제2차년도
최종보고서

돼지조기이유 및 성장단계별 격리사육을 통한 양돈장 청정화에 관한 연구

Pig Disease Control by 3-site, SEW Production System

(사)한국양돈연구회

농 림 부

제 출 문

농림부장관 귀하

본 보고서를 “돼지조기이유 및 성장단계별 격리사육을 통한 양돈장 청정화에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

1997년 11월 30일

주관연구기관명 : (사)한국양돈연구회
총괄책임연구관 : 박 응 복
연 구 원 : 민 동 수
연 구 원 : 김 태 봉
연 구 원 : 임 동 달
연 구 원 : 안 재 훈
협동연구기관명 : 수의과학연구소
협동연구책임자 : 최 상 호

요 약 문

Ⅰ. 제 목

돼지조기이유 및 성장단계별 격리사육을 통한 양돈장 청정화에 관한 연구

Ⅱ. 연구개발의 목적과 중요성

현재 양돈산업은 국가간의 경쟁이 심화됨에 따라 양돈장의 생산성 증대 및 고품질의 돈육생산을 통한 국제 경쟁력 확보가 한국 양돈업 생존을 위한 필수조건이 되고 있으며, 이에 따라 대규모, 단지화가 요구 되고, 질병의 발생양상도 집단화되어 경제적 피해가 수천억에 달하고 있다. 따라서 양돈장에서는 생산성을 저해하는 특정 질병을 박멸하고 고도의 위생상태를 장기간 유지함으로써 질병으로 인한 피해감소와 생산성 개선을 가져다 줄 수 있는 효과적인 방법을 찾아낼 필요성이 절실한 실정이다. 이에 본 연구는 돼지의 성장단계별 사육체계를 개선하는 방법으로 양돈장에 커다란 부담없이 단기간에 위생도를 증진시켜 양돈장의 경쟁력 향상에 크게 기여하는 선진국의 조기이유 및 성장단계별 격리사육 체계를 우리나라의 실정에 적합한 양돈장 청정화 기법으로 연구 개발하여 양돈농가에 보급함으로써 양돈산업의 생산성 증가 및 고품질의 돈육 생산을 통한 국제 경쟁력을 확보하여 국가 경제에 이바지하고자 한다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

본 연구는 1차년도에 연구 대상 돈군에 대한 세균 및 바이러스 검사를 통한 위생상태를 조사 검토하여 이유 일령의 조정 및 백신과 항생제 프로그램을 확립하고, 조기이유 사료를 개발함으로써 조기이유 자돈의 사육 가능성과 생산성적 향상 가능성 및 사육에 적합한 사료 급여프로그램을 확립하고, 여러 투약 프로그램에 따른 모돈과 자돈의 위생상태를 조사 분석하여 위생도를 평가하고, 모돈의 번식능력에 대한 조기이유의 영향조사를 위해 발정재귀일수, 분만율, 산자수 등 번식성적의 변화를 조사하여 그 개선책을 모색하는 연구를 진행하고, 2차년도에는 모돈의 번식능력에 대한 조기이유의 영향 조사, 조기이유 사료개발, 조성돈군 청정도 평가를 계속 진행하고 최종적으로 사용비용과 생산성 증가를 분석하여 조기이유 및 성장단계별 격리사육의 경제성을 비교 검토하였다.

Ⅳ. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

본 연구의 결과는 대상 돈군의 위축성비염, 유행성폐렴 등의 소모성질병 발현율이 감소함에 따라 생산성이 개선되고, 조기이유가 이유후 모돈의 발정유발에 미치는 영향은 적지만 다음 산차의 수태율이나 총산자수에는 영향을 미치는 것으로 판단되며, 국내 사료 제작 기술로는 선진국에 비해 아직 우수하지 않지만 조기이유 자돈 사육을 가능하게 하는 정도는 개발되었다. 총괄적으로는 위생도 개선 및 생산성적의 개선, 이익 개선 뿐만아니라, 각 단계별 전문화 및 표준화에 따라 각 단계별로 정확한 사육 성적이 평가되어 양

돈산업의 과학화에 기초를 확립하게 되었다.

위의 결과에 따라 이 사육체계가 양돈장에 큰 이익을 개선할 수 있는 것으로 평가되며 이에 따라 국내 양돈 산업에 홍보, 교육을 통하여 확산시키는 것이 필요하고, 1차적으로 종돈장을 중심으로 사육체계의 전환을 유도하여 청정종돈의 기반을 확립하고, 그 다음 단계로 사육체계의 분리가 용이한 계열화업체 및 생산자단체, 양돈단지 등에 우선적으로 보급하여 국내 양돈장의 청정화를 이룩하여 국제 경쟁력을 높이는 것이 가능하다고 판단된다.

Summary

1. Title

The study on the early weaning and segregated early weaning by age grouping to make clean farms.

2. Purposes

Recently international competition among the swine producers has become more serious in swine industries. Therefore Korea has to enhance the productivity and competitiveness by producing high quality pork to survive in swine industries.

And it is essential that we restructure the concentrated and expanded farm. The pattern of the disease occurrence has changed into the mass outbreak and the loss has come up to several billion wons.

On farm, it is imperative that we should eradicate some diseases which cause the low productivity and keep the sanitary environmental conditions to reduce the loss.

The research will be focused on improvement of sanitary conditions by making better the raising system by age grouping to establish early weaning and segregated early weaning methods which result in acquiring competitiveness in swine industries.

3. Contents and range

For the first year, we will establish the adjustment of the weaning age as well as application of vaccination programs and medication of antibiotics through investigating sanitary conditions with bacterial isolation and viral identification. We will develop feed for the early weaning to increase the possibility of feed intake in early weaned pigs and productivity. We will confirm the feed progrom which is best suited for growth. And to study the effect of the early weaning and the reproductivity of sows, we will observe return to estrus rate, farrowing rate, litter size etc. And finally we will modify methods. For the second year, our plans will be continued and the economic advantages will be analyzed through comparing the productivity increase and costs.

4. The proposal about improving the study and applying.

The results are as follows. The productivity in swine industries was improved because of the decrease of consumptive diseases such as AR, SEP. And the early weaning give a little effect to the swine sexual excitement, but more effects to the pregnancy rate and total litter size of the next farrowing number. The feed producing company in Korea made it possible to establish early weaning. Totally, we will obtain the higher sanitary level and increase of productivity and benefits. And we can develop scientific swine industries with specialization and standardization work process. Consequently it is considered as a method that can improve the productivity in the swine industries.

And it is necessary that we spread these results to field. We estimate that this rasing system will give rise to big benefits. So we will propagate these methods to the domestic swine industry by means of the publication and education.

contents

목 차

제 1 장 서 론

제 1 절 연구배경

최근 양돈업은 국가간의 경쟁이 심화되고 있으며 양돈장의 생산성 증대 및 고품질의 돈육생산을 통한 국제 경쟁력 확보가 한국 양돈업 생존을 위한 필수조건이 되고 있다. 또한 우리나라 양돈장이 점차 대규모화, 단지화 됨에 따라 질병의 발생양상도 집단화 되고, 그로 인한 생산성 저하가 미치는 경제적 피해가 연간 수천억에 달하고 있다. 더욱이 국내의 양돈장은 거의 전부가 분만에서 비육까지 한 농장에서 이루어지는 전형적인 일관생산체계를 이루고 있어서, 한번 질병이 유입되면 오래 상재화 되므로, 시간이 갈수록 위생도가 악화되어 심각한 생산성의 저하 및 약품 사용의 필연적 증가가 일어나고 그로 인한 돈육내 약품잔류 등의 문제를 초래하고 있다.

고품질의 안전한 돈육에 대한 소비자의 관심이 고조되어 현재 양돈장의 위생상태를 개선하지 않고는 국산 돈육의 수출 및 수입돈육에 대한 품질 경쟁력이 확보될 수 없으며, 선진국에서는 양돈장에 경영상의 부담을 적게 주면서 위생상태를 크게 개선할수 있는 실질적인 방법들이 다양하게 개발되어 산업적으로 적용되고 있으나, 우리나라에서는 아직 이에 대한 기술개발이 미흡하여 이 부분에대한 집중적인 연구가 절실한 실정이다.

제 2 절 연구개발의 필요성

양돈장에서는 생산성을 저해하는 특정 질병을 박멸하고 고도의 위생상태를 장기간 유지함으로써 질병으로 인한 피해감소와 생산성 개선을 가져다

줄 수 있는 효과적인 방법을 찾아낼 필요성이 절실한 상태이다. 과거에도 양돈장의 위생상태를 개선하기 위한 방법이 몇가지 있었으나 고도의 전문성과 장기간에 걸쳐 많은 비용을 필요로 하는 방법으로는 양돈장 경영에 커다란 부담을 주게되어 현실적으로 널리 활용되지 못하고 있다. 선진국에서는 이유시기를 앞당기고 돼지의 성장단계별 사육체계를 다양하게 개선하여 양돈장에 커다란 부담없이 단기간에 위생도를 증진시키는 방법을 개발하여 양돈장의 경쟁력 향상에 크게 기여하고 있으며 그중 조기이유 및 성장단계별 격리사육을 활용한 양돈생산 체계가 가장 각광받고 있다. 외국에서 개발된 이러한 기술을 그대로 우리 양돈장에 적용할 경우 사육방법 및 환경의 차이로 많은 문제점이 나타나게 됨으로, 우리나라에서는 조기이유 및 성장단계별 격리사육을 활용한 양돈생산 체계를 통해 위생상태의 개선을 시도하지 못하고 있다. 이에 우리나라의 실정에 적합한 조기이유 및 성장단계별 격리사육을 통한 양돈장 청정화 기법의 개발에 대하여 집중적 연구가 필요하다.

1. 기술적 측면

본 연구를 통해 청정화 기법이 양돈장에 적용되면, 100KG 도달일령 21일 이상 단축, 사료요구율 0.3이상 개선, 육성율 1%이상 감소등 생산성 증가와 흉막폐렴, 돈적리, 파스튜렐라성 폐염, 오제스키병, 전염성 위장염, 유행성 폐렴 등 대부분 질병의 박멸 및 통제가 가능하다.

2. 경제적 측면

국내 양돈생산을 년간 1천2백만두로 예상시 양돈농가에 생기는 추가의 이익은 년간 960억원에 달한다.

*사료비 절감 =1두당 5,000원 x 12,000,000두 = 년간 600억원

*약품비 절감 =1두당 1,500원 x 12,000,000두 = 년간 180억원

*육성율 증가로 인한 이익 = 1% x 12,000,000두 x 두당단가 150,000원 =180억원

제 3 절 국내외 기술현황

양돈장의 위생상태를 개선하기 위한 방법으로 과거 일부 기업에서 특정질병 부재돈군(SPF : Specific Pathogen Free)의 작출, 다량의 투약과 함께 자돈을 5일령에 이유하는 투약조기이유방법(MEW : Medicated Early Weaning)등이 시도된 바 있으나 이들 기술은 고도의 전문성과 많은 비용을 필요로 하고 장기간에 걸쳐 고도의 위생상태 유지가 어려워 현실적으로 널리 활용되지 못하고 있다.

우리나라에서는 자돈의 이유시기를 앞당기면서 돼지를 모돈, 자돈, 육성비육돈 등 성장단계별로 구분하여 각기 별도의 분만농장, 자돈농장, 육성농장에서 사육함으로써 돈군간의 감염사슬을 차단하여 양돈장의 청정화를 이루려는 시도는 아직 없었지만 관심이 고조되고 있는 실정이다.

미국 및 캐나다는 수년전부터 과거의 위생개선기법들을 보완하여 이유시기와 투약방법을 조정한 수정투약조기이유법(MMEW : Modified Medicated Early Weaning), 조기이유 및 성장단계별 분리사육을 접목시킨 격리-조기이유법(SEW: Segreated Early Weaning)등 상황에 맞는 다양한 위생개선 및 돈군 청정화 기법을 개발하여 활용함으로써 양돈산업의 경쟁력 강화에 크게 기여하고 있다.

외국의 양돈장 청정화 기법은 여러가지 시행착오를 거쳐 그 나라의 여건과 풍토에 적합하게 개발된 것으로 우리나라의 양돈장에 외국의 방법을 그

대로 적용할 경우 많은 문제점이 나타나게 됨으로 기술적인 접근과 연구를 통하여 우리나라의 실정에 적합한 조기이유 및 성장단계별 격리사육을 통한 양돈장 청정화 기법을 개발하여야 한다.

특히 국내 기후 및 사육환경에서 조기이유에따른 모돈의 생산성 정도 및 그에 대한 대책, 조기이유사료 및 적합한 시설을 포함한 조기이유자돈의 사육기술, 국내 돼지의 위생상태를 고려한 효과적인 투약기법 등이 먼저 해결하여야 할 당면과제가 되고 있다.

위의 당면과제를 극복한다면 조기이유 및 성장단계별 격리사육을 통한 양돈장 청정화 기법이 향후 모든 양돈장에 적용되어 양돈생산체계의 주종을 이룰 것으로 전망된다.

제 2 장 연구내용 및 방법

제 1 절 연구내용

본 연구의 내용은 성장 단계별 격리사육 방식을 운영하기 위하여 실시전에 기존 농장의 위생상태를 평가하여 산업차원에서 실시 가능한 이유일령을 결정하고, 실시전후의 위생상의 변화를 측정 평가하며, 조기이유를 실시함에 따라 어린 이유자돈의 사육에 어려움이 있을 것으로 생각되어 사료의 개발, 사료급여 프로그램 정립 및 사료 시험을 통하여 자돈기의 사육성적 분석에 연구 초점을 맞추었으며, 조기이유가 미치는 모돈군의 번식성적의 변화를 파악하여 생산성의 효과를 평가하고, 최종적으로 기존 농장에 비해 얼마나 개선되었는지를 평가하여 일반 농장에 보급할 수 있는 방법을 연구 검토하고자 하였다.

1. 대상 돈군의 위생상태 조사방법

이 연구에서 검사대상으로 한 질병은 바이러스성 질병으로는 돼지콜레라(hog cholera), 오제스키병(Aujeszky's disease), 전염성 위장염(Transmissible gastroenteritis), 돼지 생식기호흡기증후군(porcine reproductive and respiratory syndrome)을 대상으로 하였으며, 세균성 질병은 흉막폐렴, 마이코플라즈마 폐렴, 유행성 폐렴 등 호흡기 질병 원인균을 대상으로 하였고, 기생충성 질병으로는 내외부 기생충성 질병 4종을 대상으로 하였다. 대상 질병에 대한 검사는 표 1과 같이 농장에서의 임상증상 관찰, 혈청학적검사, 원인체 분리동정, 도체검사 등 다양한 방법을 통하여 실시하였다.

<표 1> 돈군의 검색대상 질병 및 검사방법

구분	원인체	검색법					
		임상증상	분리동정	혈청검사	도체검사	조직병리	충란검사
바이러스	Hog cholera virus	◎	○	●		○	
	Transmissible gastroenteritis V.	◎	○	●		○	
	Aujeszky's disease virus	◎	○	●		○	
	PRRSV	◎	○	●		○	
세균성	Mycoplasma hyopneumoniae	◎	●	◎	●	○	
	Hemophilus parasuis	◎	●	◎	●	○	
	Actinobacillus pleuropneumoniae	◎	●	◎	●	○	
	Bordetella bronchiseptica	◎	●	○	●	○	
	Pasteurella multocida	◎	●		●	○	
기생충	Endoparasite					○	●

* ●, 필수검사항목; ◎, 병행검사항목; ○, 필요시에 검사

** 내부기생충 검사항목: Isospora, Eimeria, Ascaris, Hypstrongylus, Strongloides, Trichuris.

가. 임상증상 관찰

양돈장별 해당 관리인에게 질병 발생 징후를 나타내는 주요 임상증상을 숙지시키고 정기적으로 관찰, 기록하도록 한다. 만약 임상적으로 이상돈이 발견될 때에는 가급적 신속하게 생체를 협동연구기관인 수의과학연구소에 병성감정을 의뢰하도록 하였으며, 검사결과에 따라 필요시에는 검사두수를 확대하는 등 조치를 취하였다.

전신 증상(침울, 식욕결핍 등), 호흡기 증상(기침, 재채기, 복식호흡 등), 소

화기 증상(설사 등), 번식장애 증상(이상 발정, 유산, 사산 등), 신경증상(보행곤란, 이상자세, 진전 등) 등이 중점적으로 관찰해야 될 임상증상이다. 그러나 평소와 다르다고 생각되는 증상에 대해서는 간과하지 않고 자세히 관찰, 기록하였다.

나. 바이러스성 질병의 검색

바이러스성 질병의 경우에는 주로 혈청학적 검사를 통하여 특이항체를 증명함으로써 진단하였으며, 필요에 따라 바이러스 분리동정을 실시하였다.

<표 2> 바이러스성 질병의 혈청학적 진단법

원 인 체	혈청학적 진단법
Hog cholera virus	효소면역중화시험법(NPLA), END법
Transmissible gastroenteritis V.	혈청중화시험법(SN test)
Aujeszky's disease virus	혈청중화시험법, 효소면역법(ELISA), 면역확산법(RIDEA)
PRRSV	간접형광항체법(IFA), 효소면역법

돼지콜레라 바이러스의 항체는 주로 류 등(1997)의 방법에 따라 효소면역중화시험법(Neutralizing Peroxidase-Linked Assay, NPLA)으로 검사하였다.

돼지 전염성 위장염 바이러스의 항체검사는 류 등(1997)의 방법에 따라 혈청중화시험으로 검사하였다.

돼지 오제스키병에 대한 항체는 시판되는 킷트(IDEXX, USA)를 이용하여 ELISA법으로 검사하거나 류 등(1997)의 방법에 따라 혈청중화시험으로 검사하였다.

돼지 생식기호흡기증후군에 대한 항체검사는 류 등(1997)의 방법에 따라 간접형광항체법으로 검사하거나 ELISA법으로 검사하였다.

다. 세균성 질병의 검색

세균성 질병 중 호흡기 질병에 대해서는 선발탈락돈 또는 출하돈의 도체 검사를 통하여 폐렴병변 조사 및 비갑개 지수를 측정하여 감염여부를 검사하였다.

(1) **비갑개 지수**

비갑개 지수는 위축성 비염(Atrophic Rhinitis)**의 감염정도를 검사하기 위하여 실시하며, 코를 절단할 때 정확한 위치를 정하고 수직으로 절단해야 올바른 판독이 가능하다. 절단 위치가 규정 위치보다 낮으면 판독 자체가 곤란하고, 규정위치보다 윗쪽이면 정상상태를 병변상태로 오인할 가능성이 높다.**

도체의 두부가 분리되면 일단 깨끗한 곳으로 두부를 옮겨놓고 첫 번째와 두 번째 어금니 사이를 톱으로 절단한다. 이 때 반드시 수직으로 절단해야 판독이 가능하다.

비갑개지수는 Runnels**등이 보고한 방법에 준하여 아래의 표와 같이 판정을 한다. 즉** 0**은 정상적인 비갑개로 전혀** AR**에 감염된 흔적이 없는 경우를 말하며 비갑개가 완전히 없는 상태를** 5**로 판독하였다.**

<표 3> 위축성 비염 판정을 위한 비갑개지수 판독

위 축 성 비염 지수	비갑개의 소실정도 (계측봉)	병 변 의 정 도
0	-	ㅇ정상, 비갑개가 완전히 차있고 골뱅이 처럼 꼬여 있는 상태가 완벽한 경우
1	9㎜ 이하	ㅇ미약한 지엽적인 변화, 아주 미약한 위축으로 꼬여있는 주위로 적으나마 간격이 넓어져 있는 상태
2	10 - 12㎜	ㅇ약하게 변화가 있는 경우, 육안으로 보아 첫눈에 변화가 있는 것이 인정되고 꼬여 있는 주위에 간격이 상당히 넓어져 있는 경우
3	13 - 16㎜	ㅇ중정도의 변화, 육안으로 보아 제법 많은 변화가 인정되고 꼬여져 있는 많은 부분이 위축되어 있으며, 그러나 아래위의 꼬인 부분이 분리되어 나타나는 경우
4	17 - 20㎜	ㅇ상당한 정도의 위축, 자른면에서 상당한 정도의 위축이 인정되고, 아래위의 꼬인 부분이 녹아서 하나의 동공형태를 이루고 있으며 섬유소성 조직이 보이기도 하는 상태
5	21㎜ 이상	ㅇ아주 심한상태, 자르기 전에도 위축 비뚤어짐이 인정될 정도의 상태이며, 완전히 비갑개가 녹아서 전혀 흔적을 찾을 수 없을 정도의 경우이며 아래위가 완전히 연결되어 하나의 구멍으로 보인다.

(2) 폐렴병변 검사

도체의 폐장을 대상으로 폐렴병변의 형성정도를 전체 폐면적에 대한 병변 면적의 백분율로 표시하여 폐병변 지수를 판독하였다. 병변 백분율은 각 폐엽을 표면적에 따라 일정 %로 나누고 주어진 백분율에서 폐렴의 병변 정도에 따라 병변율을 계산하였다.

(3) 폐렴 병변의 원인체 감별

마이코플라스마 폐렴(유행성 폐렴), 파스튜렐라성 폐렴, 흉막폐렴 등 질병에 따라 또는 급성, 만성의 질병경과에 따라 다양한 폐렴병변의 양상을 관찰할 수 있으며, 이러한 병변의 관찰은 협동연구기관의 연구원이 직접 도축장에서 실시하였다.

(가) 마이코플라즈마 폐렴

유행성 폐렴 즉 마이코프라즈마에 이환된 돼지의 폐에는 주로 전(첨)엽과 중간(심)엽의 전연부(前緣部)에 좌우 대칭성으로 병변이 나타난다. 병변부는 건강한 부분과 뚜렷한 경계를 이루고 있으며, 회백색, 적황색 또는 담도색(談桃色)으로 투명한 느낌을 준다. 병변부위를 잘라보면 다량의 투명한 장액이 삼출된다.

(나) 흉막폐렴

흉막폐렴 원인균(Actinobacillus pleuropneumoniae)의 감염에 의한 흉막폐염은 볼록하게 돌출된 괴사소나, 농포형성등을 관찰할 수 있으며, 심한 경우는 흉막과 폐의 섬유소성 유착 및 노란색의 섬유소성 삼출물이 혼재되어 있는 것을 관찰할 수 있다.

라. 옴 검사

탕박수에서 나와 털이 제거된 후 옴의 감염상태를 파악하기 위한 피부 병변 검사를 실시한다. 검사지수는 0에서 3까지로 구분된다.

(1) 0은 피부에 전혀 반점이 없어 옴의 감염이 없음을 나타낼 때,

(2) 1은 신체 일부(주로 머리, 복부 및 둔부)에 피부병변이 나타날 때,

(3) 2는 상당한 숫자의 피부 반점이 전신에 산재해 있을 때,

(4) 가장높은 지수인 3은 전신에 아주 많은 숫자의 피부반점이 전신에 나타날 때이며 이럴 경우 옴으로 인한 출하일령 적어도 10일 이상 지연된다고 보고되어 있다.

2. 기존 돈군의 위생상태 사전조사

기존 돈군의 위생상태를 평가하여 실시후의 위생상태와 비교 검토할 수 있는 기초자료를 마련하고, 연구의 핵심이라고 할 수 있는 산업적으로 실시 가능하고 개선하고자하는 위생상태의 개선을 달성할 수 있는 이유일령을 결정하고, 적합한 항생제 및 백신프로그램을 결정하기 위하여 기존돈군에 대한 사전조사를 실시하였다.

검사밥법은 먼저 모돈의 면역 안전상태를 점검하기 위하여 각 산차별로 10두씩(모돈 총 60두), 자돈의 항체변화를 분석하기 위하여 2주령, 1개월령, 2개월령, 3개월령, 4개월령, 5개월령, 6개월령 각 10두씩(자돈 총 70두) 혈액을 채취하여 오제스키, 돼지번식성호흡기증후군, 마이코플라즈마증, 흉막폐렴 등의 항체가를 검사 분석하고, 돼지콜레라, 전염성위장염, 글레서씨병, 흉막폐렴 등은 농장을 방문하여 임상증상을 관찰하고, 마이코플라즈마, 위축성비염, 파스튜렐라성폐렴 등은 도체검사를 통해 분석하고, 내부 기생충은 분변검사를 통해 관찰하였다. 기타 장내세균과 비강내 세균검사를 위하여 비강과 장내 SWAB을 통해 세균검사 및 항생제 감수성검사를 진행했다. 이 결과는 SEW 실시후의 위생상태 개선 정도를 평가하는 기초자료로 사용되었다.

3. 투약기법 확립 및 조성된 돈군 청정도 평가

각 단계별 격리 및 AIAO을 철저히 수행하고 단계별 질병 차단 및 질병의 돈군내 제거를 위하여 필요한 백신프로그램 및 항생제 프로그램을 개발하고 기존의 돈군보다 개선된 돈군의 위생정도를 확인하기 위하여 1996년 4월, 7

월, 10월, 1997년 2월, 5월, 8월 총 6회에 걸쳐 실시하였다.

평가방법은 돈군 사전조사와 동일하게 실시하였고 도체검사가 보충되었다.

다. 조기이유 사료개발

조기이유를 실시함으로써 이유 체중이 평균 5㎏ 정도가 유지되지만 이보다 더 작은 3㎏ 이하자돈도 많이 발생하게 되고, 특히 여름철에는 모돈의 비유능력이 떨어져 이유자돈의 상태가 더욱 불량하게 되는데 이러한 자돈을 정상적으로 사육하는데는 이 시기에 맞는 사료의 개발이 필요하며, 그 사료의 작용 프로그램을 개발하여 가장 경제적으로 효과를 극대화할 수 있는 방법을 개발하는 연구 내용이다.

(1) 1차 사료시험

- 목적 : 돼지조기이유 및 성장단계별 격리사육을 실시하기 전에 사용할 조기이유용 사료를 결정하여 기본 프로그램으로 확립하기 위하여 본 시험을 실시하였다.
- 시기 : 1995년 12월 - 1996년 1월 (6일간)
- 방법 : 기존(21일령 이유)에 입붙이기 사료로 사용하던 사료(기존사료)와, 새롭게 조기이유용 사료로 개발된 사료(시험사료) 및 해외에서 개발 시판되고 있는 수입 사료(수입사료)를 비교 시험하였다. 이유후 1주일간 사용할 사료이므로 6일간만 시험을 진행하였다.

(2) 2차 사료시험

- 목적 : 이유후 자돈농장에서의 사료급여 프로그램을 확립(시험사료)하고, 현재 시중에 사용하고 있는 다른 사료급여프로그램(비교사료)과 비교를 하여 시험사료의 객관적인 평가를 하기 위하여 이 시험을 실

시하였다.

◦ 시기 : 1996년 5월 - 1996년 7월 (2개월간)

◦ 방법 : 이유후(평균17일령)부터 육성농장으로 전출시(평균 65일령)까지 시험사료와 시판중인 다른 사료를 2회에 걸쳐 비교시험사육을 실시하였다. 사료급여량과 시험개시체중과 시험종료체중을 측정하였고 사료요구율, 생체 1㎏생산 사료비, 두당일당증체량, 두당일당급여량 등을 분석하였다.

(3) 3차 사료시험

◦ 목적 : 자돈시기의 단계별 성장곡선에 대한 기초자료가 부족하고, 새로운 성장 기준을 필요로하여, 이유후부터 육성농장으로 전출시까지 시험사료의 성장곡선을 시험 분석하였다.

◦ 시기 : 1996년 10월 - 1996년 11월 (2개월간) 2회 반복 시험

◦ 방법 : 시험사료의 급여프로그램을 4단계로 정하고 각 단계별로 체중과 사료급여량을 측정하여 각 단계당 두당일당섭취량, 두당일당증체량, 사료요구율을 평가하였다.

(4) 4차 사료시험

◦ 목적 : 3차 사료시험 결과 네 번째 단계의 사료프로그램을 다른 사료로 검토할 필요가 있다는 판단에 의하여 네 번째 단계의 사료를 세 번째 단계의 사료로 계속 급여하는 프로그램과 네 번째 단계의 사료를 급여하는 두가지 방법을 비교 평가하는 사료시험을 실시하였다.

◦ 시기 : 1997년 2월 - 1997년 4월 (2개월간)

◦ 방법 : 세 번째 단계의 사료까지는 시험구와 대조구의 사료프로그램을 동일하게 급여하고, 네 번째 단계의 사료만 시험구는 세 번째 단계의

사료를 계속 급여하고 처리구는 세 번째 단계의 사료보다 영양수준이 낮은 사료를 급여하여 비교하였다. 또한 3차 사료시험과는 달리 각 단계의 급여 기간을 조정하였다.(사료급여 경제성 고려) 3차 시험과 마찬가지로 각 단계별로 체중과 사료섭취량을 측정하여 기간별 두당일당섭취량, 두당일당증체량, 사료요구율 등을 평가 비교하였다.

(5) 5차 사료시험

- 목적 : 현재까지 개발된 조기이유사료를 객관적으로 평가하기 위하여 미국에서 생산된 전문 조기이유사료와 시험사료를 비교 시험하였다.
- 시기 : 1997년 2월 - 1997년 4월 (2개월간), 2회 반복 시험
- 방법 : 4차 시험결과 자돈기간 동안 4단계 사료급여프로그램보다는 3단계 사료급여프로그램이 경제적으로 더 유리하다는 판단에따라 시험구는 개발 중인 시험사료를 2단계까지 급여하고, 처리구는 수입한 두가지 사료를 시험사료와 동일한 기간 동안 급여하여 비교 분석하였다. 측정방법을 기존 시험과 동일하게 하기 위하여 측정 기간을 4단계로 나누어 동일하게 측정분석하였다.

(6) 6차 사료시험

- 목적 : 5차 사료시험 결과 수입사료와의 성적 차이가 가공형태에 있다고 판단하여 2단계 사료의 가공형태를 가루에서 크럼블로 변경하여 가공형태 변경에 따른 성장의 변화를 점검하여 효과적인 사료를 개발하기 위하여 시험하였다.
- 시기 : 1997년 6월 - 1997년 8월 (2개월간), 2회 반복 시험
- 방법 : 검사 대상돈의 이유체중 편차를 최소화하고 시험구는 2단계 사료를 크럼블로 가공하여 급여하고 처리구는 2단계 사료를 기존시험사

료의 각 시기별 체중측정 및 사료급여량 측정

라. 조기이유사육기법 및 모돈의 번식능력에 대한 영향 조사

- 목적 : 조기이유에 따른 번식성적의 저하 현상을 파악하고 개선점을 찾기 위하여 번식성적을 정리 분석하였다.
- 시기 : 매달 월말에 1달간의 자료를 분석 정리 함.
- 방법 : 모든 농장의 성적을 기록 관리하는 전산시스템을 이용하여 실시전(94년1월 - 95년 7월)과 실시후(96년1월-97년7월)의 번식성적을 정리분석하였다. 항목은 이유일령, 7일내발정재귀율, 평균재귀일, 다음 산차의 분만율, 총 산자수, 포유개시두수, 복당이유두수, 모돈회전율, 모돈두당연간이유두수(PSY)로 정리하였다.

마. 경제성분석

연구 결과 정리된 모돈의 생산성적, 자돈의 육성성적, 투자비 등을 비교하여 이 돼지조기이유를 통한 성장단계별 격리사육 방식이 얼마나 경제적 이익을 개선할 수 있는 지를 평가하고자하였다. 분석 기간은 실시전을 94년-95년으로 실시후를 96년-97년으로 설정하였으며, 항목은 생산두수 및 판매두수의 변화, 사료요구율의 변화, 투자 대비 이익 개선 등으로 정리하였다.

제 2 절 연구방법

일관사육 방식을 운영하던 농장을 번식농장으로 개조하고, 자돈농장과 육성농장은 신축한 경기도 안성군에 소재한 종돈장을 연구 대상 농장으로 지정하여 연구를 진행하였다. <표1> 은 실시 전후의 주요 변동사항을 요약한

것이다. <표1> **중에** A, B**프로그램은 항생제 및 백신 프로그램을 요약한 표이고,** C, D**프로그램은 이유자돈의 사료급여프로그램을 요약한 표이다.**

<표 1> **실시 전후의 주요 변동사항**

	이유일령	사육형태	투약프로그램	사료프로그램
기존방법	21.12일	일관사육	A 프로그램	C 프로그램
시험방법	16.38일	3단계 격리사육	B 프로그램	D 프로그램

<참 조>

A 프로그램

구분	대상	시 기	내 용
백신	모돈	분만9주전	AR
		분만4주전	TGE, Rota, 대장균, 클로스트리디움 1차
		분만3주전	AR
		분만2주전	TGE, Rota, 대장균, 클로스트리디움 2차
	자돈	5주령	AR, 흉막폐렴
		6주령	돈콜레라, 돈단독
		7주령	AR, 흉막폐렴
		8주령	돈콜레라, 돈단독
항생제	모돈	분만2주전	이보멕틴 주사
		분만시	테라마이신 주사
	자돈	이유후 3일간	린코마이신, 스펙티노마이신 사료첨가

B 프로그램

구분	대상	시 기	내 용
백신	모돈	분만9주전	AR
		분만5주전	AR, 흉막폐렴
		분만4주전	TGE, Rota 1차
		분만3주전	AR, 흉막폐렴
		분만2주전	TGE, Rota 2차
	자돈	5주령	AR, 흉막폐렴
		6주령	돈콜레라, 돈단독
		7주령	AR, 흉막폐렴
		8주령	돈콜레라, 돈단독
항생제	모돈	분만2주전	이보멕틴 주사
		분만1주전- 이유시	린코마이신, 스펙티노마이신 사료첨가
		분만시	테라마이신 주사
	자돈	이유시	이보멕틴 주사
		입식- 1주후	노플록사신 음수첨가

C 프로그램

단 계	기간	대상사료
1단계	14일	꿈돌이 A
2단계	19일	도드람 2호
3단계	7일	도드람 3호

D 프로그램

단 계	기간	대상사료
1단계	7일	도드람 SEW
2단계	10일	꿈돌이 A
3단계	31일	꿈돌이 B

이 돼지조기이유를 통한 성장단계별 격리사육 방식을 운영함으로써 기존 농장 운영방식과 달라진 점은 <표2>에 요약하였으며, <그림1>은 돼지의 전체 흐름을 도표로 요약하였다. 번식농장에서 약 17㎞ 떨어진 자돈농장으로 이동하여 자돈농장에서 7주간 사육되고, 또 다시 인근에 위치한 육성농장으로 이동하여 14-15주간 사육되어 최종 출하하도록 하였다.

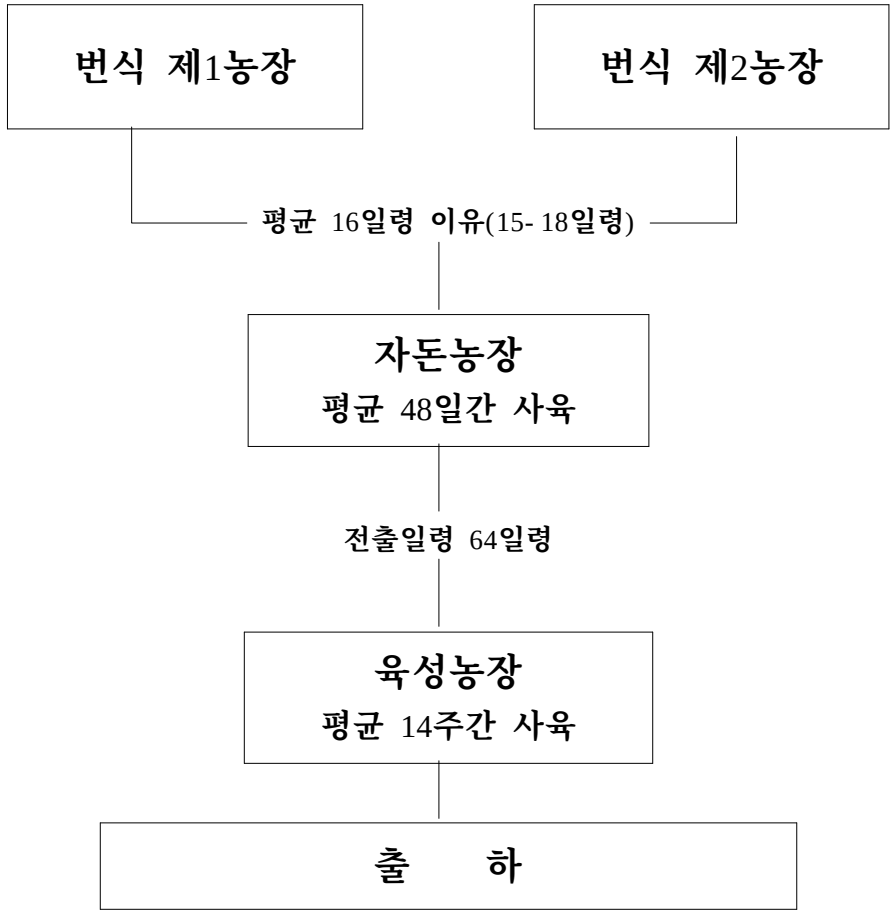
전체 돈군 규모는 모돈이 총 1,080두 규모로 운영되었으며, 주2회 이유하여 주당 450두의 자돈을 이유하였다. 같은 그룹내에서도 복당 질병 전파를 차단하기 위하여 양자보내기를 금지하였으며, 꼭 필요시에만 분만후 24시간 이내에서 양자보내기를 실시하였다. 난방과 냉방 시설이 갖추어진 어린 자돈 수송용 차량을 제조하여 운영하였으며, 자돈농장과 육성농장의 시설은 무창돈사를 활용하였다.

<표2> 달라진 운영 방식

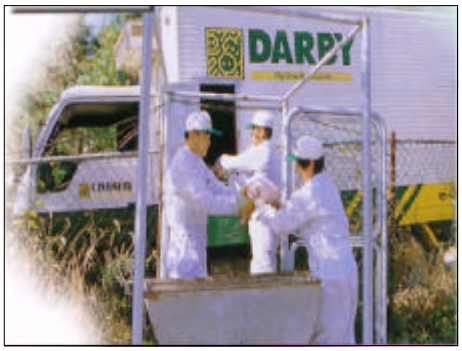
항목	실시전	실시후
이유일령	21.7일령	16.3일령
이유방법	주1회(목요일)이유 분만사 그룹별로 이유 같은 농장내의 자돈사로 이동	주2회(수요일, 토요일)이유 이유일령(15-18일령) 기준 17㎞ 떨어진 자돈농장으로 이동 전문 자돈 수송차량 이용
양자보내기	실시	미실시
그룹별 격리사육	미흡한 실행	엄격한 실행
올인올아웃	미흡한 실행	엄격한 실행

연구 방법의 이해를 돕기 위하여 사육 과정 및 돈사 전경을 사진으로 정리하였다. <그림2>의 번식농장에서는 모돈의 교배, 임신, 분만과 자돈 포유를 관리하여 최대한의 번식성적을 개선하는데 노력하였다. 모든 번식성적은 전산프로그램을 이용하였으며, 모돈 관리에 전문성을 확보하였다. <그림3>, <그림4>는 번식농장에서 생산된 자돈을 <그림5>의 자돈농장으로 이동시키는 사진이다. 자돈농장에서는 <그림6>과 같은 무창돈사 시설에서 약7주간 사육되었다. 이유 자돈의 체중이 낮기 때문에 이 시기의 관리가 중요하며, 특히 이유후 1주간이 가장 중요한 사양관리 기간으로 평가되었다. 역시 <그림4>의 전용차를 이용하여 <그림7>의 육성농장으로 이동하였으며, <그림8>과 같이 무창돈사로 관리되었다.

<그림1> 농장관리 흐름도


번식 제1농장
번식 제2농장
평균 16일령 이유(15- 18일령)
자돈농장
평균 48일간 사육
전출일령 64일령
육성농장
평균 14주간 사육
출 하

<그림2> 번식농장의 전경



<그림3>자돈 이유 및 상차 전경

<그림4> 자돈전용수송차

<그림5> 자돈농장 전경

<그림6> 자돈농장 자돈사육 전경

<그림7> 육성농장 입구

<그림8> 육성 내부 전경

<그림9> 육성농장 사육 모습

제 3 장 연구결과

제 1 절 대상모돈군의 위생상태 사전 조사 및 조성돈군 위생검사 결과

1. 기존 돈군의 위생상태 사전조사

가. 대상 질병 감염유무 검사

(1) 기존돈군의 혈청검사

기존돈군에 대하여 대상질병의 존재 여부를 검사한 결과, 바이러스성 질병의 경우 돼지 생식기호흡기 증후군 바이러스에 대한 항체양성반응을 나타내었고, 이 질병에 대한 예방접종을 실시하지 않고 있으므로 돈군에 이 질병이 감염되어 있는 것으로 판단되었다. 돼지 콜레라, 전염성 위장염 및 돼지 오제스키병은 임상증상 및 혈청검사 성적으로 음성임이 확인되었다(표 3).

(2) 기존돈군 세균검사 결과

검사대상 세균성 질병 5종에 대하여 5종 모두가 임상증상 또는 도체검사 성적으로 보아 기존돈군에 감염되어 있는 것으로 판단되었으나 중증의 예는 관찰되지 않았다.

(3) 기존돈군 기생충검사 결과

기생충성 질병 4종에 대해서는 분변검사로 충란검출법 등을 통하여 확인한 결과, 회충 및 콕시듐증의 감염이 확인되었다.

<표 3> 기존돈군의 사전조사 결과 및 SEW 실시 후의 위생도 평가

구 분	원인체	예방 접종 여부	검사방법	결과	
				사전	사후
바이러스	돼지콜레라	○	임상증상	×	×
	전염성위장염	○	임상증상	×	×
	오제스키병	×	혈청검사	×	×
	돼지생식기호흡기증후군	×	혈청검사	○	○
세균	마이코플라즈마성 폐렴	×	도체검사 및 임상증상	○	○
	흉막폐렴	○	도체검사 및 임상증상	○	×
	글레서씨병	×	도체검사 및 임상증상	○	×
	위축성비염	○	도체검사 및 임상증상	○	○
	파스튜렐라성폐렴	○	도체검사 및 임상증상	○	○
내부기생충	회충증		분변검사	○	○
	콕시듐증		분변검사	○	×
	장결절충		분변검사	×	×
	돈편충		분변검사	×	×

(범례 ○ : 양성, × : 음성)

나. 호흡기 질병 원인세균 분리 및 유효항생제 선발

호흡기질병 원인세균의 분리동정 시험을 실시한 결과, 위축성 비염과 파스튜렐라성 폐렴의 원인균인 Bordetella bronchoseptica 균 7주와 Pasteurella multoda 균 7주를 분리하였고(표 4), 분리세균에 대한 유효 항생제 선발시험을 실시하여 효과가 좋은 7종의 항생제를 선발하여(표 5), 이를 시험에 사용하였다.

<표 4> 호흡기 원인세균 분리동정 시험 결과.

농장구분	검사두수	분리세균수	분리균주	
			B. bronchiseptica	*P multocida*
육성농장	50	7	3	4
위탁농장	42	7	4	4
계	92	14	7	7

<표 5> 분리세균에 대한 유효 항생제 선발시험 결과.

분리 균주	*B. bronchiseptica(7)*	*P multocida(7)*
감수성 약제	Polymyxin B(7) Erythromycin(7) Cephalothin(7) Amikacin(6) Neomycin(6) Tanamycin(6) Nalidixic acid(5)	Erythromycin(7) Cefuroxime(7) Amoxicillin(6) Carbenicillin(6) Polymyxin B(6) Neomycin(6) Amikacin(5)

다. 항체검사를 통한 기존돈군의 면역수준 조사 및 예방접종 프로그램 결정

대상 질병중 예방접종을 실시하는 질병에 대해서는 돼지 일령별, 모돈 산차별로 혈청을 채취하였고, 항체유무 및 역가 검사를 실시하였다. 이 시험의 결과에 따라 예방접종 프로그램과 항생제 프로그램을 결정하였다.

2. 조성돈군의 질병 감염조사 및 위생도 평가.

가. 대상질병에 대한 결과 개요

조성돈군의 대상 질병에 대해 지속적으로 검사를 실시한 결과는 <표3>과 같다. 기존돈군에 감염되어 있던 세균성 질병중 흉막폐렴과 글래서씨병은 SEW 실시 후 임상증상 및 도체검사로 근절되었음을, 나머지 3종 즉 위축성 비염, 파스튜렐라성 폐렴 및 마이코플라즈마 폐렴은 병변의 양상이 완화되어 질병 발생율 및 피해율이 상당히 완화되었음을 확인할 수 있었다.

바이러스성 질병은 기존돈군에 감염이 확인되었던 돼지 생식기호흡기증후군(PRRS)이 근절되지 않고 여전히 항체 양성돈이 검출되고 있어 이 연구에서 사용한 방법으로는 근절이 어려움을 확인하였다. 그러나 다른 세균성 호흡기질병에 대한 예방접종 및 투약조치 등을 철저히 함으로서 PRRS로 인한 호흡기 질병의 피해 또는 악화는 인정되지 않았다.

위생도 개선 정도를 파악하기 위하여 실시한 도체검사 결과 <표6>, <표7>에 나타난 결과를 보면, 위축성비염의 경우 대조군에 비하여 병변이 미미하게 나타나는 병변지수 1 이하가 91.6%(대조군 55.5%)에 달하고 병변이 심하게 나타나는 병변지수 4이상은 0%(대조군 4.6%)로 전혀 없는 것으로 평가되었다. 이는 위축성비염으로 인한 질병피해가 거의 없어질 정도로 위생도가 개선되었음을 증명하였다. 마이코플라즈마성 폐렴의 경우에도 병변이 거의 없는 0-10%가 90.6%(대조군 57.8%)으로 나타났으며, 폐의 절반 이상이 폐병변을 보이는 경우는 전혀 없었다. 이 또한 만성 소모성 호흡기 질병 제어에 이 사육방식이 큰 도움이 되었음을 증명하였다.

<표6> **위축성비염**(AR) **등급**

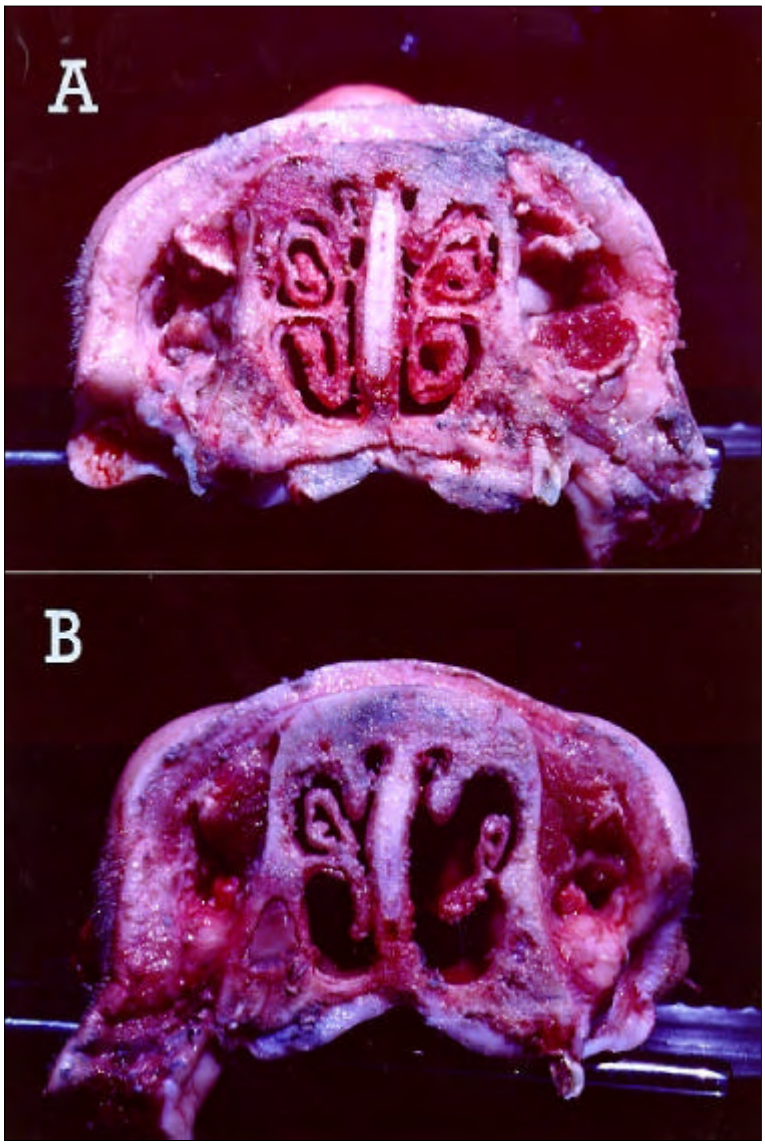
구 분		등 급 (지수)						계
		0	1	2	3	4	5	
대조군 [1]	두 수	131	195	155	79	19	8	587
	비율(%)	22.3	33.2	26.4	13.5	3.2	1.4	100.0
SEW	두 수	63	36	7	2	0	0	108
	%	58.3	33.3	6.4	1.8	0	0	100.0

* **전업양돈장의 호흡기 질병조사성적, 수의과학연구소**(1995**년**)

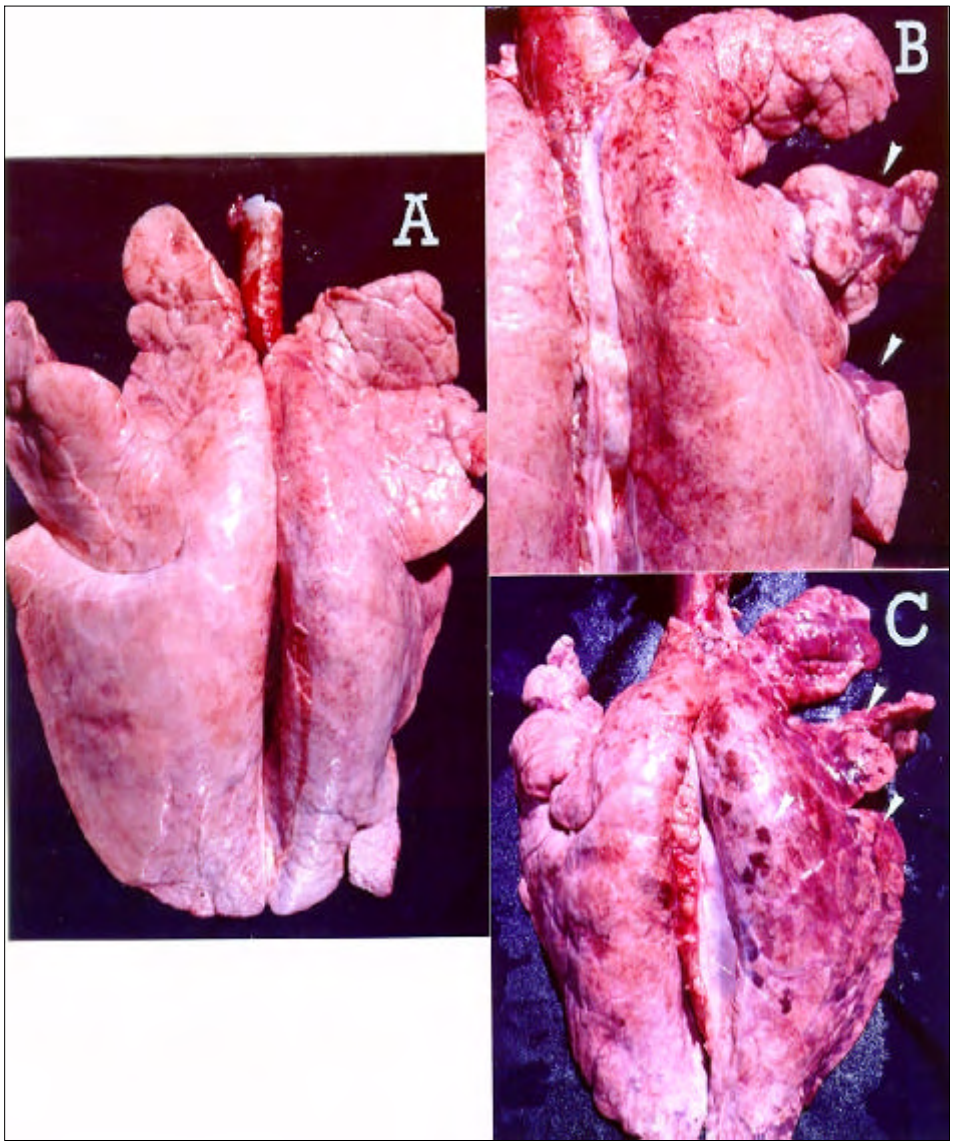
<표7> **마이코플라즈마성 폐렴 등급**

구 분		등 급 (%)						계
		0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51**이상**	
대조군 [1]	두 수	339	139	54	34	9	15	587
	비율(%)	57.8	23.2	9.2	5.8	1.5	2.6	100.0
SEW	두 수	116	6	4	2			128
	비율(%)	90.6	4.7	3.1	1.6			100.0

* **전업양돈장의 호흡기 질병조사성적, 수의과학연구소**(1995**년**)



<그림10> **위축성 비염 감염여부를 확인하기 위한 비갑개 지수 측정**. SEW **적용 후의 비갑개지수는 지수** 1 **이하의 양호한 상태이나**(A), **대조군 돼지는 지수** 3**이상의 위축성 비염 간염소견을 나타내고 있다**(B).



<그림11> **호흡기질병 감염 여부를 확인하기 위한 폐렴병변 판독. SEW 기법적용 돼지의 폐장은 대부분 정상소견을 나타내고 있으나(A), 대조군 돼지의 폐장은 마이코플라즈마(B) 및 파스튜렐라성 폐렴(C) 소견을 보이는 병변을 다수 관찰할 수 있었다.**

제 2 절 조기이유사료 개발

1. 1차시험

<표8> 1차 시험결과 : (95년12월-96년1월) : 6일간

사료명	두수	두당 일당 증체량(g)	두당일당 급여량(g)	사료 요구율	1kg 증체당 사료비용
시험사료	108	147	173	1.19	1,973원
기존사료	69	117	215	1.85	1,925원
수입사료	108	173	157	0.91	1,148원

결과 고찰 : 세가지 사료 중 수입사료의 성적이 가장 우수한 것으로 나타났지만 이 시험은 시험사료를 개발하는데 기초자료로 사용하기로 하고, 연구에서는 시험사료를 계속 급여하는 것으로 결정하였다. 특히, 시험 기간이 짧아서 그 다음 단계의 사료 적응에 연속성을 감안하여 계속적인 사료 시험을 진행하기로 하였다.

2. 2차시험

<표9> 2차 시험결과 : (96년5월-96년7월) : 평균48일간 사육, 2회실시

		두수	두당 일당 증체량(g)	두당 일당 급여량(g)	사료 요구율	생체Kg당 생산비(원)
1차	대조구(A)	79	374	574	1.54	976.9
	시험구(B)	90	362	575	1.59	843.3
	차이(B-A)	11	-11	1	0.05	133.6
2차	대조구(A)	111	344	537	1.56	964.5
	시험구(B)	108	364	582	1.60	841.0
	차이(B-A)	-3	20	45	0.04	123.5

결과 고찰 : 시험사료가 비교사료에 비하여 생산성적이 우수하고, 생산비도 절감할 수 있다는 결론을 얻어서 시험사료의 일차적인 목적(어린 자돈의 사육 가능성)은 입증하였지만, 각 단계별 사육 성적 비교가 안되었던 점이 보완할 점으로 지적되었다.

3. 3차시험

<표10> 3차 시험결과 : 96년10월-96년11월 : 220두, 이유체중 : 4.89kg

단 계	기말 일령(일)	기말 체중(kg)	두당 일당 섭취량(g)	두당 일당 증체량(g)	사료 요구율	비 고
1단계 (1주간)	23.2	5.42	150	75.7	1.98	도드람 SEW사료
2단계 (2주간)	37.2	8.81	393	259	1.51	꿈돌이 A
3단계 (16일간)	53.2	16.45	682	478	1.43	꿈돌이 B
4단계 (9일간)	62.2	21.25	853	479	1.78	도드람 3호
전기간	62.2	21.25	538	356	1.51	

결과 고찰 : 각 단계별 성장 곡선을 마련하고, 사료 급여 프로그램을 정착하는데 성공하였다. 이 시험을 통하여 1단계 사료의 허실이 많고, 4단계 사료의 영양수준이 급격히 떨어지는 것으로 평가되었다.

4. 4차 시험

<표11> 4차 시험결과

항목	시험구	처리구	비고
개시체중(kg)	4.67	4.67	개시일령 : 16.35일령 개시두수 : 총 448두 기간 : 7일 사료 : 동일
23일령 체중(kg)	5.47	5.42	
기간일당증체량(g)	115	106	
기간일일섭취량(g)	195	195	
기간사료요구율(F/G)	1.67	1.86	
33일령 체중(kg)	7.45	7.33	기간 : 10일 사료 : 동일
기간일당증체량(g)	196	191	
기간일일섭취량(g)	309	311	
기간사료요구율(F/G)	1.57	1.63	
43일령 체중(kg)	7.45	7.33	기간 : 10일 사료 : 동일
기간일당증체량(g)	380	388	
기간일일섭취량(g)	595	626	
기간사료요구율(F/G)	1.55	1.61	
67일령 체중(kg)	24.47	24.81	기간 : 24일 사료 : 처리구 : 꿈돌이B 시험구 : 도드람2호
기간일당증체량(g)	560	577	
기간일일섭취량(g)	931	918	
기간사료요구율(F/G)	1.62	1.55	
전기간일당증체량(g)	407	415	기간 : 51일
전기간일일섭취량(g)	642	643	
전기간사료요구율(F/G)	1.64	1.61	

결과 고찰 : 3단계 사료까지는 같은 사료를 급여하였기 때문에 성적의 차이는 큰 의미가 없다고 평가하였고, 4단계 사료의 결과 3단계 사료를 급여한 것이 더욱 우수하다는 결론을 얻게 되었다. 이러한 결과를 근거로 4단계 사료급여프로그램보다는 3단계 사료급여프로그램이 더욱 유리하다고 판단하여 3단계 사료프로그램을 권장하기로 하였다.

5. 5차 시험 결과

<표12> 5차 시험결과

항목	시험구	처리구	비고
개시체중(kg)	4.82	4.87	개시일령 : 16.91일령 시험개시두수 : 417두 기 간 : 7일 사료 : 시험구 : 도드람SEW 처리구 : A-2000
24일령 체중(kg)	5.62	5.77	
기간일당증체량(g)	116	133	
기간일일섭취량(g)	197	182	
기간사료요구율(F/G)	1.74	1.43	
34일령 체중(kg)	7.71	8.10	기간 : 10일 사료 : 시험구 : 꿈돌이A 처리구 : A-700
기간일당증체량(g)	209	233	
기간일일섭취량(g)	351	350	
기간사료요구율(F/G)	1.68	1.51	
44일령 체중(kg)	11.63	12.30	기간 : 10일 사료 : 동일
기간일당증체량(g)	392	419	
기간일일섭취량(g)	619	641	
기간사료요구율(F/G)	1.58	1.54	
66일령 체중(kg)	24.10	24.76	기간 : 22일 사료 : 동일
기간일당증체량(g)	577	577	
기간일일섭취량(g)	853	854	
기간사료요구율(F/G)	1.44	1.45	
전기간일당증체량(g)	397	409	기간 : 49일
전기간일일섭취량(g)	606	604	
전기간사료요구율(F/G)	1.51	1.47	

결과 고찰 : 시험구와 처리구의 차이가 통계적으로 유의성이 있는 것으로 판단되었고, 처리구가 시험구보다 우수한 이유는 가공형태의 차이에 따른 것으로 판단되었다. 우리의 현재 기술로는 미니펠렛의 가공이 어렵다고 판단되어 2단계 사료 만이라도 크럼블로 형태를 변경하기로 결정하였다.

6. 6차 사료시험

<표13> 6차 시험결과

항목	시험구	처리구	비고
개시체중(kg)	5.26	5.25	개시일령 : 16.89일 개시두수 : 308두 기 간 : 7일 사료 : 동일
24일령 체중(kg)	5.55	5.58	
기간일당증체량(g)	41.6	47.6	
기간일일섭취량(g)	150	151	
기간사료요구율(F/G)	3.62	3.17	
34일령 체중(kg)	7.34	7.53	기간 : 10일 사료 : 시험구 : 꿈돌이A-가루 처리구 : 꿈돌이A-크럼블
기간일당증체량(g)	179	195	
기간일일섭취량(g)	336	365	
기간사료요구율(F/G)	1.88	1.87	
44일령 체중(kg)	11.22	11.45	기간 : 10일 사료 : 동일
기간일당증체량(g)	387	408	
기간일일섭취량(g)	546	551	
기간사료요구율(F/G)	1.41	1.35	
63일령 체중(kg)	21.62	21.99	기간 : 19일 사료 : 동일
기간일당증체량(g)	548	555	
기간일일섭취량(g)	844	851	
기간사료요구율(F/G)	1.54	1.53	
전기간일당증체량(g)	356	364	기간 : 46일
전기간일일섭취량(g)	563	573	
전기간사료요구율(F/G)	1.58	1.58	

결과 고찰 : 시험결과 통계적으로 가공형태별 차이가 없었으며 이는 원료 가공의 형태도 중요하지만 사료 원료의 전처리도 중요하다는 결론을 얻게 되었다. 앞으로 가공형태와 원료 전처리에 대한 연구가 더욱 필요하다고 판단된다.

7. 사료 시험의 최종 결과

가. 6회에 걸친 사료 시험을 통하여 돼지조기이유를 통한 성장단계별 격리 사육의 사료급여프로그램을 <표14>로 권장하는 것이 가장 유리할 것으로 판단되었다.

<표14> 권장 사료급여 프로그램 및 영양수준

단계	기간	품명	라이신함량	대사에너지가	혈장단백
1단계	이유후7일간	도드람SEW	1.60%	3,700㎉	5.93%
2단계	10일간	꿈돌이A	1.50%	3,600㎉	1.56%
3단계	31일간	꿈돌이B	1.25%	3,500㎉	0.00%

나. 앞으로 조기이유사료의 개발이 더욱 진행되어야 할 것으로 판단되며, 특히, 원료의 전처리 과정이나, 가공형태의 변화 등에 대한 연구가 필요하다고 판단되었다.

제 3 절 모돈의 번식능력에 미치는 조기이유의 영향조사

1. 이유후 발정에 미치는 효과

<표15> 월별 포유일, 평균재귀일, 7일내 발정재귀일 변화

시 기	포 유 일		평 균 재 귀 일		7일내 발정 재귀일	
	대조구	시험구	대조구	시험구	대조구	시험구
1 월	20.4	16.6	8.3	6.9	87.8	86.6
2 월	19.7	16.5	9.5	7.7	80.9	82.6
3 월	22.9	16.1	6.2	7.9	91.7	80.4
4 월	26.3	16.6	6.7	8.6	89.9	78.3
5 월	26.6	15.9	9.2	9.0	84.5	76.0
6 월	20.8	16.6	9.2	7.8	76.7	83.1
7 월	20.3	16.7	9.1	7.3	81.4	80.7
8 월	21.5	16.1	13.3	8.3	67.0	70.1
9 월	23.2	16.5	11.8	9.5	59.3	69.6
10 월	24.6	14.3	11.6	9.1	72.3	70.7
11 월	21.8	15.2	10.8	7.8	79.8	79.0
12 월	21.6	16.3	9.0	7.9	80.2	83.0
1 월	18.9	16.7	10.6	8.7	81.1	85.4
2 월	18.2	16.6	9.1	8.0	82.6	85.6
3 월	21.8	16.7	9.9	7.8	78.0	85.5
4 월	20.2	16.2	10.7	8.0	75.5	85.0
5 월	21.5	16.3	7.3	8.1	81.7	79.8
6 월	21.3	16.5	11.8	7.9	69.7	74.3
7 월	19.0	16.5	14.9	8.5	59.3	70.4
평 균	21.7	16.3	10.0	8.2	77.7	79.2

결과 고찰 : 이유일령을 평균 5.4일 감소함으로써 예상되었던 발정재귀의 변화는 예상보다 문제가 되지 않는다는 결론을 얻었다. 조사결과는 오히려 더 개선된 것으로 나타나 모돈의 사양관리가 이유일령의 변화보다는 더욱 중요한 것으로 생각되었다.

2. **이유후 다음 분만 성적에 미치는 영향 비교**

<표16> **월별 분만율, 총 산자수, 포유개시두수의 변화**

시 기	분 만 율		총 산자 수		포유개시두수	
	대조구	시험구	대조구	시험구	대조구	시험구
5 월	83.5	82.9	10.20	9.45	9.03	8.51
6 월	87.6	80.2	10.70	9.78	9.68	8.74
7 월	88.1	72.3	10.10	10.01	8.82	8.89
8 월	83.2	77.7	9.79	9.38	8.72	8.23
9 월	82.7	70.9	10.22	10.04	8.92	8.97
10 월	82.6	66.4	9.98	9.67	8.40	8.49
11 월	77.9	66.9	10.14	9.55	8.77	8.50
12 월	76.5	71.9	10.93	9.62	9.24	8.67
1 월	82.3	75.9	10.25	10.12	8.85	8.95
2 월	91.0	76.1	10.51	10.19	9.11	9.11
3 월	85.7	74.4	9.71	10.42	9.13	9.46
4 월	80.8	77.0	9.56	9.57	8.97	8.74
5 월	83.9	83.8	10.25	9.80	9.11	8.88
6 월	72.3	73.5	9.45	9.67	8.57	8.85
7 월	80.8	79.5	10.01	9.58	9.05	8.74
평 균	82.6	75.0	10.11	9.79	8.97	8.78

결과 고찰 : 이유일령의 감소가 다음 산차의 성적에는 분명하게 영향을 미치는 것으로 판단되었다. 특히 총 산자수에 미치는 영향이 0.32**두로 나타나 조기이유가 자궁의 회복에 영향을 미치는 것으로 판단되었다.**

3. 다음 산차의 모돈 두당 연간 이유두수에 미치는 영향 비교

<표17> 월별 복당이유두수, 모돈회전율, PSY(모돈두당 연간 이유두수)

시 기	복당 이유 두수		회 전 육		P . S . Y	
	대조구	시험구	대조구	시험구	대조구	시험구
5 월	9.02	8.07	2.23	2.39	20.14	19.29
6 월	8.58	7.99	2.40	2.45	20.63	19.57
7 월	8.52	8.20	2.35	2.31	20.03	18.98
8 월	8.31	7.72	2.16	2.35	17.97	18.12
9 월	8.43	7.71	2.20	2.28	18.56	17.54
10 월	8.20	8.29	2.15	2.44	17.59	20.24
11 월	7.81	8.08	2.18	2.51	17.00	20.30
12 월	8.25	7.70	2.26	2.47	18.60	19.04
1 월	8.07	8.43	2.38	2.44	19.19	20.60
2 월	8.36	8.23	2.39	2.44	19.96	20.05
3 월	8.72	8.64	2.33	2.37	20.35	20.47
4 월	8.80	8.65	2.09	2.52	18.37	21.82
5 월	8.67	8.47	2.20	2.46	19.07	20.80
6 월	8.73	8.33	2.20	2.45	19.24	20.45
7 월	8.18	8.19	2.33	2.47	19.03	20.25
평 균	8.47	8.18	2.25	2.42	19.08	19.82

대조군 : 실시전(94년- 95년)
시험구 : 실시후(96년- 97년)

결과 고찰 : 조기이유가 복당 이유두수에는 영향이 있는 것으로 나타났으나, 모돈의 회전율을 상당히 개선함으로써 모돈 두당 연간 이유두수는 오히려 0.74두 증가하는 결과를 얻게 되었다. 이는 모돈 두당 생산성을 더 개선하게 되어 모돈 1,080두를 기준할 때 연간 총 800두를 더 이유할 수 있게 되었다.

4. 번식성적 조사에 따른 최종 결과

조기이유가 모돈의 번식 성적에 미치는 영향은 이유후의 모돈 발정 유발에는 영향이 크지 않지만 다음 산차의 분만율과 총 산자수에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났으며 이로 인해 복당 이유두수는 감소하였지만 모돈 회전율의 증가로 농장의 생산성은 증가할 수 있다고 판단되었다. 또한 다음 산차의 성적은 모돈의 사양관리나 사료의 영양 수준을 개선한다면 해결할 수 있는 것으로 생각되어 앞으로 사료의 영양에 대한 연구가 더욱 필요하다고 생각된다.

제 4 절 경제성 분석

1. 경제성 분석 방법

기존 생산방법(모돈540두 규모)과 3단계 격리사육후(모돈1,080두 규모)의 직접적인 비교 분석은 실제적으로 어려움이 있기 때문에 기존의 농장에서 모돈 규모를 두배로 늘려서 일관 생산하는 방법과 조기이유를 통한 성장단계별 격리사육 방법을 비교 분석하였다. 분석 기초 자료는 본 연구에 소요된 투자비와 본 연구결과 분석된 번식성적자료, 자돈 육성성적 자료를 활용하였으며, 두 운영방식에 따른 예상 수익을 산출하였다.

2. 투자비 비교

<표18> 투자비 비교

	토지	시설	합계
일관생산(A)	550백만원	2,092백만원	2,642백만원
3단계 격리사육(B)	591백만원	2,287백만원	2,878백만원
차이(B- A)	41백만원	195백만원	236백만원

투자비는 일관생산을 할 경우에 새로운 토지에 농장을 선장할 필요가 없고, 기타 부대 시설 및 경비가 들어가지 않기 때문에 3단계 격리사육보다 더 적은 초기 투자비가 필요하게 된다.

3. 자돈, 육성기의 육성 성적

<표19> 자돈기 사육 성적

	시 기	전입 두수 (두)	전입 일령 (일)	전출 두수 (두)	전출 일령 (일)	전출 체중 (kg)	보정 체중 (kg)	육성율 (%)
실시전(A)	94년 4월 - 95년 7월	14,053	21.7	13,490	63.72	23.02	23.40	96.0%
실시후(B)	96년 4월 - 97년10월	23,597	16.3	23,149	64.38	23.80	23.80	98.1%
차 이(B- A)		9,544	- 5.4	9,659	0.66	0.78	0.40	2.1%

자돈기의 사육성적의 큰 변화는 육성율의 변화(2.1%)로 나타났다. 이유 일령이 감소하면서 이유 체중도 감소하게 되어 이유 초기의 사육에 어려움이 있지만 전출시기가 되면 거의 같은 체중으로 나타나 자돈의 사육 성적에는 큰 변화를 볼 수 없었지만 육성율의 변화는 크게 나타났다. 이는 소모성 질병으로 인한 피해가 최소화 되고 자돈을 고르게 집중관리할 수 있었기 때문

으로 분석된다.

<표20> 육성기 사육 성적

대 상	90kg 도달일령 (일)	육 성 율 (%)
대 조 구	155.2 [1]	98.61 [2]
실 험 구 [3]	143.8	98.73
차 이	-11.4	0.12

[1] : 표준발육지표, 축산기술연구소
[2] : 94년4월 - 95년7월 평균성적
[3] : 96년4월 - 97년7월 평균성적

4. 생산성 비교

<표21> 총 판매두수의 변화

	모돈수	연간 총 이유두수	연간 총 판매두수
일관생산(A)	1,080	20,606	19,506
3단계격리사육(B)	1,080	21,406	20,732
차이(B- A)	0	797	1,226

생산성의 비교 결과 모돈 두당 이유두수와 육성율의 차이에 따라 총 판매두수의 차이(1,226두)가 많은 것으로 나타났다. 판매두수가 증가함에따라 출하두당 생산원가가 감소하고 농장의 수익이 최대화될 수 있는 기본 요건이 되었다.

5. 경제성 비교

<표22> 연간 총 수익의 비교

		일관생산(A)	3단계격리사육(B)	차이(B- A)
추가 시설	토지	550백만원	591백만원	41백만원
	시설	2,092백만원	2,289백만원	195백만원
총판매두수		19,506두	20,732두	1,226두
총판매금액		3,326백만원	3,535백만원	209백만원
총원가		2,727백만원	2,823백만원	96백만원
총수익		599백만원	712백만원	113백만원

※ 판매금액은 생체 kg당 1,550원, 판매체중 110kg을 기준함.

사료요구율의 감소에 따라 두당 생산원가는 감소할 수 있었지만 판매두수의 증가, 사육경비(전문 수송차량 운영비 등)의 증가로 인해 총 사육 경비는 증가하고, 특히 초기 투자의 증가에 따라 시설 감가상각이나, 투자대비이자의 증가로 사육 경비는 더 증가하게 되었지만, 판매두수 및 생산효율의 증가로 농장의 수익은 연간 113백만원의 추가 이익을 발생시킬 수 있었다. 이 성적은 순종돈군의 성적을 기초로 한 것으로, 비육생산농장의 경우에는 더욱 개선된 결과를 얻을 수 있을 것으로 예상된다.

제 5 절 연구 결과 요약

1. 이유일령의 결정

본 연구 진행 결과 산업 수준에서 활용 가능한 이유일령은 현재로서는 평균 16일령(15- 18일령)이 가장 유리한 것으로 판단되었다. 연구 중에 실시한 12- 14일령 이유에서 자돈의 사육성적 및 모돈의 번식 성적에 미치는 영향이 매우 크게 나타났으며, 18일령 이후는 위생개선에 큰 도움이 되지 않을 것으

로 판단된다.

2. 돈군의 위생상태

돈군의 위생상태는 흉막폐렴 및 글레서스씨병 등의 만성 소모성 질병의 임상증상이 현저히 개선되었고, 도체검사결과 위축성비염과 마이코플라즈마성 폐렴의 병변지수가 현저히 개선된 것으로 나타났다. 이는 자돈기와 육성기의 사료요구율 개선과 육성율 증가로 입증되었으며 농가에 큰 이익이 될 수 있는 것으로 사육성적결과에서도 평가되었다.

3. 모돈 번식성적의 변화

모돈의 번식능력에 대한 조기이유의 영향조사에서도 조기이유가 미치는 영향이 크지 않게 나타나 우려할 정도가 아니며 오히려 모돈 두당 연간이유자돈수가 늘어남으로써 생산성을 높힐 수 있는 것으로 나타났다. 특히, 분만시설을 최대로 활용할 경우 기존에 예상했던 모돈수보다 더 많은 모돈을 운영할 수 있는 장점이 있어서 농장의 수익을 최대로 개선할 수 있는 사육기법으로 판단되었다.

4. 사료 개발에 관한 연구에서는 현재까지 개발된 사료의 사용에서는 문제가 없는 것으로 판단되었지만 앞으로 원료의 전처리 방법이나 가공형태 등 더 개선된 사료를 개발할 필요성이 있는 것으로 판단되었다.

5. 본 연구에서 사용한 돼지 조기이유 및 성장단계별 격리사육체계는 조기이유에 따른 모돈의 번식능력 저하를 일으키지 않으면서, 양돈장에 막대한 경제적 손실을 입히는 만성소모성 호흡기질병의 개선을 통한 양돈장의 생산성증대를 도모할 수 있는 유용한 방법으로 판단되었다.

6. **모돈의 번식성적에 미치는 영향을 최소화 할 수 있는 사양관리법과 위생도가 우수한 돈군이 요구하는 최적의 사료급여프로그램을 한층 더 보완하면 사육성적을 보다 개선할 여지가 있을 것으로 사료됨.**

제 4 장 기대효과

제 1 절 기술적 측면

1. 본 연구 결과 조기이유를 통한 성장단계별 격리사육 방식은 현재로서는 가장 진보된 돼지사육방식으로 농장의 대규모화, 단지화 진행시 어려운 질병 및 사양관리 문제를 해결할 수 있는 유일한 방법으로 평가됨.

2. 각 성장 단계별로 격리 사육을 실시함으로써 번식농장은 모돈의 교배, 임신, 분만을 집중 관리 할 수 있고, 포유 자돈의 포유관리에 관리의 전문화가 가능하게 되었으며, 자돈농장은 어린 자돈을 집중 관리하는 방법을 단순화 표준화 하여 전문성을 최대화하고, 육성농장 또한 30kg 자돈부터 110kg 출하돈까지의 관리에 집중할 수 있어서, 각 단계별 표준화, 전문화를 이룰 수 있는 기회가 마련되었다. 특히 각 단계가 격리사육 됨으로써 각 단계별 개시 및 종료가 이루어지게되고, 사육성적을 분류하여 분석할 수 있어서 모든 사육 단계의 과학적 기초자료를 형성할 수 있게 되었다.

제 2 절 경제적 측면

본 연구 결과에 의하면, 모돈 1,080두 기준하여 일관생산보다는 3단계 격리사육방식이 연간 113백만원의 수익을 더 보장할 수 있게 되었다. 만약 국내 양돈 산업이 모두 이 방식으로 운영된다면 연간 총837억원(모돈 80만두 기준)의 수익을 개선할 수 있으며 이는 현재 질병으로 인해 발생하는 경제적 손실을 상당부분 해결하는 결과를 얻을 수 있다.

제 3 절 파급 효과

앞으로 양돈 산업은 대규모, 전문화 됨에따라 소규모 농장이 경쟁력을 재고 할 수 있는 방법은 3단계 사육방식을 몇 개의 농장이 모여서 각 단계를 나누어 번식농장과 자돈농장 및 육성농장을 분업화하여 규모를 늘리는 방법이 가능하게 될 것으로 예상되며, 이로 인해 소규모 자가생산보다는 단지나 조합형태의 대규모 연합 형태가 만들어질 것으로 예상된다. 이와 더불어 보다 위생적인 돈육 생산이 가능하게 됨으로써 소비자의 욕구에 부합되는 양돈 산업으로 발전할 수 있는 기틀이 마련될 것으로 예상된다.

제 5 장 참고문헌

1. **류영수, 박최규, 장정호** 1997 **가축질병진단. 이공** WORLD.

2. **이건섭 등** 1989 **진단 병원미생물학. 고려의학.**

3. Alexander TJL, Disease control - present and future, Proc Am Assoc Swine Pract. 1988 : 115-126

4. Alexander TJL, Thornton K, Boon G, et al. Medicated early weaning to obtain pigs free from pathogens endemic in the herd or origin, Vet Rec, 1980; 106: 114-119

5. Christian W.T., Connor J.C., Crowe C.K., Joo H.S., Yoon I.J., 1994, Elimination of PRRS Virus with Isowean, Proceeding of the 13th IPVS Congress, 68

6. Clark LK, Armstrong CH, Freeman MJ, et al. Investigating the transmission of Mycoplasma hyopneumoniaw in a swine herd with enzootic pneumonia. Vet Med. 1991; 86: 543-550

7. Clark LK, Armstrong CH, Scheidt AB, et al. Evaluation of tiamutin water medication and lincomycin feed medication for effect against Mycoplasma hyopneumoniae in swine. Purdue University Swine Day Report. 1987; 29-30

8. Clark LK, Armstrong CH, Scheidt AB, et al. The effect of Mycoplasma hyopneumoniae infection either alone or in combination with environmantal constraints on growth in pigs. J Swine Hlth and Prod, 1993; 1(6): 10-14

9. Clark LK, Hill MA, Kniffen TS, et al. An evaluation of the components of medicated early weaning, J of Swine Hlth aanf Prod. 1994; 2(3) : 5-11

10. Clark LK, Scheidt AB, Armstrong CH,The effect of all-in/all-out management on pigs from a herd with enzootic pneumonia. Vet Med. 1991; 86: 946-951

11. Connor JF, Modified medicated early weaning, Proc Am Assoc Swine Pract. 1990; 261-265

12. Dial G, Moore C, Wiseman B, Connor J, 1995, International Pigletter, Vol 15, 33-40

13. Dr. Tim Stahly, Iowa State University, Presentation at Pfizer Swine Technical Conference, February 10-11, 1995, Impact of immune system on growth and optimal dietary regimes of pigs,

14. Harris DL, 1990, Isolated Weaning, Largr Animal Veterinarian, Vol 45, 3

15. Harris DL, The use of Isowean 3-site production to upgrade health status, Proc 11th Intl Cong Pig Vet Soc. 1990; 374

16. Mark Blackwell, Segregated Early Weaning - Disease Challenge & Solution, April 1996

17. Meszaros J, Stipkovits L, Antal T et al. Eradication of some infectious diseases by perinatal Tiamulin treatment and early weaning. Vet Pract, 1990; 261-265

18. Muirhead M.B., 1995, PIC Isowean Veterinary Conference,16-17

19. Noyes EP, Feency DA, Pijoan C, Comparison of the effect of pneumonia detected during lifetime with pneumonia detected at slauggter on growth of swine, J am Vet Med Assn. 1990; 197: 1025-1029

20. Philpott M, The dangers of disease transmission by artificial insemination and embryo transfer. Brit Vet J. 1993; 149 : 339-369

21. Quinn P.J., Carter M.E., Markey B. and Carter G.R. 1994 Clinical veterinary microbiology. Wolfe Publishing,

22. Scheidt AB, Clark LK, Mayrose VB, et al. All-in, all-out finishing as a means for improving growth in a swine hed affected by enzootic pneumonia. Int Pig Vet Soc Cong. 1990; 11: 92.

23. Scheidt AB, Mayrose VB, Hill MA, et al : Relationship to growth performance of pneumonia and atrophic rhinitis lesions detected in pigs at slaughter among four seasons, J Am Vet Med Assn. 1992 ; 200 : 1492- 1497

24. Schoenherr WD, Pollmann DS, Coalson JA, Momentum® stater feeds - the fast start system, Master Mix Research Report, 1993; H- 103; 7pages

25. Tokach MD, Goodhand RD, Nelssen JL, Recent develropments in nutrition for the early - weaning pig, The Compendium, 1994; 16 : 407- 419

26. Twiehaus MJ and Underdahl NR, Control and elimination of swine diseases through repopulation with specific pathogen free stock, In : Dunns HW and Leman AD, eds, Diseases of Swine, 4th ed. Ames, IA:Iowa State University press; 1975; 1163- 1179

27. Wiseman BSA, Morrison RB, Dial GD, et al. Influence of weaning age on pathogen elimination and growth performance of commingled pigs derived by medicated early weaning(MEW), Proc 12th Intl Cong Pig Vet Soc. 1992; 500

주 의

1. 이 보고서는 농림부에서 시행한 농림수산특정연구사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림부에서 시행한 농림수산특정연구사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.