



시계열 분석의 Arima 모형을 이용한 종돈장 사육규모별 사육두수 예측

차대협¹, 이기환¹, 손지현¹, 선두원^{2,3}, 임현태^{2,3}, 이정규^{2,3}, 최태정⁴, 구양모^{1*}

¹한국종축개량협회 유전정보사업부, ²경상국립대학교 축산학과, ³경상국립대학교 농업생명과학연구원, ⁴국립축산과학원 가축개량평가과

Prediction of Breeding Animals by Swine Breeding Scale using ARIMA Model in Time Series Analysis

Dae-Hyeup Cha¹, Ki-Hwan Lee¹, Ji-Hyun Son¹, Du-Won Sun^{2,3}, Hyun-Tae Lim^{2,3}, Jung-Gyu Lee^{2,3}, Tae-Jeong Choi⁴, Yang-Mo Koo^{1*}

¹Genetic & IT solutions Department, KAIA, Seocho, 06668, Korea

²Department of animal Science, GNU, JinJu, 52828, Korea

³Institute of Agriculture & Life Science, GNU, JinJu, 52828, Korea

⁴Animal Genetics & Breeding Division, NIAS, Cheonan, 31000, Korea

ABSTRACT

This study used registration data on 546,473 animals in 3 swine breeds of the Korea Animal Improvement Association from 2014 to June 2017. According to the breeding scale, 5 groups were defined less than 100 animals, between 100 animals and 300 animals, between 300 and 500, 500 or over and whole animals. To create time series data, the data were divided at the intervals of 1 month. To predict change trend, SAS/ETS program, time series ARIMA model was utilized to analyze. The animals count prediction trend was analyzed for each swine breeding scale for 1 future year after June 2017. Compared to July 17, the predicted animals count in June 2018 of swine farms with less than 100 animals was about 430(24.6%) animals increase, those with between 100 and 300, about 389(11.5%) animals increase and those with between 300 and 500, about 972(21.6%) animals increase. Farms with 500 animals or over were found to have approximately 620(10.6%) animals increase, and the whole farms, about 2,843(17.1%) animals increase. Lastly, future trend was analyzed according to each swine breeding scale. Farms with less than 100 animals were found to have decrease in general. Excluding them, all of the farms with each breeding scale were expected to have increase as a whole. If the time series prediction method and analysis results for the breeding scale presented in this study are used as reference materials for setting the proper breeding scale of domestic swine breeding farms, it will be helpful for the development of the breeding and swine farming industry.

Keyword: Time-series Analysis, ARIMA Model, Breeding Farm, Swine

***Corresponding author:** Yang-Mo Koo

Genetic & IT solutions Department, KAIA, Seocho, 06668, Korea

Tel: +82-2-588-9301 E-mail: greatman009@gmail.com

Received: 28 May, 2021, Revised: 28 June, 2021, Accepted: 28 June, 2021



© Journal of Animal Breeding and Genomics 2021. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

INTRODUCTION

국내 양돈산업은 과거부터 전업이 아닌 부업형태로 사육하여 왔으며 당시 사육품종은 재래종이거나 잡종이 대부분을 차지하였다. 재래종은 지방에 따라 강화돈(江華豚), 정읍돈(井邑豚), 지례돈(智禮豚) 및 사천돈(泗川豚) 등이 순수종으로 유지되었으나 현재 대부분 남아있지 않으며 1903년 요크셔종(Yorkshire)과 1905년 버크셔종(Berkshire)이 처음 수입되었으며 이 때 전국 사육두수는 약 570천두에 불과하였다. 이후 일제강점기를 거쳐 광복과 함께 정부가 수립되면서 적극적인 품종보존과 생산보급 및 시험사업을 실시하면서 그 수는 증가하였는데 1945년 6.25 전쟁 발발로 1950년 돼지 사육두수는 약 16만두까지 다시 떨어졌지만 이는 개량종의 보급이 확산되는 계기가 되었다. 1970년대 국내 양돈은 급성장하여 1973년부터 1976년까지 4년간 일본으로 돈육을 수출하였고 이때 사육두수는 약 2,843천두에 이르렀고 이후 공인능력검정소의 설립, 국가단위 개량체계의 확립 및 다양한 연구 개발이 이루어지면서 그 수는 기하급수적으로 증가(농촌진흥청, 2012)하여 현재 돼지 사육마릿수는 2011년부터 2012년까지 발생한 구제역(FMD) 이후 발생한 1천 78만 2천 마리로 전년동기대비 11만 3천 마리(1.1%), 전년기대비 35만 마리(3.4%) 각각 증가하는 것으로 나타나고 있다(통계청 가축동향조사, 2017).

양돈산업이 전업농 중심으로 변화하고 1천만두 규모로 성장함에 따라 농업분야 제 1위의 생산품목으로 자리매김하게 되었지만 해결해야 할 당면 과제들도 늘어나고 있다. 최근 발생한 구제역 및 AI 등의 전염성 질병발생으로 양돈농가를 바라보는 시각이 변화되어 혐오시설로 인식되고 지역내 민원이 다수 발생하고 있으며 고령화시대에 따른 인력수급 문제 및 사육두수 증가에 따른 전체 양돈농가의 분뇨처리 문제도 대두되고 있다. 사실 종돈 산업은 순종돈-번식용씨돼지-비육돈의 육종피라미드 체계를 만들어서 계통조성과 능력검정을 통한 효율적인 개량사업을 추진하고 전문적인 종돈사육관리 구조인 순종돈생산 (GGP; Great Grand Parent) - F1모돈생산(GP; Grand Parent) - 비육돈생산(PS; Parent Stock)의 체계적인 개량을 추진하고 있으나 국내 다수 종돈장은 국가 단위 개량보다는 기업의 이윤극대를 위해 판매목표에 따른 계획수립과 평가가 이루어지고 있으며 자체 개량 체계 구축이 아닌 수입개체를 통한 당대 및 1세대 증식과 분양에 집중하고 있는 실정이다(농촌진흥청 2015). 이러한 개량은 그 효과가 미비하고 지속적으로 원종돈으로 사용할 수 있는 계통조성을 하지 못하며 점차 늘어가는 사육두수 증가에 따라 수입두수 역시 증가되면서 수입가격 상승과 종돈 판매가격에도 연쇄적으로 영향을 미치게 되어 결국 양돈산업 경쟁력 저하라는 문제점을 양산하게 되었다.

국내 양돈산업의 특징은 피라미드 구조에서 나타나듯 상위 농장인 GGP와 GP에서 관리된 종돈이 일반농장으로 분양되어 번식되는 구조를 나타내므로 종돈장의 사육두수가 하위 농장인 일반농장의 사육두수에 미치는 영향이 크다고 할 수 있다. 또한 점차 계열화되고 대규모화가 진행되는 현 상황에서 상위 농장인 종돈장의 사육 현황을 파악하고 미래를 예측하는 것은 매우 중요하다. 따라서 본 연구에서는 사육규모에 따른 시계열 예측 분석을 실시하여 종돈장별 적정 사육두수 유지, 종돈 사육동향 모니터링 및 미래 사육규모에 대한 적절한 대비를 하기 위한 자료로 활용하고자 본 연구를 실시하였다.

MATERIALS AND METHODS

1) 공시재료

본 연구에 이용된 자료는 2014년부터 2017년 6월까지 한국종축개량협회의 3개 품종 농장 등록자료 574,010두 중 이상치를 제외한 546,473두의 자료를 이용하였다. 양돈장의 모돈규모에 관한 연구보고(최태영; 2012)에서는 충남지역에 위치하고 있는 번식돈 사육농가의 평균 모돈수를 기준으로 모돈 120~200두 미만을 소규모, 200~500두 미만을 대규모 농장으로 구분하였으며 김 등 (2005)의 연구보고에서는 돼지 사육두수 관측을 위한 표본 설계에서 평균 사육두수를 292두로 보고하였고 통계청 가축동향조사 (2017 3/4분기)에서 제공하는 사육규모별 정보에서는 최소 규모가 1,000두 미만인 점과 모돈수 대비 대략 10배로 전체 사육규모를 가늠하는 점 등을 고려하여 본 연구에서 돼지 사육두수 분석을 위해 사육규모별로 100두 미만, 100두 이상 300두 미만, 300두 이상 500두 미만, 500두 이상 및 전체 사육두수의 5그룹으로 설정하였으며, 시계열 데이터 생성을 위해 1개월 단위로 세분화하였다. 그리고 변화 추세의 예측을 위하여 SAS/ETS 프로그램의 시계열 ARIMA 모형을 통한 분석을 실시하였다. 자료에 대한 일반적 정보는 Table 1에 나타내었고 출생년도, 출생월 및 사육규모에 따른 사육두수는 Table 2와 같다.

Table 1. Number of records by year of birth, month of birth, farm scale

YOB ¹	No.	MOB ²	No.	farm ³	No.
2014	136,165	Jan	53,186	≤100	79,762
2015	156,549	Feb	48,212	100~300	108,264
2016	161,668	Mar	54,933	300~500	143,783
2017	92,091	Apr	52,338	500≥	214,464
		May	54,057		
		Jun	54,131		
		Jul	39,866		
		Aug	38,792		
		Sep	38,735		
		Oct	39,160		
		Nov	37,240		
		Dec	35,823		
Total	546,473	Total	546,473	Total	546,473

No. Number of observation, ¹YOB: year of birth, ²MOB: month of birth, ³farm; Grouping of Farm scale.

Table 2. Number of swine in breeding farm size by birth year-month

Year/month	≤100	100~300	300~500	500≥	Total ¹
14/01	2,692	2,104	2,208	4,226	11,230
14/02	2,187	2,079	2,011	3,775	10,052
14/03	2,695	2,290	2,472	4,180	11,637
14/04	2,617	2,016	3,017	4,606	12,256
14/05	2,844	2,125	3,138	4,531	12,638
14/06	3,084	2,167	3,047	4,317	12,615
14/07	2,880	2,174	2,845	4,116	12,015
14/08	2,504	1,737	2,998	4,344	11,583
14/09	2,207	1,719	2,948	4,017	10,891
14/10	2,568	1,787	2,624	4,459	11,438
14/11	2,573	1,629	2,546	3,619	10,367
14/12	1,629	1,206	2,560	4,048	9,443
15/01	2,346	1,370	3,653	4,401	11,770
15/02	1,772	1,789	2,970	4,467	10,998
15/03	2,066	2,060	3,367	5,026	12,519
15/04	1,705	2,316	3,612	4,107	11,740
15/05	2,266	2,894	3,621	4,957	13,738
15/06	1,965	2,985	3,128	4,311	12,389
15/07	1,910	3,200	3,832	5,339	14,281
15/08	1,831	2,403	3,932	5,168	13,334
15/09	1,793	2,826	4,013	5,718	14,350
15/10	1,261	2,709	4,037	6,314	14,321
15/11	1,668	3,142	3,460	5,741	14,011
15/12	1,656	2,671	3,275	5,496	13,098
16/01	2,180	2,727	3,919	5,500	14,326
16/02	1,849	2,548	3,767	5,226	13,390
16/03	1,719	2,811	3,877	5,769	14,176
16/04	1,204	2,685	3,699	5,763	13,351
16/05	1,525	2,100	3,790	5,201	12,616
16/06	1,415	2,867	4,198	4,845	13,325
16/07	1,310	2,646	3,696	5,918	13,570
16/08	1,080	3,145	3,776	5,874	13,875
16/09	1,367	3,244	3,661	5,222	13,494
16/10	1,333	2,996	3,398	5,674	13,401
16/11	1,243	3,705	3,279	4,635	12,862
16/12	1,494	3,125	3,079	5,584	13,282
17/01	1,800	3,818	4,004	6,238	15,860
17/02	1,731	2,731	3,544	5,766	13,772
17/03	1,602	4,137	4,114	6,748	16,601
17/04	1,604	2,765	4,462	6,160	14,991
17/05	1,328	3,430	4,112	6,195	15,065
17/06	1,459	3,386	4,094	6,863	15,802

¹Total; Number of whole breeding head.

2) 시계열 분석

시계열은 시간에 따라 기록되는 통계변량으로 시계열을 예측하는 데에는 최소자승법, 지수평활법, 회귀분석법 등이 있다. 그러나 사육두수의 경우 선형적으로 변화하는 변량이기보다는 수입, 분양, 도축 등에 따라 개체가 이동하는 변화 경향을 보이는 비정상적인(nonstationary) 시계열이므로, 본 연구에서는 이러한 경우 적합하다고 판단되는 ARIMA (p,d,q) 모델을 사용하였다. Jenkins&Reinsel (1994)의 연구보고에 따르면 시계열 예측을 위한 분석방법은 각 사육규모별 추세를 확인하고 예측모형을 식별한 후 모수추정 및 적합성 진단과정의 반복을 통해 예측지수를 설명한다. 본 연구에 사용된 ARIMA 모형은 자기회귀 이동평균(Autoregressive integrated moving average)을 의미하는 것으로 Box&Jenkins (1976)에 의해 개발되어 연구에 이용되기 시작하였다. 또한 ARIMA모형은 자기회귀(AR)와 시계열의 추세 통합을 제거하기 위한 차분(I)과 이동평균(MA)의 3단계로 구성되어 있으며 일반적 ARIMA 모형의 수식에 대한 연구보고 윤두진(2001)과 이한식(2000)에 따르면 자연수로서 각 단계의 차수를 표현하게 되는데 ARIMA(p, d, q) 모형은 자기회귀가 p차, 차분이 d차, 이동평균이 q차인 모형을 의미한다고 하였다. 이러한 ARIMA 모형은 식별, 추정 및 진단의 세 과정을 거쳐 미래값을 분석하는데 이 세 과정은 모델이 만족할 때까지 반복된다고 하였다. 구체적으로 도식화 과정은 Figure 1과 같으며 사육규모별로 나타나는 추세를 확인하기 위해 분석한 출생년월에 따라 나타나는 추세는 Figure 2~6과 같다.

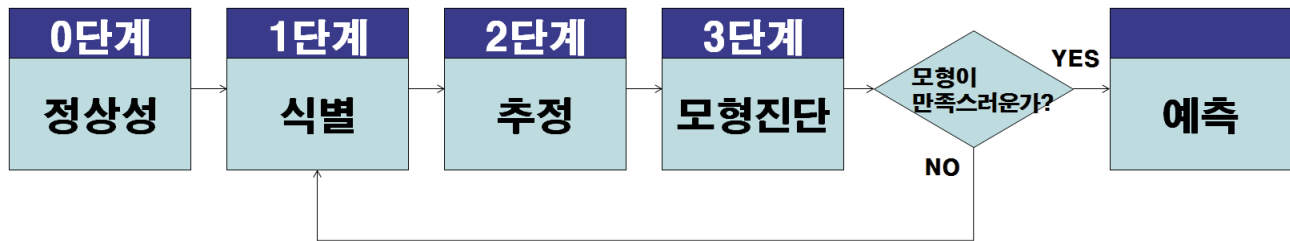


Figure 1. ARIMA Model setting Flowchart.

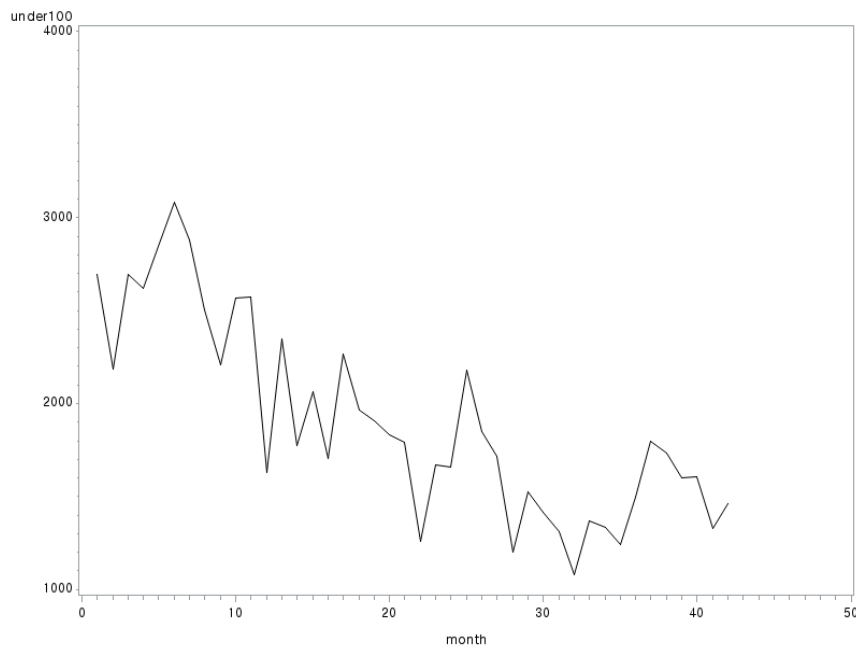


Figure 2. The trend of below 100 Swine farm scale by month.

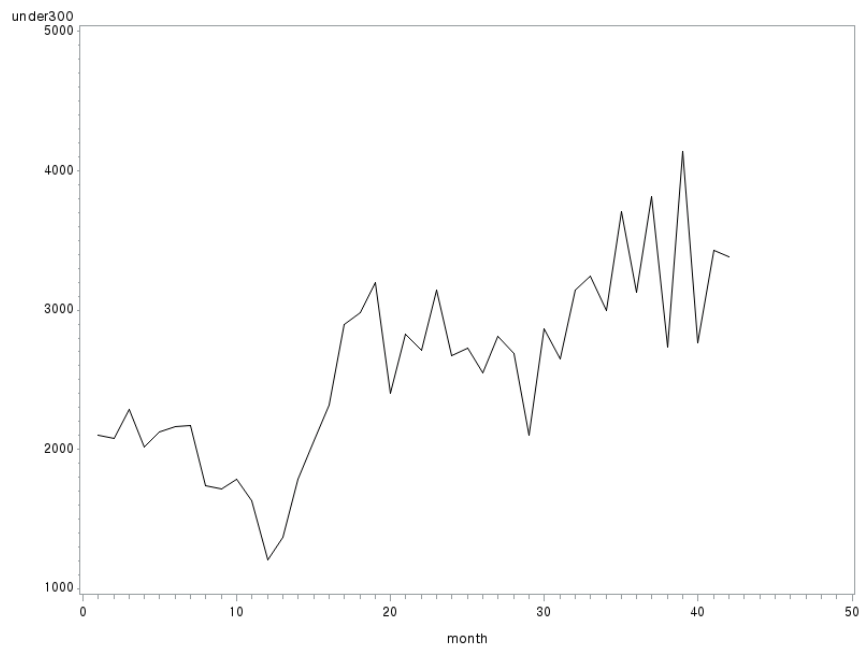


Figure 3. The trend of over 100 to below 300 Swine farm scale by month.

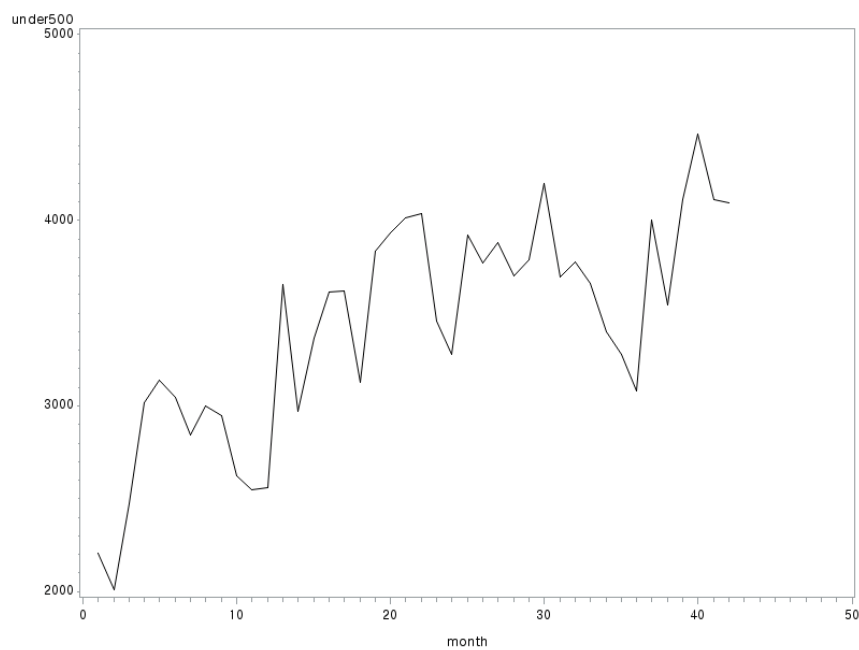


Figure 4. The trend of over 300 to below 500 Swine farm scale by month.

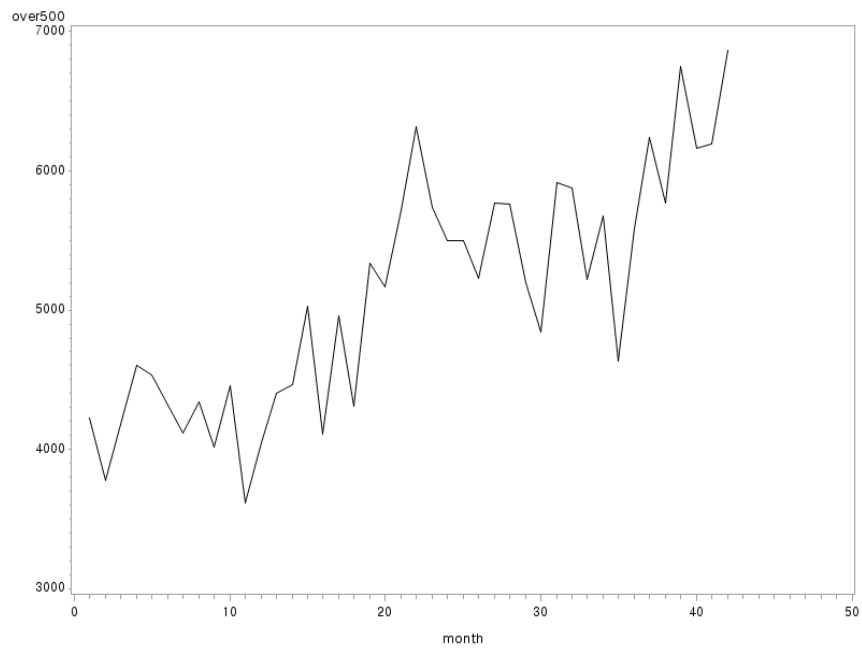


Figure 5. The trend of over 500 Swine farm scale by month.

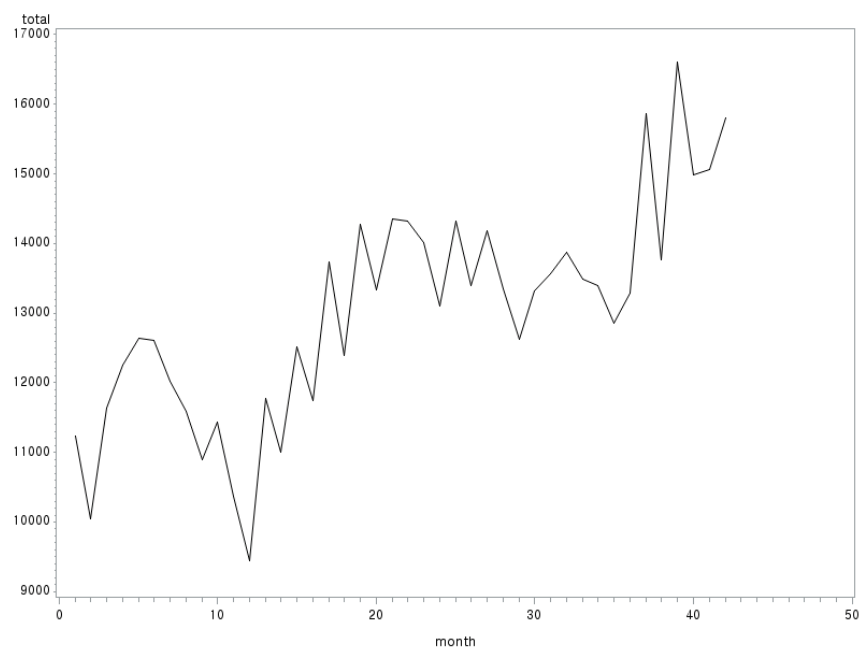


Figure 6. The trend of total Swine farm scale by month.

3) 통계모형

중돈장의 사육규모별 자료는 시계열이 추세성을 갖는 것으로 분석되었기 때문에 잔차를 제거하기 위하여 ARIMA 모델을 이용하여 $\Delta X_t = X_t - X_{t-1} = (1-B)X_t$ 로 잔차를 정의하고 다음의 식으로 나타낸다.

$$\phi_p(B)(1-B)^d X_t = \theta_q(B)a_t$$

여기서, t: 시차, d: 비계절적 차분횟수, B: 지연(후향 연산자), $\phi(B)$: 비계절적 AR 모형, $\theta(B)$: 비계절적 MA 모형

RESULTS AND DISCUSSION

1) 자료구조분석

사육규모별로 나타나는 사육규모별 추세를 확인 결과 선형적으로 변화하는 변량에서 나타나는 일정한 트렌드가 아닌 기간에 따른 추세 변화가 존재하는 것으로 확인되었다.

ARIMA (p, d, q) 모형은 ACF, PACF 및 IACF를 이용하여 분석 모형이 적절한 모형인지를 추정하기 위하여 자료가 가지는 트렌드와 Correlation을 분석하게 되는데 사육규모별 트렌드의 주기성과 ACF (Autocorrelation Function), PACF (Patial Autocorrelation Function) 및 IACF (Inverse Autocorrelation Function)의 분석결과는 Figure 7~11에 나타내었다. 결과에 관하여 최종산(2016)과 최 등(2007)의 연구보고에서 사육규모별로 나타나는 트렌드를 분석하여 주기성을 확보하고 ACF, PACF 및 IACF를 분석하여 비계절성 및 계절성 분석의 유의적인 차이를 판단하게 된다고 했는데 그래픽 형태의 각각의 막대들이 푸른색의 오차한계선($\pm 0.5\%$ 수준) 이내에 들어올 경우 비계절성 및 계절성 분석의 유의적인 차이를 나타낸다. 본 연구의 자료에 대하여 사육규모별로 분석된 결과 Figure 7~11과 같이 나타내었으며 그 결과를 살펴보면 비계절성 및 계절성 분석의 유의성은 사육규모별로 대부분 유의성을 나타내었다.

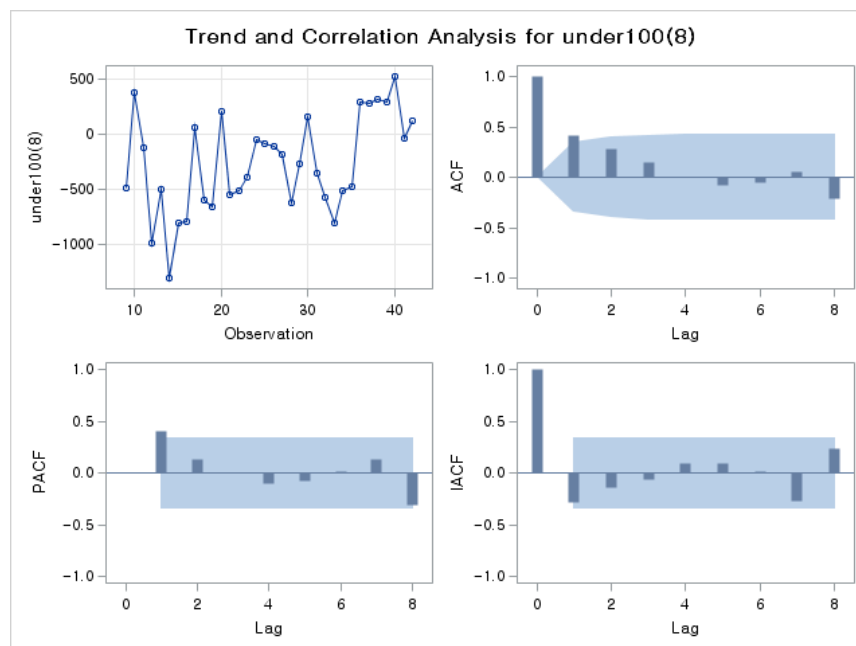


Figure 7. Residuals after fitting an ARIMA model by below 100 swine farm size.

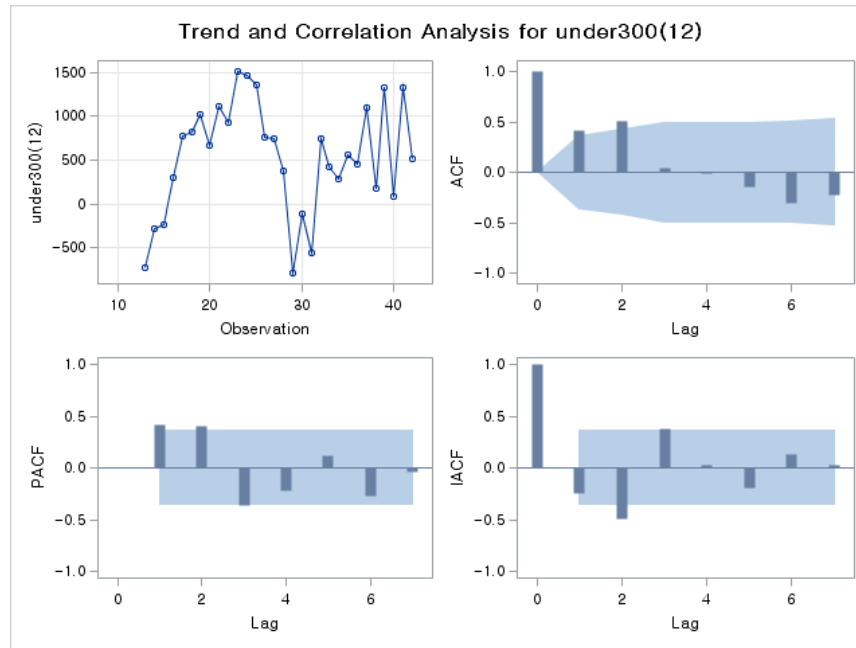


Figure 8. Residuals after fitting an ARIMA model by over 100 to below 300 swine farm size.

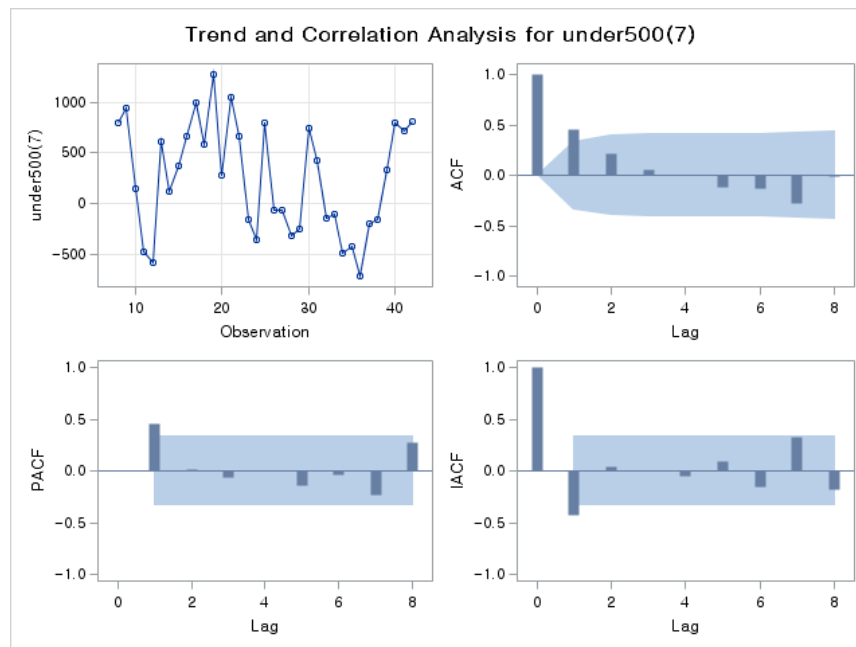


Figure 9. Residuals after fitting an ARIMA model by over 300 to below 500 swine farm size.

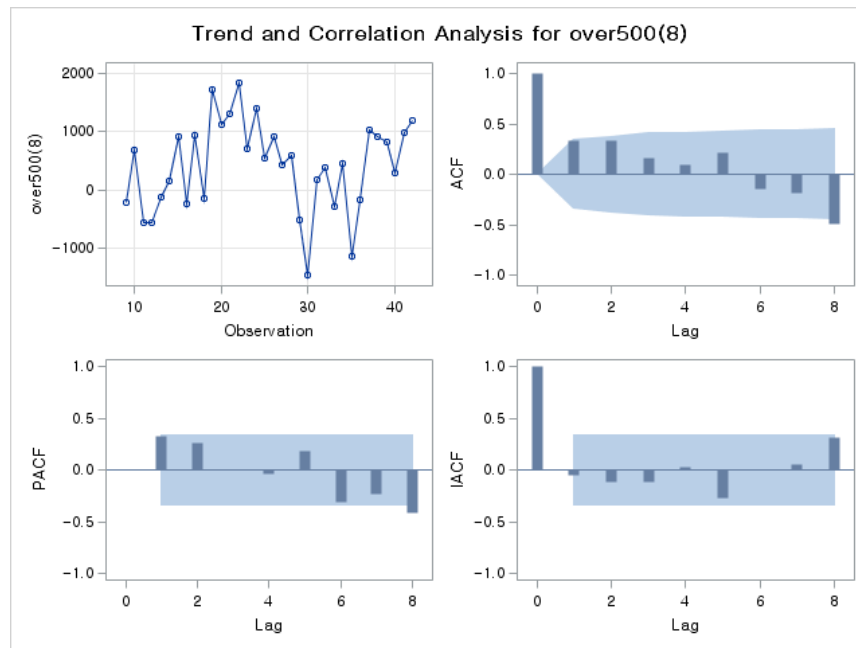


Figure 10. Residuals after fitting an ARIMA model by over 500 swine farm size.

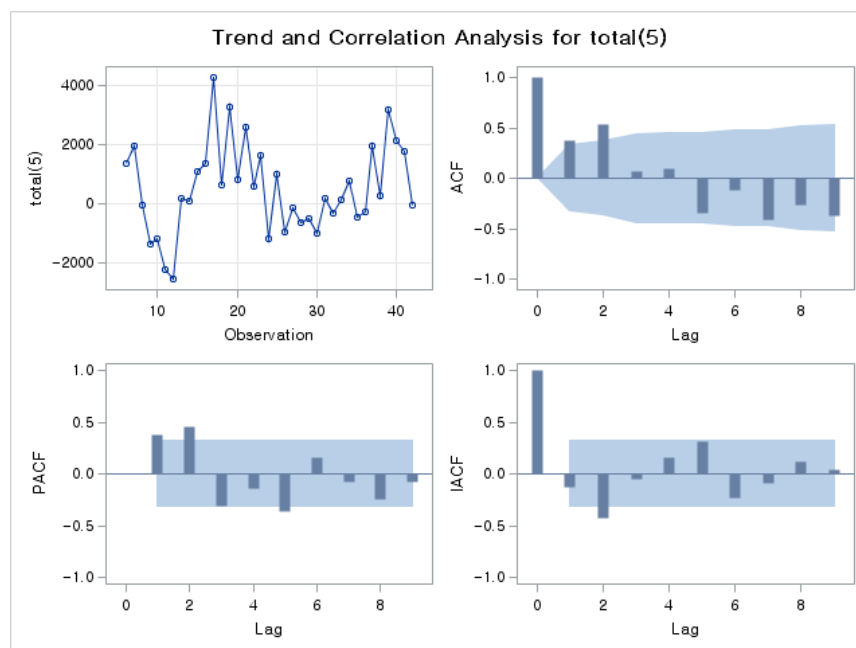


Figure 11. Residuals after fitting an ARIMA model by total swine farm size.

2) 사육규모에 따른 출생년월별 두수의 변화 추세

본 연구에서 추정된 사육규모에 따른 출생년월별 두수의 증가량 추세를 분석한 결과 전체농장과 각 그룹별로 비교하여 Figure 12~15에 나타내었다. 결과를 살펴보면 전체 농장의 사육두수는 월평균 약 99두가 증가하는 것으로 나타났다. Figure 13을 보면 100두 이상 300두 미만 농장의 경우 사육두수가 월평균 약 41두씩 증가하는 것으로 나타났으며, Figure 14를 보면, 300두 이상 500두 이상 농장의 경우 월평균 약 35두씩 증가하는 것으로 나타났다. 그리고 Figure 15를 보면, 500두 이상 농장의 경우 월평균 약 57두씩 증가하는 것으로 나타나 100두 이상의 규모화된 농장은 지속적으로 매월 사육두수가 증가하는 추세를 나타내었다. 반면 Figure 12의 결과와 같이 100두 미만 농장의 경우 월평균 약 35두 씩 감소하는 추세를 보여 농장의 확대 및 규모화가 실제로 진행되고 있음을 확인 할 수 있는 결과였다. 이의 결과를 토대로 종돈장에서 100두 미만의 소규모 농장의 사육두수가 감소하면 일반 비육농장에서도 소규모 농가의 큰 감소가 예상되는 만큼 양돈 농가의 안정적 운영을 위해서는 지속적인 농가 규모 및 사육 두수에 대한 모니터링이 이루어져야하며 제도적인 장치 마련과 같은 대응책이 필요할 것으로 사료되었다.

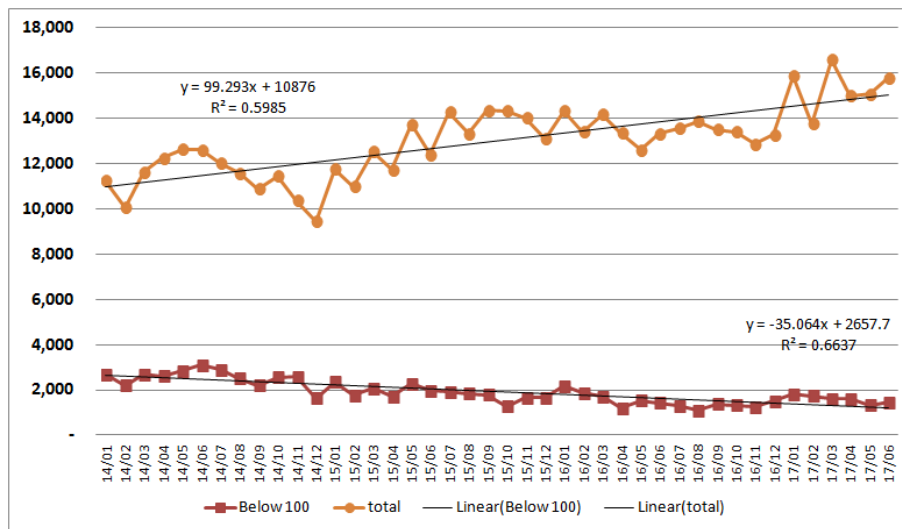


Figure 12. The trend of Below 100 to total Swine farm scale by month.

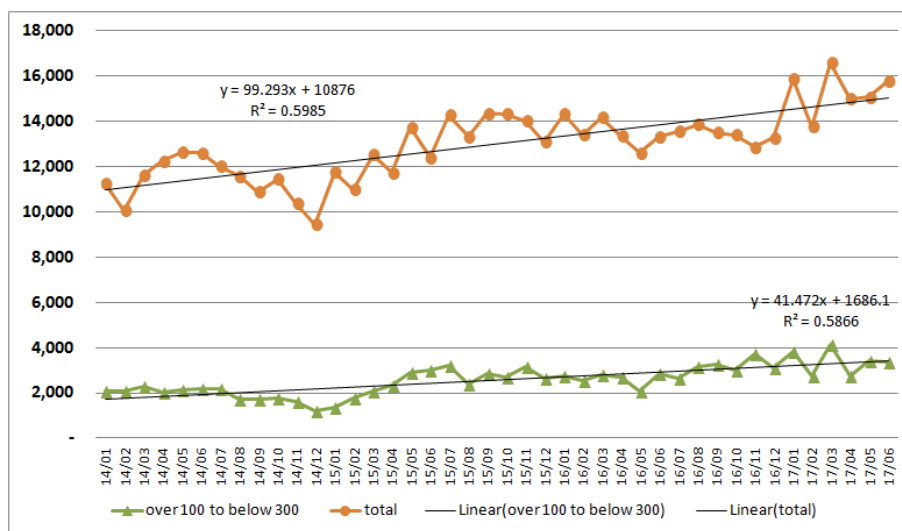


Figure 13. The trend of over 100 with Below 300 to total Swine farm scale by month.

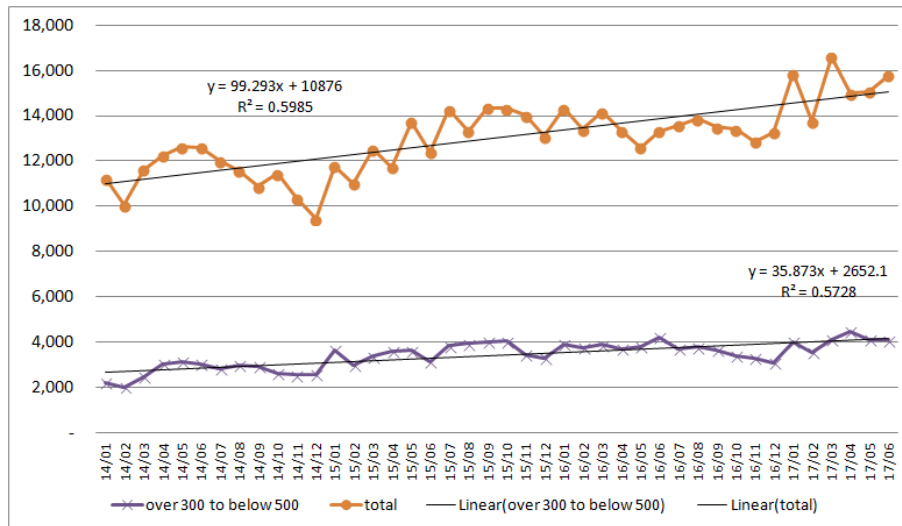


Figure 14. The trend of over 300 with Below 500 to total Swine farm scale by month.

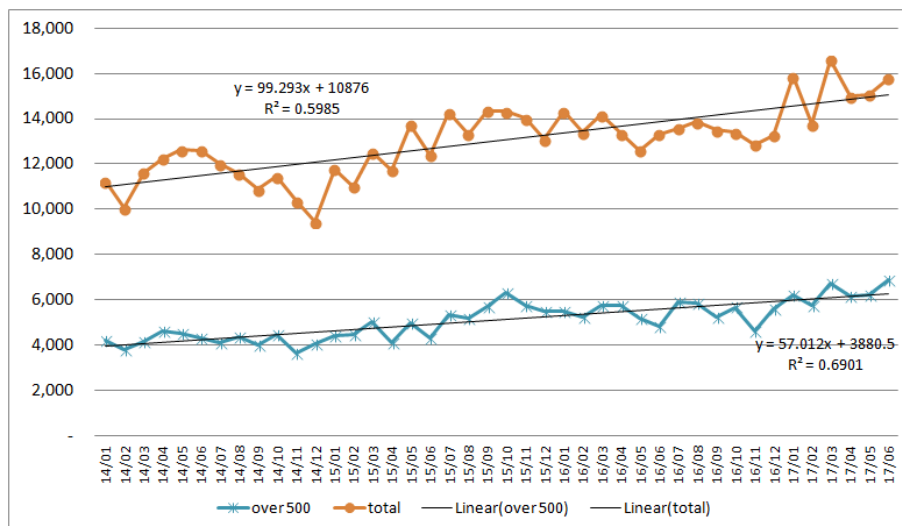


Figure 15. The trend of over 500 to total Swine farm scale by month.

3) 사육규모에 따른 사육두수의 시계열 예측 추세

본 연구에서 예측된 사육규모별 사육두수의 예측치와 표준오차 및 95% 수준의 변화량은 Table 3과 Figure 16~20에 제시하였다. 2014년 1월부터 2017년 6월까지의 자료를 이용하여 이후 기간들의 사육규모별 사육두수를 예측한 결과를 살펴보면, 모든 사육규모별 사육두수가 증가하는 것으로 예측되었다. 2017년 6월 이후 1년간 사육규모별 예측 두수를 바탕으로 2017년 7월 예측 두수 대비 2018년 6월 예측 두수는 100두 미만 농장에서 약 430두(24.6%) 증가할 것으로 예측되었고 100두 이상 300두 미만 농장에서는 약 389두(11.5%) 증가할 것으로 예측되었다. 그리고 300두 이상 500두 미만 농장에서는 약 972두(21.6%) 증가할 것으로 예측되었고, 500두 이상 농장에서 약 620두(10.6%) 증가할 것으로 예측되었다. 또한 전체 농장을 살펴보면 약 2,843두(17.1%) 증가할 것으로 예측되었다. 100두 미만 농장의 사육비율이 가장 크게 증가할 것으로 예측된 원인은 월별 증감폭이 가장 높아 그 추세성이 반영되었기 때문으로 사료되며 300두 이상 500두 미만 농장의 사육두수가 가장 크게 늘어날 것으로 예측된 원인은 종돈장의 경우 계절번식 및 가격상승 시기를 고려한 분양 수요에 따른 월별 중부복수의 변화가 두드러졌기 때문으로 사료된다.

Table 3. Number of forecasts by farm size for variable swine

	Item	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
≤ 100	17/07	1,314.85	426.19	479.53	2,150.17
	17/08	1,534.97	490.62	573.38	2,496.57
	17/09	1,823.37	509.82	824.14	2,822.59
	17/10	1,744.32	515.91	733.16	2,755.48
	17/11	1,609.60	517.87	594.59	2,624.61
	17/12	1,608.33	518.51	592.07	2,624.59
	18/01	1,330.47	518.72	313.81	2,347.14
	18/02	1,460.41	518.78	443.61	2,477.21
	18/03	1,315.65	674.43	131.57	2,637.52
	18/04	1,535.43	717.81	128.54	2,942.32
100 ~ 300	18/05	1,823.63	731.37	390.18	3,257.08
	18/06	1,744.47	735.72	302.49	3,186.45
	17/07	3,002.84	602.85	1,821.28	4,184.40
	17/08	3,390.35	731.60	1,956.45	4,824.25
	17/09	3,412.69	785.14	1,873.84	4,951.55
	17/10	3,111.99	809.23	1,525.93	4,698.04
	17/11	3,784.75	820.36	2,176.86	5,392.63
	17/12	3,179.83	825.58	1,561.73	4,797.93
	18/01	3,855.70	828.03	2,232.79	5,478.61
	18/02	2,756.92	829.19	1,131.74	4,382.10
300 ~ 500	18/03	4,154.82	829.73	2,528.57	5,781.07
	18/04	2,777.25	829.99	1,150.50	4,404.01
	18/05	3,438.43	830.11	1,811.43	5,065.42
	18/06	3,391.79	830.17	1,764.68	5,018.90
	17/07	3,536.66	500.96	2,554.80	4,518.53
	17/08	4,261.00	574.54	3,134.92	5,387.09
	17/09	3,688.32	595.87	2,520.44	4,856.19
	17/10	4,195.04	602.43	3,014.30	5,375.79
	17/11	4,507.51	604.49	3,322.73	5,692.29
	17/12	4,137.56	605.14	2,951.51	5,323.60
500 ≥	18/01	4,108.35	605.34	2,921.91	5,294.79
	18/02	3,544.72	791.40	1,993.61	5,095.84
	18/03	4,265.53	841.58	2,616.05	5,915.00
	18/04	3,690.86	856.80	2,011.56	5,370.16
	18/05	4,196.47	861.54	2,507.88	5,885.06
	18/06	4,508.31	863.03	2,816.80	6,199.82
	17/07	5,211.88	771.22	3,700.31	6,723.45
	17/08	5,863.89	857.20	4,183.80	7,543.98
	17/09	6,373.80	876.22	4,656.44	8,091.15
	17/10	5,831.89	880.63	4,105.88	7,557.90
Total	17/11	6,779.97	881.67	5,051.93	8,508.01
	17/12	6,175.51	881.91	4,446.99	7,904.03
	18/01	6,202.52	881.97	4,473.89	7,931.16
	18/02	6,866.65	881.98	5,137.99	8,595.31
	18/03	5,213.65	1,173.17	2,914.27	7,513.03
	18/04	5,864.75	1,231.75	3,450.56	8,278.94
	18/05	6,374.21	1,245.14	3,933.78	8,814.64
	18/06	5,832.09	1,248.27	3,385.52	8,278.65
	17/07	13,747.06	1,437.26	10,930.07	16,564.04
	17/08	16,590.27	1,564.55	13,523.80	19,656.74
	17/09	14,986.39	1,586.98	11,875.96	18,096.81
	17/10	15,063.02	1,591.09	11,944.53	18,181.50
	17/11	15,801.15	1,591.85	12,681.17	18,921.12
	17/12	13,746.69	2,158.93	9,515.27	17,978.11
	18/01	16,590.11	2,248.20	12,183.72	20,996.50
	18/02	14,986.32	2,264.33	10,548.32	19,424.32
	18/03	15,062.99	2,267.30	10,619.17	19,506.81
	18/04	15,801.13	2,267.85	11,356.24	20,246.03
	18/05	13,746.68	2,696.48	8,461.68	19,031.69
	18/06	16,590.11	2,768.50	11,163.95	22,016.28

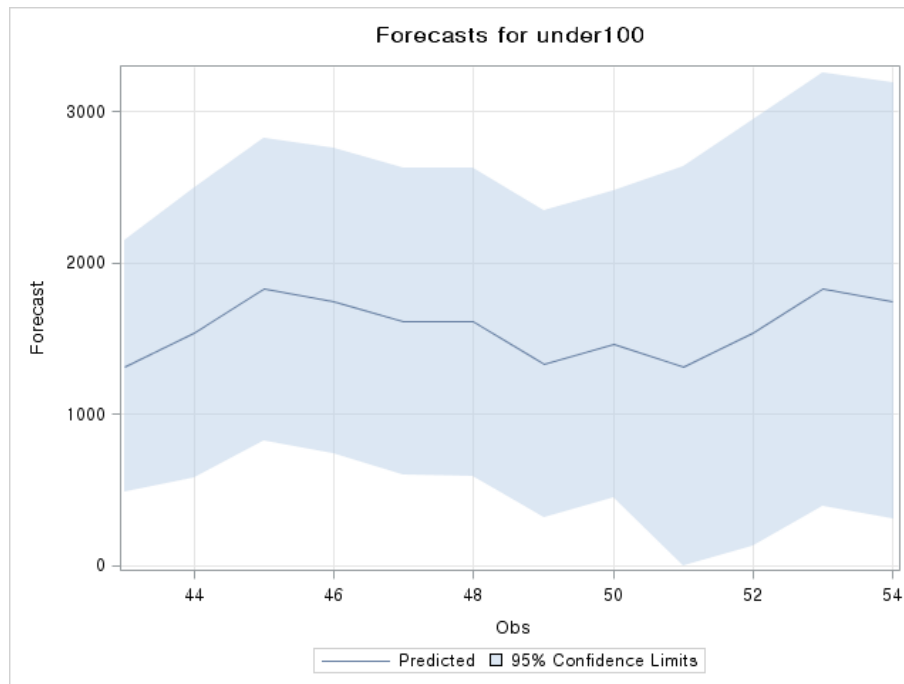


Figure 16. Predicted result of model ARIMA by below 100 swine farm size.

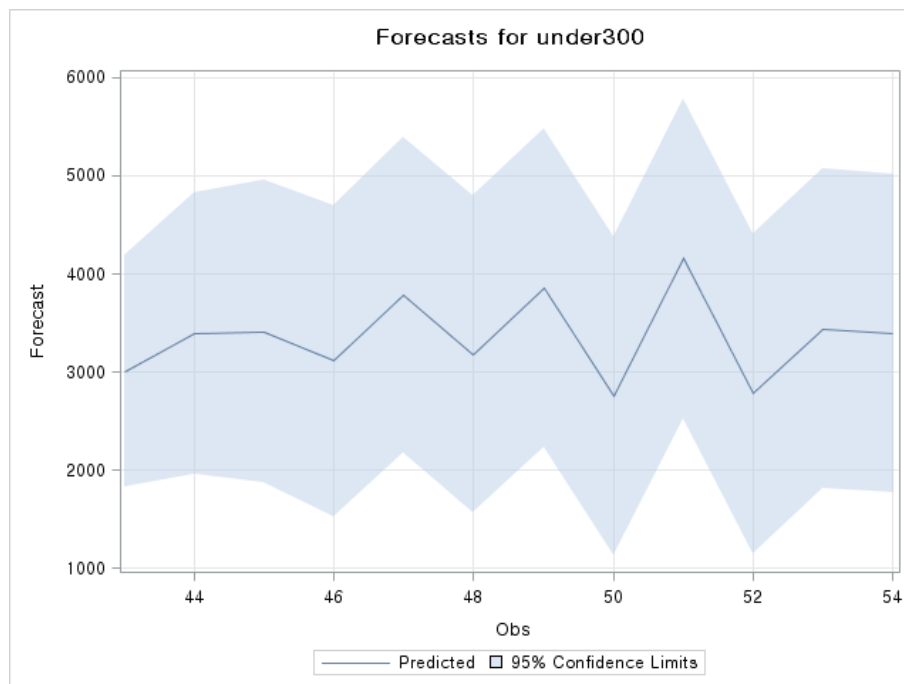


Figure 17. Predicted result of model ARIMA by over 100 to below 300 swine farm size.

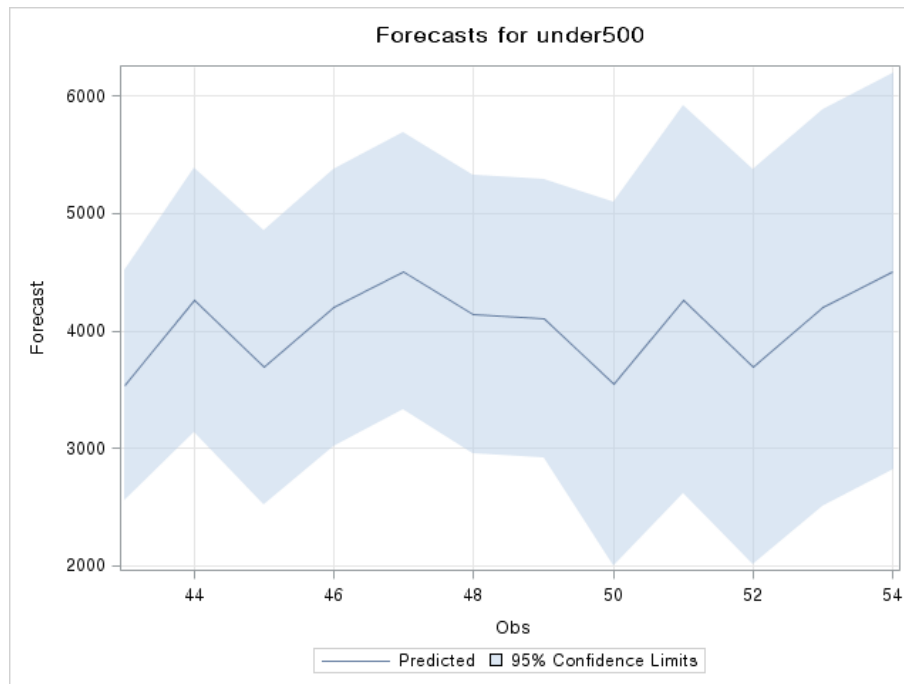


Figure 18. Predicted result of model ARIMA by over 300 to below 500 swine farm size.

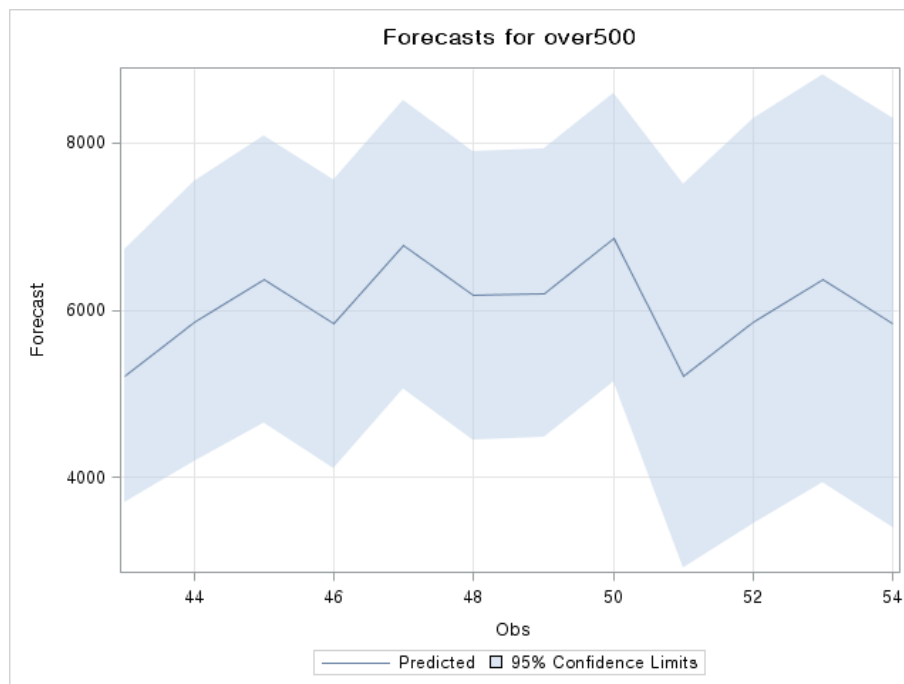


Figure 19. Predicted result of model ARIMA by over 500 swine farm size.

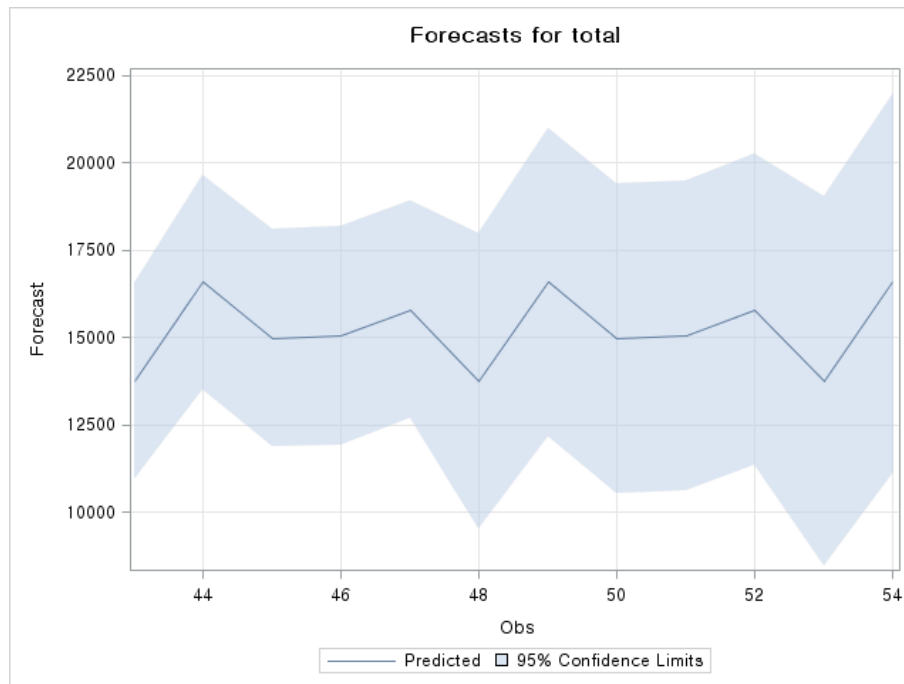


Figure 20. Predicted result of model ARIMA by total swine farm size.

Figure 21~25에는 본 연구에 이용된 사육규모별 공식재료의 추세와 예측치 추세 및 95% 수준의 변화량을 제시하였다. 100두 미만 농장의 경우 전체적으로 봤을 때 감소할 것으로 예측되었으며 이를 제외한 모든 사육규모별 두수는 17년 6월까지의 변화 추세를 봤을 때 전체적으로 증가할 것으로 예측되었다. 이는 한국농촌경제연구원 축산관측(2017. 10월)에서 돼지부분을 보면 금년 12월 모든 사육 마릿수가 전년보다 증가한 약 99~101만 마리로써 모든 증가에 따른 자돈 생산 증가로 총 돼지 사육 마릿수 또한 전년 동월보다 증가한 약 1,050~1,070만 마리로 전망하고 있으며 내년 3월 모돈은 약 100만 마리 이상으로 전체 돼지 사육 마릿수는 1,060~1,080만 마리로 전망하고 있어 본 연구에서의 결과에서 예상하는 분석결과와 매우 유사하게 나타났다.

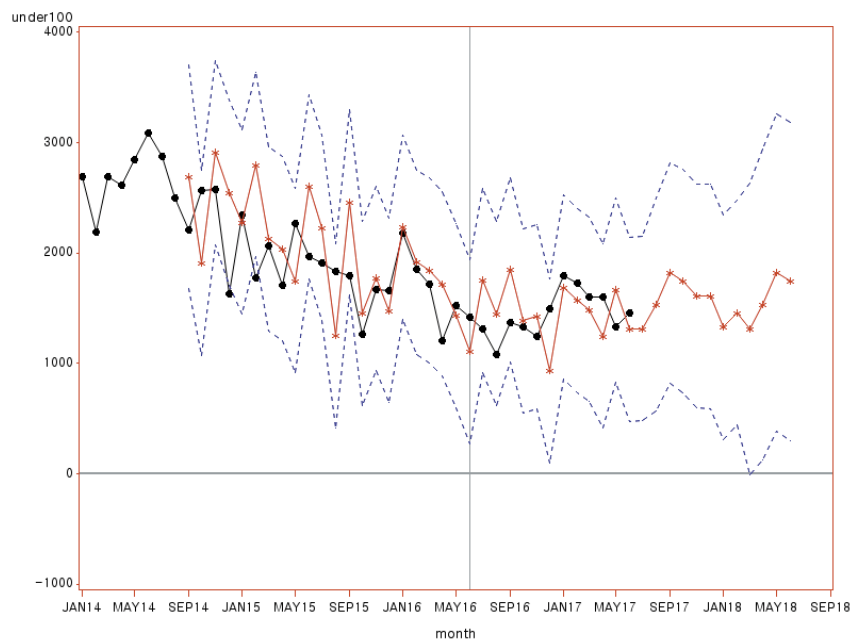


Figure 21. Final predicted forecasts result of model ARIMA by below 100 swine farm size.

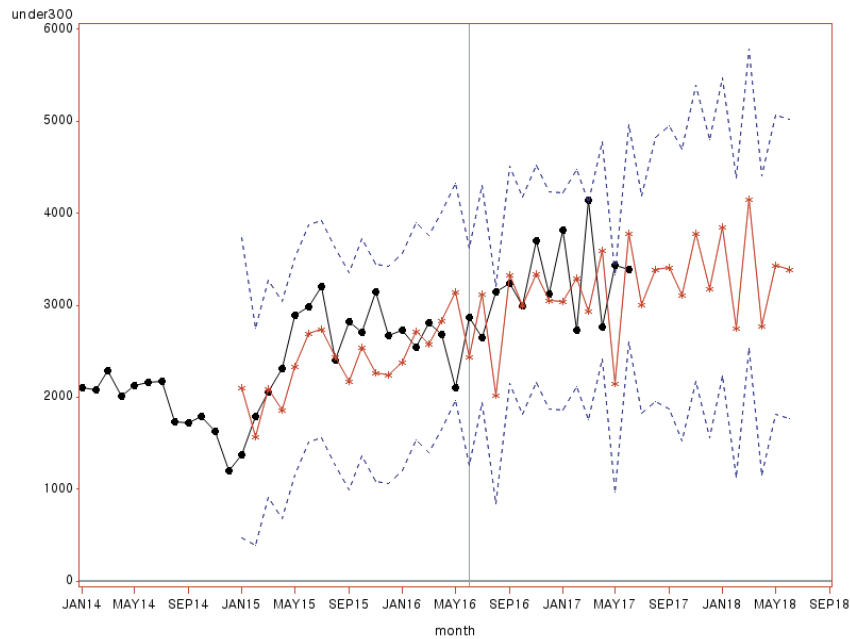


Figure 22. Final predicted forecasts result of model ARIMA by over 100 to below 300 swine farm size.

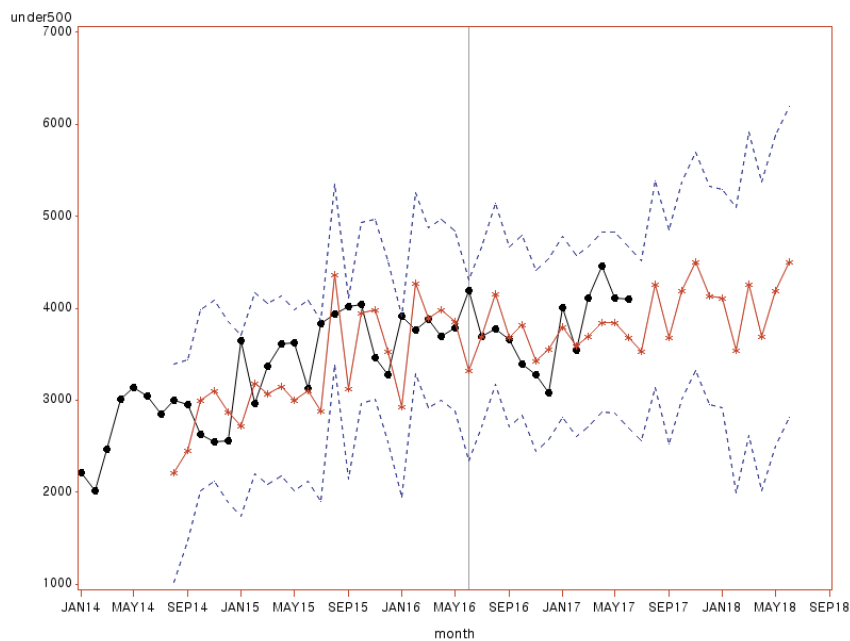


Figure 23. Final predicted forecasts result of model ARIMA by over 300 to below 500 swine farm size.

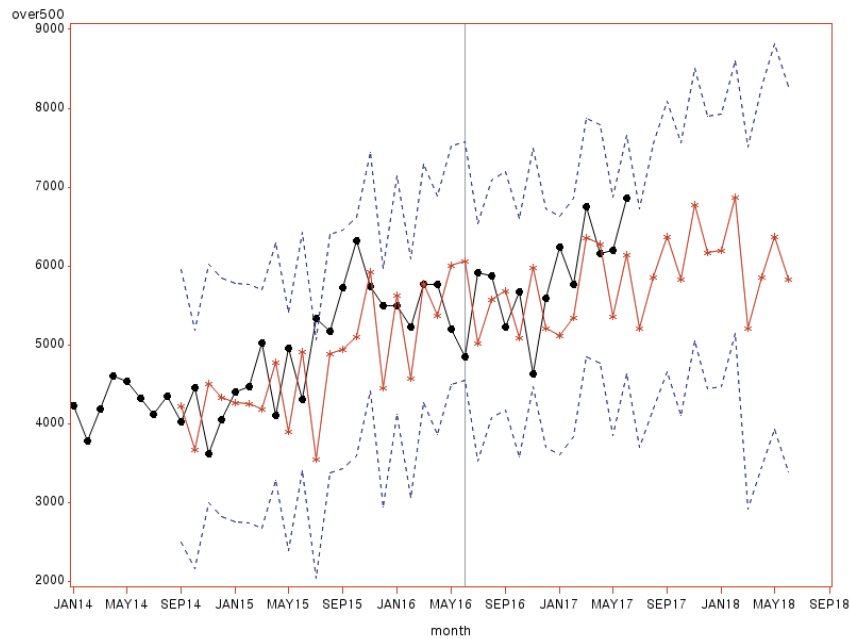


Figure 24. Final predicted forecasts result of model ARIMA by over 500 farm size.

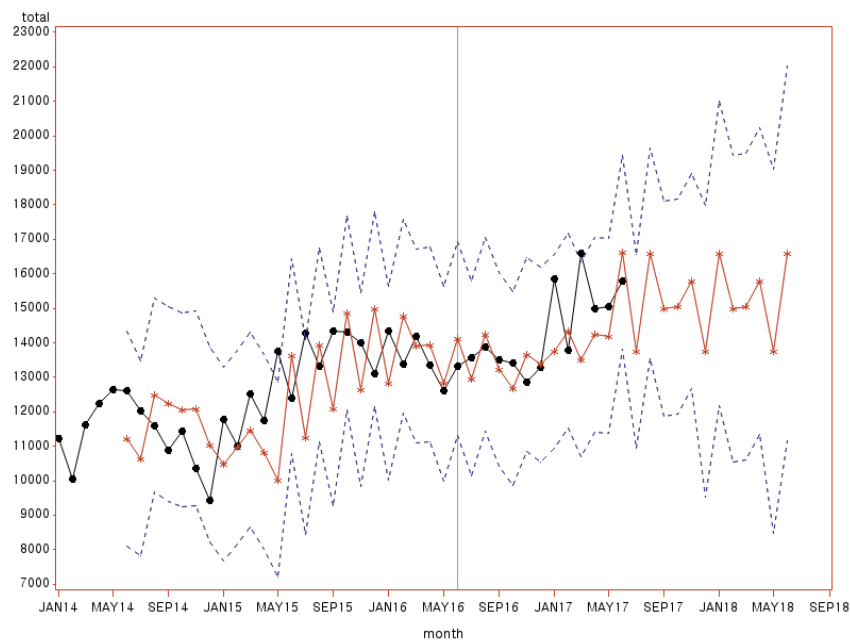


Figure 25. Final predicted forecasts result of model ARIMA by total swine farm size.

CONCLUSION

도 등(2011)의 연구보고에 따르면 양돈 선진국인 덴마크의 경우 사회주의적인 공동체인 조합을 통하여 종돈 및 양돈 산업에 필요한 사회 기반시설 구축을 위해 정부와 관련 기관들이 합심하고 있는 반면, 우리나라의 경우 주로 민간 위주의 산업구조가 형성되어 있다.

현재 우리나라 돼지 개량체계와 양돈 산업여건에서 한 단계 더 도약하기 위해서는 종돈 및 양돈 산업 과정에서 생성되는 다양한 방대한 양의 데이터를 수집하여 이를 제대로 활용할 수 있는 시스템을 구축하여 사육규모 예측과 같은 분석을 실시함으로써 급변하는 종돈 및 양돈 산업의 미래에 적극적으로 준비해야 할 것이다. 다행히 최근에는 양돈분야에서 정보통신기술(ICT; Information & Communications Technology)의 활용과 전산 프로그램의 발달로 이와 같은 작업들이 점차적으로 이루어지기 시작했다.

본 연구에서 제시한 사육규모에 대한 시계열 예측자료를 활용하여 종돈장의 규모를 모니터링 하여 향후 적정 돼지 사육두수를 예측하여 적정 사육규모를 유지한다면 종돈의 개량목표 설정과 양돈산업의 방향 설정 큰 도움이 될 수 있을 것으로 판단된다. 또한 국내 종돈의 대외 경쟁력 확보, 집단의 유전적 다양성 유지 및 개량목표 달성을 위해서는 현장에서 활용되고 있는 필드데이터를 활용한 다양한 연구가 추진되어야 할 것이다. 그리고 지속적으로 확대되고 있는 종돈장의 규모화 및 계열화에 대비하여 선발 강도를 높일 수 있는 강도 높고 효율적인 종돈 선발지수식 개발이 필요하며, 사육규모를 예측할 수 있는 모니터링 관리체계를 구축하여 향후 종돈개량 관련 응용소프트웨어 개발함으로써 농가들이 손쉽게 접근할 수 있는 개량정보 시스템을 구축하여 점차 경쟁이 치열해지는 완전 개방화 시대에 대응할 수 있을 것으로 기대된다.

요약

본 연구는 종돈장 사육규모에 따른 시계열 예측 분석을 실시하여 종돈장별 적정 사육두수 유지, 종돈 사육동향 모니터링 및 미래 사육규모에 대한 적절한 대비를 하기 위한 자료로 활용하고자 실시하였다. 연구에는 2014년부터 2017년 6월까지 한국종축개량협회의 3개 품종에 대한 등록자료 546,473두의 자료를 이용하였으며, 사육규모별로 변화 추세의 예측을 위하여 SAS/ETS 프로그램의 시계열 RIMA 모형을 이용하여 분석을 실시하였다. 사육규모별 17년 6월 이후 향후 1년간 사육두수의 예측 추세 분석결과를 살펴보면 17년 7월 대비 18년 6월 예측 두수는 100두 미만 농장에서 약 430두(24.6%) 증가할 것으로 나타났고 100두 이상 300두 미만 농장에서는 약 389두(11.5%) 증가할 것으로 나타났으며 300두 이상 500두 미만 농장에서는 약 972두(21.6%) 증가할 것으로 나타났다. 500두 이상 농장에서 약 620두(10.6%) 증가할 것으로 나타났으며 전체 농장은 약 2,843두(17.1%) 증가할 것으로 나타났다. 향후 사육규모별 추세를 살펴보면 100두 미만 농장의 경우 전체적으로 봤을 때 감소할 것으로 나타났고 이를 제외한 모든 사육규모별 두수는 전체적으로 증가할 것으로 나타났다. 본 연구에서 제시한 종돈장 사육규모에 대한 시계열 예측방법과 분석 결과를 국내 종돈장의 적정 사육규모 설정을 위한 참고자료로 활용한다면 종돈 및 양돈 산업 발전에 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다.

색인: 시계열 분석, Arima 모형, 종돈장, 사육두수 예측, 종돈

REFERENCES

- 김연중, 유찬주. 2005. 돼지 사육두수 관측을 위한 표본 설계. 농촌경제연구원 제28권 제2호.
- 도창희, 양창범, 최재관, 양보석, 송형준. 2015. 종돈개량 모니터링 시스템에 대한 고찰, CNU. J. Anim. Sci. Vol. 42, No. 3, pp. 215-222
- 돼지 시도/사육규모별 가구수 및 마리수. 2017. 2017년 3/4분기 통계청 가축동향조사.
- 돼지개량 네트워크 구축사업 추진현황 및 발전방향. 2015. 농촌진흥청 국립축산과학원
- 윤두진. 2001. 돼지산지가격의 시계열 분석 및 예측. 건국대학교 석사학위 논문.
- 이한식, 2000, 경제시계열 자료의 계절성 분석 : 계절모형 접근방법의 개관. 제11권 제3호, pp.117-157.
- 최병옥·최익창, 2007. 시계열 분석방법을 이용한 과채류 월별가격 예측, 농촌경제 제30권 제1호, pp.129-148.
- 최종산. 2016. 계절 시계열모형의 육류 소매가격 추정 및 예측 정확도 평가. 한국식품유통학회 제33권 제1호
- 최태영. 2012. 양돈장의 모돈규모와 계절에 따른 경영관리 성적에 관한 연구. 공주대학교 석사학위 논문.
- 축산관측 10월호. 2017. 한국농촌경제연구원
- 축산연구 60년사. 2012. 농촌진흥청 국립축산과학원
- Box, G.E.P. and Jenkins, G.M. 1976. Time Series Analysis :Forecasting and Control. Holden Day, SFO.
- G. E. P. Box, G. M. Jenkins, and G. C. Reinsel. 1994. Times series analysis: forecasting and control. Prentice Hall.