

## 능력검정에 의한 우량 증봉 선발에 관한 연구

손영익 · 차용호\* · 최광수

경북대학교 농과대학 동물공학과

\*상주대학교 농학부 축산학과

### Selection of superior breeding colonies of *Apis mellifera* based on performance-testing

Young-Ik Son · Yong-Ho Cha\* · Kwang-Soo Choi

Department of Animal Biotechnology, College of Agriculture, Kyungpook National University,  
Taegu 702-701, Korea

\*Department of Animal Science, Division of Agriculture, Sangju National University, Sangju  
742-711, Korea

#### Abstract

The study was conducted to establish the method of performance test of honeybee queens under Korean environment. Colony performances of *Apis mellifera* were tested based on wintering ability, colony population and honey yield in Sangju, Korea from November, 1999 to October, 2001.

The results of performance-testing on the honeybee colonies are summarized as follows:

The colony weights measured before and after wintering in 1999~2000 season were averaged  $22.6 \pm 2.6$ kg and  $20.1 \pm 2.6$ kg, respectively, showing the decrease of  $2.5 \pm 0.7$ kg. During 2000~2001 winter season, the colony weight before wintering was  $22.6 \pm 2.3$ kg and was decreased by  $2.3 \pm 0.6$ kg.

The number of combs well covered with bees was  $13.1 \pm 4.6$  as measured on the 22nd of May, 2000 and  $16.0 \pm 3.8$  on the 21st of May, 2001, respectively. The rate of supering colonies were 50% and 98.5% in 2000 and 2001, respectively.

The amount of honey production was  $12.7 \pm 8.6$ kg per colony in 2000, and  $14.2 \pm 7.6$ kg per colony with unselected queens and  $23.5 \pm 4.9$ kg per colony with selected-tested queens in 2001, which were harvested two times during main nectar flow season of black locust, *Robinia pseudoacasia*.

---

**Key words** : *Apis mellifera*, performance test, colony weight, supering colonies, honey yield

## 서 언

하나의 봉군에는 한 마리의 여왕벌이 봉군을 증식시키기 때문에 우량 종봉 육성 보급은 바로 우량 여왕벌 육성 보급과 직결된다. 우량 여왕벌이란 첫째 우량한 어미 여왕벌이 산란한 알로부터 육성되어야하고, 둘째 우량한 수벌과 교배된 것이어야 하며, 셋째 유충 때 충분한 영양을 공급받아서 육성된 여왕벌을 말한다. Laidlaw(1985)는 여왕벌을 검정 및 선발 단계에 따라 다음의 4가지로 분류하여 여왕벌의 능력검정 및 선발의 기초를 확립하였는데, 미검정여왕벌(untested queens)은 육성된 후 교배상에 유입되어 산란 중에 있는 여왕벌을 말하고 검정여왕벌(tested queens)은 미검정여왕벌이 생산한 일벌의 채색 등을 관찰하여 동일 품종의 수벌과 교배되었다고 판정된 여왕벌을 말한다. 그리고 검정선발여왕벌(select-tested queens)은 검정여왕벌 가운데서 한 계절에 걸쳐 채밀량 등 각종 형질에 대하여 능력검정을 실시한 결과 능력이 우수하다고 판정되어 선발된 여왕벌을 말하며, 육종여왕벌(breeding queens)이란 한 계절 또는 두 계절에 걸쳐 능력검정된 검정선발된 여왕벌 가운데서 능력이 아주 우수하여 종봉장에서 육종용으로 이용하기 위하여 선발된 여왕벌을 말한다.

그러나 우리 나라는 여왕벌의 능력검정 및 선발 기술 부족으로 대부분의 양봉가는 자연분봉 또는 인공분봉에 의하여 봉군을 증식하고 있는 바, 미검정여왕벌은 있어도 검정여왕벌과 검정선발여왕벌이 없음을 물론 육종여왕벌도 없는 실정이다

종봉 개량에 관련되는 중요한 형질은 산란능력(産卵能力)·수밀능력(收蜜能力)·분봉억제성(分蜂抑制性)·내병성(耐病性) 및 월동능력(越冬能力) 등으로(최, 1990), 이들 형질은 모두 양적형질(量的形質)로서 여왕벌 선발에 의하여 유전

적으로 개량될 수 있음에도 불구하고 우리 나라에서는 지금까지 이들 형질에 대한 과학적인 선발육종이 행하여지지 못하고 있다.

우리 나라에서는 1985년에 미국과 캐나다 등지로부터 여왕벌을 도입하여 새로운 계통 및 품종 육성에 필요한 기초 연구를 시도하였으나(최, 1986) 그 성과는 보고된 바 없다. 그러나 우리나라에서도 1989년부터 1992년까지 4개년에 걸쳐 여왕벌의 능력검정 및 선발 시험을 수행한 결과, 비록 공시 봉군수는 11~13개군에 불과하였으나 아까시나무 유밀기에 한하여 조사된 군당 평균 채밀량은 1989년에 14.5kg, 1990년에 14.9kg, 1991년에 24.1kg 그리고 1992년에는 27.8kg으로(최와 박, 1990; 최 등, 1991a; 최 등, 1991b; 최와 신 1993) 우량 종봉 육성의 가능성을 제시하고 있다.

외국에 있어서 꿀벌 품종 개량사업은 아주 활발하다. 이스라엘에서는 1948년 이탈리아종이 도입된 이후 선발육종에 의하여 10년 동안에 벌꿀 생산량이 30% 향상되었으며, 능력검정과 선발에 의하여 군당 평균 벌꿀 생산량이 1962년에 33.9kg에서 1973년에는 65.3kg으로 증가되었다(Bar-Cohen et al., 1978).

캐나다에서는 3세대 동안 선발을 행하였던 바 선발군은 대조군에 비하여 채밀량이 46.3-56.3% 증가되었으며(Rinderer, 1986), 각종 단기검정 방법과 실험실검정 방법을 연구하여 이용하고 있다(Szabo, 1982; Milne, 1985).

미국에서는 1951년부터 근교계통과 교잡종을 대상으로 수밀능력 향상과 미국 부저병에 대한 저항성계통 육성을 위한 선발육종사업을 실시하였는데, 교배조합에 따른 채밀량 차이는 지역에 따라서 59-149lbs, 또는 93-226lbs 이었으며(USDA, 1976), 최근에는 미국 부저병 및 석고병에 대한 저항성 계통이 육종되었다고 보고하였다(Taber, 1982; Taber와 Gilliam, 1987).

본 연구는 여왕벌의 능력검정 및 선발 기술을 확립하여 꿀벌 육종에 필요한 자료를 제공함으로써 우리 나라의 양봉 산업 발전에 기여코자 수행되었다.

## 재료 및 방법

### 공시재료

서양종 봉군(*Apis mellifera*)을 1999년 11월부터 2001년 10월까지 2년에 걸쳐 경상북도 상주시 내서면 능암리 산 246번지 소재 양봉장에서 사양관리하면서 능력검정을 실시하였다. 공시봉군은 1999~2000 월동 기간에는 노지에서 그리고 2000~2001년의 월동 기간 중에는 실내에서 월동되었다. 1차 년도는 월동용 봉군을 6매 기준으로 축소하여 1999년 12월 9일에 노지에 40군의 봉군을 배치한 다음, 봉군을 보온 덮개로 2~3겹 감싼 후에 외부를 천막천으로 포장하였고, 2000년 2월 29일에 월동포장을 해제하였다. 2차년도 또한 월동용 봉군을 6매 기준으로 축소하여 2000년 11월 24일 월동포장하여 실내온도가 2~9℃로 조절되는 저온양봉사에서 월동시킨 후 2001년 2월 28일에 월동포장을 해제하였다(이 등, 1998).

봄철에 화분을 급여하였고, 저밀이 부족하다고 판단되는 봉군에는 설탕액을 급여하였으며, 질병 방제를 위하여 바이바를 약제를 급여하였다. 그리고 7월 이후부터 10월까지는 중량비 1:1의 설탕 사양액을 급여하였고 꿀벌용애와 진드기는 혼연지를 사용하여 구제하였다.

### 능력검정 방법

- 1) 월동능력: 월동포장 직전 측정된 벌통 무게와 월동포장 해제직후에 측정된 벌통 무게 차이로 측정하였다(Sugden & Furgala, 1982).
- 2) 산란능력: 벌 밀집 소비수로 측정하였다.

벌 밀집 소비수는 꿀벌이 잘 밀집되어 있는 소비수를 말한다.

3) 계상이용율: 공시 봉군 가운데서 아까시나무 유밀기 이전에 계상이 설치되는 봉군 수의 백분율로 측정하였다(Laidlaw, 1985).

4) 채밀량: 아까시나무 유밀기에 한하여 계상(繼箱)의 경우는 채밀 전후 각 벌통의 무게 차이로 그리고 단상(單箱)의 경우는 채밀 전후 각 소비의 무게 차이로 측정하였다(Laidlaw, 1985).

## 결과 및 고찰

### 월동능력

1999~2000년 월동기간인 월동 1차 년도에는 봉군을 야외에서 그리고 월동 2차 년도인 2000~2001년 월동기간 중에는 실내에서 봉군을 월동시켰는데, 봉군의 월동 능력은 Table 1에 나타난 바와 같다.

Table 1. Changes of colony population during wintering.

	Wintering season	Before wintering (A)	After wintering (B)	Difference (A-B)
No. of colony				
	1999~2000	40	36	4
	2000~2001	80	72	8
No. of combs covered with honeybees				
	1999~2000	6.2±0.8	2.2±0.7	4.0±0.9
	2000~2001	5.4±0.8	2.8±1.0	2.6±1.3
Colony weight(kg)				
	1999~2000	22.6±2.6	20.1±2.6	2.5±0.7
	2000~2001	22.6±2.3	20.3±2.2	2.3±0.6

월동 1차 년도인 1999~2000년 월동기간 중에는 공시봉군 40군 가운데서 월동기간 중에 3개군이 폐사하고 월동 후 약군 1개군이 4월22일에 폐사하여 월동봉군의 폐사율은 10%였다. 월동 2차 년도인 2000~2001년 월동기간 중에도 공시

봉군 80군 가운데서 월동기간 중에 8개군이 폐사하여 월동봉군의 폐사율은 10%였다.

월동 전 벌통안의 착봉소비 매수는 월동 1차 년도에 6.2매 그리고 월동 2차 년도에는 5.4매이 있으나, 월동 후 착봉소비 매수는 월동 1차 년도에 2.2매 그리고 월동 2차 년도에는 2.8매로서, 월동기간 중 착봉소비 감소 수는 1차 년도에 4.0매 그리고 2차 년도에는 2.6매이었다.

월동 전 벌통 무게는 월동 1차 연도와 월동 2차 연도 모두 22.6kg이었으나, 월동 후 벌통 무게는 월동 1차 년도에 20.1kg 그리고 월동 2차 년도에는 20.3kg으로서, 월동기간 중 벌통 무게 감소량은 1차 년도에 2.5kg 그리고 2차 년도에는 2.3kg이었는데, 이는 최와 박(1990)이 1988~1989년 월동기간 중에 조사한 벌통 무게 감소량 2.9kg에 비하여 월동 기간 중 감소량이 적은 것으로, 여왕벌 선발에 의한 월동능력 개량의 가능성을 보인다고 하겠다.

### 산란능력

산란능력을 측정하기 위하여 군 당 평균 벌밀집 소비매수를 조사하였던 바, 2000년 3월 31일에 3.7±1.1매, 4월 30일에 8.9±2.3매 그리고 5월 22일 1차 채밀 시에 13.1매이었다.

2차년도인 2001년 3월 30일에는 4.2매, 4월 27일에 5.8매 그리고 5월 21일 1차 채밀 시에는 16.0매 이었다(Table 2).

Table 2. Number of combs per colony covered with honeybees in spring season

Year	Date of examination		
	30~31st. March	27~30th, April	21~22nd. May
Number of colony for examination			
2000	37	36	36
2001	67	65	65
Avg. number of combs per colony covered with honeybees			
2000	3.7±1.1	8.9±2.3	13.1±4.6
2001	4.2±1.3	5.8±1.6	16.0±3.8

### 계상이용율

2000년도 계상은 4월 26일 36군 가운데서 3개군이 설치되기 시작하여 5월 11까지 18개군이 설치되어 36개 봉군 중 18개군이 계상 설치되어 계상이용율은 50.0%였다(Table 3).

Table 3. Accumulated number of supering colonies

Year	No. of wintered colony	Date of examination				
		25th April	26th April	27~30th April	1~11th May	12~16th May
2000	36(100%)	0	3(8.3%)	8(22.2%)	18(50.0%)	18(50.0%)
2001	65(100%)	7(10.8%)	7(10.8%)	13(20.0%)	46(70.8%)	64(98.5%)

2001년도는 4월 25일에 계상이 7개군 설치되기 시작하여 5월 16일까지 64군이 설치되어 공시봉군 65군의 계상이용율은 98.5%였다(Table 3). 2000년도의 계상이용율 50%는 최와 박(1990)이 1989년도 보고한 계상이용율 43.3%와 비슷하였으나 2001년도에는 여왕벌 선발에 의해 계상이용율이 98.5%로 향상되었다.

### 채밀량

2000년도 아까시나무 유밀기에 채밀량을 조사한 성적은 Table 4와 같다. 1차 채밀은 5월 27일에 행하였는데 군 당 채밀 소비매수는 평균 7.6매이고 군 당 평균 채밀량은 10.2kg이었다. 2차 채밀은 6월 10일에 행해졌는데 저밀상태가 불량한 8개군이 제외되어 27개군에 대해 군 당 평균 채밀 소비매수는 7.9매이었고, 평균 채밀량은 5.6kg이었다. 2차에 걸친 총 채밀 소비매수는 군 당 평균 12.0매이었고, 총 채밀량은 군 당 평균 12.7kg이었다.

Table 4. Honey yield per colony harvested during the nectar flow season of black locust in 2000

Date of harvest	No. of colony	No. of honey comb per colony	Honey yield per colony(kg)
May 27	35	7.6±2.8	10.2±4.8
June 10	27	7.9±3.6	5.6±3.6
Total	35	12.0±7.7	12.7±8.6

2001년도 채밀량은 비선발 여왕벌 봉군과 검정선발여왕벌 봉군으로 구분하여 2회 채밀하였다. 비선발 여왕벌 봉군의 경우 1, 2차 평균 채밀소비수는 12.8매이었고, 검정선발여왕벌 봉군의 경우 평균 채밀소비수는 18.4매이었다. 비선발 여왕벌 봉군의 평균 채밀량은 14.2kg이었고, 검정선발여왕벌 봉군의 평균 채밀량은 23.5kg이었다(Table 5).

Table 5. Honey yield per colony harvested during the nectar flow season of black locust in 2001

Date of harvest	Colony of unselected queen			Colony of selected-queen		
	No. of colony	No. of honey comb	Honey yield per colony(kg)	No. of colonies	No. of honey comb	Honey yield per colony(kg)
May 21	32	5.0±2.6	5.3±3.6	28	6.7±1.9	8.1±2.8
May 29	32	8.2±2.5	9.3±4.6	28	11.7±2.2	15.4±3.1
Total	32	12.8±4.8	14.2±7.6	28	18.4±3.1	23.5±4.9

2000년의 평균 채밀량 12.7kg은 2001년도 비선발군의 평균 채밀량 14.2kg과 최와 박(1990)이 1989년에 보고한 평균 채밀량 14.5kg과 비슷한 성적을 나타냈고, 선발에 의한 검정선발여왕벌 봉군의 2001년도 평균 채밀량 23.5kg은 최와 신(1993)이 보고한 채밀량 24.1kg과 비슷한 성적으로 여왕벌 선발에 채밀량 개량의 가능성을 나타낸다고 하겠다.

## 적 요

본 연구는 여왕벌의 능력검정 및 선발기술을 확립하기 위하여 1999년 11월부터 2001년 10월까지 상주시 내서면 능암리 산 246번지에 있는 양봉장에서 서양종 봉군(*Apis mellifera*)을 대상으로 실시되었는데, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1999~2000 월동 기간 중 월동 전·후의 벌통 무게는 22.6±2.6kg와 20.1±2.6kg로서 월동기간 중 벌통 무게 감소량은 2.5±0.7kg였다. 월동 2차 연도인 2000~2001 월동 기간 중 월동 전 벌통 무게는 22.6±2.3kg이었으나 월동기간 중 벌통 무게는 2.3±0.6kg이 감소되었다.

아까시꽃 채밀 직전에 조사된 착봉소비 매수는 2000년 5월 22일에 13.1±4.6매였으나, 2001년 5월 21일에는 16.0±3.8매였고, 계상이용율은 2000년에 50%이었으나 2001년에는 98.5%이었다.

아카시 유밀기에 있어서 2차에 걸쳐 채밀한 군당 평균 채밀량은 2000년에는 12.7±8.6kg이었으나 2001년에는 비선발군에서 14.2±7.6kg 그리고 검정선발여왕벌 봉군에서 23.5±4.9kg이었다.

## 참고문헌

1. 이석건, 최광수, 이현우, 이진해, 이종원. 1998. 월동용 양봉사의 구조 및 환경조절. 한국양봉학회지 13(1) : 15-20.
2. 최광수, 박향균. 1990. 꿀벌 생산능력 개량을 위한 꿀벌육종에 관한 연구. I. 우량종봉 선발시험. 한국양봉학회지 5(2) : 26-31.
3. 최광수, 신명재, 윤두학, 박향균. 1991a. 꿀벌 생산능력 개량을 위한 꿀벌육종에 관한 연구. II. 주요 형질별 우량여왕봉 선발시험. 한국양봉학회지 6(1): 31-38.
4. 최광수, 신명재, 윤두학, 박향균. 1991b. 꿀벌

- 생산능력 개량을 위한 꿀벌육종에 관한 연구. III. 계통교배 및 종봉생산을 위한 선발시험. 한국양봉학회지 6(1): 39-47.
5. 최광수, 신명재. 1993. 계상 월동 봉군(서양종)의 능력검정. 한국양봉학회지 8(1): 1-4
  6. 최승윤. 1986. 한국양봉산업의 10대 과제. 한국양봉학회지 1(1): 1-18
  7. 최승윤. 1990. 신제 양봉학. 향문사 pp220-253.
  8. Bar-Cohen, R., G. Alpern and R. Bar-Anan. 1978. Progeny testing and selecting Italian queens for brooder area and honey production. Apidoloige 9(2): 95-100
  9. Laidlaw, Jr. H. H. 1985. Contemporary queen rearing. A Dadant Publication. pp139-158
  10. Milne, C. P. Jr. 1985. The need for using laboratory tests in breeding honeybees for improved honey production. J. Apic. Res. 24(4): 237-242
  11. Rinderer, T. E. 1986. Bee genetics and breeding. Academic press, Ind. pp391-409.
  12. Sugden, M. A. and B. Furgala. 1982. Evaluation of six commercial honey bee(*Apis mellifera* L.) stocks used in Minnesota. Part I. Wintering ability and queen longevity. Am. Bee. J. 122(3):105-109
  13. Szabo, T. I. 1982. Phenotypic correlations between colony traits in the honey bee. Am. Bee J. 122(10): 711-716.
  14. Taber S. and M Gilliam. 1987. Breeding honey bee for resistance to diseases. Korean J. Apiculture 2(2): 15-20.
  15. Taber, S. 1982. Determining resistance to brood diseases. Am. bee J. 122: 422-425.
  16. USDA. 1976. Development of hybrid honey bees. Production Research Report. No. 168.