



육계산업의 경영진단 및 의사결정을 위한 전산모형 개발

본고는 재단법인 대신농촌문화재단이 연구지원사업을 통하여 얻은 연구논문을 모아 대신논총을 발간하였는데 그중 전남대 축산학과와 농진청 농업경영관실에 근무하는 김상철, 서종석, 조광호교수가 발표한 「육계산업의 경영진단 및 의사결정을 위한 전산모형개발」 내용을 발췌한 것이다.

-편집자주-

I. 생산비와 수익성에 영향을 주는 주요 요인분석

생산비와 수익성에 영향을 미치는 몇가지 주요 요인의 변화에 따른 효과를 측정하여 육계 경영 합리화를 위한 방향을 모색코자 하였다.

여기서 경영유형은 입추와 출하를 올인 올아웃으로 하고, 상인에게 출하하는 농가를 대상으로 하였으며, 사육규모는 상시 사육 20,000수(계사면적 550평)로서, 육추사료는 급여하지 않고, 육계 전기 사료를 28일령까지 그후

출하시 까지 육계 중기 사료를 급여하며, 평균 출하일령은 42일이고, 이들의 출하 체중이 1.8kg으로 일당 증체량은 평균 43g이며, 사료 이외에 영양제를 일부 급여하는 농가로 가정하였다. 또한 토지면적은 계사면적의 3배(1,650평)이며, 토지가액은 50,000원/평으로 간이계사에서 사육하는 것으로 하였다. 경영주의 연간 보수는 12,000천원으로 가정하였고, 육계 출하시에 일부의 일용인부를 고용하는 형태로, 육추를 위한 난방비는 1,000수당 봄, 가을에 10,000원, 여름에 5,000원, 겨울에 50,000원

으로, 예방접종 및 백신투약은 규정대로 실시하며, 1,000수당 30,000원의 진료위생비가 소요되는 것으로 가정하였다. 깔짚으로는 20,000수 1회전당 300천원, 계분판매액은 20,000수 1회전당 400천원이며, 자동급수 이외에는 자동화 시설이 도입되지 않은 것으로 가정하였고, 계산기간은 1년을 기준으로 하였다.

표1. 육계경영의 비용과 수익에 영향을 주는 주요 요인의 기준수준과 변화수준, 1992

요 인	기 준 수 준	변 화 수 준
기술적 요인		
폐사율	5%	3, 7, 10
사료 요구율	2.0	1.8, 1.9, 2.1, 2.2
사육밀도	35수/평	30, 33, 40
경영·경제적 요인		
년간 계사회전수	4회	3, 5, 6
출하 체중	1.8kg	1.6, 2.0, 2.2
병아리 가격	300원/수	250, 350, 400
출하육계 가격	1,000원/kg	900, 1100, 1200
사료가격(중후사료)	265원/kg	255, 275, 285
계사 비용	40,000원/평	30,000, 50,000, 60,000
노동력 투입	1.0인	0.8, 0.9, 1.1

주: *사육형태는 올인 올아웃으로 입추 및 출하, 상인에 출하하는 경우임.

*사육규모는 상시 20,000수(계사 면적 550평)기준임.

*사료가격에서 육계전기 사료는 중후기 사료보다 kg당 5원씩 비싸며, 전기사료와 중후기 사료의 급여비율은 44:56으로 급여한 경우임.

*기준 수준과 변화수준은 농가조사 자료를 근거하여 설정하였음.

*출하체중을 1.6, 2.0, 2.2kg으로 바꿀때 사료요구율은 각각 1.8, 2.1, 2.3으로 가정하였음.

*시설, 장비에 대한 투자는 3,380천원으로 하였음.

생산비와 수익성에 영향을 주는 주요 요인으로 는 기술적 요인으로 폐사율, 사료요구율, 사육

밀도 등을, 경영·경제적 요인으로 연간 계사 회전수, 출하체중, 병아리 1수당 가격, 출하육 계 1kg당 가격, 사료가격, 계사 평당 비용, 노동력 투입량을 선정하였다.

이 연구를 수행하면서 조사한 농가자료에 의 해 이들 주요 요인의 기본 수준과 변화 수준을 <표1>와 같이 설정하였고, 이들 요인의 변화에 따른 비용 및 수익의 변화를 검토코자 하였다. 특히 여기서 검토한 내용은 다른 요인은 일정 수준(기준 수준)에 두고 해당 요인만을 변화시켰을 때의 효과를 검토한 것으로 현실 적용에는 약간의 무리가 있을 수 있다. 즉 출하체중을 변화시키면 사료요구율이 달라지며, 계사의 연간 회전수가 많아지면 질병발생이 많아져 폐사율이 높거나 방역위생비가 많아질 수 있고, 계사의 비용이 많아지면 노동력이 절감되거나, 폐사율 또는 진료위생비 등에 영향을 수 있으며, 사육밀도가 높으면 폐사율이 높을 수 있으나 상호관계를 무시하고 계산하였다.

기준수준은 폐사율을 5%, 사료요구율을 2.0, 사육밀도를 35수/평, 연간 계사회전수를 4 회, 출하체중을 1.8kg, 병아리 가격을 300원/수, 출하육계 가격을 1,000원/kg, 사료가격(중·후기 사료)을 265원/kg, 계사 평당비용은 40,000원, 투입노동력을 1인으로 하였고, 각 요인마다 3~4개의 변화 수준을 두었다.

1. 연간 조수입과 비용, 생산비에 미치는 영향

위의 가정하에 기술적 요인과 경영, 경제적 요인을 변화시킨 결과 연간 조수입, 연간 비용, 연간 순수익, 1kg당 생산비에 미치는 영향은 <표2>과 같다. 즉 기준 수준에서는 연간 조수입이 138,400천원, 연간 비용이 128,950천원

으로 연간 순수익(이윤)은 9,450천원 그리고 육계 1kg당 생산비가 931원이었으나, 폐사율을 5%에서 3%로 낮추면 연간 순수익이 11,576천원으로 기준 수준보다 2,126천원이나 많았으며, 육계 단위당 생산비는 14원이 낮은 917원이었으나, 폐사율이 7%, 10%로 높아짐에 따라 이윤은 그만큼 크게 낮아졌고 생산비는 증가하였다. 사료요구율은 조수입보다는 비용에 영향한다. 즉 사료요구율이 기준수준인 2.0보다 10% 낮은 1.8이 되면 비용은 7,443천원 낮추어, 단위당 생산비를 54원 절감하였고, 그만큼 이윤을 많이 하였다. 사육밀도는 대개 평당 30~40수씩 사육하며, 계절에 따라 겨울은 40수, 여름은 30수에 가까이 사육하였다. 년평균으로 보아 기술적으로 문제가 없다면(폐사율이나 사료요구율에 영향이 없다면) 평당 40수로 높일수록 수익이 증가하고 생산비가 절감되므로 이에 대한 대책도 필요하였다(미국의 육계 농가는 40수 정도임).

년간 계사회수는 우리의 경우 4회가 일반적이며, 육계 시기에 따라 3회 또는 5회씩 사육하는 경우가 있었다. 미국 등에서 계약생산하는 경우는 년 6회이상 회전하는 것으로 보아 우리도 육계가격이 안정되면 사육회수를 늘릴 수 있고, 이는 육계농가의 수익을 높게 하고 생산비를 절감하는 주요 요인이 됨을 보였다. 즉 <표2>에서 연간 출하회수가 4회에서 5회로 늘리면 연간 비용도 증가하지만 조수입이 더 증가하여 연간 이윤이 12,161천원이나 증가하였고, 단위당 생산비도 57원을 절감하여 874원이었고, 6회전시는 단위당 생산비를 847원까지 낮추었다.

병아리 가격의 변화는 비용에 크게 영향하여



1수당 가격을 300원에서 250원으로 낮추면 연간 이윤을 4,061천원 증가시키고, 육계 단위당 생산비를 30원 낮추므로, 병아리의 안정적인 공급도 생산비 절감에 중요한 역할을 함을 보였다.

출하 육계의 가격은 조수입에 영향한다. 즉 출하육계 1kg당 가격을 1,000원에서 10% 상승시킨 1,100원으로 할때, 이윤도 9.9% 증가시킨 152,080천원이 되었다. 이러한 이유 때문에 농민들은 기술 개선보다는 가격에 더 관심을 둬므로 출하육계 가격의 안정은 기술향상에 큰 영향을 미칠 것이다.

사료가격은 연간 비용에 영향하여 사료가격이 265원/kg에서 275원/kg으로 10원(3.8%)상승하면 연간 비용은 2,785천원(2.2%) 증가시키고, 단위당 생산비가 20원(2.1%) 증가 되었다. 이는 사료가격이 생산비에 큰 영향을 미침을 보인 것이다.

계사 비용과 노동력 투입량의 변화가 연간 비용에 영향하며, 이는 연간 순수익에 영향한다. 그러나 다른 요인보다는 상대적으로 이윤과 단위당 생산비에 비교적 적은 영향을 미쳤다.

표2. 주요 변화에 따른 조수입, 비용, 이윤 1kg당 생산비의 변화 추정(상시 20,000수, 1992)

단위 : 1000원

항 목	년 간 조수입	조수입 변화분	년 간 비 용	년간비용 변 화 분	년간 이윤	년간이윤 변화분	육계 1kg당 생산비(원)	생산비 변화분(원)
기준수준	138,400	-	128,950	-	9,450	-	931	-
페 사 울								
3%	141,280	2,880	129,704	0	11,576	2,126	917	-14
7%	135,520	-2,880	128,200	0	7,319	-2,131		14
10%	131,200	-7,200	127,251	0	3,949	-5,501		39
사료요구율								
1.8	138,400	0	121,507	-7,443	16,893	7,444	877	-54
1.9	138,400	0	125,229	-3,721	13,170	3,721	904	-27
2.1	138,400	0	132,672	3,722	5,727	-3,722	958	27
2.2	138,400	0	136,394	7,444	2,006	-7,443	985	54
사육밀도								
30수/평	120,616	-17,784	115,456	-13,494	5,160	-4,289	957	26
33수/평	131,560	-6,840	123,769	-5,181	7,800	-1,649	940	9
40수/평	159,604	21,204	145,039	16,089	14,564	5,115	908	-23
년간계사 회전수								
3회	103,800	-34,600	100,869	-28,081	2,933	-6,516	971	40
5회	173,000	34,600	151,390	22,440	21,609	12,160	874	-57
6회	207,600	69,200	176,108	47,158	31,492	22,043	847	-84
출하 체중								
1.6kg	123,200	-15,200	113,837	-15,077	9,326	-124	923	-8
2.0kg	153,600	115,200	141,579	12,629	12,021	2,571	921	-10
2.2kg	168,800	30,400	159,625	30,675	9,175	-275	945	14
병아리가격								
250원/수	138,400	0	124,890	-4,060	13,510	4,061	901	-30
350원/수	138,400	0	133,010	4,060	5,390	-4,059	961	30
400원/수	138,400	0	137,070	8,120	1,329	-8,120	990	59
출하 육계 가 격								
900원/kg	124,720	-13,680	128,950	0	-4,230	-13,679	-	-
1100원/kg	152,080	13,680	128,950	0	23,129	13,680	-	-
1200원/kg	165,760	27,360	128,950	0	36,809	27,360	-	-
사료가격								
255원/kg	138,400	0	126,165	-2,785	12,235	2,786	911	-20
275원/kg	138,400	0	131,736	2,786	6,664	-2,785	951	20
285원/kg	138,400	0	134,522	5,572	3,878	-5,571	972	41
계사 비용								
30000원/평	138,400	0	127,648	-1,302	10,752	1,303	921	-10
50000원/평	138,400	0	130,253	1,303	8,147	-1,302	940	9
60000원/평	138,400	0	131,555	2,605	6,845	-2,604	950	19
노동력 투입								
0.8인	138,400	0	126,550	-2,400	11,849	2,400	913	-18
0.9인	138,400	0	127,751	-1,199	10,649	1,200	922	-9
1.1인	138,400	0	130,151	1,201	8,249	-1,200	940	9

*〈표6〉가정에 의해 계산된 결과임.

*출하체중을 1.6, 2.0, 2.2kg으로 바꿀때, 사료요구율은 각각 1.8, 2.1, 2.3으로 조정하였음.

II. 수익과 생산비에 영향하는 요인의 상대적인 중요성

년간 이윤과 단위당 생산비에 영향하는 주요 요인을 독립변수로 하고, 년간 이윤과 단위당 생산비를 종속변수로 하여 multiple regression에 의한 한계생산성과 이들 변수의 상대적 중요도를 검토하였다.

즉, 20,000수 사육 규모에서의 연간 수익에 대한 이윤 함수식

$$Pf=f(DR, FCR, DC, NR, MW, PC, PF, LQ, BC)$$

과 육계 1kg당 생산비에 대한 비용함수

$$Uc=f(DR, FCR, DC, NR, MW, PC, PF, LQ, BC)$$

여기서,

Pf =연간 순수익(상시 20,000수 규모), 1,000원

Uc =출하 육계 1kg당 생산비, 원

DR =폐사율, %

FCR =사료요구율

DC =사육밀도, 수/평

NR =계사년간 회전수, 회

MW =육계 1수당 출하체중, kg

PC =병아리가격, 원/수

PMC =출하육계가격, 원/kg

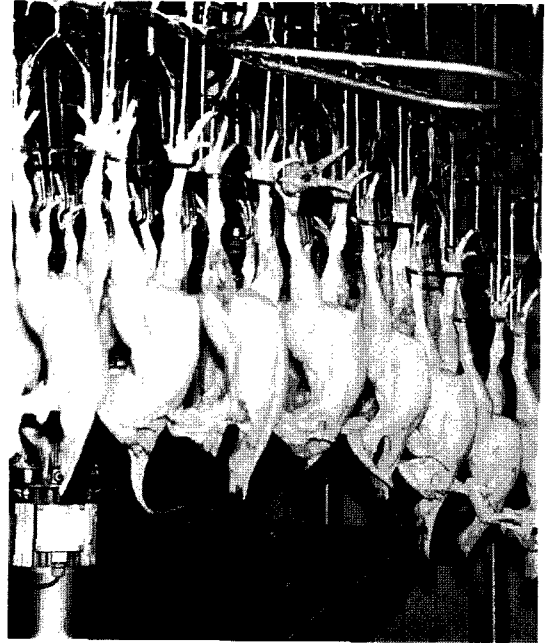
PF =사료가격, 원/kg

LQ =노동투입량, 인/년

BC =계사단가, 원/평

를 계산한 결과 식(1), (2)와 같은 결과로 얻었다.

(1), (2)식에서 독립변수들간의 상관관계는 서로 독립적이어서 multi-colineality 문제는



제기되지 않았고, 모든 변수의 계수가 1%수준에서 유의함을 보였다.

(1)식에서는 결정계수(R^2)가 0.9895로서 대단히 높았으며, F-value도 높았고, D-W값이 1.4608로 적합한 함수식으로 나타났다. 즉 폐사율이 1% 높아지면 789천원의 이윤이 감소하며, 사료요구율이 0.1 높아지면 3,637천원의 이윤이 감소하고, 1평당 사육밀도를 1수 높이면 936천원의 이익이 증가(평당 40수까지임)함을 보였다. 또한 연간 계사회전수를 1회 증가시키면 10,376천원의 수익이 증가하며, 1수당 육계 출하체중은 0.1kg증가시키면 3,865천원의 수익이 증가하였다. 출하 육계가격이 1원 증가함에 따라 연간 수익은 135천원 증가하는데 반해 병아리 가격과 사료가격이 1원 상승하면 연간 수익은 각각 83천원과 287천원씩 감소하였다. 노동력 투입량은 0.1인 증가시키면 1,116천원, 계사 단가를 1,000원 증

가시키면 139천원의 연간 수익이 감소하였다.

(2)식에서는 결정계수가 0.9891로 이들 독립변수가 종속변수를 98% 이상 설명하며, F-value도 1% 수준에서 유의하며, D-W값이 1.869로 auto-correlation 문제가 제기되지 않았다. (2)식에서 폐사율이 1% 증가하면 육계 1kg당 생산비는 5.6원이 상승하며, 사료요구율이 0.1 높아지면 단위당 생산비가 27원 상승하고 사육밀도를 평당 1수 늘리면 약 4원의 생산비가 감소하고, 연간 회전수가 1회 증가하면 44원, 1수당 출하체중을 0.1kg 증가시키면 18원의 단위당 생산비가 낮아지나 병아리 가격이 10원 상승하면 약 6원, 사료가격이 1원 상승하면 2원, 노동력 투입량 0.1인 증가하면 9원, 계사단가가 1,000원 증가하면 1원씩 단위당 생산비를 상승시킴을 나타냈다.

$$\begin{aligned}
 P_1 = & -57794.9122^{**} - 789.2401DR^{**} \\
 & (1518.5859) \quad (189.6069) \\
 & -36370.137FCR^{**} + 936.2775DC^{**} + \\
 & (3209.0098) \quad (140.9174) \\
 & 10376.2498NR^{**} + 28646.7843MW^{**} \\
 & (429.0834) \quad (3239.2665) \\
 & -82.8817PC^{**} + 135.9575PMC^{**} - \\
 & (8.5817) \quad (4.2908) \\
 & 286.9584PF^{**} + 11159.1646LQ^{*} \\
 & (42.9083) \quad (4290.8343) \\
 & -1.386BC^{**} \\
 & (0.429) \\
 & \dots\dots\dots(1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R^2 = & 0.985 \quad F\text{-value} = 197.6786 \quad D\text{-W} \\
 = & 1.4608() \text{안은 S.E.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 U_c = & 189.8384^{**} - 5.8612DR^{**} - \\
 & (54.9116) \quad (.7207)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 265.6383FCR^{**} - 4.8316DC^{**} - \\
 & (12.2000) \quad (.5357) \\
 & 44.1401NR^{**} - 177.4291MW^{**} \\
 & (1.6309) \quad (12.3122) \\
 & + .5939PC^{**} + 2.0360PF^{**} + \\
 & (0.326) \quad (.1631) \\
 & 89.7341LQ^{**} + .00095BC^{**} \\
 & (16.3087) \quad (.00016) \\
 & \dots\dots\dots(2) \\
 R^2 = & .9891 \quad F\text{-value} = 222.1415 \quad D\text{-W} \\
 = & 1.8694() \text{안은 S.E.}
 \end{aligned}$$

한편 이들 독립변수들이 종속변수에 영향하는 정도를 파악하기 위해 standard partial regression coefficient (β 값)로서 독립변수의 상대적인 중요성을 검토하였다. 표준 편회귀계수는 단위가 다른 독립변수간의 상대적 중요성을 분석하기 위한 것으로 그 수식은 다음과 같다.

$$b'_i = b_i \cdot \frac{S_{x_i}}{S_y}$$

여기서 b'_i = i 번째 독립변수의 편회귀계수
 S_{x_i} = i 번째 독립변수의 표준편차
 S_y = 종속변수의 표준편차

<표3>에는 연간 이윤과 단위당 생산비에 영향하는 요인의 표준 편회귀계수와 가장 낮은 표준 편회귀계수에 대한 비율 그리고 상대적 중요성의 순위를 나타냈다.

<표3>에서 순수익에 영향하는 요인중 가장 중요한 요인은 출하육계 가격으로 가장 낮은 영향을 미친 노동력 투입량에 비해 12배 이상 영향함을 나타냈으며, 다음이 연간 계사 회전수, 출하체중, 사료요구율 순이었고, 노동력 투입량, 계사비용, 폐사율은 다른 요인에 비해 상

표3. 수익과 생산비에 영향을 미치는 요인의 상대적 중요도

항 목	순수익에 영향			1kg당 생산비에 영향		
	SPRC	비율	순위	SPRC	비율	순위
폐 사 율	.0966	1.66	8	.1875	1.53	7
사 료 요 구 율	.3831	6.57	3	.7316	5.97	1
사 육 밀 도	.1540	2.64	6	.2078	1.69	6
년간계사회전수	.5421	9.30	2	.6030	4.92	2
출 하 체 중	.2993	5.13	4	.4848	3.95	3
병 아 리 가 격	.2165	3.71	5	.4045	3.31	4
출 하 육 계 가 격	.7103	12.18	1	-	-	-
사 료 가 격	.1477	2.57	7	.2782	1.06	5
계 사 비 용	.0724	1.24	9	.1302	1.06	8
노동력투입량	.0583	1.00	10	.1226		9

주: *SPRC는 Standard Partial Regression Coefficient로서 변수의 상대적 중요도를 나타냄(절대값을 표시하였음).
 *비율은 SPRC가 가장 낮은 것에 대한 비율임.
 *순위는 SPRC가 가장 높은 것 순임.

대적으로 수익에 낮은 영향을 미쳤다.

또한 육계 단위당 생산비에 영향을 미치는 요인중에서는 사료요구율이 가장 큰 영향을 미쳤고, 다음이 연간 계사회전수, 출하체중, 병아리 가격, 사료가격 순이었으며, 노동력 투입량, 계사비용, 폐사율, 사육밀도는 단위당 생산비에 상대적으로 낮은 영향을 미쳤다.

이 분석에서 요인들의 상대적 중요성을 파악하는데 도움이 될 수 있으며, 특히 연간 수익에서 출하육계 가격이나 연간 계사 회전수, 사료요구율의 중요성, 단위당 생산비에서 사료요구율, 연간 계사 회전수, 출하체중, 병아리가격, 사료가격의 상대적 중요성이 높은 것으로 분석되어, 이들 요인에 대한 개선 대책이 필요함을 보여 주었다. (다음호에 계속)

대량생산

니플생산전문업체

아직도 수입품 니플만을 고집하십니까?
 金道の 니플을 사용해 보십시오.




최신형 장비로 대량생산 공급하므로
 가격과 품질면에서 자신있게
 권해 드립니다.

※ 양돈용 니플도 생산
 기타 장비도 주문시 시공해 드립니다.

전화상담환영

金道精密

서울·구로구 고척동 103 - 42번지
 고척공구상가 가-B 열 321호
 ☎ (02)682 - 7563 (야) (02) 688 - 9353