# 최고 생산성을 실현하는 유전·영양·관리의 통합 전략

## – 세계 종돈의 진화와 한국 돈육 품질의 미래



**Hans Hoevink** 동남아시아 지역 매니저
Topigs Norsvin

### 약력 소개

- Hans Hoevink
- 네덜란드 농장에서 출생 및 성장
- 농업 국제 매니저

- 양돈 산업 25년, 아시아 15년 경력
  아시아
- Topigs Norsvin 근무
- 동남아시아 지역 매니저

  - Nedap Livestock 영업 매니저
    2018-2023
  - Fancom/Mannebeck 영업 매니저



## 발표 순서

1. 세계 인구와 육류 소비 영향
2. 트렌드와 미래 시장
3. 종돈 회사 및 경쟁 현황
4. Topigs Norsvin 소개
5. 일본 시장 현황
6. 육질 및 육류 품질
7. 질의응답




## 세계 인구를 어떻게 먹여 살릴 것인가?

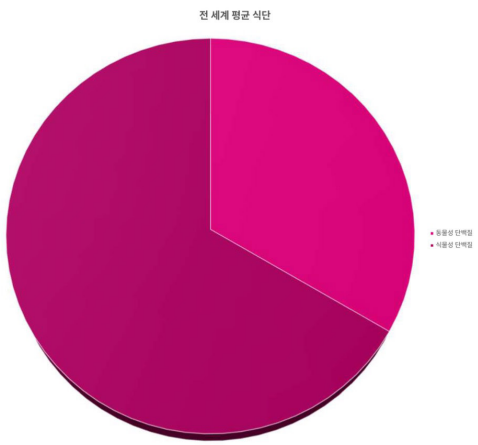
식물성 vs 동물성 단백질 공급원

식물성 및 동물성 단백질 공급원은
아미노산 함량이 다양하여
완전·불완전 단백질로 구분됩니다.

9가지 필수 아미노산을 모두 포함하면
'완전 단백질'입니다
that the body can't synthesize on its own.

하나라도 부족하면
'불완전 단백질'로 분류됩니다.

일반적으로 동물성 식품이 모든
필수 아미노산을 포함합니다.

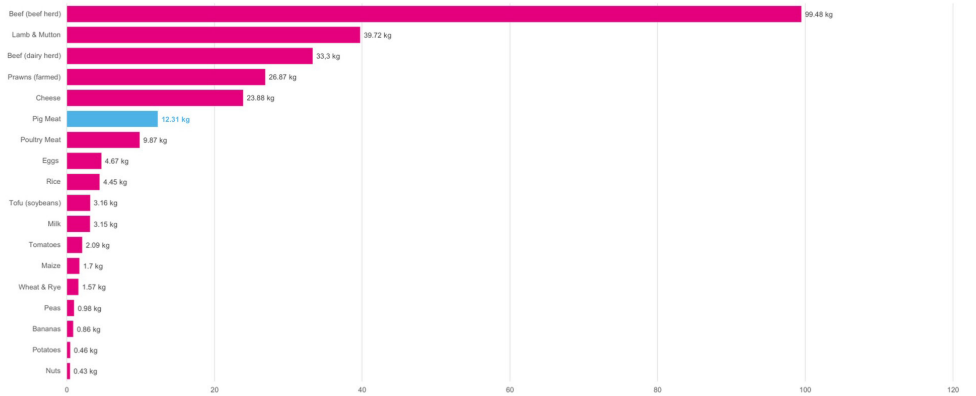



Topigs Norsvin

# 돼지고기 생산의 영향

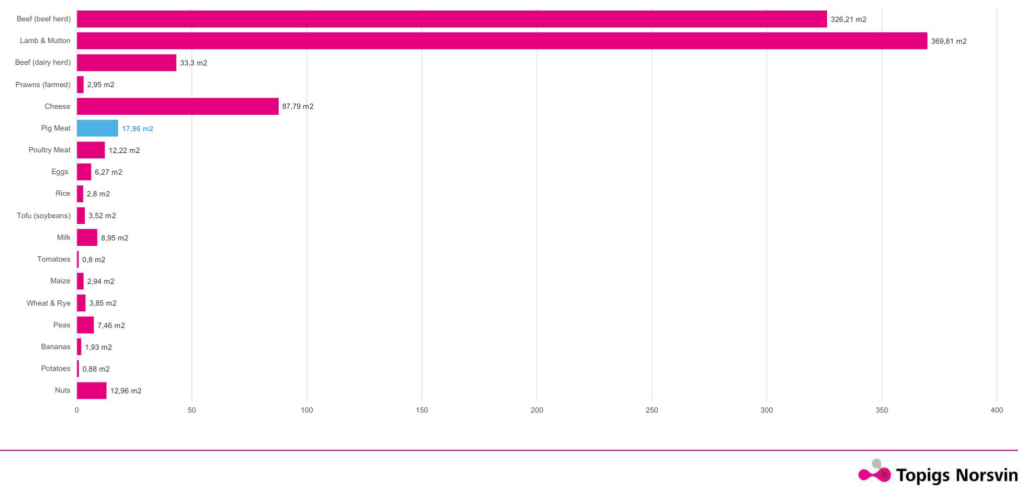
## 식품별 킬로그램당 온실가스 배출량

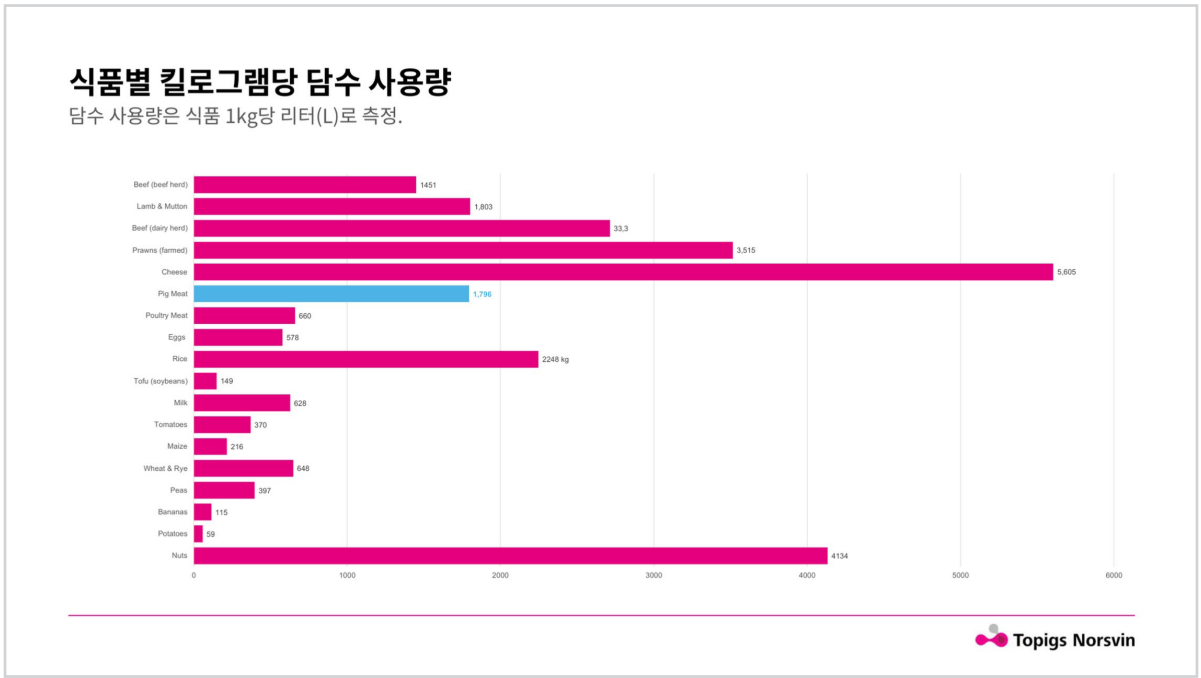
$CO_2$ 환산량($CO_2eq$)으로 측정.
비$CO_2$ 가스는 100년 기준 온난화 기여도로 환산.



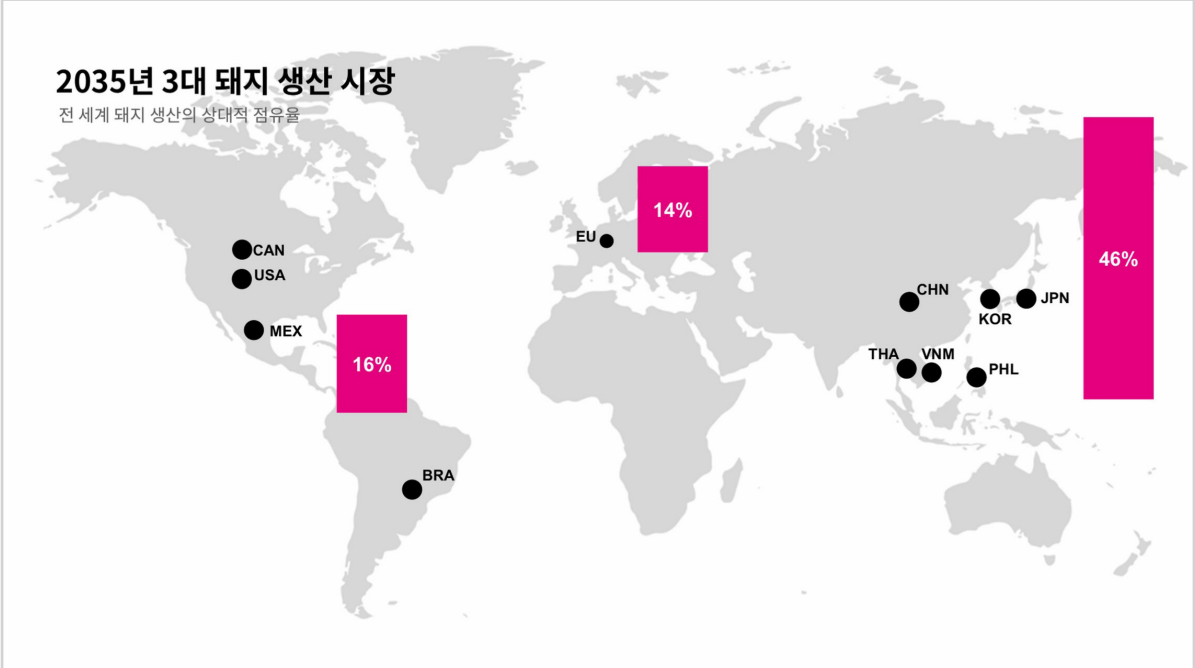

## 식품별 킬로그램당 토지 이용량

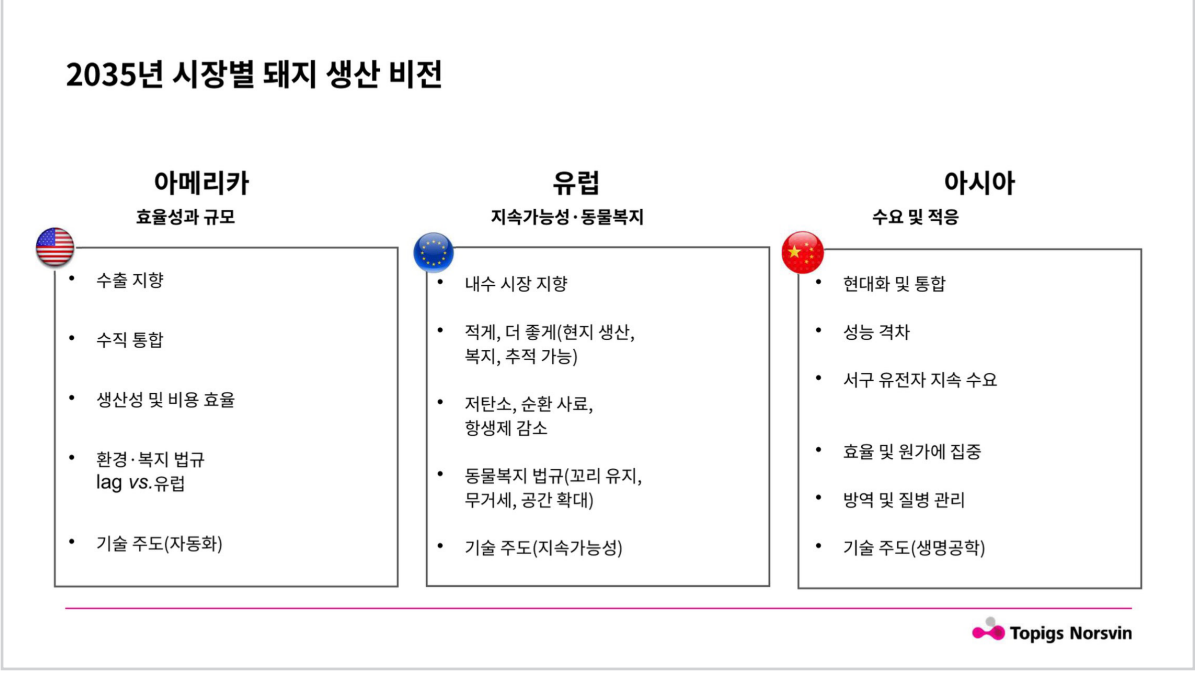
Land use is measured in meters squared ($m^2$) per kilogram of a given food product.




식품별 킬로그램당 담수 사용량
담수 사용량은 식품 1kg당 리터(L)로 측정.
Beef (beef herd) 1451
Lamb & Mutton 1,803
Beef (dairy herd) 33.3
Prawns (farmed) 3,515
Cheese 5,605
Pig Meat 1,796
Poultry Meat 660
Eggs 578
Rice 2248 kg
Tofu (soybeans) 149
Milk 628
Tomatoes 370
Maize 216
Wheat & Rye 648
Peas 397
Bananas 115
Potatoes 59
Nuts 4134
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
Topigs Norsvin


(1) 미래 시장을 들여다보다


2035년 3대 돼지 생산 시장
전 세계 돼지 생산의 상대적 점유율
CAN
USA
MEX
16%
BRA
EU
14%
CHN
JPN
KOR
THA
VNM
PHL
46%


2035년 시장별 돼지 생산 비전
아메리카
효율성과 규모
수출 지향
수직 통합
생산성 및 비용 효율
환경·복지 법규 lag vs.유럽
기술 주도(자동화)
유럽
지속가능성·동물복지
내수 시장 지향
적게, 더 좋게(현지 생산, 복지, 추적 가능)
저탄소, 순환 사료, 항생제 감소
동물복지 법규(꼬리 유지, 무거세, 공간 확대)
기술 주도(지속가능성)
아시아
수요 및 적응
현대화 및 통합
성능 격차
서구 유전자 지속 수요
효율 및 원가에 집중
방역 및 질병 관리
기술 주도(생명공학)
Topigs Norsvin

## 주요 트렌드와 우리의 해결책

| 글로벌 압력 | 우리의 대응 | 고객을 위한 성과 |
|---|---|---|
| ▪ 노동력 확보가 갈수록 어렵고 비용 증가<br>▪ 항생제 의존 및 사용 감소<br>▪ 돼지고기 생산의 탄소 발자국 우려 | ▪ 모성능력·강건성에 초점을 맞춘 자립형 동물 육종<br>▪ 질병 저항성이 높은 동물 육종<br>▪ 폐사율 감소 및 사료 효율 향상에 집중 | ▪ 다른 유전자 대비 약 7% (돼지당 €1.01) 노동력 절감<br>*Interpig 데이터 기준<br>▪ 항생제 사용 감소, 폐사율 증가 없이 약품비 절감<br>▪ 투입 비용 절감 |

## 미래 전 세계 돼지 생산의 세분화

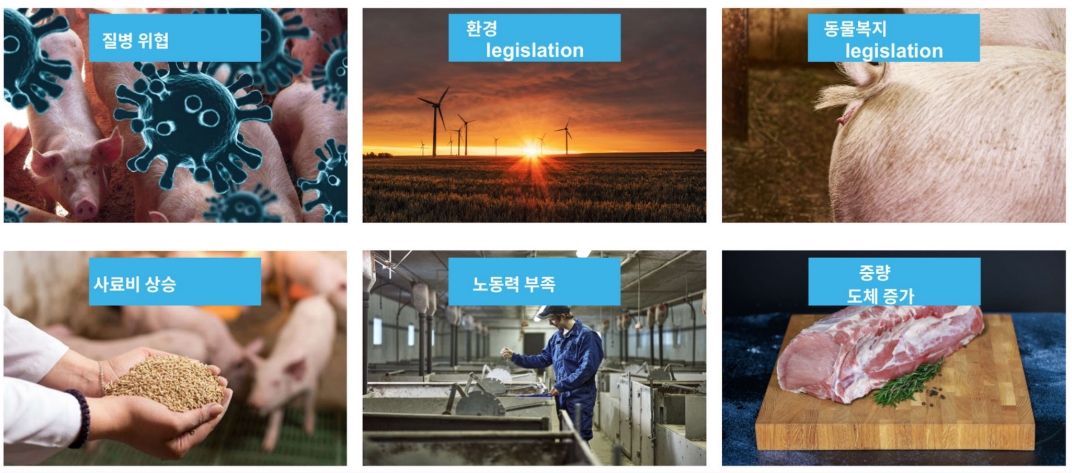
≈ 95%



| 일반 시장 | 프리미엄 시장 |
|---|---|
| • 비용 효율에 집중<br>• 대량 생산, 저마진<br>• 린(lean) 육질, 높은 수율<br>• 일반 유전자 | • 품질 및 차별화에 집중<br>• 소량 생산, 고마진<br>• 마블링, 풍부한 풍미<br>• 특수 유전자 |

Topigs Norsvin

## 일반 시장의 6대 글로벌 산업 트렌드




## 우리의 육종 목표

- **생산 효율성**

사료 효율, 성장률, 모돈 평생 생산량(kg), 도체율

- **강건성**

질병·스트레스 저항성 및 전반적 낮은 폐사율
(복지·경제)

- **문제없는 행동**

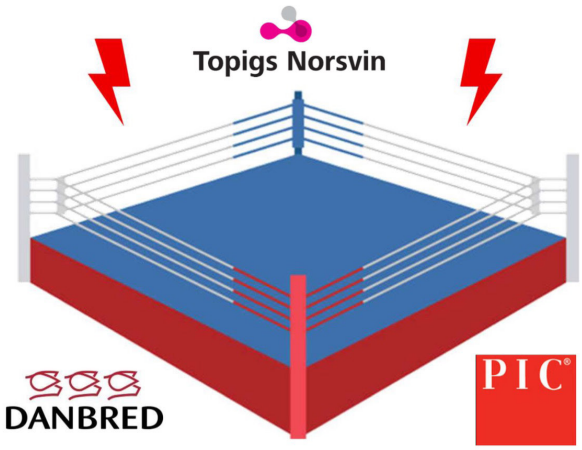
관리 용이·자립형; 군사 사육;
넓은 공간; 꼬리 유지




벤치마킹이 알려주는 것은?
복당 산자수
지속 개선
경쟁력 유지
FCR·성장률
개선
성능 향상
강건성
집중 유지
선두 유지
Topigs Norsvin


(2) Topigs Norsvin vs. the Competition
Topigs Norsvin

## 글로벌 유전자 분야 리더십 경쟁




Topigs Norsvin

## 경쟁사 현황

시장 점유율 기준 순위

**Americas**

**USA - maternal**
(1) PIC
**(2) Topigs Norsvin**
(3) DNA Genetics

**USA – terminal**
(1) PIC
(2) DNA Genetics
(3) Smithfield

**Brazil - maternal**
**(1) Topigs Norsvin**
(2) PIC
(3) BRF

**Brazil – terminal**
(1) PIC
(2) BRF
**(3) Topigs Norsvin**

**Europe**

**Maternal**
**(1) Topigs Norsvin**
(2) Danbred
(3) Other

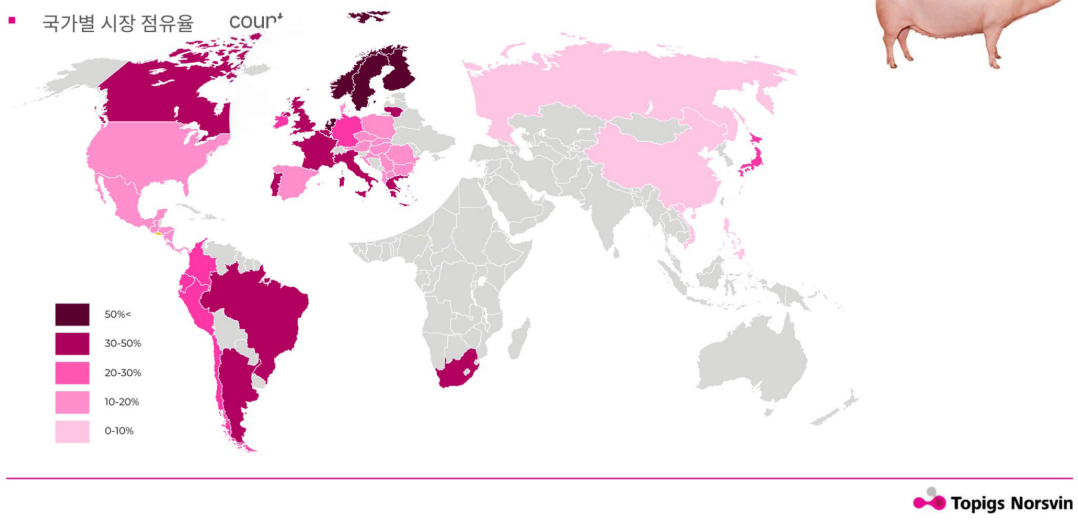
**Terminal**
(1) Danbred
**(2) Topigs Norsvin**
(3) PIC

**Asia**

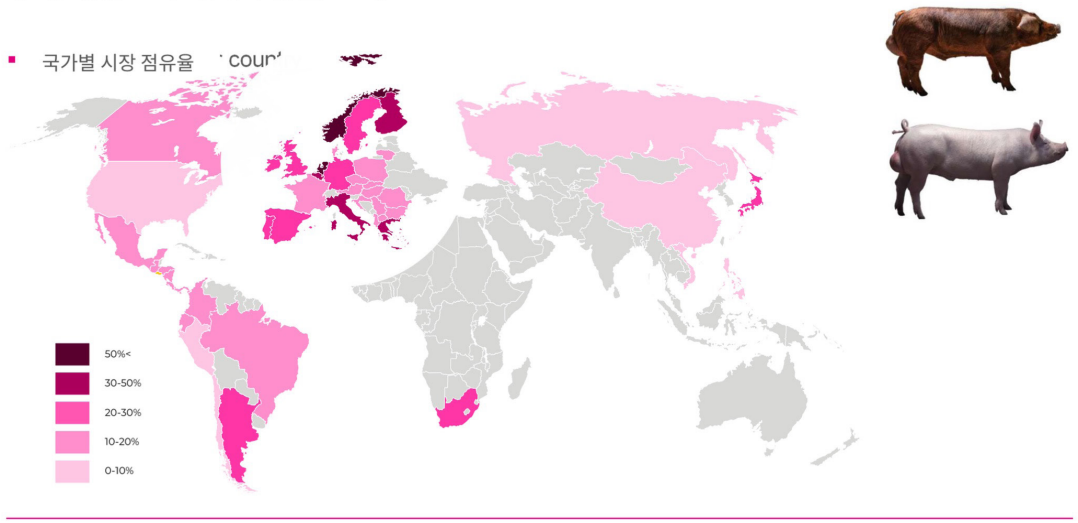
**Maternal + terminal**
**Topigs Norsvin**, PIC, Hendrix Genetics Swine, Danbred, Genesus, AXIOM, Local genetic programs

*Note: not in order of market share*

## TN70 - 모계 계통 글로벌 시장 리더




## 부계 계통 - 리더십을 향한 도약



## 벤치마킹을 통한 경쟁력 있는 육종 목표 최적화

Topigs Norsvin 제품 vs. 경쟁사 제품



**Quantify** differences in performance:
번식, 비육, 도체 및 육질

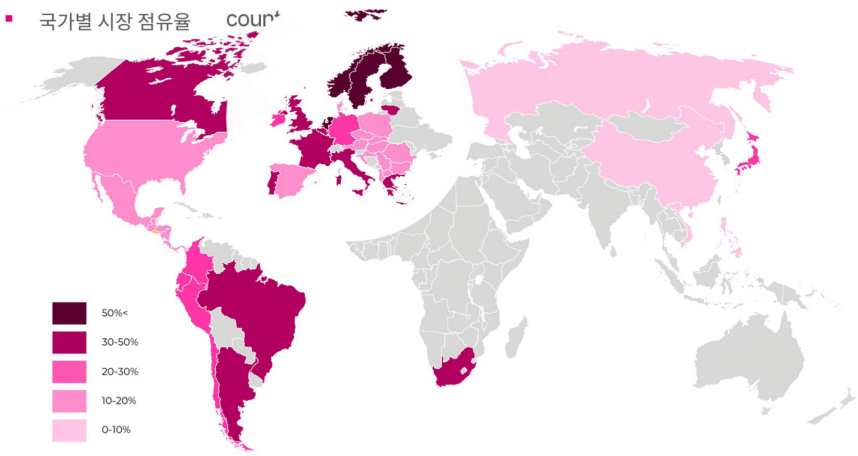
데이터베이스
2015~2025년 전 세계 100개 이상 병행 시험
고객 농장 및 전용 연구 농장

육종 목표 최적화에 결과 활용

Topigs Norsvin

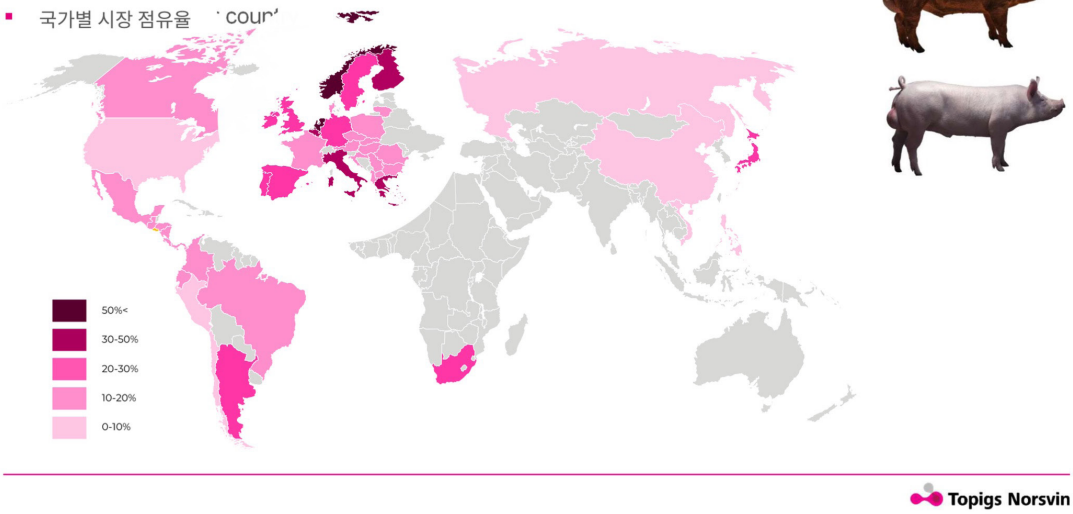
## TN70 - 모계 계통 글로벌 시장 리더






Topigs Norsvin

## 부계 계통 - 리더십을 향한 도약




Topigs Norsvin

## 전략 핵심 시장에서 제품 피드백 수집

육종 목표 논의를 위한 인풋



TN Duroc



TN70



Topigs Norsvin

## 제품-시장 조합

글로벌 관점

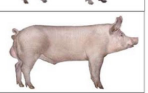
| 고린육<br>린육 61~63% | 중린육<br>린육 55~60% | | 저린육<br>린육 <55% |
|---|---|---|---|
| 표준 육질<br>마블링 1~2; 육색 2~3 | | 추가 육질<br>마블링 2.5~3.0; 육색 3~4 | 프리미엄 육질<br>Marbling≥4;<br>Color 3-4 |
| TN Select, TN Rex | TN Tempo | TN Duroc | Iberduroc |
| PIC408, PIC410 | PIC337 | PIC800 | PIC280 |
| | Danbred Duroc | | |
| | DNA Line 600 | | |
| Hypor Maxter | Hypor Magnus | | Hypor Kanto |
| TN70, Danbred Hybrid, DNA Line 241, PIC Camborough | | | |

Topigs Norsvin

## 글로벌 제품 포트폴리오

| 모계 순계 | |
|---|---|
| Z-line |  |
| Norsvin Landrace |  |

| 어미돈 | |
|---|---|
| TN70 |  |

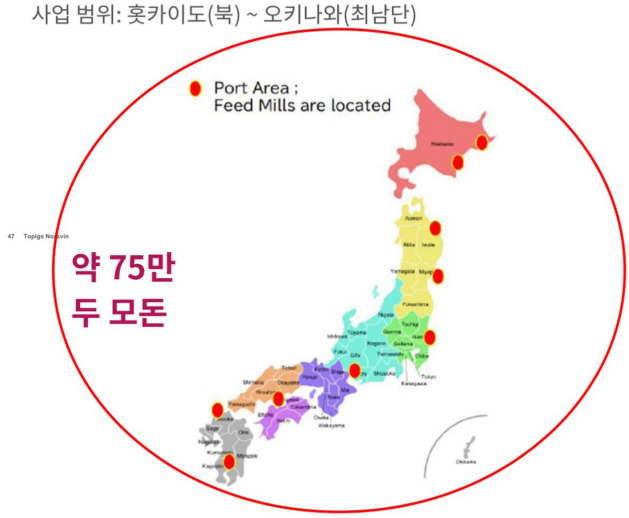
| 부계 웅돈 | |
|---|---|
| TN Select |  |
| TN Rex |  |
| TN Tempo |  |
| TN Duroc |  |
| Iberduroc |  |

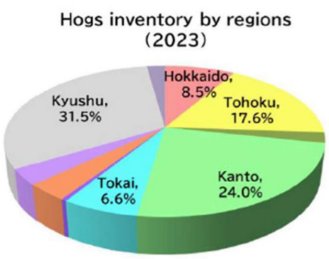
Topigs Norsvin




## 일본의 돼지 생산 현황

사업 범위: 홋카이도(북) ~ 오키나와(최남단)




Topigs Norsvin

## 국가 및 시장 현황 개요

일반적인 농장 규모: 모돈 150~300두

전체 농장의 60%가 모돈 300두 미만

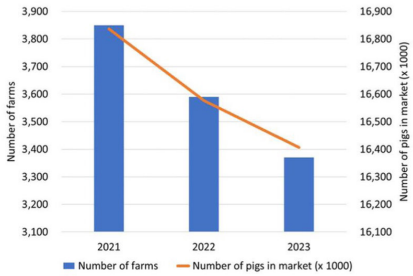



그림1: 2021~2023년 일본 양돈산업 동향
*2021 to 2023 (Source: MAFF, Ministry of Agriculture, Forest and Fishery of Japan)*

Topigs Norsvin

## 일본 시장 내 경쟁사

Topigs Norsvin

## Market Share Topigs Norsvin (2019～2025)

| Market Share (2019 – 2025) | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 (Expect) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Total Sow number TN | 34,000 | 42,000 | 57,000 | 64,000 | 75,000 | 76,000 | 84,000 | 100,000 |
| Total Sow number market | 853,000 | 838,000 | 823,000 | 789,000 | 792,000 | 758,000 | 750,000 | 735,000 |
| Market Share TN | 3.9% | 5.0% | 6.9% | 8.1% | 9.4% | 10.0% | 11.2% | 13.6% |

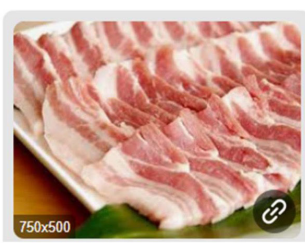
Topigs Norsvin

## 일본 내 판매 제품

- TN70
- InGene
- Mendel Duroc ※







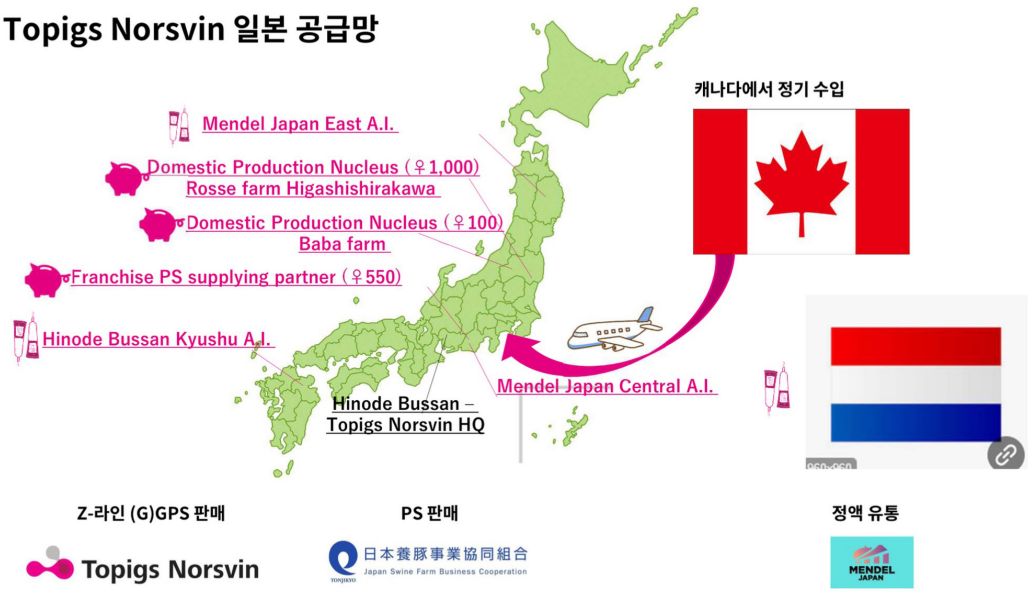
Topigs Norsvin

## 기술적 생산 성적

| | Top 10% | Top 25% | **Median** | Bottom 25% | Bottom 10% | TN70 (own farm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Number of sows | 1,966 | 1,078 | **532** | 251 | 103 | 1720 |
| Piglets born alive per litter | 14.8 | 14.0 | **13.0** | 12.0 | 11.3 | 15,3 |
| Piglets weaned per litter | 12.8 | 12.2 | **11.3** | 10.6 | 9.7 | 13,5 |
| Median pre-weaning mortality | 5.9% | 8.6% | **12.2%** | 15.7% | 18.0% | 11,9% |
| Piglets weaned/sow/year | 31.1 | 29.3 | **26.9** | 24.1 | 21.6 | 32,1 |
| Finisher pigs/sow/year | 29.3 | 26.9 | **24.3** | 21.3 | 18.5 | |
| Median post weaning mortality (%) | 3.2% | 4.5% | **6.9%** | 10.3% | 14.3% | |

표1: 일본 내 생산 성적 (출처: JASV 벤치마킹, N=143)

## Topigs Norsvin 일본 공급망




Z-라인 (G)GPS 판매 Topigs Norsvin

PS 판매 日本養豚事業協同組合 Japan Swine Farm Business Cooperation

정액 유통 MENDEL JAPAN

## 고객과 우리가 직면한 과제

**For us**

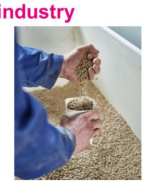



**For our customer**




**For the industry**

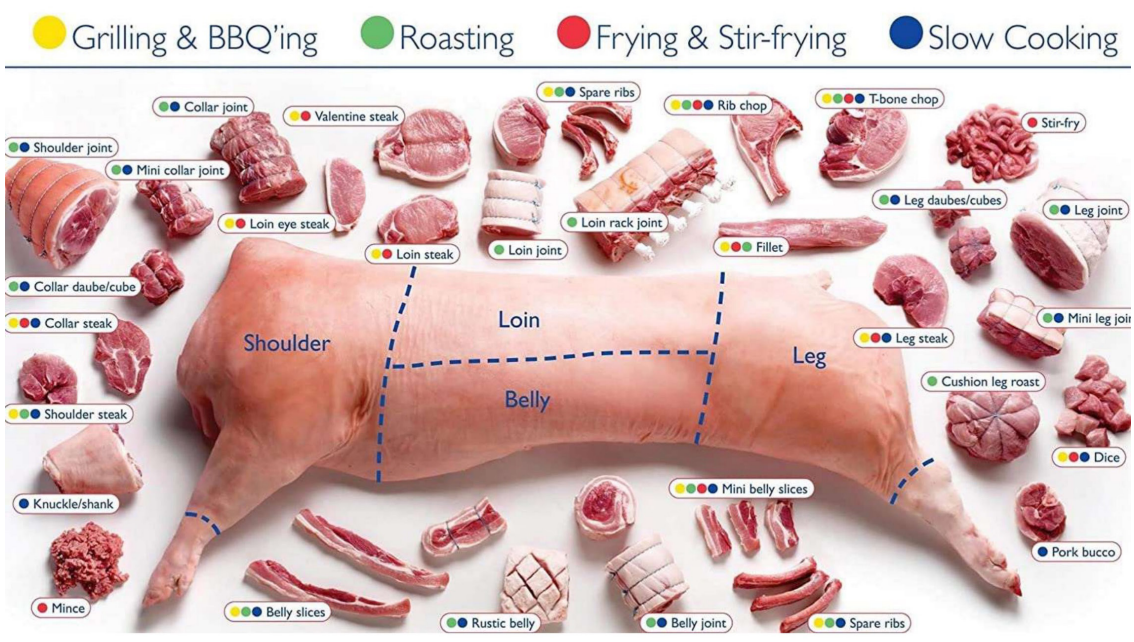




클러스터 기술팀에서
필요한 것은?

**교육 · 지원 · 도구**

Topigs Norsvin



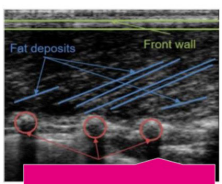
## 유전 핵군에서 정기적으로 측정하는 육질 형질


드립 손실

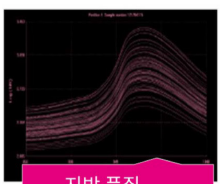

pH


육색


후각 점수



근내 지방


지방 품질 (요오드가)

Topigs Norsvin

## 육질 및 도체 품질을 결정하는 것은?

Temple Grandin (1994)

- 50% 생산자
  - 유전자 ← 21%
  - 사육 시스템
  - 영양
- 50% 가공업자/포장업체
  - 농장 출하 후 취급
  - 도축 공정
  - 도살 후 냉각 온도 관리
  - 숙성
  - 포장

79%



Topigs Norsvin

## 다른 요인이 더 큰 영향을 미칩니다

Feed, management, transport, lairage, movement, stunning system, chilling process…….

| 형질 | 유전 영향 (유전율) | 기타 영향 |
|---|---|---|
| 육색 | 30-35% | 65-70% |
| pH | 20-40% | 60-80% |
| 드립 손실 | 30-35% | 65-70% |
| 전단력 | 20% | 80% |

60 Force

Topigs Norsvin

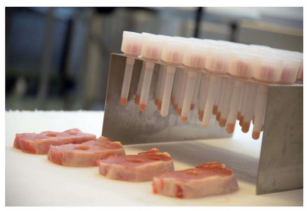
## 더 나은 육질을 위한 육종

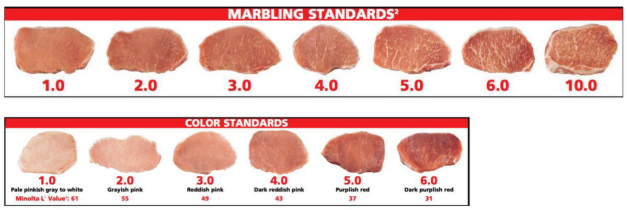
- 마블링
- 육색
- pH
- 드립 손실
- 수퇘지 냄새
- 요오드가(지방 품질)



Topigs Norsvin

## 육질 데이터 수집





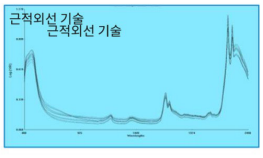





Topigs Norsvin

## 지방 품질

- 왜 중요한가?
  - 연한 지방은 가공 수율 감소
  - 소비자는 과도하게 연한 지방 비선호
  - 연지방 관련 품질 문제: 지방층·근육 분리, 기름진 외관, 산패, 유통기한 단축
- 주요 측정 방법
  - 요오드가: 높을수록 지방산 불포화도 높음
  - 플롭 테스트: 삼겹살·등심의 경도 지표
- 상한 기준
  - 요오드가: 72~74




Topigs Norsvin




## 2008년부터 연간 웅돈 10,000두 CT 스캔 실시

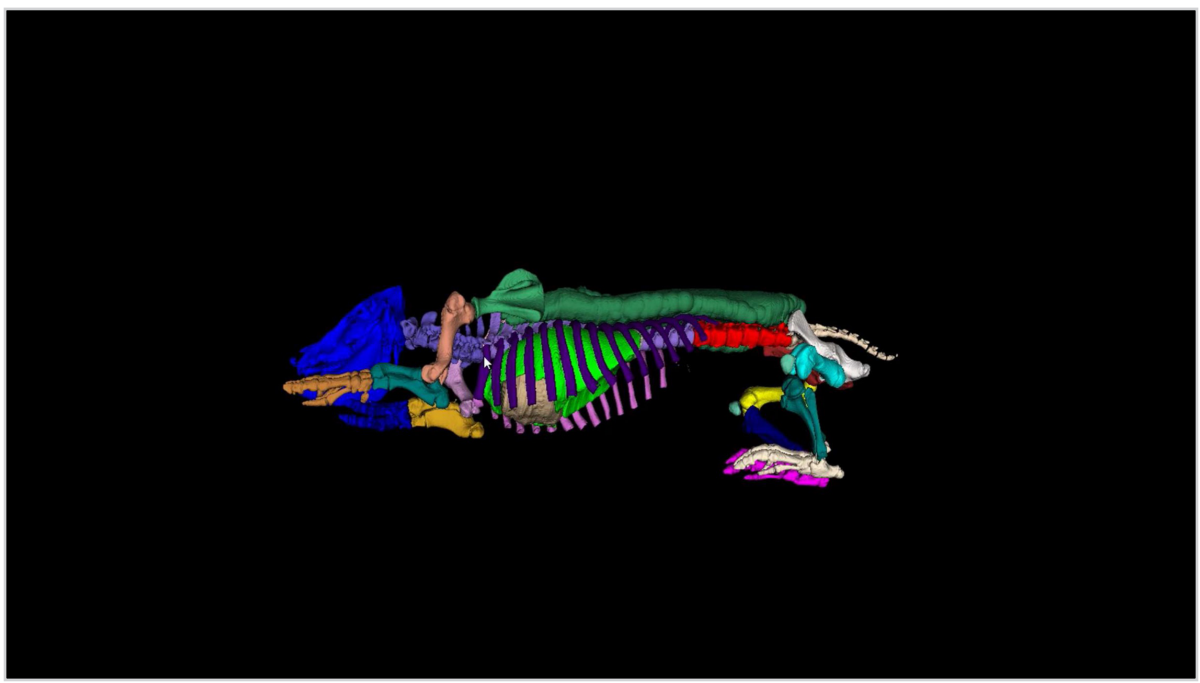


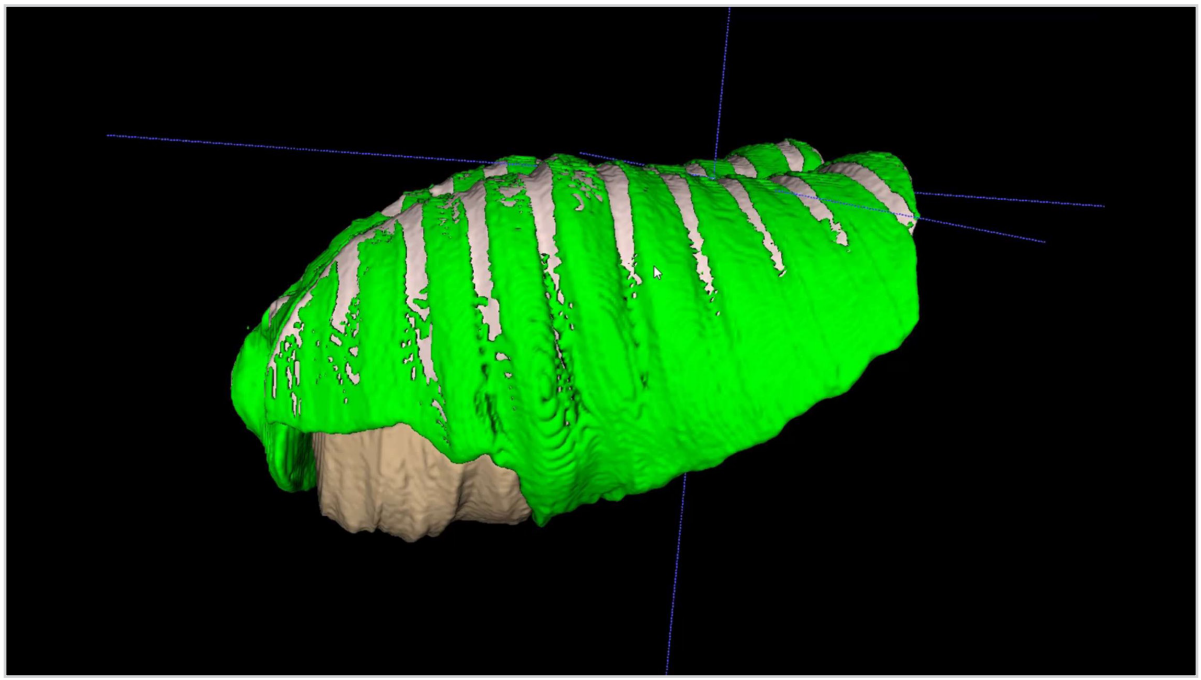
Topigs Norsvin

## 돼지 내부를 들여다보다




Image size: 512 x 512
View size: 901 x 901
WL: 40 WW: 400
Unnamed
Zoom: 176% Angle: 0
Uncompressed
Thickness: 2.50 mm Location: 1630.00 mm
07.01.2014, 10:48:31
Made in Horos





## CT 스캐닝

- 양쪽 Delta 스테이션에 CT 스캐너 보유
  - Tissue density on each 1mm$^3$
- 다음 표현형 데이터 생성:
  - 도체 품질
  - 육질



## CT 스캐닝을 통한 도체 품질 측정

주요 부위

- 근육
- 지방
- 뼈



CT 스캔: 선발 후보 개체에 대한 직접 정보

- 린 비율(%)
- 도체율(%)
- 부위별 수율(%) - 삼겹살, 등심, 뒷다리, 앞다리
- 골격 구조



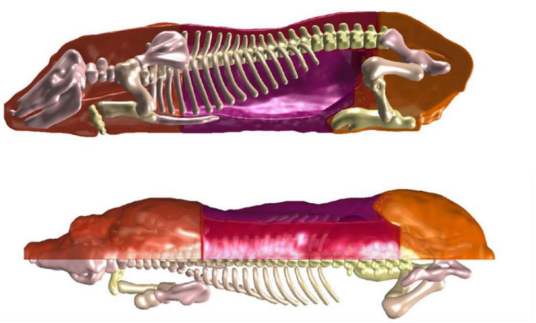
(a)



(b)

Topigs Norsvin

## 생체 웅돈의 부위별 수율 측정을 위한 CT 스캐닝






Topigs Norsvin

## CT 데이터를 활용한 삼겹살 품질 측정



스캔된 웅돈의 CT 이미지



표현형 (실제 이미지)



표현형 (CT 이미지 도출)

Topigs Norsvin

## Where's the value?

- 더 길고 두꺼운 삼겹살
- 최적의 린/지방 비율
- 더 단단한 삼겹살



Photo by Alexander Mils on Unsplash

Topigs Norsvin