

# 닭고기 품질에 영향을 미치는 아미노산의 역할

—이재은 역—

『순수한 산업용 아미노산은 양계산업의 새로운 기대를 열어주는 현대 생명기술과 화학공학의 승리를 나타낸다. 아미노산을 일상적으로 사용하였든지 아니면 혁신적인 관점에서 이용되었든지 간에 지금은 아미노산의 사용이 일반화되고 앞으로 미래의 전망을 예견할 수 있는 한 양계사료에서 중요한 역할을 하며, 앞으로 아미노산의 사용이 많이 증가할 것으로 본다.』

**양** 계사료에 혼합되는 순수한 아미노산은 가공되지 않은 재료로 네가지까지 가능하다. 컴퓨터에 입력된 자료로 도표화하여 언제 어떻게 아미노산을 경제적으로 단백질의 충분한 혼합과 함께 사료에 사용할 수 있는가를 결정할 수 있다.

결정체의 아미노산은 실행단

계에서 계산된 양의 리비툼을 사료에 함유시켰을 때에 실제로 닭에게 100% 이용 가능하게 된다. 이용할 수 있거나 소화가능한 아미노산을 모든 사료 포뮬러에 기초적으로 사용하는 것이 기술적으로 가능하며 사용하도록 권장하고 있다. 최근에 전체 아미노산의 필요량을 집중연구하여 자료를 수

집해 왔으며 서너가지 좋은 자료가 현재 이용가능하다.

## 1. 필요량 판단 조건

육계의 아미노산 기준은 도계처리와 시장의 성향에 맞추어야 하는 개념은 이미 다 아는 사실이다. 즉, 닭의 생물학적 성적보다는 경제적 소득에



▲성장향상은 가슴살 부위와 다른 부위의 살도 증가시킬 것이다.

기초하여 판단한 것이다. 그럼에도 불구하고 원하는 성적을 기준으로한 확실한 자료들은 기존의 실행해온 수치를 계속해서 이용하기 때문에 잘 실행이 안되고 있다. 도살일령에 이르기까지 많은 처리로 인한 값비싼 비용이 주요 장애물이다. 도체의 분석과 절개 방법은 실험용 작업과 상업용에 따라 다른 것 또한 문제이다. 절개방법을 표준화하려는 시도는 (예, 1982년 Uijttenboogaart와 Gerrits 논문참조) 이 분야에서 매우 중요하다.

다음은 진보적인 도계처리 조건의 분류를 다음과 같이 나열하여 보았다.

- 최대성장을 위한 조건
- 도체의 최저 지방 생성을 위한 조건

- 최적의 부위별 구성을 위한 조건

- 최대의 가슴살 생성을 위한 조건

이러한 판단조건들을 고려할 때에 두가지 기본 이해를 고려하는 것 또한 유리하다.

첫번째는, 각각의 닭들은 유전적으로 부위별 구성이(급이를 통해서 이루고자하는) 결정된다. 육성기간 동안의 무제한 급이로 인해 각각의 닭들은 이 유전적인 장점을 최대한 이용하게 된다. 두번째는, 한 계군에서 각각의 닭들은 서로 다른 방법으로 급이의 변화에 대응한다.

비록 우리가 실험이 아닌 실제 경제 수단에서 계군들을 고려하지만 이 이해는 유용하다. 예를 들면, 한 계군에서 라이

신의 필요량이 1%라고 한다면 어떤 닭들은 이것보다 더 적은 양을 필요로 하고 또 어떤 닭들은 더 많은 양을 필요로 하게 된다. 이론적 계산은 평균 필요량으로 아미노산의 필요량의 표준편차는  $\pm 2\%$ 가 된다. 필요량에서 이 편차로 인해 계군의 어떤 한 부분만 개선된 급이에 반응할 것이며, 평균 반응은 급이 개선에 반응하지 않은 무리들과 함께 계산될 것이다. 이와 비슷하게 각각의 닭들은 필요량이 시간이 감에 따라 변하며 따라서 어떤 단계에서 부족했던 급이는 나중에 보완될 것이다. 이러한 이유로 아미노산의 양의 변화에 따라서 여러가지 부족한 결론인 단순한 반응을 관찰하게 될 수도 있다. 이러한 결론은 경제적 이익에 중요한 영향을 줄 수도 있다.

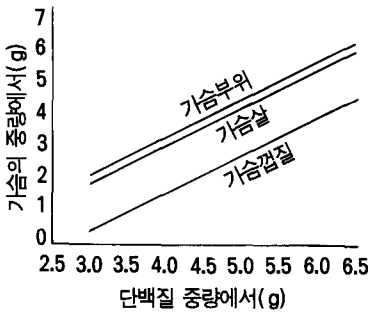
## 2. 표본조직 성장

아미노산 필요량 계산방법은 매우 진보되었다(예, 1989년 Emmans 논문참조). 사료 급이량을 정한 후 아미노산의 절대필수량을 결정하여 일일 수당 필요 mg수를 정확하게 계산한다. 사료의 섭취량에서 아

미노산 필요량을 계산하는 것은 더 정확하지 않다. 상업용 실행에서는 과거 사육한 계군으로부터 사료섭취량을 예상하거나 관찰하여서 절대 필요량을 계산한다. 또한 자동화 시설로 한계군의 사료섭취량을 계속해서 관찰하고 몇가지 미리 결정된 기준으로 아미노산의 실제 섭취량을 비교하는 것도 가능하다.



▲육계의 표준 아미노산은 육계시장과 도계처리과정에 따라서 결정해야 한다.



(그림 1) 육계의 가슴부분과 깃털을 없앤 몸체의 단백질 사이의 알로메트릭관계. 암·수 각각 4마리의 닭을 무제한의 조건하에서 사육하고 연속적으로 도살했음. 숫치는 8가지 유전적 집단의 전체 가슴부위와 껍질을 나타낸다.

계산된 아미노산 필요량은 두가지 주요 이유로 관심을 가지고 사용해야만 한다. 첫째로는, 잠정적인 반응의 적은 양

의 증가(경제적인 개념으로 중요)는 무시될 수 있다. 두 번째로는, 만약 닭의 성적과 사료 섭취량을 고정할 수치를 아미노산 필요량 계산으로 적용하였다면, 사료섭취에서 수당 아미노산의 영향 및 결과에 따르는 FCR(사료요구율)은 무시될 것이다. 사료요구율을 위한 가장 적절한 아미노산 필요량은 최적의 사료급여량보다 높다.

강력한 표본은 닭의 부위별 중량과 깃털을 뺀 닭몸체의 단백질 중량사이의 관계의 이해로부터 유도해낸 알로메트릭(일부분의 조직을 전체와 비교한 실험연구)연구이다(1987

년 Emmans 실험 참조). 이러한 관계는 닭을 무제한 조건하에서 사육하고 서로 다른 일령 또는 중량에서 도살하여 비교 연구한 자료이다.

그림 1은 나탈대학교의 R. M. Gous 교수의 공개되지 않은 실험자료로써 가슴살의 성분을 알로메트릭 연구로 비교한 것이다. 그림 1의 자료는 암, 수컷 각각 4마리의 육계를 비교한 것이나 비교 연구된 자료는 거의 한개 직선을 그리고 있다. 닭이 자람에 따라서 모든 조직들이 함께 성장하여 대충의 균형을 유지한다. 그러나 개체에서 중요한 편차는 알로메트릭 계수에서 일어난다.

계수값이 1보다 클 때에는 전체 몸체의 단백질보다 빨리 조직이 성장하며 반대로 1보다 작을 때에는 반대의 현상이 나타난다. 알로메트릭 계수가 개체보다 더 큰 조직은 닭이 성장함에 따라서 비례적으로 증가한다. 개선된 유전적 영향이든 급이의 영향 또는 일령이 든지 간에 성장이 증가하기 때문에 가슴살 부분이 커지게 된다. 그리고 날개와 날개부분의 살이 약간 커지는 한편 다리부분은 중간정도의 성장의 증가가 있게 된다.

### 3. 닭 몸체구성에서 아미노산의 영향

닭몸체 구성에서 사료중의 아미노산의 영향은 두가지 작용으로 설명할 수 있다.

첫번째로는, 계군의 잠정적 유전인자를 최대한 활용하거나 추가적인 단백질 성장은 결과적으로 좋은 육계를 길러내며 이러한 개선은 비례적으로 가슴과 다른 부위의 성장을 촉진시킨다. 두번째로는, 몸체에서 단백질비와 에너지비율의 일반적인 영향을 들 수 있다. 아미노산은 몸체의 지방을 이용하여 열량을 증가시켜 지방은 감

소하고 다른 부위는 증가된 에너지만큼 성장하게 된다. 근육이 지방조직보다 더많은 수분을 함유하기 때문에 일반적으로 도체는 아미노산의 양이 증가할수록 축축하고 기름기가 없게 된다. 사료섭취는 그림 2에서 보여주듯이 사료중의 아미노산 양에 따라서 반응한다.

적은 양의 아미노산에서는 양을 추가시키면서 최대한도로 사료섭취가 증가하게 되며 아미노산의 양을 더 증가하였을 때는 사료섭취가 감소하게 된다. 아미노산의 필요량에 미치지도록 더 섭취하도록 원하는 정도를 나타내는 최대의 사료섭취는 조직에 의해 강제로 균형

을 맞추는 것이다. 최대의 사료섭취는 최대성장을 기대하는 것이며 따라서 표본은 가장 적절한 사료요구율을 위한 아미노산의 필요량이 성장을 위한 필요량보다 더 큰 자료로 일관시켰다.

닭의 몸체에서 아미노산과 천연단백질양의 영향을 설명해주는 다른 기능들은 참고문헌에서 다루어 왔다. 저급단백질의 많은 양은 몸체의 지방을 감소시킨다는 관찰(1977년 Griffiths 논문 참조)은 에너지가 지방생성에서 단백질의 배설작용을 유도할 수도 있다는 논쟁을 불러일으켰다. 이 이론은 실용단계의 급이, 특히 마감단계 급이시 유용하며 특

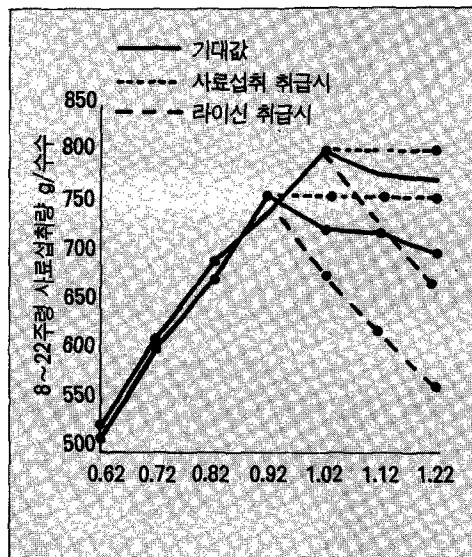


그림 2) 사료의 아미노산과 라이신 수치가 증가함에 따라 닭의 사료섭취량이 증가하는 경향을 보인다고 하였다. (Griffiths, 1977년 논문 참조)

별히 몸체구성의 변화는 사료 급이가 재빨리 일어나기 때문이다.

초기실험인 1968년 Khalil의 논문은 지방이 각각 1.8%와 24% 함유한 9일령의 병아리들을 보완사료급이를 시킨 단 9일만에 비슷한 양의 지방분을 함유한 병아리들로 된 것을 증명하였다. 에너지가 몸체 각 부위에 필요로 하는 곳에 저장되면, 적합한 급이를 시킨 육계에서 지방의 성장이 감소할 수 있다는 것을 최근에 증명하였다(1992년 Gous 논문 참조). 이러한 접근은 교정급

이 단계에서 이용될 수 있기전에 더 많은 실험을 해야 한다.

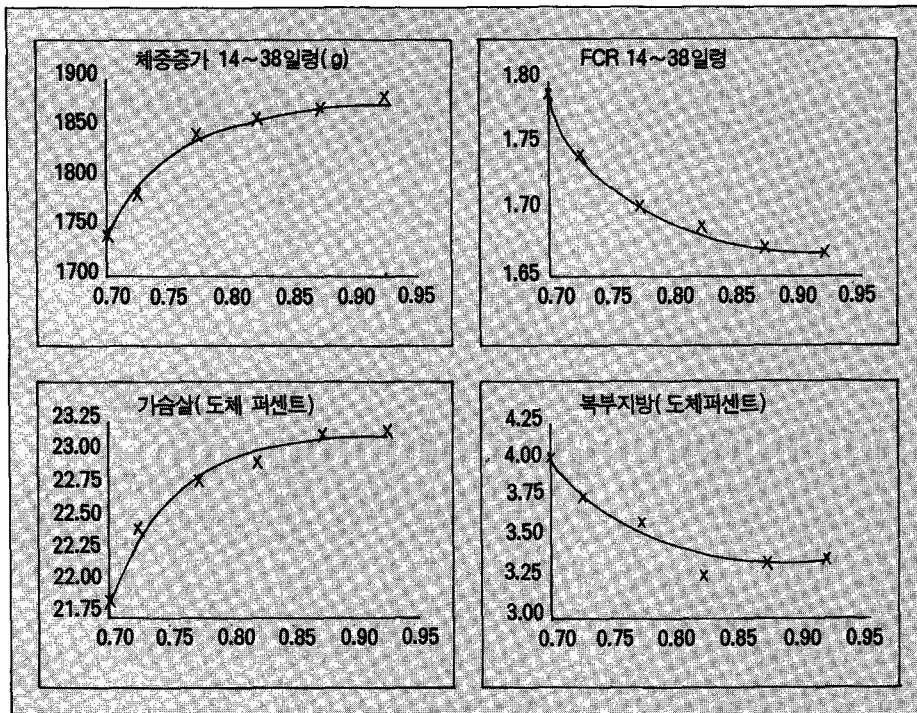
#### 4. 황아미노산 영향의 최근실험자료

1993년 Schutte와 Pack의 논문에서 이 실험에 대해서 잘 설명해 놓았다. 이 실험은 브로일러(육계) 로스 수컷으로 14일령에서 38일령까지 사육시켜 결과를 얻었다. 옥수수과 콩의 기본사료에 황아미노산중의 하나인 DL-메티오닌을 첨가하여 양을 조절하였다. 결과는 그림3에서 잘

약해서 보여준다.

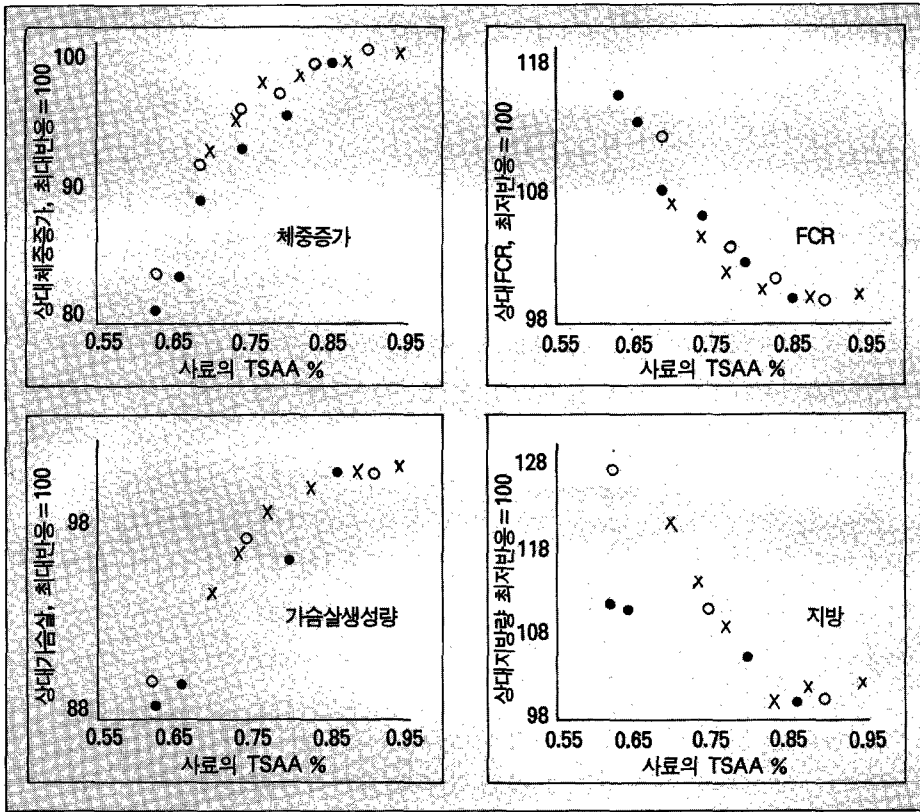
성장과 사료요구율 뿐만 아니라 가슴살에서도 일률적으로 좋은 반응이 나타나고 있다. 이 논문의 저자는 성적을 경제적인 면에서 정확하게 지적하고 있다. 가장 중요한 성적단위로 사료요구율과 가슴살 생성량에 근거하여서 서로 다른 시장상황을 위해 가장 적절한 양을 결정할 수 있다.

결과 자료의 경제분석은 가슴살 부위를 시장에 판매하였을 때 더 많은 양의 황아미노산을 섭취한 도체가 더 많은 이익을 가져다주는 것을 알아



▶ **그림 3** 14일령과 38일령 사이에서 서로 다른 TSA(전체황아미노산)량을 육계에 공급시킴으로써 나타나는 반응(1993년 Schutte와 Pack의 논문자료). 부니틴(부니틴의 유도체)과 저지방의 서로 다른 가격상황에서 가장 적절한 경제적인 요구를 계산한 것임.

◀ 그림 4 < 세 가지 실험결과를 그래프로 본 것임 > (용계의 사료에서 TSAA 500g/kg)



● : Huyghebaert 실험 ○ : Huyghebaert & Pack 실험 × : Schutte & Pack(1993) 실험

냈다.

현재 유럽시장 조건하에서 사료요구율을 최적화시키는 전체 황아미노산(TSAA)은 0.84%로 요구되나 가슴살 부위의 생성량을 포함하여 최대의 이익을 줄 수 있는 양은 0.88% TSAA이다.

위에 설명한 비슷한 실험이 가장 최근에 발표된 논문이다(1994년 Huyghebaert와 Pack 논문참조). 그림 4에 3가지 실험결과 모두를 표시하

여 놓았으며 실험적인 차이를 없애기 위해서 반응한 최대값을 보인 것이며, 번식력이 강한 2주령과 5주령사이의 닭을 이용하여 결과를 알아본 것이다. 사료의 TSAA양에 가슴살 생산량이 매우 민감하게 반응하고 있다.

### 5. 라이신실험

최근연구는 라이신의 필요량과 몸체 부위별 수확량에 대한

문제를 발표했다. 1990년 Mo-ran과 Bilgili의 실험에서는 28일령에서부터 42일령까지 3가지 서로 다른 양의 라이신을 급이시켰다. 수컷과 암컷 둘다에 가장 많은 비율의 가슴부위를 생성시키는 특이할 만한 영향이 있었다. 1992년 Holsh-eimer와 Veerkamp의 연구는 라이신, 단백질, 메티오닌을 서로 다른 혼합비율로 하여 두가지 취급으로써 8주령까지 급이시켰다. 사료급

표1. 초생추부터 56일령까지 육계 성적에 미치는 두가지 라이신양의 영향

구분	보통양의 라이신 (3.75g/Mcal, ME)	많은양의 라이신 (4.25g/Mcal, ME)
몸체중량		
56일령	2989	3146
사료요구효율(FCR) 56일	1.977	1.974
도체 %	72.20	72.72
가슴살 %	14.90	15.65
넙적다리 %	14.40	14.35
영덩이 %	10.29	10.27
날개 %	8.12	8.20
목 %	2.19	2.09
목껍질 %	1.37	1.34
껍질 + 지방 %	6.65	6.49
잔여량 %	14.15	14.24

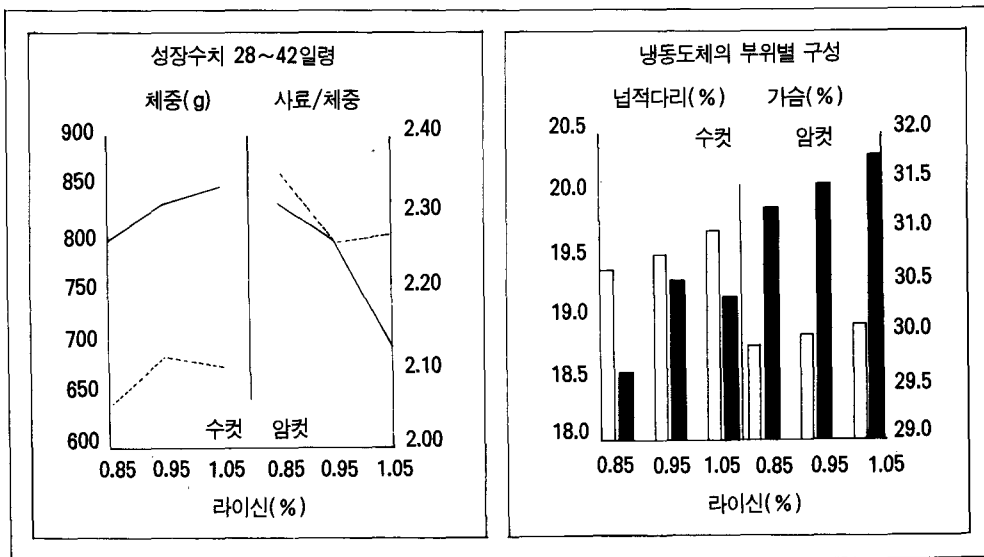
이에서 주로 영향을 끼친 라이신에 대해서 표1에 결과를 보여준다. 보통의 양이라고 할 수 있는 3.75g/Mcal ME에

라이신을 추가로 더 첨가시켰을 때 결과로 도체생산량과 가슴살부위의 반응은 특이할만한 게 많았다.

## 6. 아미노산 사용의 한계

비록 실제사육에서 아미노산의 적용이 매우 긍정적이며 그 결과도 좋으나 완전한 단백질과 비교하여 아미노산을 사용하는데는 한계가 있을 것이다. 현재 이러한 한계는 약간은 이해가 된다. 즉, 닭들이 성장할 수 있으며 아미노산 없이도 단백질원료만으로도 사료를 값싸게 급이시킬 수 있기 때문에 아미노산은 양적이며 절대적은 아니다.

닭의 소화는 단백질에 아미노산이 결합된 것보다는 아미노산이 없는 단백질이 소화가 더 빠르다. 그래서 조직에서 아미노산방의 구성은 단백질



(그림 5) 육계 몸체구성에서의 라이신양의 영향 28 (42일령) 1990년 Moran & Bilgili의 실험자료.


합성에 적합하지 않을 수도 있으며 어느 정도의 아미노산 과잉은 변형되며 손실될 수도 있다. 이렇게 양적으로 조사하는 문제는 닭의 몸체가 아미노산 양의 변화에 따라서 많을 때는 아미노산의 이용을 감소시키는 등의 완충능력이 있어야 한다 (1986년 Bach Knudsen과 Jorgensen 논문참조).

합성아미노산의 사용의 한계를 조사하고 있는 동안에 Jensen(1992년)은 자라는 육계들은 많은 양의 완전한 단백질 필요를 필요로 한다는 실험결과 발표는 흥미있는 이론이었으나 실사육환경에서 충분한

급이를 시켰을 때 이 이론은 별 도움이 되지 않았다.

## 7. 육계산업에서 아미노산의 전망

발전성 있는 미래의 개발은 이 글 밖의 범위이나 두가지 일반적인 점을 지적할 수 있다. 첫째로, 가능성 있는 아미노산의 수요는 가격과 시장을 결정할 것이다. 결국은 실용사료에서 아미노산의 주문의 한계에 주로 달려있다. 메티오닌과 라이신의 수요는 이점에서는 확실하다. 트레오닌은 양돈사료와 양계사료에서 가능성이 큰시장이며, 트립토판은 메티

오닌과 라이신 다음으로 한계가 있다. 그리하여 주문의 한계는 불확실하게 되고 여러가지 아미노산(트립토판, 아르기닌, 밸린등)과 별다를 바가 없다. 둘째로는, 아미노산의 생합성은 완전한 단백질의 성장이며, 곧이어서 아미노산 개체로 분리된다. 식품으로써 개별아미노산을 많이 포함하고 있는 완전한 발효제로 사용하는 가능성도 있다. 이러한 생산품의 개발은 미래에 가능성이 있을 것으로 보이며 양계산업에서 매우 중요할 것이다.  
-Colin Fisher박사씀. 

### 미등록 부화장 및 종계장 고발센터 안내

- 대 상 : ○미등록 부화장 경영자  
○미등록 종계장 경영자  
○미검정 종계 유효기간 초과 종계 보유자  
○불량종란 또는 불량초생주 생산·유통하는 자
- 방 법 : 서면 또는 전화(신분 보장)
- 조 처 : ○접수후 사실확인 위법사실 확인되면 당국에 고발 등 적절한 조치  
○결과 월간양계 및 양계관련 매체에 공표
- 접 수 : 사단법인 대한양계협회  
주소 : 서울 서초구 서초동 1516-5  
전화 : (02)588-7651, Fax : 588-7655