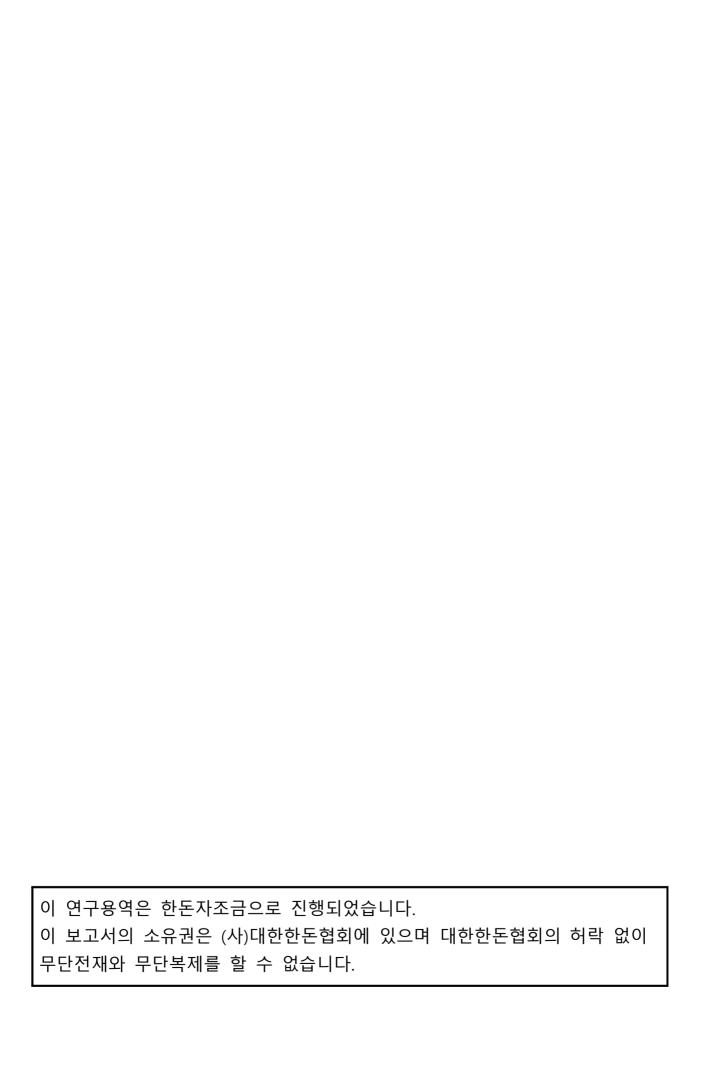
F1 모돈 번식능력 측정을 통한 혈통기록 연계성 연구

2021, 12,

㈜정피엔씨연구소(사)대한한돈협회 한돈자조금



제 출 문

(사)대한한돈협회장 귀하

본 보고서를 「F1 모돈 번식능력 측정을 통한 혈통기록 연계성 연구」최종 결과보고서로 제출합니다.

2021. 12.

주관연구기관명 : ㈜정피엔씨연구소

총괄연구책임자: 정 영 철

정 종 현

김 응 상 김 태 훈

박 재 호

이 소 연



목 차

| I. 연구개발 필요성 | 1 |
|---|----|
| 가. 연구개발의 필요성 | 1 |
| 나. 국내외 관련기술의 현황과 문제점 | 3 |
| (1) CCPS(combined crossbred and purebred selection) | 3 |
| (2) 국내 한돈산업의 현황 및 개선방안 | 8 |
| 다. 앞으로의 전망 | 10 |
| Ⅲ. 연구개발의 목표 및 내용··································· | 12 |
| 가. 연구개발의 목표 | 12 |
| 나. 연구개발의 내용 | 14 |
| 다. 연구개발의 방법 및 추진체계 | 16 |
| Ⅲ. 연구 결과 | 17 |
| 가. 전산경영관리시스템 연결 | 17 |
| (1) 한돈팜스 전산관리시스템 설정 | 17 |
| (2) 한돈팜스 혈통등록관리시스템 설정 | 19 |
| 나. GGP-GP농장 혈통연계시스템 구축 | 20 |
| 다. GP-PS농장 혈통연계시스템 구축 | 22 |
| 라. GGP-GP-PS농장 혈통연계 기초분석 | 24 |
| (1) 연구 수행 배경 | 24 |
| (2) 농장별 기초통계량 분석 | 24 |
| (3) 분석모델 설정 | 25 |
| (4) 유전력 및 적합한 모델 추정 | 27 |

| (5) GGP-GP-PS동상 연도벌 번식성석 개당 수세 ················· 30 |
|---|
| (6) PS농장 모돈(F1)의 성적순위 32 |
| (7) GP농장 모돈의 성적순위37 |
| (8) PS농장 교배웅돈에 따른 번식성적 ······40 |
| (9) PS농장 도체성적 분석41 |
| 마. PS농장 모돈 생산성 분석46 |
| (1) 모돈의 생애 실산자수(PBA)의 KPI 분석46 |
| (2) 모돈의 생애 이유두수(PNW)의 KPI 분석48 |
| 바. GGP-GP-PS농장 혈통연계 통합평가의 효과49 |
| (1) 종돈장 측면(GGP, GP농장)······49 |
| (2) 한돈농가 측면(PS농장)51 |
| |
| TV. 고찰 ··································· |

가. 연구개발의 필요성

- 종돈개량의 구조는 최상부에 중핵돈군(GGP : Great Grand Parents) 위치하며, 밑으로 F1을 생산하는 증식돈군(GP : Great Parents) 및 비육돈을 생산하는 실용돈군 (PS : Parents Stock)으로 나뉘어져 육종 피라미드 구조를 이루고 있음.
- 최상부에 위치한 GGP농장(중핵돈군)에서 우수한 능력의 순종(Yorkshire, Landrace)을 개량하여 GP농장(증식돈군)으로 보내면 F1(YL, LY)을 생산하고 이를 PS농장(실용돈 군)에서 받아서, 두록종 수퇘지와 교배하여 비육돈을 생산하는 구조를 취하고 있음
- 국내 대규모 종돈장을 제외한 중·소규모의 종돈장들은 개량돈군 규모가 적고 전문화된 개량시스템이 미흡하여 국가단위의 종돈개량사업인 골든씨드프로젝트(GSP사업)과 돼지개량네트워크사업(정책사업)을 실시하고 있지만 아직 종돈장들의 적극적 참여는 부족함
- 중·소규모의 종돈장들은 수입종돈을 이용해 증식·분양하며 2~3년마다 새로운 유전자 원(종돈)을 수입하여 혈통갱신을 지속하고 있으며, 종돈 능력검정 자료를 활용한 유 전능력평가 시스템이 미흡하여 종돈장간 비교평가 및 유전정보 교류가 어려움
- 종돈의 경제형질(산육형질 및 번식형질)에 영향을 미치는 요인은 유전적인 요인과 환경적인 요인이 결합하여 나타남. 종돈개량에 있어 유전능력부분에 주요 초점을 두고 개량을 실시하고 있음
- 양돈업에서 최종산물인 비육돈을 생산하기 위해 순종계통 혹은 품종을 활용하여 잡 종교배법을 사용하며 잡종강세현상을 활용하여 순종 부모의 평균을 능가하는 성적을 얻을 수 있으며, 특정 품종의 약점을 다른 품종과 교배를 시켜 보완할 수 있는 상보성을 활용하는 장점이 있음
- 유럽국가, 브라질, 미국 등과 비교한 2020년도 성적지표 결과임. 번식성적과 폐사율에서 한국과는 큰 수준 차이를 나타냄. 예를 들어 PSY의 경우 가장 높은 성적을 보인 덴마크는 33.9두인데 비하여 한국은 21.3두로 12.6두의 차이를, MSY의 경우 역시가장 높은 덴마크의 31.3두, 한국은 18.3두로 그 격차는 13.0두임

[표 1-1] 국가별 양돈 생산성적 비교('20년 기준)

| 구분 | 덴마크 | 네덜란드 | 독일 | 프랑스 | 브라질 (MT) | 스페인 | 미국 | 대한민국 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|----------------------|
| PSY(두) | 33.9 | 30.8 | 30.6 | 30.1 | 28.9 | 28.1 | 27.3 | 21.3 |
| MSY(두) | 31.3 | 28.7 | 28.2 | 27.5 | 26.8 | 25.1 | 25.5 | 18.3 |
| 모돈회전율 | 2.25 | 2.34 | 2.30 | 2.37 | 2.43 | 2.30 | 2.40 | 2.13 |
| 이유-자돈구간 폐사율(%) | 3.6 | 2.3 | 2.8 | 2.7 | 3.0 | 4.8 | 4.6 | 14.1 ⁽²⁾ |
| 비육구간 폐사율(%) | 3.4 | 2.3 | 2.6 | 3.7 | 2.5 | 4.1 | 5.3 | 14.1\ |
| 출하체중(kg) | 119 | 125 | 123 | 122 | 110 | 117 | 129 | 116 |
| 도체중(kg) | 89.6 | 97.4 | 95.0 | 93.0 | 82.0 | 88.2 | 94.2 | 88.2 ⁽³⁾ |
| WSY(kg) | 2,828 | 2,860 | 2,754 | 2,621 | 2,237 | 2,264 | 2,323 | 1,614 ⁽⁴⁾ |

⁽¹⁾⁾ Pigs reared/sow/year, (2) 한국은 이유후폐사율, (3) 축산물품질평가원 탕박도체중 기준 (4) 'MSY*도 체중'으로 추정(자료 : 영국 AHDB 2020/ 축산물품질평가원 '2020통계연보')

- GGP농장의 순종돈의 경우 자신의 기록뿐만 아니라 후손들의 기록이 많을수록 개체의 유전적인 능력을 평가함에 있어 정확도를 높일 수 있으며, 자료의 정확도가 높아질수록 유전적 개량량도 훨씬 가속화될 수 있음
- 최근 GP농장과 PS농장의 유전능력을 조합하여 GGP농장의 개량에 활용하기 위해 다 국적기업 등은 CCPS(combined crossbred and purebred selection)법을 적용하고 있 고, 또한 종돈의 유전적 개량량을 극대화하기 위해 유전체 선발법을 적용하고 있음
- 본 연구에서는 육종피라미드인 GGP-GP-PS농장의 유전적 개량량을 파악하기 위해 (사)대한한돈협회 한돈혁신센터의 F1모돈의 번식성적과 비육돈성적을 연계하여 GGP-GP농장의 성적을 통합한 육종피라미드 구조의 효율성을 극대화 시켜 체계적인 종돈 개량시스템을 구축하고 또한 생산성 향상에 따른 경제적 효과를 산출할 필요 성이 있음

나. 국내,외 관련기술의 현황과 문제점

- (1) CCPS(combined crossbred and purebred selection)
- 순종(purebred)의 유전능력과 순종을 활용하여 생산한 잡종(crossbred)의 유전능력간 의 유전상관(Rpc)은 0.8 이하임. 이론적으로 잡종교배법을 활용하여 비육돈을 생산할 때 유전능력은 순종의 평균 대비 잡종에서 더 높게 나타나는 것이 바람직함. 그동안의 연구에서 순종의 유전력은 성장형질에서 0.31~0.32, 육량형질은 0.41~0.42, 육질형질은 0.28~0.34, 번식형질은 0.15~0.18, 사료효율은 0.20~0.27 등으로 발표되었음. 또한 순종의 유전능력과 교잡종의 유전능력간의 유전상관도는 대부분의 형질이 0.8 이하로 나타남. 특히 성장·육량·육질·사료효율 등 중도이상의 유전력으로 조사된 형질에서는 0.6 이상이라고 발표되었지만, 유전력이 낮은 번식형질의 경우는 이보다 낮게 발표되었음

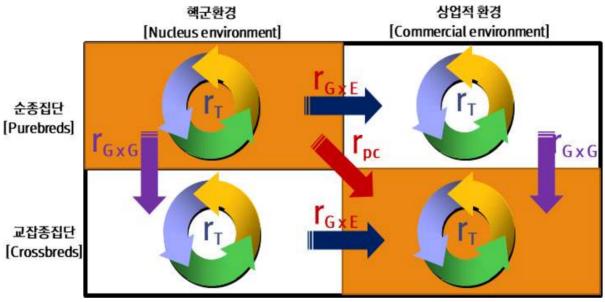
[표 1-2] 돼지의 경제형질별 순종과 교잡종의 유전력 및 유전상관

| 구분 | 경제형질 | 논문 | 순종 | 교잡종 | 평균 |
|------|--|----|-------|-------|-----------------|
| | | 편수 | 평균유전력 | 평균유전력 | r _{pc} |
| 성장형질 | 일당증체량, 체중, 검정종료일령 | 43 | 0.32 | 0.31 | 0.66 |
| 육량형질 | 등지방두께, 근육깊이, 도체장, 정육량, 등심단면적, 지방함량, 체장, 삼겹살함량, 지방조성, 단백질조성 | 63 | 0.41 | 0.42 | 0.69 |
| 육질형질 | pH, 육질지수, 가열감량, 근내지방도 | 21 | 0.34 | 0.28 | 0.67 |
| | 총산자수, 생존자돈수, 임신기간, 분만율, 초발정일령, 생시체중, 열저항성, 분만간 격, 자돈균일도 | 62 | 0.15 | 0.18 | 0.54 |
| 사료효율 | 사료이용률, 사료효율, 사료섭취량, 잔류 사료섭취량 | 9 | 0.20 | 0.27 | 0.67 |
| 선발지수 | 지수(모계, 부계, 육질) | 3 | 0.40 | 0.43 | 0.50 |

* r_{pc} : 순종의 유전능력과 교잡종의 유전능력간의 유전상관도 [자료 : Wei et al,. 2017; JAS]

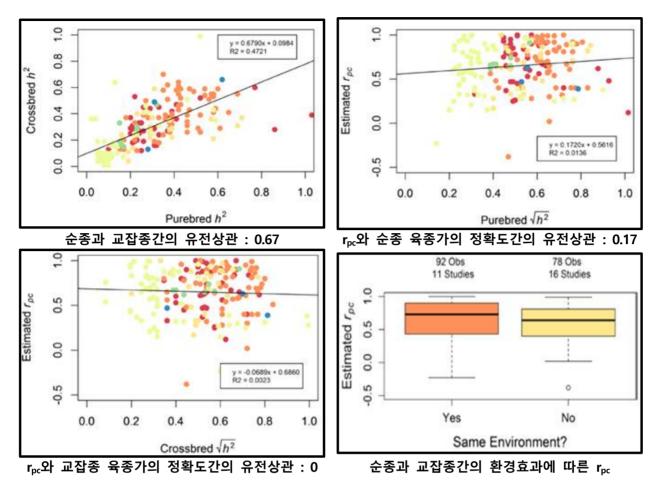
○ 돼지의 경제형질이 순종과 교잡종의 유전상관도가 0.8이하인 이유는 첫째로 유전효과와 유전효과간의 상호작용효과, 둘째, 유전효과와 환경효과간의 상호작용 효과, 셋째, 순종과 교잡종의 측청치(방법) 간의 차이(등지방두께 검정; 순종 - 생체 등지방두께 검정, 교잡종 - 도축장에서 측정한 도체자료)를 이유로 들 수 있음

○ 일반적으로 순종집단의 경우 핵군환경(종돈장)이고 교잡종집단의 경우 상업적 환경에서 사육이 되고 있음, 첫째, 순종과 교잡종집단이 핵군환경일 경우 순종과 교잡종 집단간에 유전효과간에 상호작용효과가 나타나고, 둘째 순종과 교잡종집단이 상업적환경일 때도 유전효과간에 상호작용효과가 나타남. 셋째, 순종집단이 상업적환경으로 바뀔 때에는 유전효과와 환경효과간에 상호작용효과가 나타나고, 넷째, 교잡종집단이 상업적 환경으로 바뀔 때에는 유전효과와 환경효과간에 상호작용효과가 나타남. 순종집단(핵군환경)과 교잡종집단(상업적환경)일 때 순종과 교잡종간의 유전상관(rpc)는 0.8이하임



[그림 1-1] 순종과 교잡종의 환경에 따른 유전효과와 환경효과간의 상호작용 효과

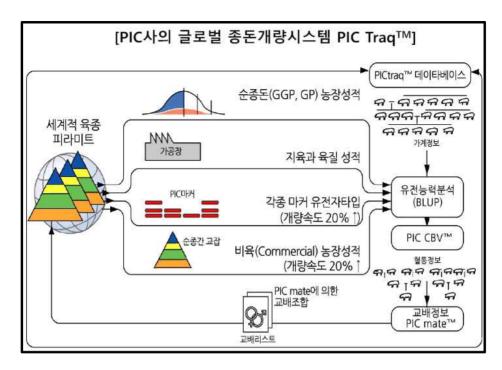
○ 돼지의 경제형질별 순종과 교잡종간의 유전상관도는 0.67로 나타남. 또한 순종과 교 잡종간의 유전상관과 순종의 유전능력의 정확도는 평균적으로 0.17정도 상승하는 것 으로 조사됨. 다시 말해서 순종을 개량하는데 순종과 교잡종을 활용할 경우 17%정 도의 정확도 상승효과가 나타남. 또한 순종과 교잡종의 환경조건이 다를지라도 순종 과 교잡종능력의 유전상관도는 유의성이 나타나지 않음



[붉은색(성장형질), 주황색(육량형질), 노란색 : 육색형질, 연두색(번식형질), 푸른색(사료효율), 파랑색(지수)]

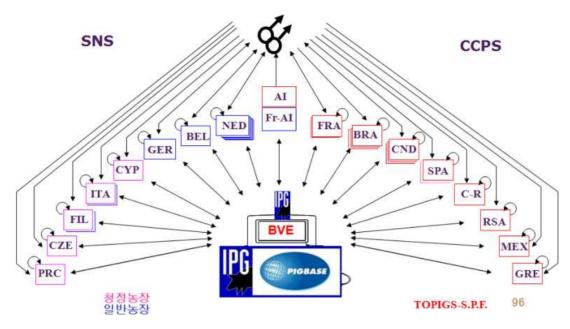
[그림 1-2] 돼지의 경제형질별 순종과 교잡종 능력의 유전상관

○ 세계 제1의 종돈생산공급업체는 PIC로 연간 약 2백만두의 종돈(약 4억달러 매출규모, 2007년 기준)을 생산하고 있는 PIC는 북미지역 종돈시장의 30~40%를, 유럽종돈시장의 11%를 차지하고 있으며 약 1,500명의 직원이 일하고 있다. 전 세계 각국 40개 종돈장에 160만두의 모돈을 사육하고 있다. PIC는 Sygen사 소속이며 Sygen사는 2005년에 세계최대 종우생산업체인 영국의 ABS사를 보유한 GENUS그룹에 합병되었음. 전세계 1위 글로벌 종돈회사인 PIC는 전 세계의 PIC육종개량농장이 참가한 데이터베이스 「PIGTraq™」(피그트랙)에 방대한 데이터를 집약하여 활용하는 것으로 육종 개량을 추진하고 있음



[그림 1-3] Topigs 종돈 개량 시스템 PIC Traq

- 세계 2위의 종돈회사인 Hypor는 네덜란드 Hendrix그룹의 자회사로 카나다, 스페인, 벨지움 종돈시장의 20~24%를 차지하고 있으며 네덜란드, 이태리, 독일, 폴란드, 일본, 멕시코, 필리핀 시장에도 진출하였고 약 25,000두의 GGP와 약 100,000두의 GP 순종돈으로 실용돈을 생산해 판매하고 있으며 연 매출액은 2008년 기준 3,500만유로이며 250명의 직원을 고용하고 있음
- 세계 3위의 종돈회사인 Topigs사는 네덜란드의 3천명의 농민회원을 가진 Pigture Group Pig Breeders조합이 77.5%의 지분을 가지고 있고 나머지 22.5% 지분은 유럽최대 도축가공업체인 Vion Food Group이 가지고 있음. Topics사는 2012년 기준 연간 125만두의 실용종돈을 판매하고 있고 네덜란드 종돈시장의 85%를 차지하고 있으며직원 400명, 연 매출액 2008년 기준 1억 3백만 유로 규모임. Topigs는 35개국, 950개육종농장에서 모돈 45만두의 자료를 PIGBASE라는 데이터베이스로 주간단위로 수집하여 육종가를 추정하여 각 국가로 피드백하고 있음. PIGBASE에는 핵군환경에서 수집되는 자료이외에 CCPS(combined crossbred and purebred selection) 프로그램과 함께작동하는 상업용 농장의 많은 데이터가 포함되어있음.



[그림 1-4] Topigs 종돈 개량 시스템 PIGBASE

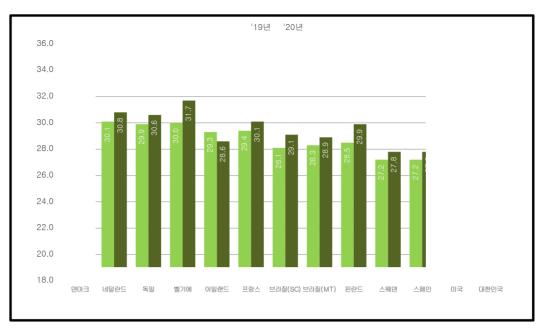
(2) 국내 한돈산업의 현황 및 개선방안

- 외국의 종돈개량은 해당 국가에 소비자의 돼지고기 소비문화에 맞춰 개량에 이루어지고 있지만 국내의 경우 종돈수출국가와 다른 소비문화가 이루어지고 있고, 돼지고 기 부위도 다른 국가와 다르게 선호하는 부위가 다름
- 대부분의 양돈선진국은 양돈산업에서 효율적인 종돈개량을 위한 피라미드 조직체계를 구성하고 있지만 국내 종돈장의 경우 순종돈 생산 종돈장(GGP)과 1대 교잡종 생산 종돈장(GP)의 역할분담이 정확하지 않고 혼재되어 있어 개량효율이 낮아 전문성이 부족하고 역할 분담이 명확하지 않음
- 주요 국가의 연도별 양돈생산성을 비교한 결과 대부분의 국가의 2020년까지 모돈두 당 연간이유두수(PSY) 성적이 향상되고 있음. 한국의 경우도 PSY 성적이 향상되고 있으나 이들 국가들과 비교하여 매우 차이가 큼.
- 국내 한돈농가의 연도별로 성적변화를 보면 2017년 이후 2021년 1~9월까지 복당 총산자수는 매년 0.09두씩, 이유두수는 0.06두씩 증가하고 있으며 PSY는 매년 0.18 두씩, MSY는 0.12두씩 개선되고 있다.

[표 1-3] 국내 양돈장의 연도별 생산성적 추세

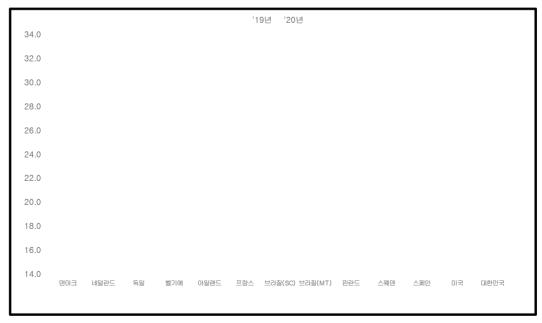
| 구분 | 연도 | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--|--|
| TE | 2017년 | 2018년 | 2019년 | 2020년 | 전년대비 | 2021년 | | |
| 호당모돈수 | 251 | 257 | 270 | 272 | 100.7% | 280 | | |
| 복당총산자수 | 10.91 | 10.88 | 11.09 | 11.12 | 100.3% | 11.23 | | |
| 복당이유두수 | 9.96 | 9.85 | 10.04 | 10.11 | 100.7% | 10.12 | | |
| 이유전육성률(%) | 91.3 | 90.5 | 90.5 | 90.9 | 100.4% | 90.9 | | |
| PSY | 20.9 | 20.9 | 21.2 | 21.3 | 100.5% | 21.6 | | |
| MSY | 17.8 | 17.9 | 17.9 | 18.3 | 102.2% | 18.2 | | |
| 이유후육성률(%) | 85.5 | 85.9 | 84.5 | 85.6 | 101.3% | 84.2 | | |
| 모돈회전율 | 2.15 | 2.13 | 2.14 | 2.13 | 99.5% | 2.13 | | |
| 분만율(%) | 84.2 | 84.3 | 84.3 | 84.4 | 100.1% | 84.7 | | |
| 출하일령 | 202 | 202 | 205 | 198 | 96.6% | 201 | | |
| 사료섭취량 | 1.56 | 1.55 | 1.56 | 1.56 | 100.0% | 1.55 | | |

[자료 : 2020년 한돈팜스 전산성적보고서, 2021]



[그림 1-5] 주요 국가별 연도별 모돈두당 연간이유두수(PSY) 변화

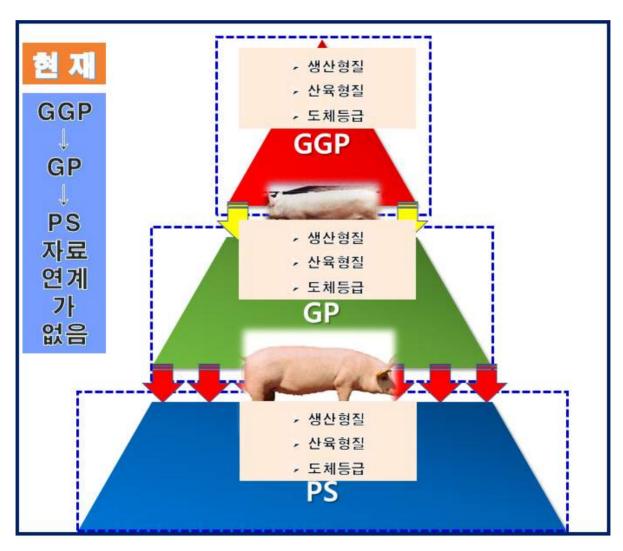
○ 모돈두당 연간 출하두수(MSY) 성적 또한 유럽 대부분의 국가가 산자수 증가, 육성률 향상 등을 통해 2019년보다 1~3% 가량 향상된 성적을 보임. 한국의 경우 MSY 2019년보다 2020년에 2.2%(0.4두) 향상되었으나 수치상으로는 유럽과 큰 차이를 보이고 있음



[그림 1-6] 주요 국가별 연도별 모돈두당 연간 출하두수(MSY) 변화

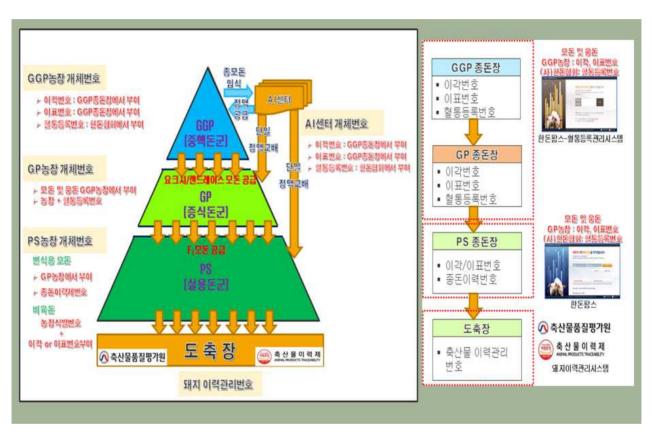
다. 앞으로의 전망

○ 현재 국내 종돈장과 양돈장의 자료는 연동이 되고 있지 않음. 특히 양돈장에서 문제가 되고 있는 형질이 종돈 개량에 반영이 되고 있지 않음. 그 이유는 종돈장에서 활용하고 있는 종돈장 전산관리프로그램과 양돈장에서 활용하고 있는 양돈장 전산관리프로그램이 연동이 되지 않기 때문임. 또한 GGP농장을 제외한 대부분의 GP농장과 PS농장의 경우에는 혼합정액을 사용하고 있기 때문에 혈통연계가 되고 있지 않음



[그림 1-7] 현재 국내 한돈산업의 GGP-GP-PS농장 육종피라미드

○ GGP-GP-PS농장 연계분석은 종돈장측면에서는 종돈의 개량효율증대(정확도 증가, 환경변이 최소화), 비육돈 도체자료를 육질 개량 반영 및 한국형 종돈개량 시스템 구축을 통한 경쟁력을 확보할 수 있으며, 한돈농가 측면에서는 농장성적과 출하성적을 연계하여 분석할 수 있는 시스템 구축으로 종돈에 대한 선택의 폭이 확대되고, 균일하고 품질이 우수한 한돈 생산을 할 수 있으며, 한돈농가에서 문제점을 직접 종돈개량에 반영함으로써 한돈산업의 발전에 기여할 수 있음

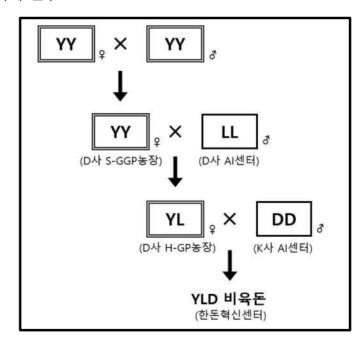


[그림 1-8] 향후 국내 한돈산업의 GGP-GP-PS농장 육종피라미드



가. 연구개발의 목표

- (사)대한한돈협회 한돈혁신센터의 산육·번식·도체자료(한돈팜스 전산경영관리시스템)를 활용하여 GGP농장과 GP농장의 산육·번식·도체자료(한돈팜스 혈통등록시스템과 전산경영관리시스템)를 연계할 수 있도록 혈통을 연계하여 통합 분석을 실시하고 PS농장의 생산성 및 생산비 절감을 위한 문제점 도출 및 해결방안 제시
- GGP-GP농장의 혈통 연결을 위해 혈통등록관리시스템과 전산경영관리시스템의 혈통 연계를 통해 혁신센터에서 사육되고 있는 모돈의 상위 혈통을 역추적 함. 번식형질의 개량도(수준)을 향상시키고 육종 피라미드 구조의 효율성을 높여 체계적인 돼지개량 시스템을 구축함. PS농장(한돈혁신센터)과 GGP-GP 성적을 연계한 피드백을 통해 농장 생산성 향상에 대한 기여와 경제적 효과의 연구



[그림 2-1] 한돈혁신센터의 비육돈 생산 육종 피라미드 시스템

○ 한돈혁신센터에서는 농장성적과 출하성적을 연계하여 분석할 수 있는 시스템 구축으로 종돈에 대한 선택의 폭이 확대되고, 균일하고 품질이 우수한 한돈생산을 할 수 있으며, 종돈장 측면에서는 종돈의 개량효율증대(정확도 증가, 환경변이 최소화), 비육돈 도체자료를 육질 개량 반영하여 한국형 GGP-GP-PS농장 연계한 빅데이터 분석시스템 구축

(사)대한한돈협회 한돈혁신센터 현황

- 경남 하동군 진교면의 옛 제2종돈능력검정소 부지 총 33,817m²(1만230평)에 설립한 모돈 300두(혁신동 40두, 창조동 260두) 규모의 일괄사육농장
- 혁신센터는 후보사·분만사·자돈사·육성사·비육사 등 양돈 관련 시설 6개동과 관리사·퇴비사전 기실·물탱크실·기계실·차량소독조·자재창고를 비롯한 부대시설 6개동, 분뇨처리시설 및 고객 지원동까지 총 14개 시설



[그림 2-2] 한돈혁신센터 전경(모돈 300두규모의 일괄사육농장)

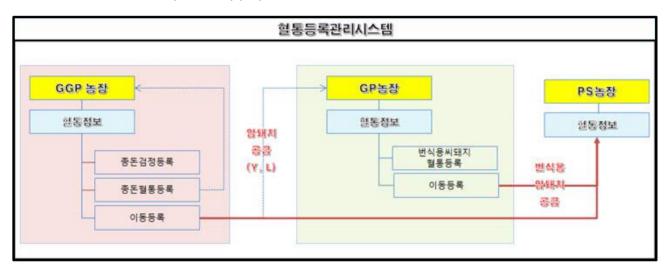
나. 연구 개발의 내용

○ GGP-GP-PS 성적 연계 피드백 시스템 및 빅데이터 구축



[그림 2-3] GGP(S-종돈장)-GP(H-종돈장)-PS(한돈혁신센터)농장 혈통등록 및 전산관리시스템 현황

- GGP, GP 농장에서부터 혁신센터까지의 데이터 연결 현황 분석
 - 혁신센터의 모돈 이표번호와 이각번호 및 이력제번호를 활용하여 혁신센터 ightarrow GP농장
 - → GGP농장의 혈통 역추적



[그림 2-4] 한돈팜스 혈통등록시스템을 활용한 모돈 혈통 연계

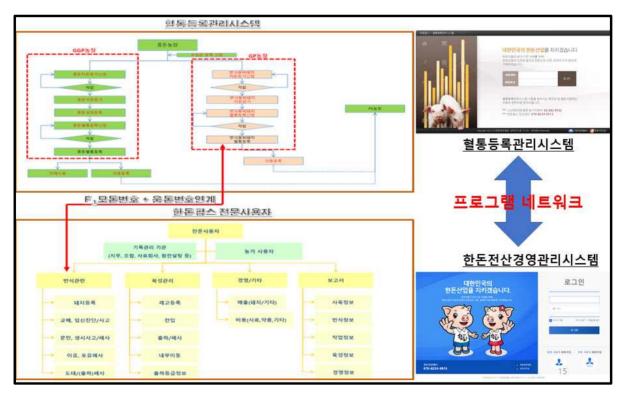
○ 혁신센터 연계를 위한 실행방안과 데이터 연결 및 피드백



대한한돈협회 한돈팜스의 장점: '혈통등록오류 최소화 시스템구축'

[그림 2-5] 한돈팜스에서 PS-GP-GGP농장의 혈통연계

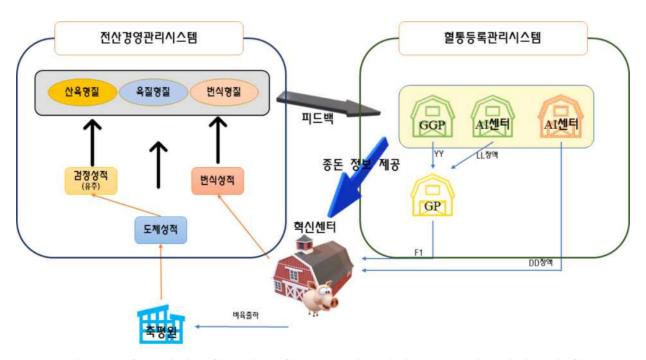
○ 혁신센터 모돈 번식형질 및 비육돈 산육형질을 GGP 및 GP 농장 성적과 연계할 수 있는 데이터베이스 구축



[그림 2-6] 한돈팜스 혈통등록시스템과 전산경영관리시스템 연계 데이터 연결

다. 연구 개발 방법 및 추진체계

- 한돈팜스 혈통등록프로그램과 전산경영관리시스템을 활용하여 GGP-GP-PS농장 혈통연계 통합 분석을 통한 문제점 도출 및 해결방안 제시
- GGP-GP농장의 혈통 연결을 위해 혈통등록관리시스템과 전산경영관리시스템의 연동을 위해 전산경영관리시스템에 종돈장코드를 활용하여 혈통등록관리시스템과 연동을 하게 되어 혈통 연계 추진
- GP-PS농장의 혈통 연결을 혈통등록관리시스템과 전산경영관리시스템(한돈팜스 혈통등록시스템)의 연동을 위해 GP농장에서 구입한 후보돈(F1모돈)에 대해 혈통등록번호를 입력하면 혈통등록관리시스템과 연동되어 부모에 대한 기초정보를 PS농장에서 자동으로 연동할 수 있음. 한돈혁신센터(PS농장)이 보유하고 있는 GP농장에서 분양받은 F1모돈번호의 이각번호 와 F1모돈 분양확인서, 전산경영관리시스템의 모돈대장을 대조하여 모돈의 혈통등록번호를 확인할 것임. 또한 전산경영관리시스템의 교배관리, 모돈 현황판의 혈통을 점검하여, PS농장→GP농장→GGP농장의 혈통을 역추적



[그림 2-7] 추진체계 : 한돈팜스 혈통등록시스템과 전산경영관리시스템 활용

Ⅲ 연구 결과

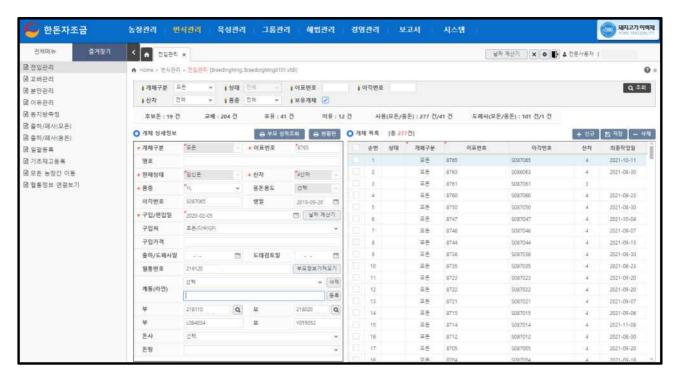
가. 전산경영관리시스템 연결

- (1) 한돈팜스 전산관리시스템 설정
- 한돈팜스 전산경영관리시스템과 혈통등록관리시스템과 농장 간 자료연동 부분에 농 장식별번호를 사용함. 한돈팜스 "농장기초정보" 메뉴에서 농장식별번호를 입력함



[그림 3-1] 한돈팜스 전산경영관리시스템 농장간 자료연계를 위한 농장식별번호 입력

- 한돈팜스에 전입한 모돈, 웅돈 또는 사용정액 등을 "전입관리" 메뉴에 등록하여 사용
- 후보돈 개체의 혈통번호를 입력 후 "부모정보가져오기"를 클릭하면 한돈팜스 혈통관 리시스템에 등록되어있는 부모정보를 가져와 저장함.
- 혈통으로 연결된 부모 정보 확인 및 성적확인은 "전입관리" 메뉴 상단의 "부모성적보기"를 통해서 확인할 수 있음

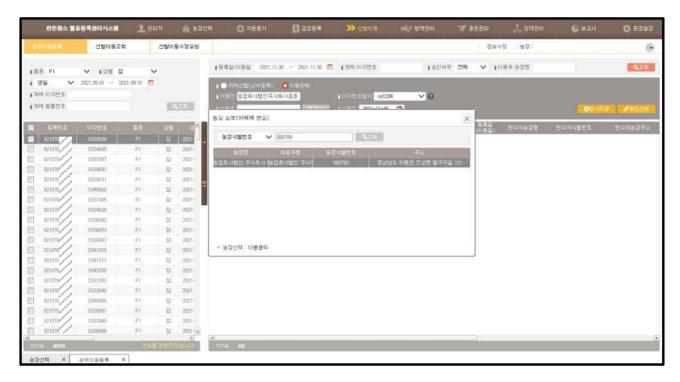


[그림 3-2] 한돈팜스 전산경영관리시스템 개체별 자료연계를 위한 혈통번호 입력

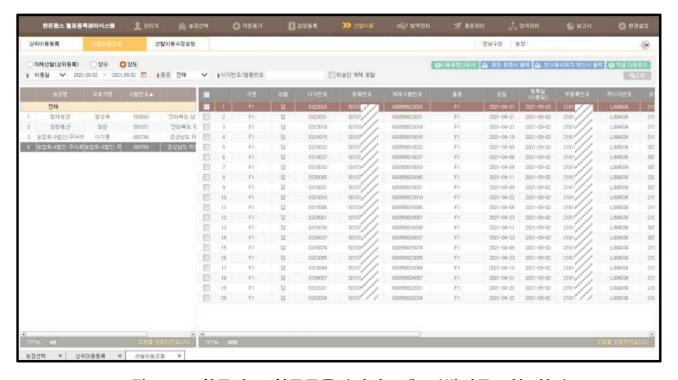


[그림 3-3] 한돈팜스 '부모 성적보기' 팝업 윈도우 화면

- (2) 한돈팜스 혈통등록관리시스템 설정
- 한돈팜스 혈통등록관리시스템에서 농장 간 이동 및 판매 등은 "농장식별번호" 중심 으로 이루어짐
- 농장식별번호는 축산물이력제와 연동하여 사용함



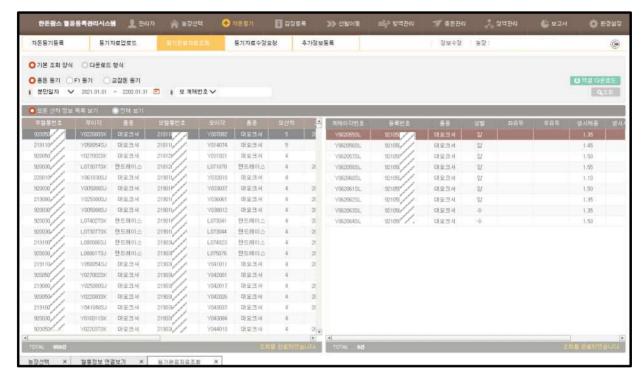
[그림 3-4] 한돈팜스 혈통등록관리시스템 '상위이동등록' 화면



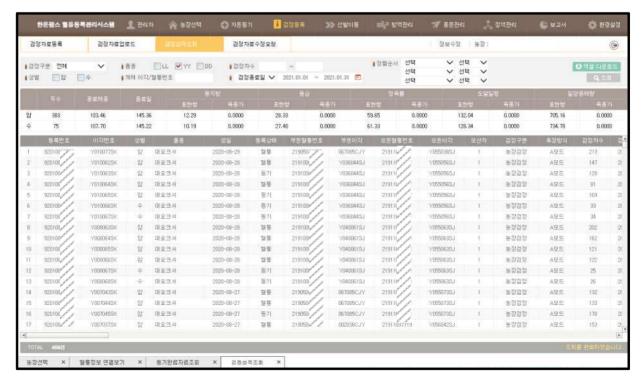
[그림 3-5] 한돈팜스 혈통등록관리시스템 '선발이동조회' 화면

나. GGP-GP농장 혈통연계시스템 구축

○ GGP농장의 모든 기록은 자돈등기 단계부터 시작하며 검정과 선발이동 단계까지의 모든 단계별 자료는 한돈팜스 혈통등록관리시스템에 저장되고 관리되고 있음.

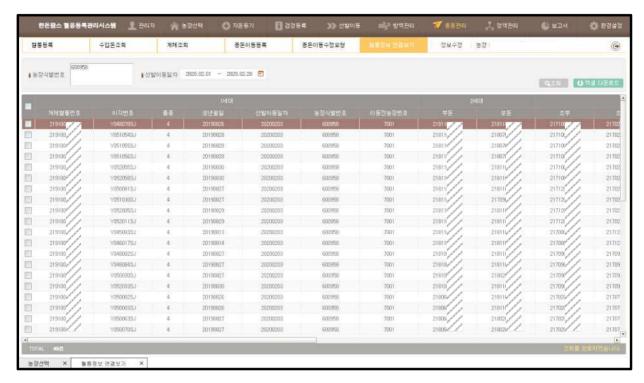


[그림 3-6] 한돈팜스 혈통등록관리시스템 '등기완료자료조회' 화면



[그림 3-7] 한돈팜스 혈통등록관리시스템 '검정성적조회' 화면

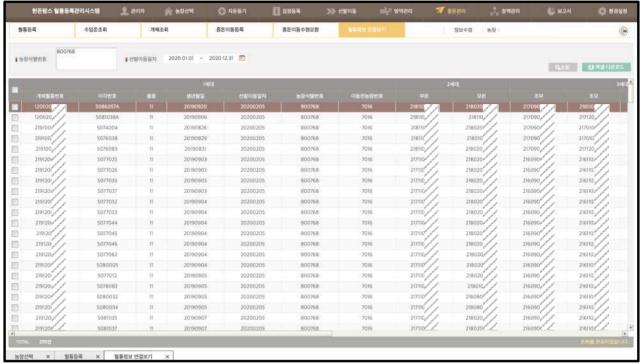
○ 농장간 이동은 농장식별번호를 통해서 이루어지며 [그림 3-8]은 GP농장으로 선발이동한 개체에 대한 혈통정보를 조회하는 화면임.



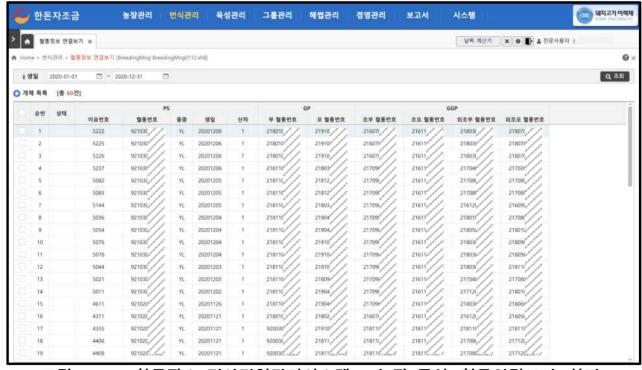
[그림 3-8] 한돈팜스 혈통등록관리시스템 GGP농장 중심 '혈통연결보기' 화면

다. GP-PS농장 혈통연계시스템 구축

○ GP농장의 모든 기록은 자돈등기 단계부터 시작하며 선발이동 단계까지의 모든 단계별 자료는 한돈팜스 혈통등록관리시스템에 저장되고 관리되고 있음.

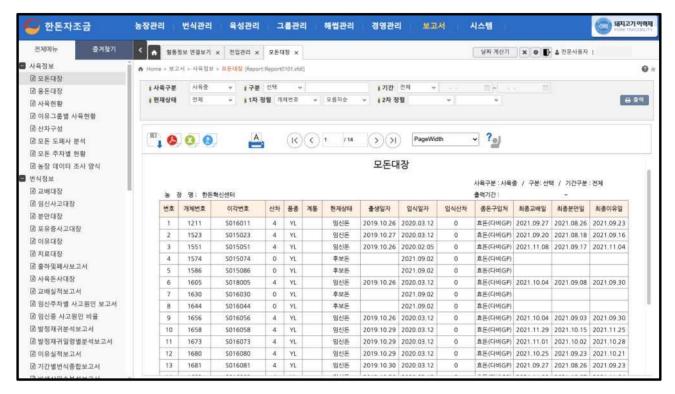


[그림 3-9] 한돈팜스 혈통등록관리시스템 GP농장 중심 '혈통연결보기' 화면

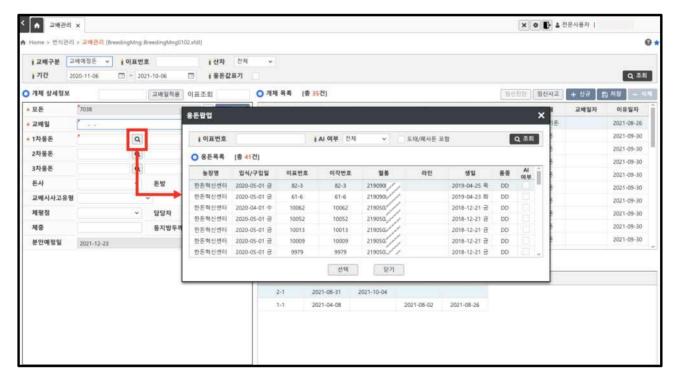


[그림 3-10] 한돈팜스 전산경영관리시스템 PS농장 중심 '혈통연결보기' 화면

○ GP농장에서 PS농장으로 공급하는 F1 후보돈에 대한 관리는 모두 '농장식별번호' 중심으로 이루어짐.



[그림 3-11] 한돈팜스 전산경영관리시스템 보고서 - 모돈대장 화면



[그림 3-12] 한돈팜스 전산경영관리시스템 교배자료 입력시 웅돈 선택 화면

라. GGP-GP-PS농장 혈통연계 기초분석

(1) 연구 수행 배경

- 돼지의 유전능력평가에 따른 선발 반응 (response of genetic selection)은 상가적인 효과 (additive effect)와 비상가적인 효과 (non-additive effect; e.g., dominance effect)에 의해서 좌우됨. 또한 돼지의 경우 교잡돈에 대한 유전적인 능력을 평가할 때 비상가적인 유전 효과를 고려하지 않게 되면 유전능력의 결과가 과대 추정 (over-estimation)이 될 수 있기 때문에 비상가적 유전 효과에 대한 연구가 필요.
- 비상가적인 유전 효과를 고려한 유전능력평가가 이루어지게 된다면 육종가 예측의 정확도 또한 향상될 수 있음.
- 돼지의 순종돈 및 교잡돈에 대한 유전능력평가 모형을 위해서 개체의 상가적인 유전 효과뿐만 아니라 비상가적 유전 효과와 임신기간 동안 모돈의 적절한 영양소 공급 등에 따른 환경적인 효과 (common environment litter effect) 고려하여 최적의 통계 모형 식을 설정하고, 검정 (일당증체량, 등지방두께 및 90Kg도달일령) 및 번식 (총산자수 및 생존산자수) 형질에 대한 육종 계획을 수립하고자 본 연구를 수행함.

(2) 농장별 기초통계량 분석

- 한돈혁신센터에 도입된 후보돈 360두에 대해 분석
- 한돈혁신센터의 번식성적은 한돈팜스 전산경영관리시스템에 등록된 자료를 이용하였고, GP농장과 GGP농장의 번식성적은 한돈팜스 혈통등록관리시스템에 등록된 자료를 이용함.
- 한돈혁신센터에 도입된 후보돈의 혈통을 중심으로 GGP, GP농장과 혈연이 연결되는 1002두의 혈통정보를 중심으로 번식자료와 검정자료를 수집하였으며 검정은 GGP농장에서만 이루어짐.
- 자료분석을 위해 검정자료는 일당증체량, 90kg등지방두께, 90kg도당일령 등 3가지 형질을, 번식자료는 총산자수, 생존산자수 등 2가지 형질을 수집함.

[표 3-1] 한돈혁신센터 분석을 위한 데이터 정보

| | GGP농장 | GP농장 | PS농장 |
|----------|-------|------|------|
| 번식자료 | 1730 | 919 | 695 |
| 검정자료 | 748 | | |

[표 3-2] 주요 분석형질에 대한 기초 통계량

| 형질 | 데이터수 | 평균 | 표준편차 | 최소 | 최대 |
|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|
| 일당증체량(g) | 746 | 691.6 | 67.10 | 489.5 | 925.7 |
| 90kg보정등지방두께(mm) | 746 | 13.12 | 2.157 | 7.84 | 21.19 |
| 90kg도달일령(일) | 746 | 133.2 | 9.13 | 110.0 | 171.0 |
| 총산자수(두) | 3344 | 15.66 | 3.677 | 2.0 | 30.0 |
| 생존산자수(두) | 3344 | 14.36 | 3.480 | 1.0 | 28.0 |

(3) 분석모델 설정

- 교잡돈에 대한 검정 및 번식형질에 대한 분산 성분 및 유전 모수를 추정하기 위한 최적의 통계 모형을 설정하기 위해서 고정 효과 및 상가적인 유전 효과 이외의 비상가적 유전효과 (우성 효과) 및 공통 환경 효과를 고려한 multiple-traits animal model을 이용함. 첫 번째 모델 (Model 1)에서는 비상가적 유전효과인 우성 효과를 제외한 상가적인 유전적인 효과, 고정 효과 및 공통 환경 효과만을 고려한 animal model을 설정하였으며, 두 번째 모델 (Model 2)에서는 비상가적 유전효과인 우성효과도 고려한 animal model을 설정하였음.
- 통계 모형식의 고정 효과로는 품종 (breed), 어미의 산차 (parity of dam) 및 동기군 (comtemporary group: farm-season) 효과들을 설정하였으며, 위 2가지 모형에 공통적으로 적용하였음. 각각의 임의 효과에 대한 분산 성분 및 유전 모수를 추정하기 위하여 REML (Restricted Maximum Likelihood) 방법을 ASREML v4.1 (Gilmour et al., 2015) 소프트웨어를 이용하여 분석하였으며, 2가지 통계 분석 모형식 (Model 1 and 2)은 [그림 3-13]과 같이 적용하였음.

■ 분석 모델 설정 - Model 1 : Additive effect $y = Xb + Z_a u_a + W_c + e$ - Model 2 : Dominance effect $y = Xb + Z_a u_a + Z_d u_d + W_c + e$ $y = Xb + Z_a u_d + Z_d u_d + W_c + e$ $y = Xb + Z_a u_d + Z_d u_d + W_c + e$ $y = Xb + Z_a u_d + Z_d u_d + W_c + e$ $y = Xb + Z_a u_d + Z_d u_d + W_c + e$ $y = Xb + Z_a u_d + Z_d u_d + W_c + e$ $y = Xb + Z_a u_d + Z_d u_d + W_c + e$ $y = Xb + Z_a u_d + Z_d u_d + W_c + e$ $y = Xb + Z_a u_d + Z_d u_d + W_c + e$ $y = Xb + Z_a u_d + Z_d u_d + Z_$

[그림 3-13] 통계 분석 모형식 (Model 1, Model 2)

e 는 잔차효과에 대한 벡터

- 우성 효과에 대한 분산 성분 및 유전 모수를 추정하기 위해서는 일반적으로 이용되고 있는 분산 성분 추정 프로그램 (ASREML, blupf90 and wombat)에서 제공되지 않고 있는 우성 혈연 행렬 (Dominance Relationship Matrix) 의 작성이 우선 되어야함.
- R package "naive"를 이용하여 우성 혈연 행렬에 대한 추정 및 역행렬을 계산한 후 ASREML v4.1의 모형식 설정 시 적용하였음. [그림 3-14]는 "naive" R package를 활용한 우성 혈연 행렬 및 역행렬을 작성하기 위한 코드를 제시.

```
### install package "naive" ###
install.packages("nadiv")
library(nadiv)

### loading the pedigree file (with 3 Cols: IDs, SIREs, DAMs)
pedigree<-read.delim(file.choose(),header = F,sep = " ")

### making the pedigree file suitable for the package
pednew<-prepPed(pedigree)

### making the dominance matrix
listD<-makeD(pednew, parallel = F)$listDinv

### make output file with inverse of dominance relationship matrix
write.table(listD,file = "domAsparse.giv",row.names = F)</pre>
```

[그림 3-14] "naive" R package, 우성 혈연 행렬 및 역행렬을 작성하기 위한 코드

(4) 유전력 및 적합한 모델 추정

- [그림 3-13]의 2가지 모형식을 적용하여 검정 및 번식 형질에 대하여 모두 적용하였으며, 각 모형식별로 추정된 분산 성분 및 유전 모수 추정 결과와 최적을 모델 식을 찾아내기 위한 검정 결과를 [표 3-3]에 작성함.
- 통계 모형별로 상가적인 부분에 대한 유전력 (Model 1)은 각각 일당증체량, 등지방 두께, 90Kg도달일령, 총산자수 및 생존 산자수에 대하여 0.265±0.071, 0.396±0.072, 0.250±0.072, 0.178±0.023 및 0.163±0.022 수준으로 추정되었음.
- Model 2 (with Dominance genetic effect) 에서는 비상가적인 우성 임의 효과를 추가하여 분석하였으며, 그 결과 상가적인 부분의 유전력 (h²)과 비상가적인 유전력 (h²)이 동시에 추정되었음. [표 3-3]에 제시된 바와 같이 검정형질에 대해서는 비상가적 유전 분산이 거의 추정되지 못하였음. 이와 같은 결과는 검정 성적에는 각각의 순종돈 (Yorkshire, Landrac and Duroc)의 검정 성적만 존재하고 교배를 통한 교잡돈에 대한 성적 자체가 존재하지 않아서 우성 유전 분산 성분이 추정되지 못할 것으로 사료됨. 이는 차후에 더욱 많은 자료가 축적되었을 때 재분석을 할 필요성이 있음.
- 번식형질의 경우에는 교잡돈에 대한 자료 또한 존재하였으며, 우성 혈연 행렬을 같이 모형식에 추가하였을 때 비상가적인 유전 효과가 기존의 상가적 유전 효과 보다 더욱 크게 추정된 것으로 나타남.
- 본 연구의 분석 결과는 특히 번식형질인 총산자수와 생존산자수에 대하여 개체에 대한 직접적인 유전 효과 (direct additive genetic effect)뿐만 아니라, 비상가적인 유전적인 효과 (non-additive genetic effect)를 동시에 고려한 모형식을 설정하였을 때 더욱 정확한 분산 성분과 유전 모수를 추정할 수 있다는 연구 결과를 나타냄.
- 본 연구 결과를 통하여 교잡돈에 대한 검정 및 번식 형질에 대한 최적의 통계 모형 식을 찾아냈으며, 차후 위 모형식을 토대로 유전 모수 추정 및 육종가 추정을 통하 여 교잡돈을 통한 우수한 순종 라인 개체 선발에 이용할 수 있게 되었으며, 또한 유 전체 자료의 접목을 통하여 유전체 선발 (genomic selection)을 적용할 수 있는 기 반 마련되었으며 이를 통하여 유전적 개량의 속도를 가속화 할 수 있는 기반을 마 련함.

[표 3-3] 주요 분석형질에 대한 기초 통계량

| Model ¹ | Traits | | Vari | h_a^2 | h_d^2 | | | |
|--------------------|----------|--------------|--------------|---------|--------------|--------------|------------------|----------------------|
| Model | Traits | σ_a^2 | σ_d^2 | W_c | σ_e^2 | σ_p^2 | (S.E.) | (S.E.) |
| Model (1) | 일당증체량 | 985.295 | - | 504.617 | 2163.11 | 3626.02 | 0.265 (0.071) | - |
| | 등지방두께 | 1.446 | - | 0.515 | 1.957 | 3.918 | 0.396 (0.072) | - |
| | 90kg도달일령 | 17.378 | - | 9.415 | 42.666 | 69.459 | 0.250 (0.072) | - |
| | 총산자수 | 2.368 | - | 0.405 | 10.528 | 13.301 | 0.178 (0.023) | - |
| | 생존산자수 | 1.957 | - | 0.126 | 9.919 | 12.002 | 0.163 (0.022) | - |
| | 일당증체량 | 846.10 | 12.46 | 502 | 2224 | 3548.56 | 0.236 (0.069) | 0.004 (0.209) |
| | 등지방두께 | 1.43 | 0.013 | 0.508 | 1.957 | 3.911 | 0.367 (0.072) | 0.003 (0.195) |
| Model (2) | 90kg도달일령 | 15.12 | 0.231 | 1.407 | 44.07 | 60.828 | 0.220 (0.069) | 0.003 (0.211) |
| | 총산자수 | 0.874 | 1.634 | 0.176 | 10.278 | 12.962 | 0.067 (0.025) | 0.126 (0.026) |
| | 생존산자수 | 0.929 | 1.040 | 0.024 | 9.756 | 9.756 | 0.079 (0.025) | 0.089 (0.025) |

¹Model (1): Direct additive genetic effect and common litter effect Animal Model; Model (2): Direct additive genetic effect, non-additive genetic effect and common litter effect Animal Model and maternal genetic effect (full-model)

 $^{^{2}\}sigma_{a}^{2}$ = direct additive genetic variance; σ_{d}^{2} = non-additive genetic (dominanace) variance;

 W_c = common litter variance; σ_e^2 = residual variance; σ_p^2 = phenotype variance

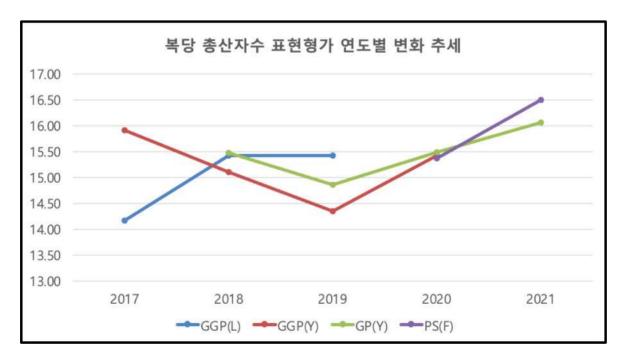
[그림 3-15] "naive" R package, 우성 혈연 행렬 및 역행렬을 작성하기 위한 코드

[그림 3-16] "naive" R package, 우성 혈연 행렬 및 역행렬을 작성하기 위한 코드

- (5) GGP-GP-PS농장 연도별 번식성적 개량 추세
- 혁신센터 모돈(PS)과 GGP-PS 모돈의 최근 5년간 연도별 유전적 개량추세를 비교함.
- 혁신센터의 복당 총산자수의 육종가는 GGP와 GP의 랜드레이스와 요크셔 개량도의 추세선을 따라가는 추세로 GGP 개량도의 중요성을 보여줌.

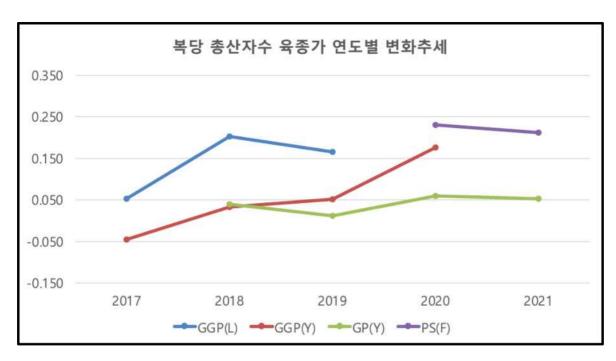
[표 3-4] GGP-GP-PS농장 최근 5년간 총산자수 표현형가 변화추세

| 표현형가 | GGP(L) | GGP(Y) | GP(Y) | PS(F) |
|------|--------|--------|-------|-------|
| 2017 | 14.17 | 15.91 | | |
| 2018 | 15.42 | 15.11 | 15.47 | |
| 2019 | 15.43 | 14.35 | 14.86 | |
| 2020 | | 15.43 | 15.48 | 15.37 |
| 2021 | | | 16.06 | 16.49 |



[그림 3-17] GGP-GP-PS농장 복당 총산자수 표현형가 연도별 변화 추세 [표 3-4] GGP-GP-PS농장 최근 5년간 총산자수 육종가 변화추세

| 육종가 | GGP(L) | GGP(Y) | GP(Y) | PS(F) |
|------|--------|--------|-------|-------|
| 2017 | 0.053 | -0.045 | | |
| 2018 | 0.203 | 0.033 | 0.039 | |
| 2019 | 0.165 | 0.052 | 0.012 | |
| 2020 | | 0.176 | 0.059 | 0.231 |
| 2021 | | | 0.053 | 0.212 |



[그림 3-18] GGP-GP-PS농장 복당 총산자수 육종가 연도별 변화 추세

(6) PS농장 모돈(F1)의 성적 순위 [표 3-5] 혁신센터 모돈(F1)의 성적 순위(1~60)

| PSY | | | | | 육종가 | 총산 | PSY | | I | | | 육종가 | 총산 |
|-----------|-------|------|-------------|----|----------|---------------|-----|-------|------|-------------|----|----------|----------------|
| | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 산차 | | | | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 산차 | | |
| <u>순위</u> | 37.95 | 1848 | 220010**** | | 순위 75 | 육종가 0.8077 | 순위 | 22.15 | 7787 | 219120**** | 1 | 순위 | 육종가 -0.3816 |
| 1 | | | | 2 | | | 31 | 33.15 | | | 1 | 208 7 | l |
| 2 | 37.73 | 1816 | 220010**** | 3 | 127 | 0.3680 | 32 | 32.96 | 1768 | 220010**** | 3 | | 1.9740 |
| 3 | 37.52 | 8606 | 219120**** | 1 | 240 | -0.8407 | 33 | 32.87 | 8775 | 219120**** | 4 | 103 | 0.5457 |
| 4 | 36.49 | 1605 | 220010**** | 3 | 89 | 0.7172 | 34 | 32.83 | 6132 | 219100**** | 4 | 55 | 0.9816 |
| 5 | 36.26 | 6458 | 219100***** | 2 | 64 | 0.8859 | 35 | 32.78 | 1858 | 920030**** | 3 | 18 | 1.6200 |
| 6 | 36.26 | 7351 | 920110**** | 1 | 100 | 0.5662 | 36 | 32.69 | 6376 | 219100**** | 4 | 192 | -0.1441 |
| 7 | 35.70 | 8527 | 219120**** | 2 | 82 | 0.7523 | 37 | 32.66 | 1735 | 220010**** | 3 | 81 | 0.7528 |
| 8 | 35.35 | 1838 | 220010**** | 3 | 57 | 0.9799 | 38 | 32.66 | 3255 | 920030**** | 3 | 108 | 0.4919 |
| 9 | 35.26 | 1887 | 920030**** | 3 | 236 | -0.8182 | 39 | 32.53 | 6156 | 219100**** | 4 | 116 | 0.4310 |
| 10 | 35.15 | 7836 | 219120**** | 4 | 31 | 1.3730 | 40 | 32.48 | 1682 | 220010**** | 3 | 37 | 1.1960 |
| 11 | 35.07 | 8032 | 219120**** | 4 | 12 | 1.7160 | 41 | 32.30 | 3165 | 920030**** | 3 | 44 | 1.1250 |
| 12 | 35.00 | 6651 | 920110**** | 1 | 191 | -0.1389 | 42 | 32.06 | 3167 | 920030**** | 3 | 112 | 0.4615 |
| 13 | 34.88 | 1770 | 220010**** | 3 | 21 | 1.5450 | 43 | 32.06 | 1827 | 220010**** | 3 | 259 | -1.2400 |
| 14 | 34.72 | 1658 | 220010**** | 3 | 198 | -0.1908 | 44 | 32.02 | 6343 | 219100**** | 4 | 62 | 0.9078 |
| 15 | 34.50 | 6323 | 219100**** | 4 | 101 | 0.5577 | 45 | 32.01 | 8582 | 219120**** | 3 | 190 | -0.1378 |
| 16 | 34.32 | 1734 | 220010**** | 2 | 144 | 0.2494 | 46 | 31.94 | 1673 | 220010**** | 3 | 70 | 0.8286 |
| 17 | 34.31 | 6133 | 219100**** | 4 | 104 | 0.5394 | 47 | 31.84 | 7735 | 219120**** | 3 | 3 | 2.2310 |
| 18 | 34.24 | 8135 | 219120**** | 4 | 179 | -0.0181 | 48 | 31.74 | 8675 | 219120**** | 4 | 253 | -1.1330 |
| 19 | 34.19 | 6047 | 219100**** | 4 | 125 | 0.3695 | 49 | 31.55 | 6288 | 219100**** | 4 | 255 | -1.1790 |
| 20 | 34.16 | 6412 | 219100**** | 2 | 141 | 0.2686 | 50 | 31.54 | 6365 | 219100**** | 4 | 92 | 0.6905 |
| 21 | 34.15 | 6125 | 219100**** | 4 | 214 | -0.4849 | 51 | 31.54 | 8747 | 219120***** | 3 | 233 | -0.7613 |
| 22 | 34.13 | 1847 | 220010**** | 3 | 48 | 1.0350 | 52 | 31.50 | 3323 | 920030**** | 3 | 110 | 0.4720 |
| 23 | 33.94 | 1843 | 220010**** | 3 | 74 | 0.8148 | 53 | 31.49 | 1656 | 220010**** | 3 | 181 | -0.0439 |
| 24 | 33.93 | 6306 | 219100**** | 1 | 218 | -0.5279 | 54 | 31.46 | 3238 | 920030**** | 3 | 156 | 0.1772 |
| 25 | 33.90 | 3284 | 920030**** | 3 | 10 | 1.8900 | 55 | 31.35 | 3272 | 920030**** | 3 | 6 | 2.0030 |
| 26 | 33.88 | 1726 | 220010**** | 3 | 117 | 0.4296 | 56 | 31.35 | 1754 | 220010**** | 1 | 122 | 0.3771 |
| 27 | 33.63 | 6233 | 219100**** | 4 | 161 | 0.1346 | 57 | 31.33 | 8481 | 219120***** | 3 | 170 | 0.0193 |
| 28 | 33.51 | 6366 | 219100**** | 4 | 123 | 0.3764 | 58 | 31.18 | 8045 | 219120***** | 4 | 131 | 0.3368 |
| 29 | 33.41 | 3452 | 920030**** | 2 | 163 | 0.1307 | 59 | 31.11 | 7667 | 219120**** | 3 | 153 | 0.1883 |
| 30 | 33.32 | 3181 | 920030**** | 3 | 54 | 0.9929 | 60 | 31.10 | 6327 | 219100**** | 4 | 5 | 2.0160 |

[표 3-6] 혁신센터 모돈(F1)의 성적 순위(61~120)

| PSY | | u + | | | 육종가 | 총산 | PSY | | W. | | 1141 | 육종가 | 총산 |
|------|-------|------|------------|----|-----|---------|-----|-------|------|-------------|------|--------|---------|
| _ 순위 | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 산차 | 순위 | 육종가 | 순위 | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 산차 | 순위 | 육종가 |
| 61 | 31.08 | 8734 | 219120**** | 2 | 204 | -0.2575 | 91 | 30.23 | 8510 | 219120***** | 2 | 219 | -0.5353 |
| 62 | 31.06 | 6230 | 219100**** | 4 | 158 | 0.1525 | 92 | 30.22 | 7744 | 219120***** | 4 | 185 | -0.0830 |
| 63 | 31.06 | 6352 | 219100**** | 4 | 129 | 0.3529 | 93 | 30.20 | 6281 | 219100***** | 4 | 265 | -1.4260 |
| 64 | 31.03 | 6301 | 219100**** | 4 | 196 | -0.1661 | 94 | 30.18 | 8705 | 219120**** | 3 | 182 | -0.0511 |
| 65 | 30.96 | 3465 | 920030**** | 3 | 113 | 0.4428 | 95 | 30.15 | 6223 | 219100**** | 4 | 39 | 1.1610 |
| 66 | 30.93 | 1877 | 220010**** | 3 | 38 | 1.1740 | 96 | 30.15 | 8721 | 219120**** | 3 | 118 | 0.4268 |
| 67 | 30.91 | 3448 | 920030**** | 3 | 145 | 0.2465 | 97 | 30.15 | 3270 | 920030**** | 3 | 19 | 1.6170 |
| 68 | 30.90 | 6240 | 219100**** | 4 | 16 | 1.6570 | 98 | 30.11 | 2034 | 920030**** | 3 | 164 | 0.1145 |
| 69 | 30.90 | 8040 | 219120**** | 4 | 142 | 0.2650 | 99 | 30.11 | 3368 | 920030**** | 3 | 258 | -1.2300 |
| 70 | 30.89 | 8541 | 219120**** | 3 | 65 | 0.8716 | 100 | 30.09 | 6151 | 219100***** | 4 | 172 | 0.0093 |
| 71 | 30.87 | 8046 | 219120**** | 4 | 94 | 0.6798 | 101 | 30.09 | 8524 | 219120***** | 4 | 106 | 0.5266 |
| 72 | 30.86 | 3345 | 920030**** | 3 | 97 | 0.6166 | 102 | 30.05 | 8070 | 219120***** | 4 | 36 | 1.2060 |
| 73 | 30.84 | 7170 | 920110**** | 1 | 187 | -0.1009 | 103 | 30.04 | 7715 | 219120***** | 4 | 143 | 0.2582 |
| 74 | 30.84 | 2070 | 920030**** | 2 | 199 | -0.1918 | 104 | 30.02 | 8005 | 219120***** | 4 | 171 | 0.0147 |
| 75 | 30.84 | 2121 | 920030**** | 3 | 29 | 1.4310 | 105 | 29.99 | 7714 | 219120***** | 4 | 34 | 1.2960 |
| 76 | 30.83 | 1772 | 220010**** | 3 | 188 | -0.1111 | 106 | 29.82 | 2104 | 920030**** | 3 | 30 | 1.3870 |
| 77 | 30.82 | 2025 | 920030**** | 3 | 86 | 0.7370 | 107 | 29.70 | 1662 | 220010**** | 2 | 224 | -0.6132 |
| 78 | 30.80 | 7832 | 219120**** | 3 | 137 | 0.3127 | 108 | 29.66 | 1681 | 220010**** | 3 | 69 | 0.8391 |
| 79 | 30.73 | 8765 | 219120**** | 3 | 206 | -0.3237 | 109 | 29.63 | 7844 | 219120**** | 4 | 105 | 0.5276 |
| 80 | 30.72 | 6165 | 219100**** | 4 | 227 | -0.6370 | 110 | 29.62 | 8670 | 219120**** | 3 | 234 | -0.7635 |
| 81 | 30.68 | 7652 | 219120**** | 4 | 251 | -1.0890 | 111 | 29.60 | 7757 | 219120**** | 4 | 22 | 1.5340 |
| 82 | 30.65 | 8137 | 219120**** | 4 | 186 | -0.0993 | 112 | 29.60 | 1872 | 220010**** | 3 | 45 | 1.1200 |
| 83 | 30.60 | 3250 | 920030**** | 2 | 71 | 0.8168 | 113 | 29.54 | 7653 | 219120**** | 3 | 261 | -1.3020 |
| 84 | 30.60 | 6484 | 920110**** | 2 | 56 | 0.9806 | 114 | 29.46 | 8714 | 219120**** | 3 | 201 | -0.2173 |
| 85 | 30.56 | 7733 | 219120**** | 3 | 17 | 1.6540 | 115 | 29.41 | 5434 | 120010**** | 4 | 114 | 0.4399 |
| 86 | 30.54 | 6121 | 219100**** | 4 | 147 | 0.2252 | 116 | 29.41 | 5434 | 120010**** | 4 | 114 | 0.4399 |
| 87 | 30.53 | 1878 | 220010**** | 3 | 33 | 1.3090 | 117 | 29.39 | 8054 | 219120**** | 4 | 148 | 0.2215 |
| 88 | 30.48 | 8074 | 219120**** | 3 | 11 | 1.7720 | 118 | 29.38 | 7712 | 219120**** | 3 | 209 | -0.3846 |
| 89 | 30.36 | 8722 | 219120**** | 3 | 119 | 0.4226 | 119 | 29.29 | 8688 | 219120**** | 4 | 260 | -1.2840 |
| 90 | 30.35 | 8477 | 219120**** | 3 | 225 | -0.6165 | 120 | 29.28 | 8483 | 219120**** | 4 | 230 | -0.7106 |

[표 3-7] 혁신센터 모돈(F1)의 성적 순위(121~180)

| PSY | | u - | +1 = 11 ± | 1141 | 육종가 | 총산 | PSY | | W | +1= 11 - | 11+1 | 육종가 | 총산 |
|------|-------|------|------------|------|-----|---------|-----|-------|------|-------------|------|-----|---------|
| _ 순위 | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 산차 | 순위 | 육종가 | 순위 | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 산차 | 순위 | 육종가 |
| 121 | 29.28 | 6368 | 219100**** | 4 | 235 | -0.7767 | 151 | 27.76 | 1818 | 220010**** | 3 | 124 | 0.3724 |
| 122 | 29.24 | 7745 | 219120**** | 4 | 85 | 0.7378 | 152 | 27.74 | 2085 | 920030**** | 3 | 41 | 1.1340 |
| 123 | 29.23 | 8320 | 219120**** | 3 | 72 | 0.8165 | 153 | 27.74 | 8673 | 219120**** | 3 | 212 | -0.4805 |
| 124 | 29.21 | 7725 | 219120**** | 4 | 35 | 1.2640 | 154 | 27.73 | 7850 | 219120**** | 3 | 93 | 0.6893 |
| 125 | 29.12 | 8034 | 219120**** | 4 | 166 | 0.0958 | 155 | 27.72 | 3182 | 920030**** | 3 | 61 | 0.9347 |
| 126 | 29.04 | 7650 | 219120**** | 3 | 274 | -1.8580 | 156 | 27.72 | 3343 | 920030**** | 3 | 146 | 0.2363 |
| 127 | 29.02 | 3207 | 920030**** | 3 | 173 | 0.0005 | 157 | 27.72 | 7016 | 920110**** | 2 | 268 | -1.6140 |
| 128 | 28.94 | 8723 | 219120**** | 3 | 139 | 0.2934 | 158 | 27.70 | 1783 | 220010**** | 3 | 58 | 0.9651 |
| 129 | 28.91 | 3206 | 920030**** | 3 | 173 | 0.0005 | 159 | 27.69 | 3210 | 920030**** | 3 | 167 | 0.0513 |
| 130 | 28.87 | 8505 | 219120**** | 3 | 243 | -0.9179 | 160 | 27.68 | 3247 | 920030**** | 3 | 32 | 1.3390 |
| 131 | 28.86 | 7773 | 219120**** | 4 | 84 | 0.7491 | 161 | 27.67 | 3307 | 920030**** | 3 | 157 | 0.1759 |
| 132 | 28.67 | 6244 | 219100**** | 4 | 154 | 0.1860 | 162 | 27.63 | 8761 | 219120***** | 3 | 244 | -0.9277 |
| 133 | 28.66 | 6161 | 219100**** | 4 | 197 | -0.1824 | 163 | 27.61 | 3264 | 920030**** | 3 | 8 | 1.9660 |
| 134 | 28.61 | 1680 | 220010**** | 3 | 138 | 0.3089 | 164 | 27.58 | 7756 | 219120***** | 4 | 4 | 2.0640 |
| 135 | 28.57 | 8066 | 219120**** | 4 | 168 | 0.0447 | 165 | 27.56 | 7732 | 219120**** | 4 | 87 | 0.7362 |
| 136 | 28.54 | 6373 | 219100**** | 4 | 79 | 0.7757 | 166 | 27.56 | 6265 | 219100**** | 2 | 222 | -0.5924 |
| 137 | 28.47 | 8760 | 219120**** | 4 | 250 | -1.0540 | 167 | 27.54 | 8665 | 219120**** | 3 | 126 | 0.3690 |
| 138 | 28.46 | 7717 | 219120**** | 4 | 42 | 1.1280 | 168 | 27.51 | 7846 | 219120**** | 4 | 50 | 1.0240 |
| 139 | 28.46 | 7651 | 219120**** | 3 | 266 | -1.5550 | 169 | 27.50 | 7738 | 219100**** | 4 | 183 | -0.0646 |
| 140 | 28.41 | 8712 | 219120**** | 4 | 169 | 0.0301 | 170 | 27.47 | 8704 | 219120**** | 3 | 150 | 0.1917 |
| 141 | 28.39 | 6276 | 219100**** | 4 | 248 | -0.9819 | 171 | 27.28 | 3442 | 920030**** | 3 | 107 | 0.5210 |
| 142 | 28.38 | 7870 | 219120**** | 4 | 136 | 0.3140 | 172 | 27.27 | 8471 | 219120***** | 3 | 241 | -0.8850 |
| 143 | 28.34 | 8646 | 219120**** | 3 | 68 | 0.8492 | 173 | 27.23 | 7654 | 219120**** | 4 | 272 | -1.7500 |
| 144 | 28.26 | 7762 | 219120**** | 4 | 53 | 1.0020 | 174 | 27.21 | 8727 | 219120**** | 2 | 228 | -0.6476 |
| 145 | 28.24 | 8062 | 219120**** | 3 | 52 | 1.0060 | 175 | 27.12 | 8038 | 219120**** | 4 | 130 | 0.3453 |
| 146 | 28.07 | 8685 | 219120**** | 3 | 221 | -0.5676 | 176 | 27.12 | 1728 | 220010**** | 3 | 98 | 0.5999 |
| 147 | 27.98 | 7882 | 219120**** | 4 | 66 | 0.8706 | 177 | 27.08 | 3287 | 920030**** | 3 | 1 | 2.3970 |
| 148 | 27.83 | 8161 | 219120**** | 1 | 43 | 1.1270 | 178 | 27.06 | 6152 | 219100**** | 4 | 184 | -0.0787 |
| 149 | 27.82 | 8482 | 219120**** | 3 | 256 | -1.2000 | 179 | 27.04 | 8063 | 219120**** | 4 | 133 | 0.3322 |
| 150 | 27.78 | 8622 | 219120**** | 3 | 50 | 1.0240 | 180 | 27.03 | 1523 | 220010**** | 3 | 216 | -0.5035 |

[표 3-8] 혁신센터 모돈(F1)의 성적 순위(181~240)

| PSY | | u - | +1 = 11 ± | 1141 | 육종가 | 총산 | PSY | | W | +1= 11 - | 11+1 | 육종가 | 총산 |
|------|-------|------|------------|------|-----|---------|-----|-------|------|-------------|------|-----|---------|
| _ 순위 | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 산차 | 순위 | 육종가 | 순위 | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 산차 | 순위 | 육종가 |
| 121 | 29.28 | 6368 | 219100**** | 4 | 235 | -0.7767 | 151 | 27.76 | 1818 | 220010**** | 3 | 124 | 0.3724 |
| 122 | 29.24 | 7745 | 219120**** | 4 | 85 | 0.7378 | 152 | 27.74 | 2085 | 920030**** | 3 | 41 | 1.1340 |
| 123 | 29.23 | 8320 | 219120**** | 3 | 72 | 0.8165 | 153 | 27.74 | 8673 | 219120**** | 3 | 212 | -0.4805 |
| 124 | 29.21 | 7725 | 219120**** | 4 | 35 | 1.2640 | 154 | 27.73 | 7850 | 219120**** | 3 | 93 | 0.6893 |
| 125 | 29.12 | 8034 | 219120**** | 4 | 166 | 0.0958 | 155 | 27.72 | 3182 | 920030**** | 3 | 61 | 0.9347 |
| 126 | 29.04 | 7650 | 219120**** | 3 | 274 | -1.8580 | 156 | 27.72 | 3343 | 920030**** | 3 | 146 | 0.2363 |
| 127 | 29.02 | 3207 | 920030**** | 3 | 173 | 0.0005 | 157 | 27.72 | 7016 | 920110**** | 2 | 268 | -1.6140 |
| 128 | 28.94 | 8723 | 219120**** | 3 | 139 | 0.2934 | 158 | 27.70 | 1783 | 220010**** | 3 | 58 | 0.9651 |
| 129 | 28.91 | 3206 | 920030**** | 3 | 173 | 0.0005 | 159 | 27.69 | 3210 | 920030**** | 3 | 167 | 0.0513 |
| 130 | 28.87 | 8505 | 219120**** | 3 | 243 | -0.9179 | 160 | 27.68 | 3247 | 920030**** | 3 | 32 | 1.3390 |
| 131 | 28.86 | 7773 | 219120**** | 4 | 84 | 0.7491 | 161 | 27.67 | 3307 | 920030**** | 3 | 157 | 0.1759 |
| 132 | 28.67 | 6244 | 219100**** | 4 | 154 | 0.1860 | 162 | 27.63 | 8761 | 219120***** | 3 | 244 | -0.9277 |
| 133 | 28.66 | 6161 | 219100**** | 4 | 197 | -0.1824 | 163 | 27.61 | 3264 | 920030**** | 3 | 8 | 1.9660 |
| 134 | 28.61 | 1680 | 220010**** | 3 | 138 | 0.3089 | 164 | 27.58 | 7756 | 219120***** | 4 | 4 | 2.0640 |
| 135 | 28.57 | 8066 | 219120**** | 4 | 168 | 0.0447 | 165 | 27.56 | 7732 | 219120**** | 4 | 87 | 0.7362 |
| 136 | 28.54 | 6373 | 219100**** | 4 | 79 | 0.7757 | 166 | 27.56 | 6265 | 219100**** | 2 | 222 | -0.5924 |
| 137 | 28.47 | 8760 | 219120**** | 4 | 250 | -1.0540 | 167 | 27.54 | 8665 | 219120**** | 3 | 126 | 0.3690 |
| 138 | 28.46 | 7717 | 219120**** | 4 | 42 | 1.1280 | 168 | 27.51 | 7846 | 219120**** | 4 | 50 | 1.0240 |
| 139 | 28.46 | 7651 | 219120**** | 3 | 266 | -1.5550 | 169 | 27.50 | 7738 | 219100**** | 4 | 183 | -0.0646 |
| 140 | 28.41 | 8712 | 219120**** | 4 | 169 | 0.0301 | 170 | 27.47 | 8704 | 219120**** | 3 | 150 | 0.1917 |
| 141 | 28.39 | 6276 | 219100**** | 4 | 248 | -0.9819 | 171 | 27.28 | 3442 | 920030**** | 3 | 107 | 0.5210 |
| 142 | 28.38 | 7870 | 219120**** | 4 | 136 | 0.3140 | 172 | 27.27 | 8471 | 219120***** | 3 | 241 | -0.8850 |
| 143 | 28.34 | 8646 | 219120**** | 3 | 68 | 0.8492 | 173 | 27.23 | 7654 | 219120**** | 4 | 272 | -1.7500 |
| 144 | 28.26 | 7762 | 219120**** | 4 | 53 | 1.0020 | 174 | 27.21 | 8727 | 219120**** | 2 | 228 | -0.6476 |
| 145 | 28.24 | 8062 | 219120**** | 3 | 52 | 1.0060 | 175 | 27.12 | 8038 | 219120**** | 4 | 130 | 0.3453 |
| 146 | 28.07 | 8685 | 219120**** | 3 | 221 | -0.5676 | 176 | 27.12 | 1728 | 220010**** | 3 | 98 | 0.5999 |
| 147 | 27.98 | 7882 | 219120**** | 4 | 66 | 0.8706 | 177 | 27.08 | 3287 | 920030**** | 3 | 1 | 2.3970 |
| 148 | 27.83 | 8161 | 219120**** | 1 | 43 | 1.1270 | 178 | 27.06 | 6152 | 219100**** | 4 | 184 | -0.0787 |
| 149 | 27.82 | 8482 | 219120**** | 3 | 256 | -1.2000 | 179 | 27.04 | 8063 | 219120**** | 4 | 133 | 0.3322 |
| 150 | 27.78 | 8622 | 219120**** | 3 | 50 | 1.0240 | 180 | 27.03 | 1523 | 220010**** | 3 | 216 | -0.5035 |

[표 3-9] 혁신센터 모돈(F1)의 성적 순위(241~276)

| PSY | 201 | ㅁㄷшᇂ | ᆏᄐᄖᇂ | 1 L +1 | 육종가 | 총산 | PSY | 201 | псш÷ | ᆏᄐᄖᇂ | 1 L+I | 육종가 | 총산 |
|------|-------|------|------------|--------|-----|---------|-----|-------|------|-------------|-------|-----|---------|
| _ 순위 | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 산차 | 순위 | 육종가 | 순위 | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 산차 | 순위 | 육종가 |
| 241 | 23.06 | 7648 | 219120**** | 4 | 276 | -2.4820 | 261 | 20.90 | 8457 | 219120***** | 4 | 252 | -1.1080 |
| 242 | 22.93 | 1211 | 220010**** | 3 | 246 | -0.9482 | 262 | 20.88 | 7464 | 920110**** | 1 | 151 | 0.1907 |
| 243 | 22.90 | 5323 | 219100**** | 4 | 46 | 1.0940 | 263 | 20.88 | 7464 | 920110**** | 1 | 151 | 0.1907 |
| 244 | 22.78 | 1703 | 220010**** | 3 | 80 | 0.7673 | 264 | 20.72 | 6713 | 920110**** | 1 | 59 | 0.9615 |
| 245 | 22.68 | 3275 | 920030**** | 3 | 9 | 1.9300 | 265 | 20.72 | 6142 | 120010***** | 4 | 223 | -0.6006 |
| 246 | 22.68 | 3501 | 920030**** | 3 | 213 | -0.4810 | 266 | 20.71 | 6162 | 120010***** | 4 | 245 | -0.9466 |
| 247 | 22.65 | 8667 | 219120**** | 3 | 269 | -1.6430 | 267 | 20.46 | 3344 | 920030**** | 3 | 49 | 1.0340 |
| 248 | 22.58 | 8744 | 219120**** | 3 | 262 | -1.3050 | 268 | 20.14 | 6174 | 219100***** | 4 | 263 | -1.3200 |
| 249 | 22.50 | 1733 | 220010**** | 3 | 176 | -0.0071 | 269 | 19.98 | 3237 | 920030**** | 3 | 40 | 1.1450 |
| 250 | 22.32 | 6662 | 920110**** | 1 | 237 | -0.8250 | 270 | 19.22 | 8735 | 219120***** | 4 | 273 | -1.7830 |
| 251 | 22.29 | 1713 | 220010**** | 3 | 25 | 1.4870 | 271 | 18.96 | 8638 | 219120***** | 4 | 275 | -2.0140 |
| 252 | 21.81 | 6418 | 219100**** | 3 | 254 | -1.1650 | 272 | 17.99 | 1803 | 220010**** | 2 | 23 | 1.5110 |
| 253 | 21.67 | 1667 | 220010**** | 3 | 270 | -1.6680 | 273 | 17.69 | 1750 | 220010**** | 2 | 239 | -0.8406 |
| 254 | 21.62 | 1721 | 220010**** | 3 | 194 | -0.1549 | 274 | 17.43 | 1876 | 220010**** | 3 | 95 | 0.6668 |
| 255 | 21.60 | 7726 | 219120**** | 1 | 63 | 0.8996 | 275 | 13.28 | 8537 | 219120***** | 4 | 220 | -0.5592 |
| 256 | 21.59 | 3462 | 920030**** | 3 | 76 | 0.7953 | 276 | 9.87 | 8641 | 219120***** | 3 | 247 | -0.9510 |
| 257 | 21.53 | 3248 | 920030**** | 3 | 20 | 1.5900 | | | | | | | |
| 258 | 21.49 | 6202 | 219100**** | 3 | 215 | -0.4925 | | | | | | | |
| 259 | 21.22 | 8533 | 219120**** | 3 | 229 | -0.6750 | | | | | | | |
| 260 | 21.12 | 7404 | 219100**** | 1 | 160 | 0.1358 | | | | | | | |

(7) GP농장 모돈과 웅돈의 성적 순위

[표 3-10] GP 모돈의 성적 순위(1~60)

| PSY | | | | 딸 | 육종가 | 총산 | PSY | | | | 딸 | 육종가 | 총산 |
|------|-------|----------|------------|---------|-----|---------|-----|-------|-----------|-------------|---------|---------------|---------|
| · 순위 | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 드 두수 | 순위 | 육종가 | 순위 | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | ᆫ 두수 | 'O' ' 순위 | 육종가 |
| 1 | 37.52 | Y042037 | 218070**** | 1 | 147 | -1.0730 | 31 | 30.99 | Y010031 | 218110**** | 2 | 119 | -0.4306 |
| 2 | 36.26 | Y055043 | 218090**** | 1 | 69 | 0.4520 | 32 | 30.97 | Y041045 | 218010**** | 2 | 102 | -0.0959 |
| 3 | 35.26 | Y006060 | 218030**** | 1 | 160 | -2.2710 | 33 | 30.94 | Y054072 | 218020**** | 2 | 35 | 0.8880 |
| 4 | 35.00 | Y030037 | 218120**** | 1 | 85 | 0.1148 | 34 | 30.90 | Y037038 | 218010**** | 1 | 49 | 0.7167 |
| 5 | 34.19 | Y011057 | 218110**** | 1 | 134 | -0.7603 | 35 | 30.89 | Y001078 | 218030**** | 1 | 34 | 0.9023 |
| 6 | 34.16 | Y035088 | 217120**** | 1 | 108 | -0.2181 | 36 | 30.84 | Y047058SJ | 219100**** | 1 | 16 | 1.5610 |
| 7 | 33.93 | Y038006 | 218010**** | 1 | 91 | 0.0032 | 37 | 30.84 | Y056012 | 218090**** | 1 | 136 | -0.8182 |
| 8 | 33.92 | Y007062 | 218030**** | 2 | 2 | 2.6700 | 38 | 30.82 | Y012021 | 218040**** | 1 | 118 | -0.4105 |
| 9 | 33.57 | Y047024 | 218070**** | 2 | 100 | -0.0716 | 39 | 30.82 | Y062072 | 218020**** | 2 | 12 | 1.9160 |
| 10 | 33.15 | Y016075 | 218110**** | 1 | 141 | -0.9477 | 40 | 30.80 | Y057076 | 218020**** | 1 | 56 | 0.6026 |
| 11 | 32.87 | Y024048 | 218120**** | 1 | 24 | 1.2740 | 41 | 30.73 | Y055052 | 218020**** | 1 | 106 | -0.1539 |
| 12 | 32.80 | Y042066 | 218010**** | 2 | 28 | 1.0570 | 42 | 30.60 | Y060025 | 219040**** | 1 | 27 | 1.1060 |
| 13 | 32.74 | Y008072 | 218030**** | 2 | 71 | 0.3404 | 43 | 30.52 | Y063012 | 218090**** | 2 | 60 | 0.5828 |
| 14 | 32.66 | Y035017 | 219010**** | 1 | 29 | 1.0470 | 44 | 30.49 | Y001062 | 218100***** | 2 | 3 | 2.4770 |
| 15 | 32.45 | Y055041 | 218020**** | 2 | 131 | -0.7273 | 45 | 30.48 | Y050070 | 218070***** | 5 | 92 | -0.0007 |
| 16 | 32.35 | Y038011 | 218010**** | 2 | 114 | -0.3452 | 46 | 30.46 | Y042002 | 218010**** | 3 | 116 | -0.3581 |
| 17 | 32.18 | Y007024 | 218030**** | 2 | 98 | -0.0589 | 47 | 30.28 | Y012063 | 218040**** | 2 | 111 | -0.2862 |
| 18 | 32.09 | Y048081A | 218080**** | 2 | 10 | 2.0190 | 48 | 30.23 | Y025007 | 218120**** | 1 | 40 | 0.8384 |
| 19 | 32.06 | Y006065 | 218030**** | 1 | 159 | -1.9350 | 49 | 30.15 | Y050054 | 218070**** | 1 | 113 | -0.3224 |
| 20 | 32.02 | Y037080 | 218010**** | 1 | 86 | 0.0976 | 50 | 30.11 | Y021064 | 218050**** | 1 | 155 | -1.5280 |
| 21 | 32.01 | Y064011 | 218020**** | 1 | 64 | 0.5283 | 51 | 30.02 | Y052028 | 218020**** | 1 | 117 | -0.3862 |
| 22 | 31.96 | Y011023 | 218040**** | 3 | 48 | 0.7268 | 52 | 29.87 | Y026064 | 218120**** | 3 | 109 | -0.2259 |
| 23 | 31.84 | Y056060 | 218020**** | 1 | 9 | 2.0310 | 53 | 29.84 | Y055050 | 218090**** | 4 | 78 | 0.2604 |
| 24 | 31.55 | Y043080 | 218010**** | 1 | 148 | -1.1130 | 54 | 29.82 | Y012046 | 218040**** | 1 | 63 | 0.5602 |
| 25 | 31.50 | Y022066 | 218050**** | 1 | 157 | -1.6240 | 55 | 29.82 | Y062073 | 218020**** | 3 | 13 | 1.7810 |
| 26 | 31.49 | Y008066 | 218030**** | 1 | 126 | -0.6318 | 56 | 29.78 | Y020072 | 218040**** | 3 | 154 | -1.4250 |
| 27 | 31.33 | Y060021 | 218020**** | 1 | 44 | 0.7850 | 57 | 29.50 | Y053040 | 218080**** | 3 | 36 | 0.8767 |
| 28 | 31.11 | Y054002 | 218020**** | 1 | 81 | 0.2409 | 58 | 29.42 | Y058025 | 218020**** | 3 | 96 | -0.0379 |
| 29 | 31.06 | Y046060 | 218070**** | 1 | 51 | 0.6424 | 59 | 29.39 | Y020010 | 218110***** | 1 | 15 | 1.5700 |
| 30 | 31.03 | Y043051 | 218010**** | 1 | 137 | -0.8429 | 60 | 29.38 | Y058020 | 218020**** | 1 | 143 | -1.0290 |

[표 3-11] GP 모돈의 성적 순위(61~120)

| PSY | | | 취득비소 | 딸 | 육종가 | 총산 | PSY | | | 취득 미구 | 딸 | 육종가 | 총산 |
|------|-------|---------|------------|----|-----|---------|-----|-------|----------|------------|----|-----|---------|
| _ 순위 | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 두수 | 순위 | 육종가 | 순위 | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 두수 | 순위 | 육종가 |
| 61 | 29.29 | Y050068 | 218070**** | 2 | 153 | -1.4110 | 91 | 27.78 | Y063065 | 218070**** | 1 | 11 | 1.9200 |
| 62 | 29.28 | Y062061 | 218020**** | 1 | 101 | -0.0778 | 92 | 27.76 | Y047006 | 218020**** | 3 | 142 | -0.9716 |
| 63 | 29.23 | Y061048 | 218020**** | 1 | 14 | 1.7380 | 93 | 27.75 | Y035004 | 218020**** | 2 | 61 | 0.5823 |
| 64 | 29.08 | Y063016 | 218020**** | 2 | 140 | -0.9344 | 94 | 27.74 | Y013060 | 218020**** | 1 | 74 | 0.3189 |
| 65 | 29.06 | Y053010 | 218020**** | 2 | 21 | 1.3480 | 95 | 27.73 | Y047011A | 218020**** | 1 | 54 | 0.6217 |
| 66 | 29.03 | Y057046 | 218020**** | 4 | 41 | 0.8382 | 96 | 27.73 | Y013030 | 218020**** | 2 | 129 | -0.6879 |
| 67 | 29.01 | Y045018 | 218010**** | 2 | 138 | -0.9209 | 97 | 27.72 | Y030007 | 218010**** | 1 | 149 | -1.1390 |
| 68 | 28.97 | Y001031 | 218030**** | 3 | 55 | 0.6128 | 98 | 27.70 | Y011022 | 218030**** | 1 | 59 | 0.5877 |
| 69 | 28.87 | Y056057 | 218020**** | 1 | 25 | 1.1670 | 99 | 27.67 | Y023065 | 218020**** | 1 | 104 | -0.1071 |
| 70 | 28.86 | Y058030 | 218020**** | 1 | 67 | 0.4541 | 100 | 27.61 | Y015086 | 218020**** | 1 | 7 | 2.2690 |
| 71 | 28.83 | Y018048 | 218040**** | 2 | 112 | -0.3139 | 101 | 27.56 | Y048030 | 218040**** | 1 | 146 | -1.0610 |
| 72 | 28.67 | Y043064 | 218010**** | 1 | 110 | -0.2274 | 102 | 27.50 | Y043032 | 218010**** | 1 | 87 | 0.0736 |
| 73 | 28.57 | Y058018 | 218020**** | 2 | 94 | -0.0197 | 103 | 27.37 | Y062007 | 218020**** | 3 | 107 | -0.1837 |
| 74 | 28.44 | Y058061 | 218020**** | 3 | 84 | 0.1191 | 104 | 27.30 | Y040037 | 218020**** | 3 | 66 | 0.4908 |
| 75 | 28.43 | Y010076 | 218040**** | 3 | 76 | 0.3069 | 105 | 27.28 | Y051060 | 218040**** | 1 | 151 | -1.3080 |
| 76 | 28.41 | Y010082 | 218040**** | 2 | 32 | 0.9745 | 106 | 27.24 | Y011007 | 218040**** | 2 | 31 | 1.0030 |
| 77 | 28.38 | Y062071 | 218090**** | 2 | 37 | 0.8755 | 107 | 27.16 | Y012041 | 218090**** | 2 | 144 | -1.0430 |
| 78 | 28.38 | Y051027 | 218080**** | 1 | 70 | 0.4091 | 108 | 27.03 | Y031018 | 218080**** | 1 | 77 | 0.2979 |
| 79 | 28.34 | Y064086 | 218020**** | 1 | 22 | 1.3290 | 109 | 27.00 | Y007054 | 218020**** | 1 | 43 | 0.7903 |
| 80 | 28.26 | Y057032 | 218020**** | 1 | 47 | 0.7348 | 110 | 26.89 | Y065032 | 218020**** | 4 | 124 | -0.6027 |
| 81 | 28.24 | Y057062 | 218020**** | 1 | 90 | 0.0431 | 111 | 26.72 | Y063002 | 218020**** | 1 | 88 | 0.0669 |
| 82 | 28.06 | Y002088 | 218100**** | 3 | 5 | 2.3610 | 112 | 26.68 | Y065082 | 218100**** | 4 | 103 | -0.1003 |
| 83 | 28.05 | Y044050 | 218010**** | 2 | 125 | -0.6164 | 113 | 26.56 | Y017082 | 218010**** | 4 | 6 | 2.2840 |
| 84 | 28.03 | Y025031 | 218120**** | 2 | 122 | -0.5487 | 114 | 26.50 | Y055067 | 218120**** | 2 | 65 | 0.5273 |
| 85 | 28.01 | Y014063 | 218040**** | 4 | 75 | 0.3122 | 115 | 26.43 | Y057016 | 218040**** | 4 | 26 | 1.1500 |
| 86 | 28.01 | Y060035 | 218020**** | 2 | 8 | 2.2020 | 116 | 26.38 | Y052005 | 218020**** | 1 | 42 | 0.8069 |
| 87 | 28.00 | Y053034 | 218020**** | 6 | 150 | -1.3030 | 117 | 26.37 | Y057060 | 218020**** | 2 | 57 | 0.5891 |
| 88 | 27.98 | Y038024 | 218010**** | 1 | 57 | 0.5891 | 118 | 26.36 | Y065016 | 218010**** | 1 | 50 | 0.7051 |
| 89 | 27.98 | Y011046 | 218040**** | 3 | 97 | -0.0543 | 119 | 26.35 | Y021016 | 218040**** | 3 | 123 | -0.5626 |
| 90 | 27.96 | Y027026 | 218120**** | 3 | 83 | 0.1209 | 120 | 26.34 | Y024063 | 218120**** | 1 | 68 | 0.4538 |

[표 3-11] GP 모돈의 성적 순위(121~160)

| PSY | 201 | псш÷ | 처트비송 | 딸 | 육종가 | 총산 | PSY | 501 | | 처트비소 | 딸 | 육종가 | 총산 |
|-----|-------|---------|-------------|----|-----|---------|-----|-------|-----------|-------------|----|-----|---------|
| 순위 | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 두수 | 순위 | 육종가 | 순위 | PSY | 모돈번호 | 혈통번호 | 두수 | 순위 | 육종가 |
| 121 | 26.27 | Y003038 | 218100**** | 2 | 99 | -0.0686 | 141 | 24.16 | Y007006 | 218030**** | 2 | 73 | 0.3283 |
| 122 | 26.26 | Y046017 | 218070**** | 1 | 79 | 0.2601 | 142 | 23.88 | Y042081 | 218010***** | 2 | 115 | -0.3546 |
| 123 | 26.20 | Y057004 | 218020**** | 2 | 121 | -0.5195 | 143 | 23.70 | Y038021 | 219010**** | 1 | 93 | -0.0151 |
| 124 | 25.96 | Y026042 | 218120***** | 1 | 128 | -0.6712 | 144 | 23.58 | Y043071 | 218010***** | 1 | 30 | 1.0120 |
| 125 | 25.89 | Y008034 | 218030**** | 1 | 1 | 2.8670 | 145 | 23.49 | Y052011 | 218080**** | 1 | 82 | 0.1717 |
| 126 | 25.84 | Y022041 | 218050**** | 1 | 17 | 1.5280 | 146 | 23.31 | Y055023 | 218090**** | 1 | 133 | -0.7555 |
| 127 | 25.72 | Y013033 | 218040**** | 2 | 45 | 0.7795 | 147 | 23.24 | Y040077 | 218010***** | 2 | 152 | -1.3980 |
| 128 | 25.69 | Y025006 | 218120**** | 3 | 39 | 0.8410 | 148 | 22.68 | Y060053 | 218090**** | 1 | 33 | 0.9194 |
| 129 | 25.56 | Y066027 | 218020**** | 2 | 127 | -0.6493 | 149 | 22.55 | Y010054 | 218110***** | 2 | 135 | -0.7788 |
| 130 | 25.50 | Y028041 | 218120**** | 2 | 18 | 1.4830 | 150 | 22.32 | Y061020 | 219040**** | 1 | 89 | 0.0522 |
| 131 | 25.43 | Y038012 | 218010**** | 2 | 158 | -1.8230 | 151 | 22.29 | Y008063 | 218030**** | 1 | 19 | 1.4280 |
| 132 | 25.41 | Y055031 | 218020**** | 2 | 38 | 0.8601 | 152 | 21.67 | Y058005 | 218020**** | 1 | 139 | -0.9262 |
| 133 | 25.12 | Y065044 | 218020**** | 1 | 62 | 0.5780 | 153 | 21.57 | Y062063 | 218020**** | 5 | 72 | 0.3354 |
| 134 | 25.07 | Y058047 | 218020**** | 1 | 95 | -0.0377 | 154 | 21.12 | Y053067 | 218020**** | 1 | 20 | 1.3650 |
| 135 | 24.88 | Y056013 | 218020**** | 1 | 46 | 0.7449 | 155 | 20.90 | Y063035 | 218020**** | 1 | 130 | -0.6947 |
| 136 | 24.80 | Y014038 | 218040**** | 1 | 4 | 2.3630 | 156 | 20.88 | Y051028SJ | 219100**** | 2 | 23 | 1.2980 |
| 137 | 24.62 | Y063021 | 218020**** | 1 | 80 | 0.2501 | 157 | 20.72 | Y046042SJ | 219100**** | 1 | 52 | 0.6246 |
| 138 | 24.52 | Y063005 | 218090**** | 2 | 105 | -0.1168 | 158 | 20.72 | Y048073 | 218070***** | 1 | 120 | -0.4331 |
| 139 | 24.45 | Y037056 | 218010**** | 1 | 53 | 0.6226 | 159 | 18.96 | Y063051 | 218020**** | 1 | 156 | -1.6110 |
| 140 | 24.27 | Y013003 | 218040**** | 2 | 132 | -0.7377 | 160 | 9.87 | Y054050 | 218080**** | 1 | 145 | -1.0550 |

[표 3-12] GP 부돈의 성적 순위

| PSY | PSY | 부돈번호 | 혈통번호 | 딸 | 육종가 | 총산 | PSY | PSY | 부돈번호 | 혈통번호 | 딸 | 육종가 | 총산 |
|------------|-------|---------|-------------|-----|-----|---------|-----|-------|---------|-------------|----|-----|---------|
| <u> 순위</u> | гэт | ナビビエ | ㄹㅇ 근포 | 두수 | 순위 | 육종가 | 순위 | ГЭТ | TCUX | ㄹㅇ 근포 | 두수 | 순위 | 육종가 |
| 1 | 29.95 | L074048 | 217110**** | 19 | 2 | 0.5762 | 6 | 27.23 | L087001 | 218110***** | 32 | 6 | -0.8083 |
| 2 | 28.83 | L073048 | 217070**** | 2 | 3 | -0.0768 | 7 | 26.49 | L084034 | 218110**** | 41 | 5 | -0.7226 |
| 3 | 28.63 | L087014 | 218010**** | 140 | 1 | 1.0620 | | | | | | | |
| 4 | 28.18 | L087032 | 218010***** | 25 | 4 | -0.4619 | | | | | | | |
| 5 | 27.32 | L087034 | 218110**** | 17 | 7 | -1.6330 | | | | | | | |

(8) PS농장 교배웅돈에 따른 번식성적

○ AI센터에서 공급받은 정액 기준으로 사용기간과 번식성적을 정리함

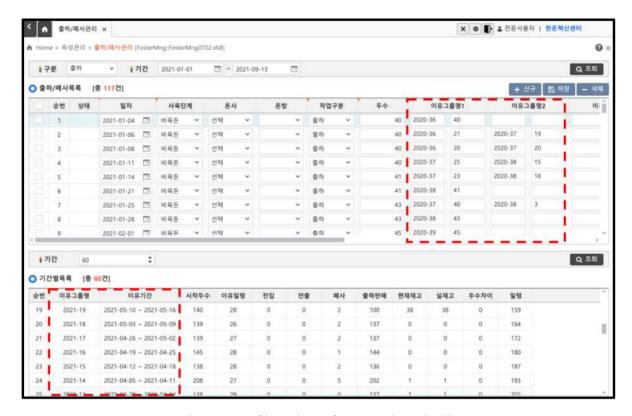
.

[표 3-13] 교배 웅돈에 따른 번식 성적

| 교배웅돈 | 혈통번호 | 분만복수 | 사용기간 | 총산 | 실산 | 이유 | 교배웅돈 | 혈통번호 | 분만복수 | 사용기간 | 총산 | 실산 | 이유 |
|-------|-------------|------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|-------------|------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 2080 | 218070**** | 90 | 2020-07-14 ~ 2021-02-16 | 17.0±3.77 | 15.7±3.40 | 13.9±1.31 | 2071 | 218070**** | 9 | 2021-03-15 ~ 2021-03-15 | 17.3±3.67 | 14.0±1.80 | 12.9±1.17 |
| 1745 | 218070**** | 65 | 2020-05-12 ~ 2021-04-20 | 15.8±4.18 | 14.2±3.62 | 13.3±1.08 | 9911 | 219050**** | 9 | 2020-04-15 ~ 2021-03-12 | 15.4±2.79 | 13.7±3.50 | 13.0±1.73 |
| 1625 | 218070**** | 57 | 2020-06-01 ~ 2020-09-28 | 16.0±3.89 | 14.7±3.43 | 13.2±1.66 | 2004 | 218070**** | 7 | 2020-05-25 ~ 2020-05-25 | 16.6±3.15 | 15.1±3.34 | 13.6±1.51 |
| 1751 | 218070**** | 50 | 2020-04-22 ~ 2021-03-02 | 17.6±2.85 | 15.3±2.90 | 13.5±1.37 | 7571 | 218110**** | 7 | 2020-05-27 ~ 2020-07-22 | 14.4±4.04 | 13.3±4.15 | 13.0±0.63 |
| 10062 | 219050**** | 39 | 2020-04-21 ~ 2021-03-21 | 15.8±3.11 | 13.9±3.09 | 13.3±2.81 | 1599 | 218070**** | 6 | 2020-04-30 ~ 2021-04-06 | 17.3±4.08 | 15.7±3.83 | 12.2±1.47 |
| 10052 | 219050**** | 34 | 2020-05-26 ~ 2021-02-09 | 17.4±2.92 | 16.5±2.60 | 14.2±1.42 | 1704 | 218070**** | 5 | 2020-09-26 ~ 2020-11-04 | 13.8±2.59 | 13.6±2.70 | 13.8±1.30 |
| 2010 | 218070**** | 30 | 2020-04-23 ~ 2021-04-21 | 14.9±4.28 | 13.9±3.97 | 13.3±1.00 | 2024 | 218070**** | 5 | 2020-04-15 ~ 2020-04-15 | 16.8±2.95 | 14.6±3.21 | 12.0±2.45 |
| 1587 | 218070**** | 24 | 2020-10-06 ~ 2020-11-02 | 15.6±3.27 | 14.4±3.08 | 13.5±1.28 | 1565 | 218070**** | 4 | 2020-05-19 ~ 2020-05-19 | 16.8±.96 | 15.5±1.91 | 12.5±0.58 |
| 6054 | 918110***** | 21 | 2020-06-22 ~ 2020-09-09 | 14.5±5.07 | 13.4±4.44 | 12.8±1.18 | 1624 | 218070**** | 4 | 2020-04-14 ~ 2020-07-08 | 15.0±2.58 | 14.8±2.22 | 13.5±0.58 |
| 6051 | 918110***** | 18 | 2020-11-16 ~ 2021-03-25 | 17.3±3.03 | 15.8±3.03 | 13.9±0.90 | 1705 | 218070***** | 4 | 2020-07-23 ~ 2021-04-15 | 12.3±2.36 | 11.8±2.22 | 12.5±1.00 |
| 2103 | 218070**** | 17 | 2020-04-28 ~ 2020-10-13 | 16.1±4.10 | 15.0±3.66 | 13.4±1.33 | 10009 | 219050**** | 4 | 2020-05-07 ~ 2020-11-28 | 9.8±4.86 | 9.3±3.86 | 11.5±3.11 |
| 1615 | 218070**** | 16 | 2020-06-02 ~ 2020-07-01 | 14.5±2.80 | 13.4±2.45 | 12.7±1.14 | 9951 | 219050**** | 3 | 2020-09-16 ~ 2021-04-04 | 18.0±1.00 | 17.0±1.00 | 13.0±1.00 |
| 2070 | 218070**** | 14 | 2021-03-22 ~ 2021-05-12 | 16.1±2.74 | 14.4±2.34 | 11.8±1.27 | 1639 | 218070**** | 2 | 2020-08-07 ~ 2021-05-15 | 15.0±7.07 | 12.0±4.24 | 12.0 |
| 6056 | 918110***** | 14 | 2020-07-02 ~ 2021-04-27 | 14.8±4.77 | 13.1±4.45 | 13.7±1.53 | 9799 | 219050**** | 2 | 2021-04-08 ~ 2021-04-08 | 12.0±2.83 | 11.0±2.83 | 11.0 |
| 2037 | 218070***** | 13 | 2020-04-24 ~ 2021-03-30 | 13.7±4.15 | 11.1±4.03 | 11.8±1.64 | 9940 | 219050**** | 2 | 2020-12-16 ~ 2020-12-17 | 17.5±4.95 | 17.0±4.24 | 14.0 |
| 9979 | 219050**** | 13 | 2020-05-08 ~ 2021-04-23 | 14.3±3.88 | 12.1±4.77 | 12.0±1.26 | 1724 | 218070**** | 1 | 2020-06-27 ~ 2020-06-27 | 15.0 | 14.0 | 12.0 |
| 1552 | 218070**** | 12 | 2021-04-14 ~ 2021-05-04 | 16.3±4.50 | 13.4±3.99 | 12.0 | 82-3 | 219090**** | 1 | 2020-05-21 ~ 2020-05-21 | 14.0 | 10.0 | 12.0 |
| 10013 | 219050**** | 12 | 2020-05-17 ~ 2021-05-17 | 16.3±4.25 | 14.8±2.92 | 11.0±1.41 | 61-6 | 219090**** | 1 | 2020-05-14 ~ 2020-05-14 | 12.0 | 12.0 | 11.0 |
| 1995 | 218070**** | 11 | 2020-06-17 ~ 2021-01-13 | 15.6±2.58 | 14.6±2.42 | 14.1±1.04 | 6055 | 918110**** | 1 | 2021-02-03 ~ 2021-02-03 | 18.0 | 17.0 | 14.0 |
| 1106 | 219090**** | 10 | 2021-04-12 ~ 2021-04-13 | 15.2±4.13 | 13.4±2.84 | 11.6±0.84 | | | | | | | |

(9) PS농장 도체성적 분석

- 한돈팜스 전산경영관리시스템에서는 육성관리에서 "이유그룹명"을 기준으로 관리함
- 출하자료 입력시 "출하일자", "이유그룹명", "출하두수"를 기입하여 입력함.



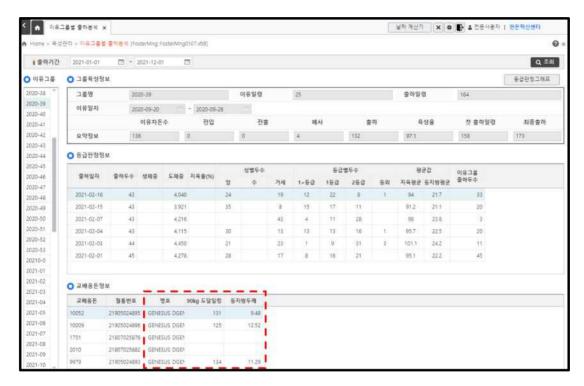
[그림 3-19] 한돈팜스 출하/폐사관리 화면



[그림 3-20] 한돈팜스 이유그룹별 육성성적 보고서

○ 한돈팜스 "이유그룹별 육성성적 보고서"를 통해서 해당 그룹의 출하일령 확인

○ 한돈팜스 "이유그룹별 출하분석"을 통해서 조회하는 기간 내에 해당하는 "이유그룹" 과 해당 이유그룹에 해당하는 교배웅돈을 조회할 수 있음. 교배웅돈에 혈통번호가 입력되어있으면 한돈팜스 혈통등록관리시스템에 등록되어있는 개체의 명호와 90kg 도달일령, 90kg보정 등지방두께 등을 확인할 수 있음.

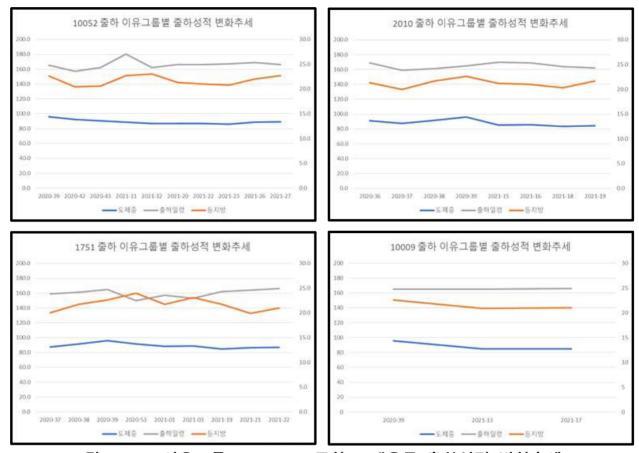


[그림 3-21] 한돈팜스 "이유그룹별 출하분석" 화면



[그림 3-22] 한돈팜스 "이유그룹별 출하분석" 화면에서 등급 출현 그래프 출력

○ [그림 3-22]는 이유그룹 "2020-39" 주차의 교배웅돈 출하성적 변화추세를 조회한 화면으로 최초 출하일자는 "2021-02-01", 마지막 출하일자는 "2021-02-16"이며, 이유그룹의 출하육성율 97.1%, 평균출하일령은 164일로 계산됨.



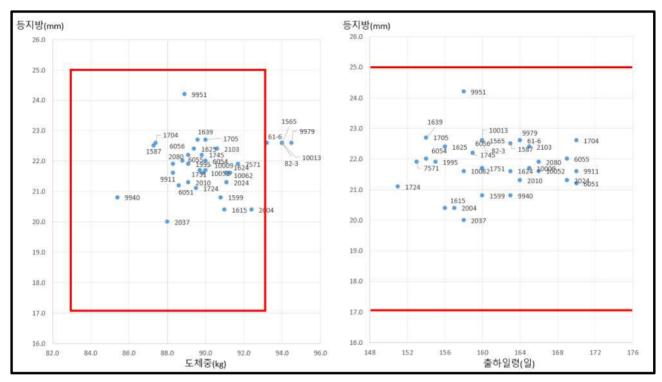
[그림 3-23] 이유그룹 "2020-39" 주차 교배웅돈 출하성적 변화추세

- 여기서 이유그룹별로 집계할 수 있는 교배웅돈별 성적은 이유그룹별 등급출하자료의 평균을 공유하여 집계함. 현재는 농장의 출하경향을 분석하는 단계에서 활용가능. 농장에서 혼합정액이 아닌 단일 정액을 사용한다면 교배웅돈에 대한 성적집계의 정확도가 높아질 것으로 예상됨.
- [표 3-14]는 이유그룹과 연결된 출하기록을 통해서 집계한 교배웅돈들로부터 산출한 출하된 비육돈들의 평균 도체중, 평균 등지방, 출하일령 등을 집계하였고, 90kg등지 방과 90kg도달일령은 혈통등록관리시스템에 등록된 교배웅돈들의 검정성적을 가져 와 표시함. 검정성적이 없는 경우는 해외에서 도입한 개체여서 국내 검정성적이 없기 때문에 표시가 안되었음.

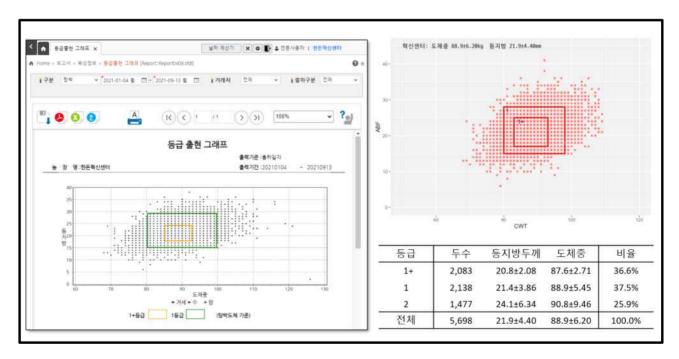
[표 3-14] 이유그룹에 연결된 출하기록을 통해 집계한 교배웅돈과 집계된 비육돈의 평균 성적

| 교배 | | 평균 | 평균 | 출하 | 90kg보정 | 90kg도달 |
|--------|------------|---------|---------|------------|---------|--------|
| 웅돈 | 혈통번호 | 도체중(kg) | 등지방(mm) | · 일령(일) | 등지방(mm) | 일령(일) |
| 1724 | 218070**** | 89.5 | 21.1 | 151 | | |
| 7571 | 218110**** | 91.7 | 21.9 | 153 | 8.6 | 106 |
| 1639 | 218070**** | 89.6 | 22.7 | 154 | | |
| 1705 | 218070**** | 90.0 | 22.7 | 154 | | |
| 6054 | 918110**** | 90.0 | 22.0 | 154 | 10.9 | 120 |
| 1995 | 218070**** | 89.1 | 21.9 | 155 | | |
| 1615 | 218070**** | 91.0 | 20.4 | 156 | | |
| 1625 | 218070**** | 89.4 | 22.4 | 156 | | |
| 2004 | 218070**** | 92.4 | 20.4 | 157 | | |
| 2037 | 218070**** | 88.0 | 20.0 | 158 | | |
| 10062 | 219050**** | 91.1 | 21.6 | 158 | 9.9 | 129 |
| 9951 | 219050**** | 88.9 | 24.2 | 158 | 12.6 | 133 |
| 1745 | 218070**** | 89.8 | 22.2 | 159 | | |
| 6056 | 918110**** | 89.1 | 22.2 | 159 | 9.4 | 126 |
| 1565 | 218070**** | 94.0 | 22.6 | 160 | | |
| 1599 | 218070**** | 90.8 | 20.8 | 160 | | |
| 1751 | 218070**** | 89.7 | 21.7 | 160 | | |
| 10013 | 219050**** | 94.0 | 22.6 | 160 | 10.3 | 133 |
| 82-3 | 219090**** | 94.0 | 22.6 | 160 | 13.3 | 130 |
| 1587 | 218070**** | 87.3 | 22.5 | 163 | | |
| 1624 | 218070**** | 91.3 | 21.6 | 163 | | |
| 9940 | 219050**** | 85.4 | 20.8 | 163 | 11.9 | 127 |
| 2010 | 218070**** | 89.1 | 21.3 | 164 | | |
| 9979 | 219050**** | 94.5 | 22.6 | 164 | 11.3 | 134 |
| 61-6 | 219090**** | 93.2 | 22.6 | 164 | 13.3 | 130 |
| 2103 | 218070**** | 90.6 | 22.4 | 165 | | |
| 10009 | 219050**** | 90.0 | 21.7 | 165 | 12.5 | 125 |
| 2080 | 218070**** | 88.3 | 21.9 | 166 | | |
| 10052 | 219050**** | 89.9 | 21.6 | 166 | 9.5 | 131 |
| 2024 | 218070**** | 91.1 | 21.3 | 169 | | |
| 6055 | 918110**** | 88.8 | 22.0 | 169 | 10.9 | 126 |
| 1704 | 218070**** | 87.4 | 22.6 | 170 | | |
| 9911 | 219050**** | 88.3 | 21.6 | 170 | 10.7 | 133 |

○ [그림 3-24]는 [표 3-14]의 교배웅돈의 평균성적을 기반으로 교배웅돈의 위치를 표시를 함. 농장의 출하자료를 기반으로 교배웅돈의 능력을 간접적으로 추정을 해볼 수 있음.



[그림 3-24] 2021년도 교배웅돈의 도체중 및 출하일령별 등지방두께 분포

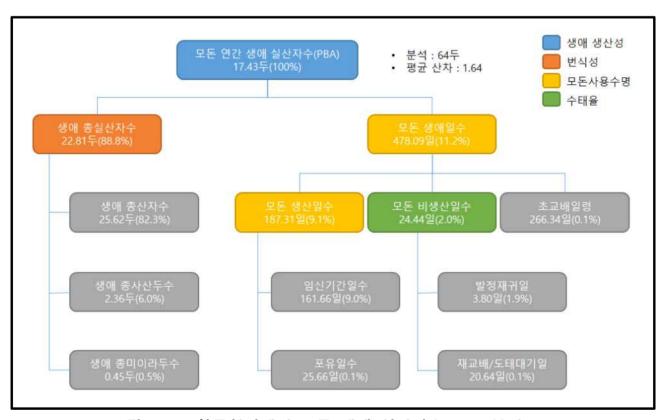


[그림 3-25] 2021년도 한돈혁신센터 도체성적 분석(등외 제외)

마. PS농장 모돈 생산성 분석

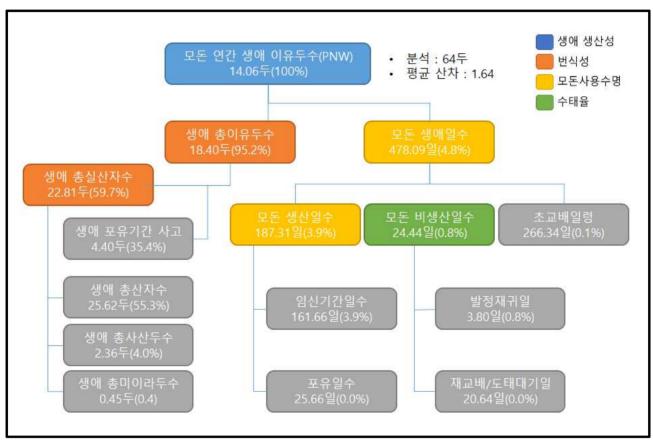
- 통상 양돈장의 번식 성적(효율성)지표로 모돈 두당 연간 이유자돈두수(PSY)를 사용함. 양돈장의 규모가 커지고 전산 관리를 통한 정확한 데이터분석이 가능해지면서 보다 모돈 성적에 영향을 주는 각 요인별 개선을 통해 PSY를 빠른 시간에 증가시킬 수 있게 되어 종전의 PSY 트리 방식보다 더 세부적인 요인 트리 구성으로 요인을 분석.
- 모돈의 연간 생애 실산자수(PBA)는 모돈개체 일생동안의 생산성, 번식성적, 수태율 그리고 사용기간의 종합적인 생산성 지표로 모돈이 일생동안 생산한 실산자수를 연간 단위로 분석한 것이고, 연간 생애 이유두수 (PSY 또는 PWA)는 일생 이유한 자돈 두수를 연간단위로 분석한 것으로 PSY는 모돈의 연간 생애 실산자수(PBA)와 포유능력이 반영된 지표임. 따라서 PSY는 모돈의 자돈포유 행동, 젖생산량, 포유기간 사고율이 반영된 것임.
- 모돈의 사용기간은 통상 모돈도태시 산차를 사용하지만 정확한 사용기간은 모돈의 출생일부터의 도태일령을 계산함. 모돈의 생애기간은 초교배일령과 첫 교배후, 분만, 이유 등 산차를 거친 후의 도태일까지의 생산기간 일령으로 크게 2개 단위로 나눌수 있으며, 통상 농장의 평균 산차는 3.3~5.6산차, 평균 생산일수는 467~969일수준. 모돈의 생산일령은 모돈의 총 수유일령, 총 임신기간, 그리고 비생산일 수의 합.
- 모돈의 생애 생산성은 생산기간 중 총 실산자수(NBA), 총 이유두수(NW)로 구분. 실산자수(NBA)는 총산자수에서 생시폐사두수, 생시미이라두수를 뺀 숫자로 계산.
- 모돈의 비생산일수는 모돈이 생애기간 중 생산기간의 임신 또는 수유중이 아니었던 기간에 해당됨. 이유 후 교배시까지의 일수, 재발정 후 재교배시까지의 일수, 도태시 까지의 대기일수로 구분됨.
- (1) 모돈의 생애 실산자수(PBA)의 KPI 분석
- 한돈혁신센터의 도태 모돈에 대해 생애 실산자수 요인별 개선 중요도를 분석
- 분석자료는 한돈팜스 전산경영관리시스템에 입력되어있는 자료를 이용하였으며 초기 부터 2021년 10월까지 도태기록이 입력된 모돈 64두를 대상으로 했으며 도태 모돈 의 평균산차는 1.64산 이었음.

- [그림 3-26]은 한돈혁신센터의 모돈의 생애 연간 실산자수 분석도를 나타낸 것으로 모돈생애일수는 478.09일 기간 중 총 22.81두의 실산자수를 생산하였고, 실산자수 22.81두는 총산자수 25.62두에 폐사두수 2.36두, 미이라두수 0.45두를 제외한 숫자로 계산됨.
- 모돈 생애일수 478.09일은 후보돈 초교배일령 266.34일, 모돈 생산일수 187.31일, 모 돈 비생산일수 24.44일의 합으로 계산
- 모돈 연간 생애 실산자수 17.43두는 모돈 생애일수 478.09일을 365.25일로 나눈 연 간 모돈회전율 1.31을 생애 총실산자수 22.81로 나눈 값으로 산출
- 모돈 연간 생애 실산자수 요인 중 생애 총실산자수의 중요성은 88.8%, 모돈 생애일 수 중요성은 11.2% 였음. PBA의 KPI는 생애 총실산자수임.



[그림 3-26] 한돈혁신센터 모돈 생애 실산자수(PBA) 분석도

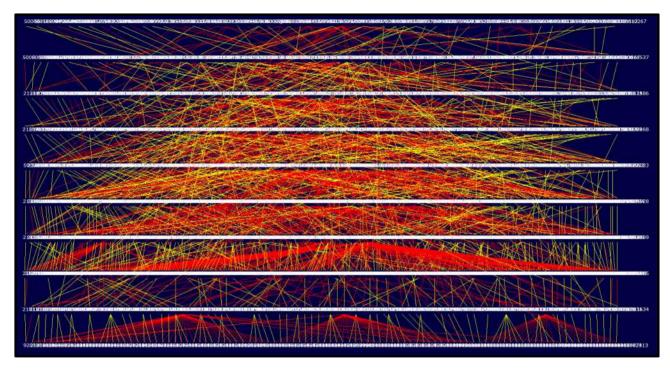
- (2) 모돈의 생애 이유두수(PNW)의 KPI 분석
- [그림 3-27]은 한돈혁신센터의 모돈의 생애 연간 이유두수를 나타낸 것으로 모돈 생애 총 실산자수에서 포유기간 중 사고두수 4.40두를 제외한 것으로 생애 총 이유두수가 되고 이것을 연간 단위로 환산한 것으로, 모돈 연간 생애 이유두수는 14.06두는 모돈 생애일수 478.09일을 365.25로 나눈 것을 생애 총이유두수로 나눈 값으로계산됨.
- 모돈 연간 생애 이유두수 요인 중 생애 총이유두수의 중요성은 95.2%, 모돈 생애일 수 중요성은 4.8%였음. PNW의 KPI는 생이 총이유두수임.



[그림 3-27] 한돈혁신센터 모돈 생애 이유두수(PNW) 분석도

바. GGP-GP-PS농장 혈통연계 통합평가의 효과

- (1) 종돈장 측면(GGP, GP농장)
- 한돈팜스 혈통등록관리시스템과 전산경영관리시스템(전문사용자, 종돈사용자)을 활용 함으로써 GGP-GP-PS농장을 하나로 묶어 통합 분석을 통한 종돈의 유전적 개량량을 확대할 수 있음.

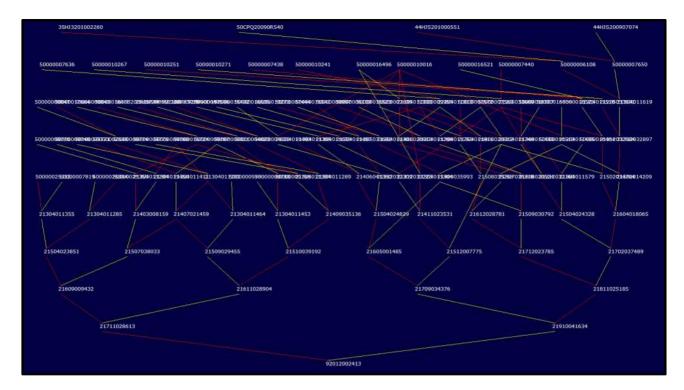


[그림 3-28] 한돈혁신센터 PS농장에 공급된 GGP-GP농장 유효혈통 연결도

○ [그림 3-28]은 한돈혁신센터에 공급된 후보돈에 대해 한돈팜스 혈통등록관리시스템에 등록된 GGP농장과 GP농장간의 유효 혈통을 연결한 것으로 9세대 혈통이 연결된 것으로 분석됨



[그림 3-29] 한돈혁신센터 F1 모돈 "S073038"에 대한 혈통정보

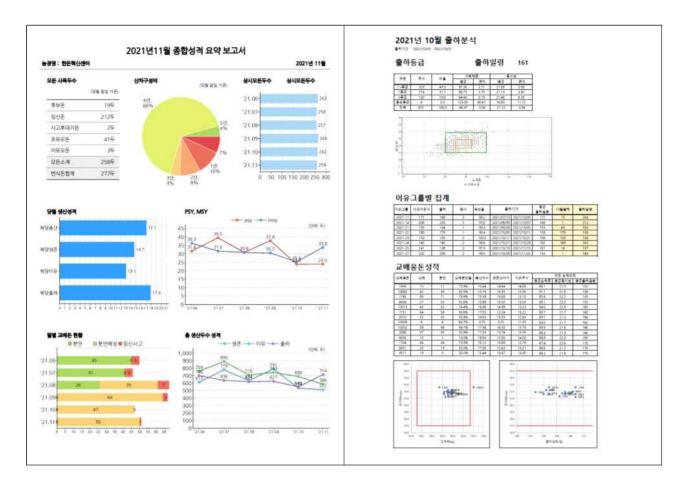


[그림 3-30] 한돈혁신센터 F1 모돈 "S073038"에 대한 부모 혈통 연결도

- 순종(랜드레이스, 요크셔, 두록)의 유전능력평가에 F1모돈(요크셔×랜드레이스), 비육돈 (삼원교잡종)을 포함시켜 분석하므로서 분석결과에 대한 정확도 향상
- 번식형질인 총산자수와 생존산자수에 대하여 개체에 대한 직접적인 유전효과 뿐만 아니라 비상가적인 유전효과를 동시에 고려한 모형식을 설정한 통합 분석을 적용하 면 비상가적인 유전효과가 기존의 상가적 유전효과보다 크게 추정되었고 더욱 정확 한 분산성분과 유전 모수를 추정할 수 있게 됨.
- PS농장(한돈농가)에서 문제가 되는 형질을 종돈개량에 직접적으로 반영 예) 강건성, 질병저항성, 지제 등
- GGP-GP-PS농장 혈통연계 분석을 통한 한돈농가에 분양하고 있는 F1모돈과 두록의 성장 및 육질형질에 대한 유전능력에 대한 분석결과를 제공을 통해 종돈장과 한돈 농가 신뢰회복 및 발전성 제시할 수 있음.
- GGP-GP-PS농장의 혈통연계 도체자료 분석을 통해 농장별 균일도 향상 및 품질개선을 위한 맞춤형 한돈생산체계 확보
- 한국형 종돈개량을 위한 시스템구축

(2) 한돈농가 측면(PS농장)

- GGP-GP-PS농장 통합 분석을 통한 한돈농가 생산 및 품질경쟁력 확보방안 제시
- 한돈팜스 혈통등록관리시스템과 전산경영광리시스템을 활용한 한돈농가별 생산성 향상 및 품질개선 보고서 제공



- 한돈팜스 전산경영관리시스템을 활용한 한돈농가의 생산성 증대 및 생산비 절감을 위한 개선방안 마련 : 한돈팜스 전산경영관리시스템에 입력된 자료를 활용·분석하여 생산성향상과 생산비절감을 위한 문제점 발굴 및 해결방안(개선방안) 제시
- 한돈산업의 균일화, 차별화 및 품질경쟁력 확보 : GGP-GP-PS농장의 혈통연계 도체자 료 분석을 통해 농장별 균일도 향상 및 품질개선을 위한 맞춤형 한돈생산체계 확보
- 종돈의 올바른 정보 제공 : GGP-GP-PS농장의 혈통연계를 통한 종돈의 올바른 정보 전달을 통해 종돈의 선택의 폭 확대

- 본 사업은 한돈팜스 혈통등록프로그램과 전산경영관리시스템을 활용하여 GGP-GP-PS농장 혈통연계를 통한 혈통기록 연계성 활용 연구 목적으로 추진하였음. 시범사업은 한돈혁신 센터(PS)를 중심으로 D사 S-GGP농장, D사 H-GP농장, 그리고 AI정액을 공급한 K사 AI센 터를 대상으로 추진하였음
- GGP-GP-PS농장 혈통연계를 위해 GGP농장, GP농장의 자료는 한돈팜스 혈통등록관리시스 템에 등록된 검정 및 번식자료를 사용하였고, PS농장의 번식자료는 한돈팜스 전산경영 관리시스템의 자료를 활용하였으며, 도체성적은 한돈팜스 내의 등급판정자료 연동기능을 이용하여 한돈팜스로 자료를 가져온 후 자료분석에 활용함.
- 한돈혁신센터의 번식성적 및 산육성적은 국내 최정상급으로 2021년 11월 기준 1년 평균 PSY 30.41두, MSY 27.9두, 복당 총산자수 16.47두, 복당 생존산자수 14.78두, 복당 이유두 수 13.33두를 기록함.
- GP농장과 PS농장의 농장간 혈통 연결을 위해 혈통등록관리시스템과 전산경영관리시스템(전 문사용자)의 연동을 위해 GP농장에서 구입한 후보돈(F1모돈)에 대해 혈통등록번호를 입력하 면 혈통등록관리시스템과 연동되어 부모에 대한 기초정보를 PS농장에서 자동으로 연동하고 부모의 성적을 확인할 수 있는 시스템을 구축함.
- GGP-GP-PS농장 통합유전능력평가를 진행할 때 돼지의 교잡돈에 대한 유전적인 능력을 평 가할 때 비상가적인 유전 효과를 고려하지 않으면 유전능력의 결과가 과대 추정될 수 있 기 때문에 번식형질인 총산자수와 생존산자수에 대하여 개체에 대한 직접적인 유전효과 뿐만 아니라 비상가적인 유전적인 효과를 고려한 유전능력평가 모형식을 설정하여 더욱 정확한 분산 성분과 유전 모수를 추정할 수 있었으며 비상가적인 유전 효과가 기존의 상 가적 유전 효과보다 더욱 크게 추정된 것으로 나타남.
- 본 연구 결과를 통해 교잡돈에 대한 검정 및 번식 형질에 대한 최적의 통계 모형식 을 찾아냈으며, 최적의 모형식을 토대로 유전 모수 추정 및 육종가 추정을 통하여 교잡돈을 통한 우수한 순종 라인 개체 선발에 이용할 수 있게 되었으며, 또한 유전 체 자료의 접목을 통하여 유전체 선발 (genomic selection)을 적용할 수 있는 기반 마련되었으며 이를 통하여 유전적 개량의 속도를 가속화 할 수 있는 기반을 마련함.

- 비육돈의 출하기록을 한돈팜스 전산경영관리시스템에서 "이유그룹"주차 기준으로 기록관리 함으로써 이유그룹 기반으로 교배한 웅돈의 혈통등록번호를 확인할 수 있었으며 이유그룹 주차 단위로 자료를 정리함으로써 교배웅돈의 도체성적 및 번식성적 등을 상대적으로 추적할 수 있는 가능성을 제시
- 교배웅돈의 도체성적 및 번식성적을 상대적으로 추적한 정보와, F1 모돈의 번식성적에 의한 분석된 정보를 바탕으로 모돈, 부돈의 랭킹을 확인할 수 있었으며 PS농장은 GP와 GGP농 장에 우수 종돈의 후손 요청 가능

이 연구용역은 한돈자조금으로 진행되었습니다. 이 보고서의 소유권은 (사)대한한돈협회에 있으며 대한한돈협회의 허락 없이 무단전재와 무단복제를 할 수 없습니다.