;
- 2) management of faecal waste to minimise contamination of the establishment;
- 32) adequate drainage for the site and control of run-off water and untreated waste water;
- 43) use of smooth impervious materials for construction of pig houses to enable effective cleaning and disinfection;

## Annex 11 (contd)

- 54) surrounding paving the area immediately surrounding indoor pig houses or indoor establishments with concrete or other impervious material, to facilitate cleaning and disinfection;
- 65) a controlled entry and movement of vehicles, equipment and persons, point to prevent the entry of unwanted animals and people; for example, locate delivery and collection points away from pig housing or feed storage;
- 7) preventing contamination of feed and water during storage and distribution;
- 6) a sign indicating restricted entry at the entrance to the establishment;
- 87) pig flow handling and movements to minimise stress and spread of *Salmonella* infection;
- 98) prevention of entry of wild birds, rodents and feral animals; restriction of entry of domestic animals, wild birds, rodents, flies and other relevant wildlife.
- 9) location of delivery and collection points away from pig housing or feed storage.

Article 6.Y.7.Management of new pig introductions into the establishment

Introduction of pigs into a herd is an important a risk factor, especially in moderate and high prevalence regions. To minimise the likelihood of introducing *Salmonella* by replacement pigs, it is recommended that:

- 1) good communication along the pig production chain should be encouraged to raise awareness of the risk of introducing *Salmonella* through pig introductions;
- 2) consideration should be given to minimising the number of sources for both replacement breeding stock and rearing pigs, and matching *Salmonella* herd status in terms of *Salmonella* freedom or occurrence of priority serotypes such as *S. Typhimurium*;
- 3) the introduction of new genetic material should be introduced through the use of semen whenever possible/practicable;
- 4) if possible, pigs should be sourced directly from herds of origin because live animal markets or other places where pigs from multiple properties are mixed for resale may increase the likelihood of spread of *Salmonella* and other infectious agents among pigs;
- 5) newly introduced pigs should be kept separate from the rest of the herd for a suitable period before mixing with other pigs, e.g. four weeks;
- 6) where when appropriate, testing of pigs for *Salmonella* prior to introduction or mixing with other pigs should be considered to inform subsequent control measures, for example, when introducing pigs of unknown status.

Article 6.Y.8.Moving and mixing of pigs

The moving and mixing of pigs increases the likelihood of spread of *Salmonella*. To minimise the spread of *Salmonella*, it is recommended that:

- 1) the number of pig movements and mixing of pigs between weaning and dispatch for slaughter should be minimised;
- 2) if possible, the 'all-in-all-out' system with a single age group of pigs should be used. In particular, the addition to younger groups of pigs held back from older groups should be avoided.;
- 3) sick pigs should be segregated from healthy ones.

## Annex 11 (contd)

Article 6.Y.89.

Feed and feed composition1. Feed and feed ingredients

Feed and feed ingredients can be sources of *Salmonella* infection for pigs. This is especially important in herds, countries or regions of low prevalence. To minimise the spread of *Salmonella* through feed, it is recommended that:

- a) feed and feed ingredients should be produced, handled, stored, transported and distributed in accordance with Chapter 6.3.:
- b) where practical when practicable, feed and feed ingredients should be transported, stored and fed in a hygienic manner that minimises contamination by manure and access by domestic animals, birds, rodents and wildlife:
- c) when practicable, feeds should be treated with heat, or with approved bactericidal or bacteriostatic treatments e.g. such as organic acids.

~~*Salmonella* contaminated feed and feed ingredients are known to be important sources of infection for pigs. Therefore, feed and feed ingredients should be produced, handled, stored, transported and distributed according to Good Manufacturing Practices, considering Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) principles and recommendations in accordance with Chapter 6.3.~~

~~For the effective control of *Salmonella* it is recommended that:~~

- ~~1) Feed and feed ingredients should come from monitored sources.~~
- ~~2) Heat treated feeds are used and may also include the addition of bactericidal or bacteriostatic treatments, e.g. organic acids. Where heat treatment is not possible, the use of bacteriostatic or bactericidal treatments or processes should be considered.~~
- ~~3) Cooling systems and dust control in feed ingredient processing plants and compound feed mills should be managed to avoid recontamination of feed and feed ingredients with *Salmonella*.~~
- ~~4) Feed should be stored and transported in a hygienic manner that prevents exposure to possible residual *Salmonella* contamination.~~
- ~~5) Access to feed by wild birds and rodents should be prevented.~~
- ~~6) Spilled feed should be cleaned up immediately to remove attractants for wild birds, rodents and other pests.~~

2. Feed composition

When *Salmonella* is present in a pig herd, the composition of feed may influence the occurrence of *Salmonella* in individual pigs.

For the control of *Salmonella* it is recommended that the following be considered:

- a) liquid feed that is fermented or containing milk products has a protective effect due to the presence of beneficial bacteria and lowered pH;
- b) coarsely ground feed may reduce the occurrence of *Salmonella* by slowing gastric transit (thereby increasing exposure to gastric acid) and reducing dysbacteriosis. Coarsely ground feed ingredients may be fed alongside pelleted feed;
- c) fine grinding needed to produce heat treated pellets may result in dysbacteriosis which favours the colonisation and multiplication of *Salmonella* in the intestine. Therefore, heat treated pellets are **most more** appropriate for situations in which *Salmonella* is uncommon;
- d) when wheat is the predominant feed ingredient, reducing the proportion of this ingredient may reduce the occurrence of *Salmonella* because the rapid fermentation of wheat promotes dysbacteriosis.

Article 6.Y.910.**Water**

For the effective control ~~Drinking water~~ Water for drinking should be of an appropriate quality. To minimise the spread of Salmonella through water, it is recommended that:

- 1) the drinking water supply should be monitored and controlled to maintain it free from *Salmonella* contamination;
- 2) water holding tanks are should be enclosed;
- 3) water supply and delivery systems should not be accessible to birds, rodents, or wildlife;
- 4) the water delivery system is should be regularly cleaned and disinfected. For example in an 'all-in-all-out' system this would occur before restocking.

~~Article 6.Y.10.~~~~**Feed composition**~~

~~For the control of Salmonella it is recommended that the following be considered when determining feed composition:~~

- ~~1) slower gastric transit time of ingested feed increases exposure of Salmonella to stomach acid resulting in decreased survival.~~
- ~~2) modified fermentation conditions in the gastrointestinal tract may enhance colonisation by protective bacteria and thereby suppress the colonisation and multiplication of Salmonella.~~
- ~~3) liquid feed that is fermented has a protective effect due to the presence of beneficial bacteria and low pH levels; for example, the inclusion of fermented milk products.~~

~~Where Salmonella is present in a pig herd, the composition of feed may influence the occurrence of Salmonella in individual pigs. For the effective control of Salmonella it is recommended that:~~

- ~~4) feed should be coarsely ground.~~
- ~~5) where feed is wheat based, reducing the proportion of wheat may reduce the occurrence of Salmonella in pigs.~~
- ~~6) coarsely ground material may be added to pelleted feed.~~

~~Article 6.Y.11.~~~~**Pig flow management**~~

~~The movement and mixing of pigs increase the risk of spread of Salmonella. For the effective control of Salmonella it is recommended that:~~

- ~~1) The number of pig movements and mixing of pigs between weaning and dispatch for slaughter should be minimised.~~
- ~~2) If possible, the 'all-in-all-out' single age group principle should be used. In particular, the addition to younger groups of pigs held back from older groups should be avoided.~~

~~Article 6.Y.12.~~~~**Management of new pig introductions**~~

~~To minimise the risk of new introductions of Salmonella in replacement pigs in a herd, it is recommended that:~~

- ~~1) There is good communication along the pig production chain to ensure that steps are taken to minimise the introduction and dissemination of Salmonella.~~
- ~~2) A closed herd policy is applied with the introduction of new genetic material by semen only.~~
- ~~3) The number of separate sources for both replacement breeding stock and rearing pigs are as few as possible.~~

Annex 11 (contd)

- 4) Newly introduced pigs are kept separate from the rest of the *herd* for a suitable period before incorporating with other pigs, e.g. four weeks.
- 5) Replacement breeding pigs are of a similar *Salmonella* status to that of the *herd*, for example a *Salmonella* free *herd* should source replacements from *Salmonella* free *herds*; or *herds* that are free of specific *Salmonella* serotypes such as *S. Typhimurium* should avoid introducing pigs from breeding *herds* infected with such serotypes.
- 6) Where appropriate, pooled faecal samples from introduced pigs are taken to assess their *Salmonella* status.

~~Article 6.Y.13.~~

~~Stress reduction~~

~~Given that stress may increase the multiplication and shedding of *Salmonella* by pigs and their susceptibility to infection, it is important to consider management measures that reduce stress.~~

~~Article 6.Y.1411.~~

~~Pig treatments~~ Additional prevention and control measures

- 1) Vaccination may be considered as part of a *Salmonella* control programme. Vaccine production and use should be in accordance with Chapter 1.1.6. of the *Terrestrial Manual*. The protective effect of vaccines is generally serotype-specific and is influenced by factors such as timing of vaccination in relation to exposure.

- 2) Antimicrobial agents may modify normal flora in the gut and increase the likelihood of colonisation by *Salmonella*. In circumstances when antimicrobial agents are considered necessary for the treatment of clinical enteric salmonellosis, they should be used in accordance with Chapter 6.9. Antimicrobial agents can be used for treatment of clinical salmonellosis and when administered, it should be in accordance with Chapter 6.9. Furthermore However, antimicrobial agents should not be used to control subclinical infection with *Salmonella* in pigs because the effectiveness of the treatment is limited, they may increase the risk of *Salmonella* colonisation, and their use can contribute to the development of antimicrobial resistance.

~~Antimicrobial agents may modify normal flora in the gut and increase the likelihood of colonisation by *Salmonella*. If antimicrobial agents are used for the control of clinical infections in pigs, they should be used in accordance with Chapters 6.7., 6.8., 6.9. and 6.10.~~

~~Antimicrobial agents should not be used to control subclinical infection with *Salmonella* in pigs because the effectiveness of the treatment is limited and can contribute to the development of antimicrobial resistance.~~

- 2) ~~Vaccination may be used as part a *Salmonella* control programme. Vaccine production and use should be in accordance with Chapter 2.9.9. of the *Terrestrial Manual*.~~

~~Vaccines for *Salmonella* in pigs may increase the threshold for infection and reduce the level of excretion of the organism. The protective effect of vaccines is serotype specific and few licensed vaccines are available for pigs.~~

~~If serology is used as the surveillance method, it may not be possible to distinguish between vaccination and infection with a field strain.~~

~~If live vaccines are used:~~

- a) ~~it is important that field and vaccine strains be easily differentiated in the laboratory;~~
- b) ~~the vaccine strain should not be present at the time of slaughter.~~

- 3) Where approved by the Competent Authority, Organic organic acids, probiotics and prebiotics may be added to feed or water to reduce shedding of *Salmonella* by pigs. However, efficacy is variable.

~~Article 6.Y.1512.~~

## Transportation

Hygienic maintenance of vehicles is recommended. Vehicles should be properly cleaned and disinfected after transportation of animals.



When transporting animals from multiple establishments, it is recommended that the *Salmonella* status of the establishments should be considered to avoid cross-contamination of pigs.

In addition, the relevant recommendations in Chapters 7.2., 7.3. and 7.4. apply.

Article 6.Y.1613.

#### Lairage

Lairage can may be used at various stages in pig production, for example accumulation of weaned pigs before movement to nursery herds, holding finisher pigs before transport to slaughter and holding pigs at the slaughterhouse/abattoir before slaughter. Important aspects of lairage management include effective cleaning and disinfection between groups, minimising mixing of separate groups and managing stress.

Relevant aspects of lairage management include consideration of effective cleaning and disinfection between groups, minimising mixing of animals that have not continually been kept together and managing stress.

In addition, the relevant recommendations in Articles 7.5.1., 7.5.3., and 7.5.4. apply.

Article 6.Y.14.

#### Surveillance for *Salmonella* in commercial pig production systems

Surveillance data provide information to assist the Competent Authorities in their decision making regarding the requirement for, and design of, control programmes and in setting and verifying performance objectives. Harmonised surveillance systems to determine the occurrence of *Salmonella* at herd level are in place in some countries. Communication between slaughterhouses/abattoirs, Veterinary Services and the herd manager or veterinarian of the results of *Salmonella* surveillance systems is an important element of a *Salmonella* control programme.

Standards for diagnostic tests are described in the Terrestrial Manual. Serological testing, usually using 'meat juice' at slaughter, is one method for assessing exposure to *Salmonella* in pig herds. Benefits of serological testing include low cost per test, high throughput capability and the potential for automation of tests. Collection of samples at the slaughterhouse/abattoir enables centralised sampling of multiple herds. While serology is a useful tool for risk ranking of herds, serological testing does not detect exposure to all serotypes or differentiate between different serotypes within the serogroups included in the antigenic range of the test or the level of *Salmonella* in pigs at slaughter. If serology is used as the surveillance method, it may not be possible to distinguish between vaccinated and infected pigs by means of serological testing.

Serological testing gives no indication of excretion of *Salmonella* in the herd and does not reflect how infectious is the tested group.

Microbiological testing, with additional phenotyping or genotyping, identifies types of *Salmonella* present in pig herds and can provide epidemiological information on likely sources of *Salmonella* and on the presence of strains with enhanced virulence or resistance to antimicrobial agents. Bacteriological sampling of individual pigs has low sensitivity but this can be overcome by sampling at herd level or repeated sampling of individual animals, by pooling. Pooling of samples (such as individual faecal samples or mesenteric lymph nodes) or sampling naturally pooled material (such as sampling of faeces from the floor of pig pens) will decrease the costs. Some types of *Salmonella* such as *S. Choleraesuis* can be difficult to detect using microbiological methods.

Article 6.Y.1715.

#### Prevention and control in low prevalence regions

In regions where *Salmonella* infection of pigs is uncommon, it may be possible to maintain low prevalence status or eliminate infection from herds through a combination of good farming practices, herd surveillance, individual testing, movement controls, or and removal of persistent carriers.

In regions where *Salmonella* infection of pigs is uncommon it may be possible to eliminate infection from individual herds by means of a test and removal policy. This can be accomplished by placing movement controls on the herd, repeated bacteriological sampling of groups of pigs and culling of persistently infected pigs. Movement controls can be lifted after two rounds of negative tests and confirmation of implementation of effective prevention and control measures as described in Articles 6.Y.5. to 6.Y.14.

Annex 11 (contd)

~~It may be possible to attempt this approach in individual herds, for example in valuable breeding herds, in higher prevalence regions. However, the risk of reintroduction of infection must be low to achieve success with this approach. In individual herds, for example valuable breeding herds, in higher prevalence regions, the success of this approach is dependent upon a low likelihood of reintroduction of infection.~~

Article 6.Y.1816.

**Outdoor pig production**

~~As far as possible~~ Where practicable, the prevention and control measures described in Articles 6.Y.5. to 6.Y.4415. should also be applied to outdoor pigs in commercial pig production systems to reduce *Salmonella* infection in pigs. In addition, ~~it~~ is recommended that:

- 1) field rotation programmes be used to minimise *Salmonella* contamination and accumulation in soil and surface water and therefore ingestion by pigs;
- 2) systems used to provide feed, and where possible water, be provided using troughs or bird proof hoppers be designed to minimise attraction of, or access by, of wild birds;
- 3) the location of other outdoor pig herds and the concentration and behaviour of *wild* birds in the area be considered ~~when establishing outdoor pig herds.~~

~~Article 6.Y.19.~~

**~~Live animal markets~~**

~~Live animal markets pose a significant risk of spreading *Salmonella* and other infections and diseases among pigs. If possible, sourcing replacement pigs from live animal markets should be avoided. Precautions should be taken to prevent the spread of *Salmonella* from markets to pig herds by personnel or vehicles.~~

-----  
 — Text deleted.

## 第 6. Y 章 (案)

### 商業利用豚生産システムにおけるサルモネラの予防及び管理

#### 第 6. Y. 1 条

##### 序論

非チフス性サルモネラ症は、ほとんどの国で人から同定されている優勢な血清型であるサルモネラ・エンテリティディス (*Salmonella* Enteritidis) 及びサルモネラ・ティフィムリウム (*S. Typhimurium*) (単相性変異株を含む) による、世界で最も一般的な食品媒介細菌疾病の一つである。サルモネラ・エンテリティディスは主に家きんに関係しており、一方でサルモネラ・ティフィムリウムは、多くのほ乳類及び鳥類の宿主の中に存在している場合がある。これらの血清型及びその他いくつかの血清型は、地域に応じて、さまざまな感染率で、豚の中に認められる。たとえば、いくつかの国では、サルモネラ・インファンティス (*S. Infantis*) 及びサルモネラ・コレラスイス (*S. Cholerasuis*) はもまた人のサルモネラ症を引き起こす場合がある。

豚におけるサルモネラ感染は、哺乳豚で、腸炎、敗血症等の臨床疾病が起きる場合があるものの、多くの場合には、無症状である。潜伏感染 (キャリア状態を含む) は、持続期間がさまざまで、動物群内部及び動物群から動物群へのサルモネラまん延に関し、重要な役割を担い、公衆衛生上のリスクをもたらすおそれがある。

豚におけるサルモネラの血清型及びその感染率は、農場、国及び地域の中及び間で大きく異なっている場合がある。獣医当局及び生産者が、商業利用豚生産システムにおけるサルモネラの予防及び管理のための戦略を作成及び実施する場合には、サルモネラの型、その発生状況並びに豚及び人の個体群に対する当該疾病負荷を考慮することが重要である。

#### 第 6. Y. 2 条

##### 定義

本章においては、以下に掲げるとおり定義する。

**商業利用豚生産システム**とは、商業利用を目的とする肉を生産するための豚の繁殖、肥育及び管理のうちのいくつか又はすべてを含む豚の生産システムをいう。

**飼料**とは、加工、半加工又は生であるか否かにかかわらず、陸生動物 (蜂を除く) に直接給与されることを目的とするあらゆる (単一又は複合の) 物質をいう。

**飼料成分**とは、それが動物の食餌にとって栄養価があるか否かにかかわらず、飼料を作る化合物又は混合物の一成分又は組成物をいい、飼料添加物を含む。成分は、植物 (水生植物を含む) 又は陸生若しくは水生動物由来、又はその他の有機性若しくは無機性物質から成る。

## 第 6. Y. 3 条

### 目的及び適用範囲

本章は、豚における疾病の負荷及び食品媒介汚染を通じた人の病気のリスク並びに感染豚との直接的又は間接的接触の結果として起こる人の感染を低減させることを目的として、商業利用豚生産システムにおけるサルモネラの予防及び管理に関する勧告を規定する。

本章は、コーデックス食品規格委員会の肉の衛生管理コード（CAC/RCP 58-2005）、適正給餌規範コード（CAC/RCP 54-2004）牛肉及び豚肉の非チフス性サルモネラ管理指針（CAC/GL 87-2016作成中）、及び OIE/FAO 動物生産食品安全のための適正農業規範指針と関連付けて解釈されるものとする。

## 第 6. Y. 4 条

### 予防及び管理措置の目的

予防及び管理措置は、豚及び公衆衛生に極めて大きな結果をもたらすサルモネラの血清型を主な対象とするものとすることが推奨される。これらの措置は他の血清型の低減にも寄与するだろう。

商業利用豚生産システムに予防及び管理措置を適用することによって、以下の各号の結果が得られる場合がある。

- 1) と畜場／食肉処理場に侵入するサルモネラの流行及び量濃度が低減し、それによって、と畜及び食肉処理手順における課題が減少し、豚の肉が汚染される可能性が低下する。
- 2) 豚の堆肥を介した環境のサルモネラ汚染が低下し、その結果、動物（野生生物を含む）の感染が限定される。
- 3) 感染豚又は汚染物質又は水との接触を通じた人の感染の可能性が低下する。

一次生産段階での管理は、サルモネラを伝搬又は伝播する動物の数を減少させることができるが、一次生産後の管理も、と畜及び肉製品の汚染及び交叉汚染を最小限に抑える上で重要である。

適切な場合は、予防及び管理措置を設計するに当たって、適正農業規範や危害分析及び重要管理点（HACCP）の原則を考慮に入れるものとする。

第 6. Y. 5 条から第 6. Y. 14 条は、商業利用豚生産システムにおけるサルモネラの予防及び管理に関する勧告を規定する。

本勧告はまた、その他いくつかの感染の予防及び管理にも寄与する。

## 第 6. Y. 5 条

### バイオセキュリティ

バイオセキュリティは、サルモネラの予防及び管理に役立つよう適用される。具体的措置の選択は、商業利用豚生産システムの型に応じて多様なものになる。

バイオセキュリティ ~~管理~~ 計画の一部としてサルモネラを加える場合には、以下の各号に傾注する ものとする ことが推奨される。

- 1) 当該飼育施設の場所、設計及び管理
- 2) 豚の健康の獣医学的監視
- 3) 豚の導入及び混合の管理
- 4) 動物の健康、人の健康、食品安全に対するその責任及び役割に関する職員の研修
- 5) 記録（豚の健康、生産、移動、投薬、ワクチン接種及び死亡並びに農場の建物及び設備の清掃及び消毒に関するデータを含む）の保管
- 6) サルモネラのサーベイランスが実施される場合には、検査結果の農場運営者による利用
- 7) 豚舎周辺に害虫を引きつける又は生息場所を提供することになる不要な草木及び瓦礫の除去
- 8) 豚用建物及び飼料保管庫内への野生鳥侵入の最小限化
- 9) 第 4. 13 章に従った、豚が取り扱われる又は収容される建物（給餌システム、給水器、床、壁、通路、歩道、家畜房間の仕切り及び換気管を含む）の清掃及び消毒処置。可視可能なすべての有機物は、消毒前に取り除かれるものとする。
- 10) げっ歯類、節足動物等の有害生物の管理及び有効性の定期的評価
- 11) 人及び輸送機関の出入り及び移動の管理及び衛生処置
- 12) 当該飼育施設に入るすべての職員及び訪問者に適用されるバイオセキュリティ。これには、手洗い、及び当該飼育施設が提供した清潔な服及び靴への着替えが最低限含まれる。大規模農場において、個別の疫学単位の間を移動する場合にも、同様の予防措置がとらえることが推奨される。
- 13) リスクがあると認められる器具及び輸送機関の清掃及び消毒
- 14) 死亡動物、寝わら、糞便その他の汚染されているおそれのある農場廃棄物の、サルモネラ伝播の可能性を最小限に抑え、人、家畜及び野生生物のサルモネラへの直接的又は間接的暴露を予防する方法での保管及び廃棄。豚の寝わら及び糞便が、食用として消費される園芸作物に使用される土地に利用される場合には、特別な注意が払われるものとする。

15) 動物が感染の疑いがある又は感染している場合のサルモネラのさらなる広がりを防ぐための処置

第 6. Y. 6 条

豚飼育施設の場所及び設計

豚用飼育施設の場所及び設計について決定する場合には、主な汚染源からの病原体（サルモネラを含む）の伝搬の可能性の低減が考慮されるものとすることが推奨される。サルモネラの感染源には、その他の家畜飼育施設、又は汚染廃棄物若しくは廃水が利用若しくは廃棄される区域が含まれるかもしれない。その他のサルモネラの感染源及びベクターには、輸送機関、器具、水路、職員、家畜、鳥、げっ歯類、ハエ及び野生生物が含まれる。

商業利用豚生産システムの設計に当たっては、以下の各号が考慮されるものとすることが推奨される。

- 1) 他の家畜飼育施設並びに野生の鳥及びげっ歯類個体群の近接
- 2) 当該飼育施設の汚染を最小限に抑える糞便廃棄物の管理
- 3) 当該場所からの適切な排水並びに表層水及び未処理廃水の管理
- 4) 効果的な清掃及び消毒を可能にする、なめらかな非浸透性建築資材の豚舎への使用
- 5) 豚舎又は屋内飼育施設の直近周辺区域のコンクリートその他の非浸透性資材による舗装。これによって、げっ歯類の管理が円滑化し、清掃及び消毒後の再汚染が最小限に抑えられることになる。
- 6) 豚舎又は飼料保管庫から離れた場所に発送及び収集場所を設置する等の輸送機関、器具及び人の出入り及び移動の管理
- 7) 保管及び配給中の飼料及び水の汚染予防
- 8) ストレス及びサルモネラ感染のまん延を最小限に抑える豚の取扱い及び移動
- 9) 家畜の動物、野生鳥、げっ歯類、ハエその他の関連野生生物の侵入制限

第 6. Y. 7 条

飼育施設への豚の導入管理

特に中程度又は高度にまん延した地域では、動物群への豚の導入が重要なリスク要因である。豚の入れ替えによるサルモネラ侵入の可能性を最小限に抑えるため、以下の各号が行われるものとする推奨される。

- 1) 豚の導入を通じたサルモネラの侵入リスクを啓蒙するため、豚生産チェーンに沿った良好なコミュニケーションが奨励されること

- 2) 後継繁殖畜及び肥育豚の導入元の数を最小限に抑えること、並びにサルモネラの清浄性、又はサルモネラ・ティフィムリウム等重要血清型の発生に関連する、動物群のサルモネラステータスの突合に配慮が払われること
- 3) 新たな遺伝物質の導入は、**実行**可能な場合には常に、精液の使用を通じて行われること
- 4) 家畜市場その他の、複数の農場からの豚が再販のため混合される場所は、豚の間でサルモネラその他の感染性病原体をまん延させる可能性を高めるおそれがあることから、可能な場合には、豚は、**原産動物群**から直接導入されること
- 5) 新しく導入された豚は、他の豚と混合される前に、適当な期間（たとえば4週間）、当該動物群のその他の豚から離して飼育されること
- 6) 未知のステータスの豚の導入**又は他の豚への混合**等の場合には、その後の管理措置を形成するため、導入前の動物のサルモネラ検査を適宜考慮すること

#### 第 6. Y. 8 条

#### 豚の移動及び混合

豚の移動及び混合は、サルモネラがまん延する可能性を高める。サルモネラのまん延を最小限に抑えるため、以下の各号が**行われるものとする 推奨される**。

- 1) **ほ乳からと畜までの間の、**豚の移動及び混合の回数は、最小限に抑えること
- 2) 可能な場合には、単一週齢豚のグループに対し‘オールイン・オールアウト’の原則が使用されること。とりわけ、高齢グループから取り残された豚を若齢グループに追加することは、避けること。
- 3) **病気の豚は、健康な豚から離されること**

#### 第 6. Y. 9 条

#### 飼料及び飼料組成

##### 1. 飼料及び飼料成分

飼料及び飼料成分が、豚のサルモネラ **感染**の感染源になることがある。この事実は、感染率が低い動物群、国又は地域ではとりわけ重大である。飼料を通じたサルモネラのまん延を最小限に抑えるため、以下の各号が**行われるものとする 推奨される**。

- a) 飼料及び飼料成分は、第 6. 3 章に従い、生産、取扱い、保管、輸送及び流通されること
- b) 飼料及び飼料成分は、実行可能である場合には、堆肥による汚染並びに家畜、鳥、げっ歯類及び野生生物の接近を最小限に抑える衛生的な方法で、輸送、保管及び給餌されること

- c) 飼料は、実行可能である場合には、加熱処理、承認された殺菌又は静菌処理（有機酸等）を受けること

## 2. 飼料組成

豚の動物群にサルモネラが存在する場合には、飼料の組成が、個別の豚のサルモネラの発生に影響を与える場合がある。

サルモネラを管理するためには、以下の各号を考慮することが行われる推奨される。

- a) 発酵した又は乳製品を含んだ液状飼料は、善玉細菌の存在及び低い pH による予防効果を持っている。
- b) 粗挽き飼料は、胃の通過を遅くし（これによって胃酸への暴露時間を増やし）、細菌異常増殖症を軽減することによって、サルモネラの発生を低減する場合がある。粗挽き飼料成分は、ペレット飼料と一緒に給与することができる。
- c) 加熱処理ペレットの製造に必要な微粉碎は、腸内でのサルモネラのコロニー形成及び増殖に好都合な細菌異常増殖症の結果をもたらすおそれがある。したがって、加熱処理ペレットがより最もふさわしいのは、サルモネラが一般的ではない状況である。
- d) 小麦が主な飼料成分である場合には、小麦の急速な発酵が細菌異常増殖症を促進することから、当該成分の割合を減らすことによって、サルモネラの発生が低減される場合がある。

### 第 6. Y. 10 条

## 水

飲用水は、適切な品質であるものとする。水を介したサルモネラのまん延を最小限に抑えるため、以下の各号が行われるものとする推奨される。

- 1) 飲用水の供給は、それがサルモネラに汚染されていない状態を維持するため、監視及び管理されること
- 2) 保水タンクは密閉されること
- 3) 給水及び配水システムに鳥、げっ歯類及び野生生物が侵入できないようにすること
- 4) 水供給システムは、定期的に清掃及び消毒されること。たとえば、‘オールイン・オールアウト’システムの場合には、これが、再補充前に行われること。

### 第 6. Y. 11 条

## 追加の予防及び管理措置

- 1) ワクチン接種が、サルモネラ管理プログラムの一部とみなされる場合がある。ワクチンの製造及び使用は、陸生マニュアルの第 1. 1. 6 章に従うものとする。当該ワク



チンの防御効果は、一般に血清型特異的であり、暴露に対するワクチン接種のタイミング等の要因による影響を受ける。

- 2) 抗菌剤は、腸内の正常細菌叢を変えてしまい、サルモネラのコロニー形成の可能性を高めることがある。臨床の腸サルモネラ症の処置に抗菌剤が必要と見なされる場合は、第 6.9 章に従って使用されるものとする。抗菌剤は、臨床的サルモネラ症の治療に使用することが可能であり、投与される場合には、第 6.9 章に従うものとする。ただし、抗菌剤は、その治療の有効性が限定的であり、サルモネラのコロニー形成のリスクを増大するおそれがあり、その使用が抗菌剤耐性の発現に寄与する可能性があることから、サルモネラの潜伏感染の管理には使用されないものとする。
- 3) 所管当局によって承認された場合には、豚によるサルモネラの伝播を低減するため、有機酸、プロバイティックス及びプレバイオティックスを飼料又は水に添加することができる。

#### 第 6. Y. 12 条

### 輸送

輸送機関の衛生的保守が推奨される。

複数の飼育施設から動物を輸送する場合には、豚の交差汚染を防止するため、当該飼育施設のサルモネラステイタスを考慮するものとすることが推奨される。

さらに、第 7.2 章、第 7.3 章及び第 7.4 章の関連勧告が適用される。

#### 第 6. Y. 13 条

### 家畜収容所

家畜収容所が、豚生産のさまざまな段階（育成動物群への移動前のほ乳豚の集積、と畜場への輸送前の仕上げ豚の収容、と畜前のと畜場／食肉処理場での豚の収容等）で使用される場合がある。

家畜収容所の管理に関連する措置には、グループ間の効果的な清掃及び消毒の考慮、継続的に同居したことがない動物の混合を最小限に抑えること、並びにストレスの管理が含まれる。

また、第 7.5.1 条、第 7.5.3 条及び第 7.5.4 条の関連勧告が適用される。

#### 第 6. Y. 14 条

### 商業利用豚生産システムにおけるサルモネラのサーベイランス

サーベイランスデータは、管理プログラムの要件及び計画に関連する意志決定並びに業績目標の設定及び検証に当たって、所管当局を支援する情報を提供する。いくつかの国では、動物群レベルのサルモネラの発生を決定する調和の取れたサーベイランスシステムが整備されている。サルモネラサーベイランスシステムの結果に関すると畜場／食肉

処理場、獣医サービス及び動物群の管理者又は獣医師のコミュニケーションは、サルモネラ管理プログラムの重要な要素である。

診断検査の基準は、陸生マニュアルに規定される。通常と畜場の‘肉汁’が使用される血清学的検査は、豚動物群のサルモネラ暴露を評価するひとつの方法である。血清学的検査の恩恵には、検査当たりの安い費用、大量処理能力、検査自動化の可能性等がある。と畜場／食肉処理場での試料採取は、複数の動物群からの集約的採材を可能にする。血清学は、動物群のリスク格付けの有益なツールではあるものの、血清学的検査では、すべての血清型に対する暴露を検出する、又は当該検査の抗原域に含まれる血清型グループ内のさまざまな血清型若しくはと畜時の豚のサルモネラの程度を区別することはない。サーベイランスの方法として血清学が利用される場合には、血清学的検査の方法では、ワクチンが接種された豚と感染豚とを鑑別できない場合もある。

血清学的検査では、動物群のサルモネラの排せつの目安にはならず、対象のグループがどの程度感染性があるのかは分からない。

微生物学的検査で付加的に表現型又は遺伝型を決定することによって、豚動物群に存在するサルモネラの型が同定され、サルモネラの感染源の可能性及び病原性が強まった又は抗菌剤に対する耐性がある株の存在に関する疫学的情報を得ることができる。個別の豚からの微生物学的採材は感受性が低いものの、これは、動物群のレベルで採材する、個々の動物について繰り返し採材することによって克服することが可能である。又は試料（個別の糞便試料、腸間膜リンパ節等）をプールする若しくは自然にプールした物質を採取する（豚の家畜房の床から糞便を採取する等）ことによってコストは下がるだろう。サルモネラ・コレラシス等のいくつかの型のサルモネラは、微生物学的方法を使用して検出するのが困難な場合がある。

#### 第 6. Y. 15 条

##### 低感染地域における予防及び管理

豚のサルモネラ感染が一般的ではない地域では、適正農業規範、動物群サーベイランス、個別検査、移動管理又は持続的キャリアの排除を組み合わせることを通じて、低感染状態を維持する及び又は動物群から感染を根絶することが可能な場合がある。

高感染地域の個別の動物群（貴重な繁殖用動物群等）では、当該アプローチの成功は、感染再侵入の低い可能性にかかっている。

#### 第 6. Y. 16 条

##### 屋外豚生産

第 6. Y. 5 条から第 6. Y. 1514条に規定される予防及び管理措置は、現実的に可能な場合には、サルモネラ感染を低減するため、商業利用豚生産システムの屋外豚にも適用されるものとする。また、以下の各号が推奨される。

- 1) 土壌及び表層水のサルモネラ汚染及び蓄積並びに豚によるその摂取を最小限に抑えるため、輪作プログラムが使用されるものとする。

- 2) 飼料、及び可能な場合には水の供給に使用されるシステムは、野生鳥の誘因又はその接近を最小限に抑えるよう計画されるものとする。
  - 3) 他の屋外豚動物群の場所並びに当該区域の野生鳥の密度及び行動が考慮されるものとする。
-