

사료공장에 적용할 수 있는 L-P의 간이법



이 용 빈
<서울대 농대교수·농박>

여기에 논하고자 하는 원리는 다른 방법으로 는 복잡하기 때문에 해결할 수 없는 문제를 해결하고자 한다.

전편에서 최소가격 사료배합법을 논하였지만 그것은 입문에 해당하므로, 여기에서는 실제 사료배합하는 방법을 논리적으로 설명하고자 한다.

해결을 시도하는 초보

일반적으로 사료공장에 이용되는 이 해결법은 L-P가 “간이화”된 방법이다. 사료배합에 적용할 때 “간이화”라는 것은 제일 초보로서 “인위적”인 해결방법을 쓰게 된다. “인위적” 해결법은 반드시 실제의 해결보다 값이 비싸야 한다. 따라서 문제해결을 진척시킴에 따라 이 인위적 해답은 실제해답에 의하여 대치되며 나중에는 현실 최소가격으로 대치되는 것이다.

다음 한 문제를 설명하여 제일 처음 해답을 얻을 수 있는 방법을 들어 보고자 한다.

다음과 같은 조건을 가진 대단히 간단한 사료요구를 가정하여 보자. 즉

- (a) 톤당 최소한 1500파운드의 TDN
- (b) 톤당 최소한 320파운드의 단백질

위와 같이 필요하다고 가정해 보면, 이 조건은 단순히 두 개의 조건만인 것 같이 보이나 실제로는 세가지 조건인데, 왜냐하면 뒤에 내포되어 있는 조건은 “중량”이기 때문이다. 물론 어느 수준으로나 중량을 정할 수 있지만, TDN과 단백질의 비가 톤당 얼마라고 (a)와 (b)에서 각각 중량이 규정된 것을 볼 수 있다.

여기서 우리들의 가상을 얻는 실마리를 들어 보고자 한다. 우리는 순수한 100%의 TDN으로서 중량도 없고 또 단백질도 포함되어 있지 않은 한 개의 사료를 가상해야 한다. 그리고 이러한 가상하에서 역시 100%의 단백질로서 중량도 없고 TDN도 포함하지 않은 한개의 사료성분을 가상할 필요가 있다. 또한 중량은 가지고 있으나 TDN이나 단백질을 포함하고 있지 않은 사료 성분도 가상할 필요가 있다. 그러면 이러한 세가지 가상 혹은 “인위적”인 사료성분들을 써서 배합문제를 풀어보고자 한다. 즉

- (1) 1500파운드의 인위적 TDN
- (2) 320파운드의 인위적 단백질
- (3) 2000파운드의 인위적 중량

이러한 것은 L-P의 어휘중에서 기초적이기도 초보적인 해석이다.

가격의 할당

“간이화” 과정에서 해결방안을 계속하기 위하여, 이들 인위적인 사료성분에 대하여 가격을 부여할 필요가 있다.

이 가격은 비싸므로 어떠한 실제 사료성분이나 그 배합된 사료성분에 부여된 가격이 낮아야 한다. 계산하기 쉽게 이 인위적 사료들이 파운드당 1\$이라고 가상하여 보면 인위적인 해결방안에 의한 가격은 1,500\$ + 320\$ + 2,000\$로서 세가 톤당 3,820\$이나 되는데 이 숫자는 내릴 수 있는 수이어야 된다.

여기서 피터슨법의 면실박—옥수수 계수에서 본 동가조합(同價組合)의 개념을 상기할 필요가 있다. 이미 지적인 바와 같이 면실박—옥수수 계수는 면실박과 옥수수를 결합시킨 것인데 TDN과 단백질 그리고(언급은 안했으나) 중량으로 표시된 사료와 동가(同價)라는 개념이다.

이 개념을 우리의 예에 적용시키기 위하여 대두박이라는 실물을 들어보면 대두박은 톤당 1,600파운드의 TDN량, 톤당 880파운드의 단백질량, 톤당 2,000파운드의 중량을 가졌다고 본다. 이것을 대두박과 똑 같은 인위적 사료로 동가조합을 만들 수 있다. 즉

- 1,600파운드의 인위적 TDN
- 880파운드의 인위적 단백질
- 2,000파운드의 인위적 중량

그래서 만약 “인위적” 사료를 쓰지 않고 대두박을 쓰면 그 배합사료비를 얼마만큼 절감할 수 있을까 하는 데에 따라서 대두박을 평가할 수 있다. 인위적인 사료 1파운드가 1\$이었으므로 대두박은 1,600\$ + 880\$ + 2,000\$, 계 4,480\$/톤이 된다. 그런데 대두박은 90\$/톤이므로 실제로 순 절감은 4,390\$/톤이 될 것이다.

〈표 1〉 예제중의 사료와 사료비 대치가 및 “인위적”인 모든 사료들에 대한 대치계수

대치된 항목	대치된 항목의 가격 (\$)	대 치 계 수			
		대두박 (T)	옥수수 (T)	연맥 (T)	밀기울 (T)
인위적 TDN(T)	2,000	0.80	0.80	0.70	0.70
인위적 단백질(T)	2,000	0.44	0.09	0.12	0.16
인위적 중량(T)	2,000	1.0	1.0	1.0	1.0
가 격	\$/ton	90	50	55	50
대 치 가	"	4,480	3,780	3,640	3,720
절 감된 대치가	"	4,390	3,730	3,585	3,670

대치 계수

대두박에서 시행한 방법은 사료배합에 고려하고자 하는 다른 사료에도 실시할 수 있다. 그래서 여러 사료에 관련된 정보를 종합하여 표를 만들면 〈표 1〉과 같은데, 거기서는 네가지 사료의 대치계수를 간단히 하기 위하여 1톤을 소수(少數)로 표시했다.

〈표 1〉에서의 대치계수는 톤당 얼마라는 것으

로 되어 있는데, 대두박을 톤당으로 사용한다는 제한은 없으며, 대두박은 대치하고자 하는 타 사료성분을 가지고 있는 한 타 사료성분과 대치할 수 있다. 현재 대두박을 톤당으로 쓸 수 있는 것은 “인위적 TDN”과 “인위적인 중량”이며 “인위적인 단백질”은 충분하지 못하다. 대두박 1톤은 0.44톤의 “인위적” 단백질을 대치하므로 첫 답에서 대치가 가능한 것은 .16톤(320파운드=0.16톤) 뿐이다. 따라서 우리는 대두박 .36톤(.16/.44)만을 첨가할 수 있다.

만약 대두박 .36톤을 첨가하면 인위적 단백질 .16톤(.36×.44)이나 또는 인위적 TDN .29톤(.36×.80)이나 또는 .36톤(.36×1.0)의 “인위적 중량”을 대치하게 된다. 새로운 답은 다음과 같이 된다.

- .0톤의 인위적 단백질
- .46톤의 인위적 TDN (= .75 - .29톤)
- .64톤의 인위적 중량 (= 1.0 - 0.36톤)
- .36톤의 대두박

이것은 모든 인위적 사료를 사용한 처음 배합보다 훨씬 싼 값이나 아직 판매장부에 기입될 것이 못된다. 비용을 보면 2,232.40\$/톤(=.46×2,000\$ + .64×2,000 + .36×90)이 되는데 이 가격을 더 내릴 수 있다.

다음 단계로서는 “인위적인 TDN”과 “인위적인 중량”과 대두박의 항목에서 타사료에 대한 대치계수를 새로이 설정하는데 있다. “인위적인 단백질”은 모두 대치되었으므로 이것에 대하여서는 고려할 필요가 없다. 대두박의 대치계수는 용이하게 얻어지며, 〈표 1〉에서 다른 것 중 “인위적 단백질”로 대두박을 포함한 모든 사료성분의 대치계수를 들었다. 즉 대두박은 톤당 “인위적 단백질”의 .44톤을 대치할 수 있으며, 옥수수는 톤당 “인위적 단백질”을 .09톤밖에 대치못하게 되었다. 따라서 “인위적 단백질”을 대치할 수 있는 비(比)로 보아 한 단위의 옥수수는 .09/.44=.20 단위의 대두박을 대치하게 된다. 그러나 이것은 전체를 포함시키지는 못한다. 옥수수는 톤당 TDN을 .80톤 대치할 수 있으나 만약 옥수수 1단위를 첨가하므로써 대두박은 .20단위씩 감소시킨다고 하면 대두박으로 전에 첨가시킨 TDN은 빼버려야 될 것이다.

따라서 전에 배치된 대두박 때문에 그것과 동량의 “인위적 TDN”을 증가시켜야 될 것이다. 즉 대치된 대두박 1톤당 .80톤의 비율로 “인위적 TDN”을 증가시켜야 될 것이다.

따라서 1톤의 옥수수를 첨가한다고 하면 .16톤 (= .20 × .80)씩 “인위적 TDN”을 증가시켜야 할 것이다(옥수수와 대두박은 모두 톤당 1,600파운드의 TDN을 가지고 있다). 이것이 부분적으로 옥수수에 의한 “인위적 TDN”의 대치를 상쇄시킬 것이다. 그것의 순 차이는 .64(.80-.16)이다. 따라서 만약 옥수수가 대두박 “인위적 TDN” “인위적 증량”으로 된 배합에서 대치시킨다면, 대두박은 첨가된 옥수수 1톤당 .20의 비율로 대치가 될 것이고, “인위적 TDN”은 첨가된 옥수수 1톤당 .64톤의 비율로 대치시키게 될 것이다(그 배합에서 단백질 수준은 옥수수가 다른 사료에 대하여 대치된 것 같이 변동되지 않을 것이다). “인위적 증량”에 대해서는 어떠한가? 이 증량도 “인위적 TDN”의 경우와 같은 방법으로 조정되어야 할 것이다. 옥수수는 “인위적 증량”, “인위적 TDN”, “인위적 단백질”로 구성된 배합에서 1.0톤을 대치할 수 있을 것이다. 그러나 “인위적 증량” “인위적 TDN” 및 대두박으로된 배합에서는 옥수수는 .8톤(1.00-0.20)을 대치할 것이다.

〈표 2〉 해설문제에서 고려한 사료성분에 대한 대치계수(여기서는 대치된 사료는 “인위적 증량”, 대두박, 옥수수 등의 사료, 대치가, 대치정미가 등이다)

대치된 항목	대치된 항목의 가격 (\$)	대 치 계 수		
		옥수수 (톤)	연 맥 (톤)	밀기울 (톤)
인위적 TDN(톤)	2,000	0.64	0.48	0.41
대 두 박(톤)	90	0.20	0.27	0.36
인위적 증량(톤)	2,000	0.80	0.73	0.64
가 격	\$ /톤	50.00	55.00	50.00
대 치 가 격	"	2898.30	2444.30	1732.00
절약된 대치가격	"	2848.30	2389.30	1682.40

위의 예와 같이 옥수수에 대한 계수와 같은 방법으로 연맥과 밀기울에 대해서도 유도하여 보면 〈표 2〉와 같다.

〈표 2〉에 있는 “인위적 TDN”, “인위적 단백질” 및 대두박을 가진 사료배합예의 첨가될 것

을 가상한 각 사료성분가치를 설정하는데 필요한 계산이다. 여기서 각 사료성분가격과 모든 대치가격이 “인위적”이었던 〈표 1〉때 보다 훨씬 낮은 것을 볼 수 있다. 그 차이는 〈표 2〉에서 대두박을 대치하므로써 실제 사료(성분)가 인위적인 사료(성분) 보다 가격상 크지 않는데 기인되는 것이다.

“인위적 단백질” 대치능력 항목에서 왜 단백질의 대치계수를 구하였는가를 설명하지 않았기 때문에 이 점에 대하여 의아하게 생각하는 독자가 있을 것이다. 여기서 논리적으로 말할 수 있는 것은 “인위적 TDN”을 대치할 때 옥수수와 대두박은 동등하고 또 완전히 다른 대치계수조를 논급(論及)하게 된다는 것이다. 그러나 “인위적 TDN”으로 시작하여 발전한 조는 “인위적 단백질”을 감해야 될 것이다. 그런데 “인위적 단백질”이 없으므로 곤란하다고 하겠다. 그러므로 대치계수의 새로운 조를 구해내는 방법을 종합해 보면, 배합에 첨가된 사료성분과 첨가된 사료로 완전히 대치된 사료중에서 고려할 수 없는 사료성분 상호간에 대치비율을 고려하는 것부터 시작해야 된다는 것이다. 이것은 복잡한 것 같지만 실은 그렇지 않다. 만일 대두박으로 “인위적 단백질”을 전부 대치했다면 상술한 바와 같이 인위적 단백질이나 기타를 대치하는데 대두박 대신에 타사료를 어떻게 찾아내는가에서부터 시작해야 될 것이다.

〈표 2〉에 있는 지식으로 이 배합에 다음 첨가할 사료를 정해야 될 것이다. 옥수수가 여기에서 고려한 세가지 사료중에서 제일 큰 대치가를 가지고 있으므로 당연히 옥수수를 생각해야 한다. 또 〈표 2〉에서 보면 새 배합을 발전시키는데 필요한 지식도 알려준다. 옥수수에 대한 대치계수를 표시하고 그외에도 얼마만큼 옥수수를 첨가하는가를 유도한 마지막 배합의 성분을 알아야 한다.

최종적 답은 .46톤(=.75-.29)의 인위적 TDN이었다. 배합에 첨가된 옥수수 1톤은 “인위적 TDN”을 .64톤씩 감소시키므로 .72톤(.46/.64톤)의 옥수수를 첨가하게 된다. 마지막 답은 .64톤의 “인위적 증량”을 가지고 있었다. 〈표 2〉에서는 그 배합에 첨가된 옥수수 1톤은 .80톤의

“인위적 중량”을 대치하게 되므로 “인위적 중량”을 전부 감소시키기 전에 .80톤의 옥수수 가 추가되어야 한다. “인위적 TDN”이 모두 대치되기 전에 첨가할 수 있는 .72톤 보다 크므로 옥수수 첨가로 “인위적 중량”을 모두 대치못한다는 것을 알고 있다.

첨가된 옥수수 1톤은 대두박 .20톤을 뺄 수 있는데 전(前) 배합에는 .36톤이다. 따라서 모든 대두박이 모두 대치되지 못하였는데 이것은 현재 계산중에 있는 배합에 옥수수가 .72톤으로 제한된 것을 의미한다. 이것이(.72톤의 옥수수) 배합에 남아 있는 “인위적 TDN”의 최대용량이다.

여기서 <표 2>에 있는 옥수수 톤당 대치계수를 .72톤의 옥수수로 계산할 필요가 있다. 계산하면 그 계수가 다음과 같다.

.46톤(.64×.72)의 “인위적 TDN”

.14톤(.20×.72)의 대두박

.58톤(.80×.72)의 “인위적 중량”

이들은 .72톤의 옥수수를 첨가할 수 있도록 전답에서 빼야할 양이다. 옥수수를 첨가하여 위의 수량을 빼면 다음과 같다.

0 “인위적 단백질”

0 “인위적 TDN”

.06톤 “인위적 중량”

.22톤 대두박

.72톤 옥수수

이상은 새로운 배합이며 그 가격은 톤당(.06×2,000\$)+(.22×90\$)+(.72×50\$)=178.80\$ 톤으로 재론할 필요도 없이 전번 배합액(2,232,40\$) 보다 약 2,000\$이 적다.

연맥과 밀기울의 계수

다음 단계는 나머지 두 사료 즉 연맥과 밀기울에 대한 대치계수를 “인위적 중량” “옥수수”, “대두박”으로 발전시키는 단계이다. <표 2>의 수치를 발전시킨 것과 꼭 같은 원리를 여기서도 쓰게 된다. <표 2>를 참조하여 보면, 옥수수는 .64톤의 “인위적 TDN”을 대치하는데, 연맥은 .48톤을 대치할 수 있다. “인위적 TDN”에 관해서 연맥은 .75톤(.48/.64톤)의 옥수수와 동등한 것

을 알 수 있으나 만약 연맥을 첨가하고 옥수수를 그 비율로 감하면 대두박과 “인위적 중량”에 대한 대치 계수를 변경해야 된다. 즉 옥수수를 .75톤씩 감소시키면 대두박은 .15톤(.75×2.0)씩 증가시켜야 한다. <표 2>에서 대두박 .27과 연맥에 대한 대치계수로 옥수수를 대치하는 것은 잘못이다. 여기서는 연맥 매 톤당 대두박 .12톤(.27-.15)을 대치하게 될 것이다. 동시에 <표 2>에서는 “인위적 중량”에 대해서도 이 배합에서의 대치계수는 연맥을 첨가함에 따라 옥수수 사용량이 감소되도록 해야 한다. 이 조정은 .80(옥수수의 대두박 대치계수)을 곱하여 .75(옥수수의 감소율)까지 감소시킬 수 있을 것이다. 그 결과는 .60(.75×.80)이다. 따라서 “인위적 중량”에 대한 연맥의 새로운 대치계수는 .73<표 2>- .60=.13이다. 만약 “인위적 중량”, “대두박”, 옥수수를 포함한 한개의 배합에 연맥을 첨가한 것을 총괄하기 위하여서는 이들 사료를 연맥 톤당 다음과 같은 양씩을 감소시켜야 할 것이다.

.12톤의 “대두박”

.75톤의 “옥수수”

.13톤의 “인위적 중량”

이들의 결과는 <표 3>의 “연맥”란에서 볼 수 있다. <표 2>의 밀기울에 대해서도 대치계수를 적용시키는데 같은 단계를 지나며 <표 3>에 이들 결과를 기입하였다. “대두박”, 옥수수 및 “인위적 중량”이 대치되었을 때 연맥과 밀기울에 대한 대치가의 계산도 역시 <표 3>에 기입되었다. 이들 대치가 <표 1과 2>에 있는 사료 성분 대치가 보다 훨씬 적은 것을 알 수 있는데 이러한 것이 최소가격에 가까워 진다는 증거이다.

<표 3> 대치된 사료가 “인위적 중량”, 대두박, 옥수수일 때의 사료비, 대치가 및 정미대치가와 그 사료들의 대치계수

대 치 된 항 목	대치된 항목의 계 수 (\$)	대 치 계 수	
		연 맥 (T)	밀기울 (T)
옥 수 수(T)	55	0.75	0.64
대 두 박(T)	90	0.12	0.23
인 위 적 중 량(T)	2,000	0.13	0.13
가 격	\$/T	55.00	50.00
대 치 된 가 격	"	312.05	315.90
적어진대치가	"	257.05	265.90

적어진 대치가 연맥보다 밀기울이 많으므로 우리들은 연맥을 첨가하는 것보다 밀기울을 더 많이 첨가하는 것이 마지막 배합가격을 적게할 것은 사실이다.

따라서 우리들은 <표 3>의 대치계수를 사용하여 가급적 밀기울을 많이 써서 앞의 답을 변경해야 할 경우에 이르렀다. 전번의 배합과 대치계수를 비교함으로써 “인위적 중량”이 첨가할 수 있는 밀기울량을 점점 적게 하는 것을 알 수 있다. 여기에는 전 배합에 약 1톤의 밀기울을 첨가할 수 있는 충분한 콩깻묵과 1톤 이상의 밀기울을 첨가할 수 있는 충분한 옥수수가 있다.

다음 배합에서는 앞서 나온 답에서 “인위적 중량”을 밀기울로 대치하는 것이다. 전 배합에서 “인위적 중량”인 .06을 “밀기울”과 “인위적 중량간”의 대치계수인 .13으로 나누면, 그 배합에 첨가할 수 있는 밀기울량(.46톤)을 얻게 된다. 이제 <표 3>에서 1톤의 밀기울을 대치계수인 .46으로 감소시켜서 .46톤의 밀기울을 첨가할 수 있도록 “대두박”, “옥수수”, “인위적 중량”의 절감을 시켜야 한다. 절감시킨 수치는

- .29톤의 “옥수수” (.64 × .46)
- .11톤의 “대두박” (.23 × .46)
- .06톤의 “인위적 중량”

전 배합 중에서 제시된 변경이 되면 새로운 배합을 다음과 같이 얻게 된다.

- 0 “인위적 단백질”
- 0 “인위적 TDN”
- 0 “인위적 중량”
- .11톤의 “대두박”
- .43톤의 “옥수수”
- .46톤의 “ ”

더 이상 할 수 있을까?

이 가격은 56.75\$이며, 비싼 가격은 아니지만 더 절감할 수가 있을는지 즉 두가지 논리를 전개할 수 있는데 그 하나는 다른 어떤 사료를 첨가함으로써 배합사료 가격을 더 절감할 수 없을까 하는 문제이다. 연맥이 유일한 사료이므로 이 문제는 “연맥”을 첨가함으로써 가격을 더 절감할 수 있나 하는데 관심을 가지게 된다. 위

에서의 분석에서는 불가능하다고 추측되지만 어느 정도 “옥수수”, “대두박”, “밀기울”에 대한 대치계수를 발전시켜야 할 것이다. <표 3>에서 보면 “연맥”은 “인위적 중량”을 대치하는데 같은 계수를 갖고 있으므로, 이 점으로 볼 때 “밀기울” 대신에 “연맥”의 대치계수를 쓸 수 있다. 그러나 밀기울을 1톤 감소시키면 대두박은 .23톤 옥수수는 .64톤을 각각 증가시켜야 한다(<표 3>). 따라서 <표 3>은 이런 필요한 조건을 반영시키기 위하여 대두박과 옥수수에 관한 연맥의 대치계수를 조정해야 할 것이다. 즉 <표 3>의 “대두박”에 대한 “연맥” 계수인 .12에서 .23을 빼서 -.11을 얻는데, 이것은 “옥수수”, “대두박”, “밀기울”로 된 배합에서 “대두박”에 대한 연맥 대치계수이다. 이와 같은 방법으로 이 배합에 “옥수수”에 대한 “연맥” 대치계수로 .75톤 -.64톤 -.11톤을 얻는다 이 중에 (-) 부호를 무시해서는 안된다. 이 부호는 연맥이 증가하면, 대두박도 증가한다는 의미이다. 이러한 대치계수는 <표 4>에서 볼 수 있다. 절감할 수 있는 대치값도 계산하여 그 표에 넣었다. 여기에 절감할 수 있는 대치는 (-)인데 이것은 “연맥”이 전 배합에 첨가되면, 그 배합비가 증가될 것이라는 뜻이다. 따라서 전 배합은(고려한 사료 중에서는) 어떠한 사료를 첨가하여도 가격이 더 이상 떨어지지 않는다. 연맥은 가격에 있어서 톤당 9.50\$까지 감소시켜야 한다는 데 주의하면 이 사료배합에는 “연맥”을 첨가해야 할 것이다. 지금까지 해온 모든 것은 사료가격에 관한 것인데 이 에에서는 다행히도 가격이 변동됨에 따라 시작할 때와 같이 모든 전분석(全分析)을 반복하지 않아도 된다.

<표 4> 이 문제에서 가격 대치가 대치 점미가에 관한 연맥의 대치계수(대치된 사료는 대두박, 옥수수 및 밀기울이다)

대 치 된 항 목	대치된 항 목의 가격	연맥에 대한 대치 계수
옥 수 수(T)	50	0.11
대 두 박(T)	90	-0.11
밀 기 울(T)	50	1.0
연 맥 가 격	\$/T	55.00
연맥의대치가	\$/T	45.00
절감할 수 있는 연맥의 대치가		-9.40

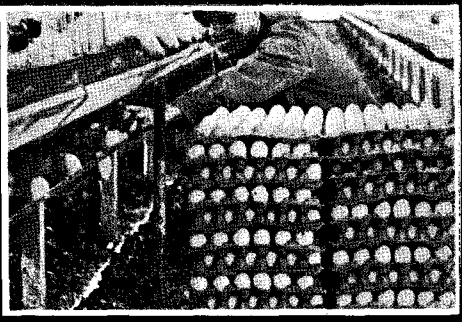
농림부 農林部

1977



제1 진백 품종

제2 진백 품종



제3 진백 품종

인산사료

ISHII F707

농림부 農林部

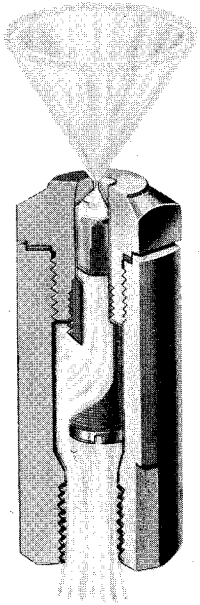


농림부 農林部

한국축산(주)은 여러분을 위하여

「우지첨가사료」를 생산공급하고 있습니다.

왜? 우지를 첨가하겠습니까



- ① 각종 영양소의 고른배합 ② 기호성 증가
- ③ 사료효율 증대 ④ 비타민의 파괴방지
- ⑤ 먼지의 방지 ⑥ 급여시 손실방지
- ⑦ 획기적인 증세 증체 ⑧ 도계품의 가치 향상등은

여러분의 수확 증대를 보장하기 때문입니다.

본 회사는 최신의 우지 첨가기에 의한 고압분무식 (High Pressure Spray Hot Fat Injection System)으로 우지를 첨가하므로 더욱 그 효과가 탁월합니다.



미국PEAVEY CO, 합작투자 및 기술제휴
한국축산개발주식회사

본사 : 서울특별시 용산구 한강로 2가 188
 TEL. 대표 (42) 2311~5 (43) 3861
 공장 : 인천시 남구 용현동 610~106번지 TEL. (2) 5169
 농장 : 경기도 고양군 중면산항리 1387번지 TEL. 원당 55
 경남 김해군 대저면 대저리 TEL. 대저 221

최소 가격

우리들은 이제 다른 면에서 즉 최소가격 사료 배합인가 하는 점을 고려해야 되겠다. 이 배합에서는 TDN과 단백질에 대해서는 최소량이고 중량은 정확하게 1톤이었다. 우리들 전제조건에 의하면 이 배합에서 TDN과 단백질이 꼭 최소량에 맞아야만 되는 것이 아니므로 가격면에서 볼 때는 TDN과 단백질은 한가지이나 모두 증가하고 가격을 낮출 수가 있는가 하는 문제를 검토할 필요가 있다.

표 1에서 4까지의 내용을 검토해 보면 이러한 문제를 다루는데 적당하지 못하므로 새로운 내용을 발전시킨 전번 이론을 추상해야 되겠다.

즉 전의 가상적인 구상에 돌아가서 중량은 없고 TDN도 생각지 않고 단백질만을 사용한 한개의 사료를 생각하는 데까지 돌아가야 한다. 또 중량은 없고 단백질도 생각지 않고 TDN만을 사용한 한개의 사료도 생각해야 한다. 그러나 중량을 써 버리는 비슷한 사료를 생각할 필요는 없다. 왜냐하면 2000파운드 이하의 중량을 가진 1톤의 사료를 배합한다는 것은 불합리한 것이기 때문이다.

이 두 사료성분을 “무단백질(無蛋白質)”과 “무 TDN(無 TDN)”이라 불려 보자(L-P 용어에서는 이런 것을 “처리 과정”이라고 불리운다). 우리는 앞의 문제에서 고려한 사료종류에 이들을 첨가할 수 있다. 이들은 가격이 없거나 혹은 최저수준을 넘을 때는 부수(負數)의 가격이 될 것이다. 만약 그 배합에 그 중 어느 것이나 투입하므로써 가격이 저하된다면 이 사료로 정해진 중량의 최소치를 초과하므로 가격을 감소시킬 수 없다는 것을 알게 된다. 이들 성분은 실제 사료와 똑 같이 <표 1-4>와 같이 대치계수 대신 표

	무단백질	무 TDN
“인위적 TDN” (T)	0	-1
“인위적 단백질” (T)	-1	0
“인위적 중량” (T)	0	0
가 격 \$/T	0	0
대 치 가 \$/T	-2,000	-2,000
적어진 대치가 \$/T	-2,000	-2,000

에 들어 갈 수 있다. 예컨대 <표 1>에서 무단백질, 무 TDN의 사료는 위와 같은 값을 가지게 된다.

우리들은 실제 사료를 취급한 것과 똑같이 이들을 진척시킬 수가 있을 것이다. 이 배합이 변함에 따라 대치계수를 변경시키는 전 단계를 추적할 필요는 없으나 상기 <표 4>에 나타난 사료에 대한 가치만을 제시하고자 한다.

	무단백질	무 TDN
옥 수 수 (T)	-2.07	7.72
대 두 박 (T)	-4.05	1.90
밀 기 울 (T)	6.12	-9.62
가 격 \$/T	0	0
대 치 가 "	-162.00	76.00
적어진 대치가 "	-162.00	76.00

여기에서 무단백질은 “대두박”과 옥수수에서 (대치계수가 (-)이므로) 증가시켜야 하는데 밀기울과의 중량에서는 균형이 되므로 적어진 대치가 “-”로 된 것을 쉽게 알 수 있다. 다시 말하면 이 사료성분을 이 배합에 첨가할 필요가 없다는 것을 알 수 있다. 그러나 무 TDN은 사정이 다르다. 즉 밀기울을 증가시키면 “대두박”과 “옥수수”는 감소시키게 되는데 이러한 변경을 시키므로써 비용을 절약하게 되고, 또 이 사료(밀기울)를 배합에 더 첨가할 필요가 있다. 이제 새 배합을 하는데 필요한 단계적인 방법을 알게 되었다. 한가지 힌트는 결론적으로 100%의 밀기울로 된다는 것인데, 이것은 우리가 처음부터 문제와 사료성분을 가정해 줄 때로 되돌아 가게 된 사실이다. 우리가 설정한 원리는, 다른 방법으로는 간단히 풀지 못할만큼 복잡한 문제를 푸는데 좋은 방법이다.

절차에 익숙하라

이제 우리들은 우리 자신의 문제를 푸는데 알고 싶은 것을 알게 되었다. 단순한 해법과정(解法過程)을 서술한 방법은 대단히 복잡한 것같이 보인다. 그러나 이것은 대부분의 직원이 해답을 얻을 수 있는 단계적이고 기계적인 절차를 밟은 것이다. 물론 전자계산기는 산술적인 계산과 또 그 중의 택일법을 말해 주는 것이다. □□