

# 단순화한 L-P법에 의한 사료배합모식

(完)

이 용 빈  
(서울대 농대교수·농박)

표 V은 여러 사료들에 대하여 “Zj-Cj”값의 약호를 보여 주는데 그 사료들은 첫답중의 (-) “C”값에 의하여 모아졌다. 모라시즈 만이 (+)의 “Zj-Cj”값을 가진 사료이다. 이것은 「배합사료비가 11%의 모라시즈 요구에 맞게 함으로 증가 한다」는 것을 의미한다.

표 VIII에서 설명한 것같이 모라시즈를 무리하게 처리하는 대신에 현지점에서 답에 직접 접근하는 방법은 6%모라시즈군과 (-)의 “Zj-Cj”값을 가진 모든 과정을 합친 답으로 유도하는 것이다. 그 사료들은 배합조건이 허용되는 한계까지 답을 유도할 수 있다. 모라시즈는 “Z-C”값이 (+)인 답에서도 유도해야 한다는 것을 고려하여야 하며 또 배합조건에 허용되는 각 사료는 이미 예비배합중에 쓰여졌다는 것도 고려할 필요가 있다.

현 단계를 요약하기 위하여 모라시즈의 1톤의 6%를 첨가해야 한다. 또한 사료가 (-)수준에 표 VII 6%모라시즈 첨가로 첫 답의 경정

사 료	첫답의 량(lb)	톤당모라시 즈가들어 가 나타 난변경 (lbs)	모라시즈단 위의 6%가 첨가로 나타 난변경 (lbs)	변경된 답의 수 량(lbs)
대 두	192.9	(+) 400.2	(+) 24.0	216.6
보 리	250.3	(-) 5,460.9	(-) 328.8	-78.5
연 맥	603.7*	(+) 4,195.8	(+) 251.7	755.4
Hominy cornmeal	253.4	(-) 1,115.1	(-) 66.9	186.5
모라시즈	100.0	(+) 2,000.0	(+) 120.0	220.0

\*배합에 첨가된 100lbs를 포함한다.

(+)는 첨가, (-)는 빼는 것을 의미한다.

서 남아 있지 않다는 판례를 어기지 않는다면, 처음부터 구분된 다음 사료량을 최종답에 첨가할 수도 있다.

사 료 배합조건에 허용되고, 예비배합에 포함되지 않은 량(lb)

밀기울이나 말분	100lb까지
옥수수 클루렌	440 "
옥수수 양조잔곡	120 "
쌀 겨	100 "
모라시즈	120 "(적량)

총 용량 100lb를 쓸때에 밀기울과 말분중 하나를 골라야 할 것이다. “Z-C”값(표 V 참조)을 기초로 하여 일시적인 선택을 하여보면 우선 밀기울이 공탄에 들어갈 수 있다. 상기 조건 한도에서 첫답에 구분된 모든 사료를 첨가하여 배합을 고치고자 시도(試圖)하는 것이다. 이것을 하기 위하여 5%의 밀기울 동경계수, 22%의 옥수수 클루렌 동경, 6%의 옥수수-양조잔곡 동경, 5%의 쌀겨 동경 및 6%의 모라시즈 동경 계수를 전자계산기로 계산할 필요가 있다. 이들의 단계적인 감소계수는 횡단행(橫斷行)을 합한다. 이들 총계는 경정동경(更正動經)인데 P<sub>0</sub> 동경에 대하여 요인을 뺀 것이다. 이 빼기에서 얻어진 차는 어느 것이나 (-)가 아니면, 최소가격의 답이 얻어진 것이다. 이 과정에서의 단계는 표 VIII에 제시되었다.

이 변경에 대한 결과는 hominy-cornmeal(h-c)가 (-)수준으로 들어 있으므로 이 문제의 답으로 받아 들이지 못한다. 좀 더 조정해야 한다는 것은 명백하다. 제일 알맞는 조정은 최소비용법을 발견하는 것인데 이 중에는 (h-c)값이 현 -125.5에서 0수준 까지 유도할 수 있을 것이다.

이 경정(更正)은 두가지 다른 방법으로 할 수 있다. 첫째는 사료들을 더파는 것인데 h-c첨가로 증가되는 결과가 될 것이며, 둘째로는 사료

들을 배합에서 뺄 수 있다는 것인데, 그 배합은 h-c의 첨가로 감소되는 결과가 된다. 이러한 사료의 첨가나 제거는 역시 표 II에 정해진 배합 내용에 따라야 될 것이다.

이런 범주내에 있는 사료들은 h-c행(行)중의 그들 계수를 조사하여 확인할 수 있을 것이다. (-)의 계수를 가진 사료들은 양을 증가시키면 h-c계수중에서, 증가되는 결과를 가져 올 것이다.

표 VIII 설명적인 젓소배합문제의 첫답을 변경하기 위한 경정동경의 개발

출 등 경 별	P <sub>0</sub>	밀기울	옥수수 글루텐	옥수수 양조전곡	쌀 겨	모라시즈	경정동경	변경된 P <sub>0</sub>
첫 답 중 의 값								
대 두 박	+ 192.6	+ 39.8	+ 572.8	+1,054.4	+ 290.6	- 400.2		
보 리	+ 250.3	-1,905.6	+ 951.4	-2,604.9	-4,790.2	+5,480.9		
연 맥	+ 503.7	+6,488.5	+ 541.7	+ 350.9	+1,187.7	-4,195.8		
Hominy cornmeal	+ 253.4	-2,622.7	- 65.9	+3,200.5	+5,311.9	+1,115.1		
섬 유 배 열	+ 29.3	- 322.7	- 3.3	+ 249.1	+ 202.9	+ 99.2		
TDN 배 열	+ 157.2	- 423.5	- 11.6	+ 65.1	+ 370.4	+ 841.0		
Zj-Cj	- 52.97	- 29.47	- 4.08	- 2.13	- 18.45	+ 17.98		

계 산 된 값\*

대 두 박	+192.6	+ 2.0	+126.0	+ 63.3	+ 14.5	- 24.0	+181.8	+10.8
보 리	+250.3	- 95.3	+209.3	-156.3	-239.5	+328.8	+ 47.0	+203.3
연 맥	+503.7	+324.4	+119.2	+ 21.0	+ 59.4	-251.7	+272.3	+231.4
Hominy cornmeal	+253.4	-131.1	- 14.5	+192.0	+265.6	+ 66.9	+378.9	-125.5
섬 유 질 배 열	+ 29.3	- 16.1	- .7	+ 14.9	+ 10.1	+ 6.0	+ 14.2	+ 15.1
TDN 배 열	+157.2	- 21.2	- 2.6	+ 3.9	+ 18.5	+ 50.5	+ 49.1	+108.1
Zj-Cj	- 52.97**	- 1.47	- .90	- .13	- .92	+ 1.08	- 2.34	- 50.63**

\*동경은 다음 비율로 계산하였다. : 밀기울 5%, 옥수수 글루텐 22%, 옥수수 양조전곡 6%, 쌀겨 5% 모라시즈 6%

\*\*이것은 \$ 19.45의 예비 배합비용을 포함.

(+)계수를 가진 사료들은, 감소 시키므로써, h-c계수중에서 증가될 것이다.

표 VIII에 있는 사료중에서 옥수수—양조전곡쌀겨 및 모라시즈는 h-c행(行)에서 (+)계수를 가지고 있다. 따라서 이들 사료중 어느 것이라도 감소 시키면 P<sub>0</sub>경내의 h-c계수가 증가될 것이다. 밀기울과 옥수수—글루텐은 h-c행(行)중에서 (-)계수를 가지고 있다. 따라서 이들 사료중 어느 것이나 증가하면, h-c계수도 증가될 것이다. 그러나 밀기울과 옥수수—글루텐은 모두 배합조건이 최대로 허용된 것이다. 이것은 h-c 수준의 상한조절이 모라시즈, 쌀겨나 혹은 옥수수양조전곡 수준을 감소시켜야 된다는 것을 의미한다.

모라시즈는 정확한 수준을 요구하므로 이것은 감소할 수 없다. 이것은 사료범위가 좁혀져서 쌀겨와 옥수수—양조전곡으로만 가능하게 되었

다. 이와 같이 된 사료는 배합비용을 최소로 증가시키는 사료이다. "Z-C"값의 비교만으로는, 이 데에 있어서 믿을만한 선택의 기초가 못된다. 이 두 사료를 감소시키면, h-c행(行)에서 계수의 크기에 비례하여, h-c을 증가시킨다. 따라서 "Z-C"와 h-c행의 계수와와의 비율은, 이 사료들 간 선택의 기초로 쓰인다. 쌀겨를 취소하면 배합비가 첨가된 h-c 1 lb당(\$ 11.45 ÷ 5,311.9 =) \$ 0.0035씩 증가되는데, \$ 18.45는 쌀겨의 "Z-C"값(부호변경되었다)이고, 5,311.9는 h-c행의 계수이다(표VIII참조). 옥수수—양조전곡을 제거하면 배합비용이, 첨가된 h-c 1 lb당(\$ 2.13 ÷ 3,200.5 =) \$ 0.007씩 증가되므로, 이 경우에는 옥수수—양조전곡을 제거하는 것이 유리하다.

(-)h-c계수가 없어지기 전에 제거해야할 옥수수—양조전곡량은 쉽게 결정된다. (-) h-c의

계수가 옥수수—양조건곡 동경의 h-c행의 계수인(125.5÷3, 200.5)의 백분율을 알면 그량이 정해지는 것이다. 최종 조정은 이 백분율을 옥수수—양조건곡 동경종의 각 요인으로 곱하고 또 표 VIII의 이미 변경된 배합동경으로 계수를 계산한 것을 추가해주면 된다. 표 IX에는 최종적으로 조정된 재료를 기입하였다. 이것은 P<sub>0</sub>동경과 예비배합을 합친 것을 변경시키고, 또 변경

표 IX : (-) P<sub>0</sub>값을 고치기 위하여 변경된 답의조정

행의 등분	변경된 P <sub>0</sub> *	옥수수양조건곡 동경	3.92%의 옥수수양조건곡 동경**	최소비용 P <sub>0</sub> 동경
대 두 박	+ 10.8	+1,054.4	+ 41.3	+ 52.1
보 리	+203.3	+2,604.9	-102.1	+101.2
연 맥	+231.4	+ 350.0	+ 13.8	+245.1
h-c	-125.5	+3,200.5	+125.5	0
섬유질배열	+ 15.1	+ 249.1	+ 9.8	+ 24.9
TDN배열	+108.1	+ 65.1	+ 2.6	+110.7
Zj-Cj	- 50.63	- 2.13	- .08	- 50.71

\*표 VIII에서 유도

\*\*3.92%의 비율은 (-)수준의 h-c를 옥수수양조건곡동경으로 나누어서 발견시킨 것이다.

과정중 그 답으로 유도한 사료들은 표 I의 내용조건에 대한 최소가격배합을 구성하게 된다.

이 시점에서 완전한 최소배합을 제시하는 것은 도움이 될 것이다. 이 최종배합은 세 부분 즉 예비배합, 첫답중에 가해진 사료들 및 표 IX의 최소가격 P<sub>0</sub>동경으로 된 사료들로 되어있다. 표 X에서는 이 세부분을 최종배합으로 결합시킨 것이다. TDN과 섬유질의 모든 영양적 조건은 정확히 맞는다. TDN는 톤당 110.7 lb인테 최소조건 이상이며 표 IX의 최종 P<sub>0</sub>동경의 배열 과정의 수준에 의하여 제시된 것과 같다. 섬유질은 허용된 상한선 이하인(24.9 lb)인테 표 IX의 섬유배열 수준에 의하여 제시되었다. 배합 가격은 톤당 \$50.71이다. 최종가격을 얻기 위하여 최초의 Z<sub>0</sub>값은, 다른 P<sub>0</sub>값과 같이 같은 방법으로 변경시켰다.

이 답에서 발견시킨 재료의 대치량(代置量)은 다음 문제의 해답에 유효할 것이다. 예컨대, 다음에 일어날 현저한 변경은 쌀겨 공급을 감소시키는 것 만이라는 것을 가상하여 보자. 새로운 조건에 대한 최소가격 배합을 얻는데 요구되는 모든 것은 전답의 P<sub>0</sub>동경에서 쌀겨동경의 적

절한 비율을 빼는 것이다. 만약 P<sub>0</sub>계수의 하나 이상이 (-)로 될 때는 좀더 조정해 나가게 되지만 이 추가적 작업은 비교적 적은 것이다.

표 X 설명적인 문제에 대한 최소가격배합의 총괄

	공란에 들어가는 요인			최종량
	예비배합	첫가된	표IX의P <sub>0</sub>	
대 두 박			52.1	52.1
보 리			101.2	101.2
연 맥	100		245.1	345.1
모 라 시 즈	100	120		220.0
밀 기 울	200	100		300.0
쌀 겨	100	100		200.0
옥수수 클루렌		440		440.0
옥수수양조건곡	60	41.6		101.6
말 분	200			200.0
식 열	20			20.0
탄 산 칼 슈	20			20.0
계	800	801.6	398.4	2,000.0

한개 이상의 P<sub>0</sub>값이 (-)로 되고 한개 이상의 사료가 모든 (-)계수를 교정하는데 최선의 사료가 될 때, 그 조정이, 여기서 설명할것 보다. 훨씬 복잡하다. 이러한 경우에는, 사료의 최적 조정을 결정하는데 몇가지 공식을 동시에 설정하여 해결하는 방법이 필요하다. 이와 같은 간단한 배합에서는 공식적(公式的)인 방법은 낮은 체제일 것이다. 이보다 더 복잡한 배합에 공식적인 방법으로 풀기 위하여 간단한 전자계산기를 사용해야 한다는 것을 염두에 두어야 하고 또 유망한 방법이다.

조정으로 얻어진 첫답은 나중에 버리게 된다. 여기에 쓰인 특수한 모식(模式)은 제한없이 쓰이는 다른 사료에 비하여, 옥수가격에서 충분히 떨어뜨리므로 필요없이 될 것이다. 또 다른 사료가 입수되도 버리게 된다. 사료나 배합조건도 역시 변경되고 그 모식도 버린다.

모식(模式)을 버릴만한 변경이 생길때 두가지 방법중 어느 것이나 할 수 있다.

첫째는 새로운 “첫”답을 얻거나 혹은 이미 존재하는 “첫”답을 모식중에서 변화가 되도록 변경시키는 것이다. 한개의 새 모식을 얻기 위하여 위의 두가지 방법에서 어느 것을 택하느냐 하는 것은 여러가지 요인이 관여된다. 중요한 요인의

하나는 필요로 하는 변형 정도이다. 다음 절에서 모식변경을 시키기 위한 첫답을 변경하는데 필요한 몇가지 과정을 들어 보았다. 여기에 제시한 것은 이러한 변경이 항상 시도된다는 것을 의미하는 것은 아니다. 어떤 경우에는 이것이 완전한 새 답을 얻는데 참고가 될 것이다.

첫째 답을 변경시키는 과정

1) 문제에 사료들을 첨가 하는 것.

상술한 첫답이 당분간 쓰인 후에는 다른 사료가 입수되었다. 만약 이 특수한 과제가 시작되었을 때 "hominy" 사료가 입수 되었더라면 이 "hominy" 사료는 표 III에 다음과 같은 동경을 갖었을 것이다.

출동경의 구별	새 "hominy" 동경
중량(T)	1
단백질	- 11.0%
지방	- 6.9%
TDN(#/T)	-1,690
섬유질	6.0%
용량(bu/cwt)	2.5
용량변화	0

이 사료성분이 표 V의 첫답의 동경란에 나타  
표 IX

나게 된것은 대단히 편리한 것이다. 첫째로 할 것은 첫답의 각 배열동경을 계수로 곱한다. (이 계수는 그출이 갖었어야 할 새 동경이 처음 예시 표의 배열과정에 의하여 결정된 것이다.) 다음에는 이결과를 가로 행(行)으로 합계를 한다. 이때에 첫답의 중량배열 동경은 1로 곱하고 단백질 배열 동경은 -11.0으로 곱하는 등이다. 각출에 대한 이 결과의 합계는 그 답의 예시표에 있는 새 "hominy" 동경의 상대적 계수에 대한 값이다. 이 새로운 동경은 그 답의 다른 동경에서도 같은 방법으로 계산 한다. 표 XI에 본 아 조작을 세밀히 들어 보았다.

2) 사료의 내용조건의 변경

한 사료의 특수한 것(단백질이나 기타의 특징)이 첫 모식(模式)에 쓴 것과 상당한 차이가 있을 때는 그 변경을 위하여 경정이 필요하다. 이것은 가지고 있는 첫답의 단백질 배열을 단백질 수준의 차로 곱하므로 경정을 할 수 있다. 그리고, 첫답중의 그 사료에 대한 행 동경에서 그 결과를 가감하여 새로운 단백질 값과 일치되는 동경을 얻는다. 같은 원리를 사료 특성중에 생기는 여러 변경에 적용할 수 있다. 이 조정은

답에서표 계수와 일치되는 새사료(Hominy)에 대한 계수의 발전\*

출 동 경	배열동경×Hominy동경의계수**						=(답에서표의) (hominy동경)
	중량배열 (×1)+	단백질배열 (×-11)+	지방배열 (×-6.9×20)	TDN배열 (×-1,690)+	섬유질배열 (×6×20)+	용량배열 (×2.5×20)	
대 두 박	(-587.6)+	(687.5)+	(224.9)+	( 0)+	( 0)+	(-200.0)	= 124.8
보 리	(5,763.8)+	(-1,038.4)+	(-4,313.9)+	( 0)+	( 0)+	(-1,465.0)	= -1,053.5
연 맥	(-4,226.9)+	(114.4)+	(- 171.1)+	( 0)+	( 0)+	(4,260.0)	= 23.6
h-c	(1,050.7)+	(236.5)+	(4,258.7)+	( 0)+	( 0)+	(-2,595.0)	= 2,950.9
섬유질배열	(97.0)+	(8.3)+	(138.7)+	( 0)+	(120)+	(+292.8)	= 71.2
TDN 배 열	(1,918.9)+	(7.7)+	(211.1)+	(-1,690)+	( 0)+	(-444.5)	= 3.2

\*표V의 계수는 0.1단위로 한관제로 이물자료에는 약간의 오차는있다.

\*\*지방과 섬유질의 배열은 단위당 1 lb로 하였다. 용량배열은 톤당 1 bu로하였다. 이러한 경우 그계수는 사료계수와 같은 상태로 하기 위하여 20을 곱하여 주는 것이 필요하다.

그 사료가 이미 첫답중에 있을지라도 적용이 된다.

만약 그 사료가 예비배합중에 있으면 배합동경중의 조절이 역시 요망된다. 이것은 같은질의 사료에서 만 예비배합중에 넣는데 논의가 된다.

(3) 배합내용조건의 변경

배합동경(표 III)에 들어가는 배합내용은, 사료 조정에 대한 기술과 꼭 같은 방법으로 조정

될 것이다. 만약 그 변경이 특수사료량 이내라면 첫답중에 구분된 과정란의 수준을 가감하게 된다.

만약 그 변경이 전에 제한된 것이나. 혹은 전에는 무제한 량으로 생각하던 사료를 자원으로 얻을 수가 있다면, 처음 부터 이 문제를 다시 푸는 것이 더 용이할지도 모른다. □□