

女王蜂의 能力檢定에 關한 研究

崔光洙 · 朴恒均 · 宋又準*

慶北大學校 農科大學 酪農學科

*慶尙大學校 農科大學 畜產學科

Performance—tests of honeybee queens(*Apis mellifera*) in Korea

Choi, Kwang Soo · Park, Hang Kyun · Song, Dou Jun*

Dept. of Dairy Sci., Coll. of Agric., Kyungpook Natl. Univ.

*Dept. of Animal Sci., Coll. of Agric., Gyunsang Natl. Univ.

Summary

The study was conducted to obtain some basic information to establish the system of performance-tests and selection of honeybee queens(*Apis mellifera*) under Korean circumstances. Colony performances were tested with thirty colonies of *Apis mellifera* at two apiaries in Taegu, Korea from September, 1988 to August, 1989.

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

The colony weight measured before wintering was averaged 23.6 ± 1.90 kg and the colony weight was decreased by 2.9 ± 0.82 kg in average during winter season. Thirteen colonies were entered in two story hive from thirty single box colonies from April 17 to May 5, 1989 with increase of bee population and, consequently, the ability of enter-supers of the colonies appeared to be low.

The ability of collecting pollen was measured to be 14.8 ± 2.15 gr per colony during 24 hours in April, and the number of swarm cells was counted 12.5 ± 3.43 cells per colony in aveage. Tendency to use propolis appeared to be moderate, and the number of returning foragers for a minute per colony was counted 108.7 ± 18.31 bees in average.

Brood area was measured $2,464 \pm 628.67$ cm² per colony in the post nectar flow season of acasia, and 30.8 percent of the colonies appeared to be infected with chalkbrood disease. The amount of honey production was 14.9 ± 8.49 kg per colony, which was harvested two times during the main nectar flow season of acasia.

緒 論

女王蜂은 蜂群내에서 유일한 일벌 생산
자로서 여왕봉의 遺傳能力的 良否는 봉군

전체의 능력을 결정하는 중요한 요인이 된
다.

여왕봉은 能力검정및 선발단계에 따라
未檢定女王蜂, 檢定女王蜂, 檢定選拔女王蜂

및 育種女王蜂 등으로 분류되고 있으나 우리나라에서는 아직까지 여왕봉의 능력검정 방법이 확립되지 못하여 未檢定女王蜂을 이용하고 있기 때문에 봉군의 능력개량을 위하여 여왕봉의 능력검정 및 선발 체계를 확립하는 것을 중요한 일이다.

꿀벌에 있어서 주요 形質인 產卵能力, 收蜜能力, 分蜂性抑制, 耐病性 및 越冬性 등은 여왕봉의 선발육종에 의하여 改良될 수 있으나 지금까지 우리나라에서는 여왕봉의 선발육종에 의한 꿀벌개량 연구는 시도되지 못하였다. 그러나 외국으로부터 여왕봉을 도입하여 能力을 개량하려는 育種방법은 1963년에 시도되었으나 실패하였고, 1985년에는 미국, 캐나다 등에서 여왕봉을 도입하여 새로운 계통육성에 필요한 시험을 실시하고 있다.^{1,3)}

외국에 있어서는 꿀벌의 선발육종에 관한 연구는 활발하다.^{2,4,5,6,7,8,9)}

Bar-Cohen²⁾ 등에 의하면 이스라엘에서는 1948년에 Italian종이 도입된 이후 여왕봉의 선발육종에 의하여 10년 동안에 벌꿀 생산능력이 30% 향상되었으며, 후대검정과 선발에 의하여 군당 평균 벌꿀 생산량이 1962년에 33.9kg에서 1973년에는 65.3kg으로 개량되었다. Rinder⁵⁾에 의하면 캐나다에서는 3세대간의 여왕봉 선발에 의하여 선발군의 채밀량은 대조군에 비하여 46.3~56.8% 향상되었고, Szabo⁷⁾와 Milne⁸⁾ 등은 각종 단기능력검정법과 실험실내 능력검정법을 연구 보고하였다.

미국농무성(USDA)⁹⁾ 보고에 따르면 미국에서는 1951년부터 近交系統과 交雜種에 대하여 여왕봉의 능력검정을 실시하여 수밀능력 향상과 미국부저병에 대한 저항성

계통육성 및 선발 사업을 실시한 결과 交配組合에 따른 채밀량 차이는 지역에 따라서 27~68kg 또는 42~130kg이었으며, 최근에 Taber⁶⁾는 미국 부저병에 대한 저항성 계통을 육성하였다고 보고하였다.

따라서 檢定選拔女王蜂을 생산하기 위하여 여왕봉의 능력검정 및 선발체계를 확립하는 것은 우리나라의 種蜂改良 및 養蜂家の 所得증대를 위하여 필요한 과제이기 때문에, 본 연구에서는 여왕봉의 능력검정 및 선발 체계 확립에 필요한 자료를 제시하여 우리나라의 양봉업 발전에 기여코자한다.

材料 및 方法

1. 供試材料

가. 供試蜂群: 서양종 봉군(*Apis mellifera*) 30군

나. 研究期間: 1988년 9월부터 1989년 8월까지(1년간)

다. 검정장소: 대구직할시 동구 용수동 산 및 도동 산 소재 양봉장

라. 검정군의 사양관리: 능력검정대상 봉군은 1988년 분봉기에 분봉왕대를 이용하여 여왕봉을 갱신하였다. 무밀기에는 설탕 사양액(중량비 1:1)을 급여하였으며 진드는 혼연지를 써서 주기적으로 구제하였다. 월동준비는 소비 4~5매를 기준으로 벌을 소비에 밀집시킨 후 1주일 동안 월동사양을 실시하였고, 1988년 11월 10일에 월동포장을 하였다.

월동포장은 1989년 2월 27일에 해체하였고 월동포장 해체 후 화분급여와 장려사양을 실시하였다. 기타 사양관리는 본 양봉장 관행에 따랐다.

2. 能力檢定.

가. 檢定群의 선발

1988년에 여왕봉이 갱신된 봉군 60군 가운데서 월동포장시 밀집소비 4매이상의 봉군으로 중량 20kg이상인 봉군 30군을 1차로 선발하여 월동능력을 검정하였다. 월동능력 및 繼箱利用性を 기준으로하여 1989년 아카시아 流蜜期 이전에 계상이 설치된 繼箱蜂群 13군을 2차로 선발하여 능력검정을 실시하였다.

나. 能力檢定 方法

1) 월동능력: 월동포장해체후 봉군의 중량 및 월동기간중 봉군의 중량감소량으로 측정

2) 봉군의 무게: 아카시아 유밀개시후 1주일경인 1989년 5월 9일에 용수철 저울로 측정.

3) 화분수집능력: 화분수집 활동이 활발한 1989년 4월 20~21일 기간중 24시간동안 화분채집기를 설치하여 화분을 수집 평량.

4) 분봉성: 분봉시기중 형성되는 왕대수를 조사 측정

5) 봉교생산성: 봉교 생산 정도에 따라 적은 봉군은 5점, 보통인 봉군은 3점 그리고 많은 봉군은 1점으로 구분 채점하여 조사.

6) 외역봉 활동능력: 유밀기인 1989년 5월 9일에 外役 활동 후 벌통으로 돌아오는 外役蜂의 수를 1분간 조사하여 측정.

7) 공격성: 공격 자극을 가한 후 5×5cm 크기의 적색 및 흑색의 가죽에 쓰는 蜂針數로 측정

8) 산란능력: 1989년 5월 25일에 봉개된 육아방의 면적을 측정하여 조사.

9) 질병발생상태: 석고병 및 미국부저병을 대상으로 감염 정도에 따라 감염안된

봉군은 5점, 약간 감염된 봉군은 3점 그리고 심하게 감염된 봉군은 1점으로 구분 채점하여 조사.

10) 채밀량: 1989년 5월 12일 및 5월 19일 2회에 걸쳐 채밀 전후의 소비 중량 차이로 측정.

結果 및 考察

1. 월동능력

봉군의 월동능력을 조사하기 위하여 월동포장 직전인 1988년 11월 10일과 이듬해 월동포장 해체 직후인 1989년 2월 27일에 봉군의 무게를 조사한 성적은 Table 1과 같다.

월동포장 직전 소상당 소비수는 대부분 4~5매로서 평균 4.6매 이었고 봉군의 무게는 평균 23.6kg이었는데, 이듬해 월동포장 해체 직후 봉군의 무게는 평균 20.7kg으로서 월동기간중 봉군의 중량 감소는 평균 2.9kg이었다.

봉군의 월동능력을 월동기간 중의 중량 감소와 월동후의 봉군 무게로 판단하면 월동기간중 감량이 3kg미만이고 월동포장 해체 직후 봉군 무게가 22kg이상인 봉군의 월동상태는 양호하였다.

월동후 單箱 봉군은 分蜂 또는 群勢 조정을 행하지 않고 繼箱을 설치하였는데 4월 13일에 W-1; 4월 17일에 S-5; 4월 22일에 Y-4, C-2; 4월 24일에 C-27, C-28, K-1; 4월 29일에 C-25, 5월 3일에 K-5, K-6; 그리고 5월 5일에 K-3, K-9, K-32 봉군을 계상 설치하여 아카시아 유밀개시 초기인 5월 5일까지 30군의 단상에서 13군의 계상이 만들어졌고, 이후는 계상

Table 1. Changes of colony weights before and after wintering

Colony no.	No. of combs combs	Colony wt. before wintering(A)	Colony wt. after wintering(B)	Difference (A - B)
C-2	5	24.0Kg	22.0Kg	2.0Kg
C-3	5	25.0	22.0	3.0
C-6	4	21.0	17.0	4.0
C-12	4	22.0	18.0	4.0
C-13	4	22.5	19.5	3.0
C-15	4	23.0	20.0	3.0
C-19	4	24.5	21.0	3.5
C-21	4	23.0	19.5	3.5
C-22	5	22.5	20.0	2.0
C-25	4	24.0	21.0	3.0
C-27	5	23.0	20.0	3.0
C-28	5	25.0	22.0	3.0
K-1	7	28.5	25.0	3.5
K-3	5	24.0	22.0	2.0
K-5	5	24.0	22.0	2.0
K-6	5	23.0	21.5	1.5
K-9	4	24.0	21.0	3.0
K-32	4	25.0	23.0	2.0
S-1	4	24.0	22.0	2.0
S-2	5	25.0	22.0	3.0
S-4	4	19.5	17.5	2.0
S-5	5	24.5	21.0	3.5
S-6	5	24.0	21.0	3.0
S-7	4	24.5	21.5	3.0
S-8	3	19.5	18.0	1.5
S-9	5	26.0	22.0	4.0
S-10	4	23.0	18.0	5.0
W-1	5	24.0	21.0	3.0
Y-3	5	20.0	17.0	3.0
Y-4	6	25.5	22.0	3.5
Total	138	707.5	620.0	87.5
Mean*	4.6	23.6	20.7	2.9
	±0.58	±1.90	±1.90	±0.82

*.Mean ± standard deviation

Table 2. Colony weights in two story hive

Colony no.	Colony wt. in single box hive (2/27/89)	Colony wt. in two story hive* (5/9/89)	Date of supering the colony (month. day)
C-2	22.0kg	42.4kg	April 22
C-25	21.0	50.8	April 29
C-27	20.0	42.4	April 24
C-28	22.0	45.4	April 24
K-1	25.0	40.8	April 24
K-3	22.0	50.8	May 5
K-5	22.0	51.4	May 3
K-6	21.5	52.8	May 3
K-9	21.0	45.6	May 3
K-32	23.0	44.0	May 5
S-5	21.0	40.8	April 17
W-1	21.0	42.4	April 13
Y-4	22.0	49.2	April 22
Total	283.5	598.8	
Mean**	21.8	46.1	
	±1.22	±4.37	

* No. of combs in each colony: 16-18 combs

** Mean ± standard deviation

설치를 필요로 하는 봉군은 없었다 (Table 2).

Table 2에 나타난 바와 같이 1989년 5월 9일에 측정된 계상군의 무게는 평균 46.1 kg이었고 계상군의 무게 측정시 군당 소비 수는 16~18매 이었다.

2. 계상군의 능력

繼箱群에 대한 화분수집능력, 분봉성, 봉교생산성, 외역봉 활동능력, 공격성 및 질병발생상태 등에 대한 능력 검정 결과는 Table 3과 같다.

1989년 4월 20~21일에 걸쳐 24시간 동안 수집한 화분량은 군당 평균 14.8gr이었다.

Table 3. Performances of the colonies

Colony no.	Pollen collection(gr/24 hr.)	No. of swarm cell	Tendency to use propolis*	No. of returning foragers per min.	No. of stings per min.	Brood area (cm ²)	Disease** Chalk AFB brood	
C-2	18	15	5	98	19	2,750	4	5
C-25	15	12	3	130	25	3,870	5	5
C-27	15	10	5	104	17	2,828	5	5
C-28	14	11	3	106	20	2,420	5	5
K-1	15	10	3	103	26	2,970	5	5
K-3	11	6	1	109	30	1,890	5	5
K-5	16	18	3	91	24	1,785	4	5
K-6	19	12	1	145	26	2,310	5	5
K-9	13	16	3	115	28	1,750	5	5
K-32	12	14	1	89	30	1,826	2	5
S-5	15	17	1	78	25	2,100	5	5
W-1	15	9	5	125	15	2,415	4	5
Y-4	15	12	3	120	35	3,118	5	5
Total	193	162	37	1413	320	32,032	59	56
Mean***	14.8	12.5	2.8	108.7	24.6	2,464	4.5	5.0
	±2.15	±3.43	--	±18.31	±5.66	±628.67	-	-

* Tendency to use propolis : 5, slight ; 3, moderate ; 1, excessive

** Degree of disease infected : 5, no infectio ; 3, moderately infectio ; 1, badly infection

*** Mean ±standard deviation

화분수집능력이 우수한 봉군은 K-6, C-2 및 K-5 등으로 이 봉군의 24시간동안 화분수집량은 16~19 gr이었다. 分蜂性의 強弱을 나타내는 왕대형성수는 군당 평균 12.5 개 이었는데 K-3 및 W-1은 왕대형성수가 6-9개로서 분봉성이 약한 우수한 봉군이었고 S-5 및 K-5는 왕대형성수가 17-18 개로서 분봉성이 강한 봉군이었다. Sugden 과 Furgala⁶⁾ 등이 미국 Minnesota주에서 조사한 성적에 의하면 봉군의 분봉성은 系統

에 따라 차이가 있는 것으로 Starline 계통은 왕대형성수가 4개, Curneen-Black 계통은 12개, 그리고 Midnite 계통은 27개 등으로 본 공시군의 분봉성은 Curneen-Black계통과 비슷하였다.

蜂膠생산성을 봉교생산의 정도에 따라 많은 봉군은 1점, 보통인 봉군은 3점, 적은 봉군은 5점등으로 채점하였던 바 공시군의 봉교생산성은 평균 2.8점으로서 보통 정도이었다. 그러나 C-2, W-1 및 C-27은

봉교생산이 적어서 봉군 및 소비 취급이 용이하였으나 K-3, K-6, K-32 및 S-5 등의 봉군은 봉교생산이 많아서 봉군 및 소비 취급이 불편하였다.

외역활동후 돌아와서 소문으로 들어가는 일벌의 수를 1분간 조사하였던바 군당 평균은 108.7마리이었다. 공시봉군중에서 특히 K-6, C-25 및 W-1등은 1분간 외역봉의 수가 145, 130 및 125마리로서 우수하였으나 S-5, K-32 및 C-2등은 78, 89, 및 98 마리로서 외역봉 활동능력이 불량하였다.

봉군에 공격자극을 가한 후 5×5cm 크기의 가죽에 쓰는 봉침수는 평균 24.6개 이었다. Sugden 과 Furgala 등⁶⁾이 1980년 7월 13일에 미국 Minnesota에서 조사한 바에 의하면, Midnite 계통은 3개, Buckfast 계통은 5개, Starline 계통은 11개, 그리고 Marz 계통은 29개로 보고되고 있는바 공시 봉군의 공격성은 약간 심한 편으로 Marz 계통과 비슷한 경향을 보였다. 공시 봉군중에서도 W-1 및 C-27은 봉침수가 15~17개로서 비교적 온순한데 비하여 K-3 및 Y-4는 30~35개로서 공격성이 강한 것으로 나타났다.

소비의 봉개면적으로 측정된 산란능력은 군당 평균 2,464cm²이었다. 공시봉군 가운데서 C-25, Y-4, C-2, C-27 및 K-1등은 봉개소비면적이 2,750~3,870cm²로서 산란능력이 우수하였으나 K-5, K-9, K-32등은 1,750~1,826cm²로서 산란능력이 불량하였고 따라서 강군유지가 어려웠다.

질병발생상태는 석고병(chalkbrood)과 미국부저병(American foulbrood)에 대하여 조사 하였는데 미국 부저병은 전봉군에서 발생되지 아니하였으나 석고병은 공시봉군 13군중 4개 군에서 발생되어 30.8%의 발생

율을 보였다. 석고병의 발생은 C-2, W-1 및 K-5에서는 약간 발생하였으나 K-32에서는 아주 심하게 나타났다.

1989년 아카시아 유밀기에 유밀개시후 1주일 간격으로 2회에 걸쳐 채밀량을 조사한 성적은 Table 4와 같다.

1차 채밀은 5월 12일에 행하였는데 군당 채밀소비매수는 평균 5.5매 군당 평균 채밀량은 5.9kg이었고, 2차 채밀은 5월 19일에 행하였는데 군당 채밀소비 매수는 평균 10.2매, 군당 평균 채밀량은 8.7kg이었다. 아카시아 유밀기에 있어서 2차에 걸친 총 채밀량은 군당 평균 14.5kg이었고 채밀능력이 우수한 봉군은 K-6 봉군이 22.4kg, C-25 봉군이 20.7kg, W-1봉군이 19.4kg이었으며 채밀능력이 불량한 봉군은 K-1봉군이 9.7kg, K-32봉군이 8.9kg 그리고 S-5봉군이 6.1kg으로서 봉군간에 차이가 크게 나타나서 선발에 의한 봉군의 채밀능력 개량의 가능성을 보여 주었다. 우리나라에 있어서 봉군당 평균 채밀량을 조사 보고한 성적은 없으나, Camazine³⁾은 1984년도 우리나라의 군당 연간 평균 벌꿀 생산량은 10~14kg인 것으로 추정 보고하였다. 본 시험의 군당 평균 채밀량은 아카시아 유밀기에 있어서 계상군에 대한 성적으로 Camazine³⁾의 추정치와 직접 비교 할수는 없으나 아카시아 유밀기에 있어서 군당 평균 채밀량이 14.5kg인 것은 그 능력이 우수한 것으로 생각된다.

摘 要

본 연구는 여왕봉의 능력을 검정하여 우량여왕봉을 선발하고 또한 금후 우리나라의 여왕봉 능력검정체계 확립에 필요한 자료를

Table 4. Honey production of the colonies in two story hive

Colony no.	May 12, 1989(A)		May 19, 1989(B)		Total (A+B)	
	No. of honey comb	Honey yield (kg)	No. of honey comb	Honey yield (kg)	No. of honey comb	Honey yield (kg)
C-2	4	3.4	10	9.8	14	13.2
C-25	8	9.8	12	10.9	20	20.7
C-27	5	5.1	7	7.9	12	13.0
C-28	5	4.9	11	8.7	16	13.6
K-1	5	4.9	7	4.8	12	9.7
K-3	7	4.6	10	10.6	17	15.2
K-5	5	5.2	11	8.7	16	13.9
K-6	6	11.0	14	11.4	20	22.4
K-9	5	4.6	12	10.6	17	15.2
K-32	6	3.9	8	5.0	14	8.9
S-5	2	1.9	6	4.2	8	6.1
W-1	7	10.0	10	9.4	17	19.4
Y-4	7	6.9	14	10.5	21	17.4
Total	72	72.6	132	112.5	204	188.7
Mean*	5.5	5.9	10.2	8.7	15.7	14.5
	--	±2.77	--	±2.48	--	±8.49

* Mean ± standard deviation

제시하고자 1988년 9월부터 1989년 8월까지 1년간에 걸쳐 대구 근교 양봉장에서 사양 관리중인 서양종 봉군(*Apis mellifera*) 30군을 대상으로 실시되었다.

각종 능력에 대한 감정결과를 요약하면 다음과 같다.

월동전 소상의 평균 무게는 23.6 ± 1.90 kg 이었고 월동기간 중 봉군당 평균 2.9 ± 0.82 kg의 증량이 감소되었다. 봉군증식에 의한 계상설치는 4월 17일 부터 5월 5일까지 행하여 졌으며 30군의 단상 봉군 가운데서 13

군만이 계상이 설치되어 계상이용성이 낮았다.

화분수집 능력을 나타내는 24시간 동안의 화분수집량은 군당 평균이 14.8 ± 2.15 gr이 었으며, 분봉성의 강약을 나타내는 왕대 형성수는 군당 평균이 12.5 ± 3.43 개이었다. 봉교생산성은 보통이었고, 외역 활동후 소 상으로 돌아오는 외역봉 수는 1분간 군당 108.7 ± 18.31 마리이었다.

산란능력을 나타내는 봉개소비면적은 군 당 평균이 $2,464 \pm 628.67$ cm²이었고 석고병

감염율은 30.8%이었다. 아카시아 유밀기에 있어서 2차에 걸친 총 채밀량은 군당 평균이 $14.5 \pm 8.49\text{kg}$ 이었다.

引用文獻

1. 최승운. 1986. 한국양봉산업의 10대 과제와 전략. 한국양봉학회지 1(2) : 1-18
2. Bar-Cohen R., G. Alpern and R. Bar-Anan. 1978. Progeny testing and selecting Italian queens for brood area and honey production. Apidologie. 9(2) : 95-100
3. Camazine, S. 1987. FAO consultant's technical report. FAO/TCP/ROK/6651(T)
4. Milne, Jr. C.P. 1985. The honey bees for laboratory tests in breeding honey bees for improved honey production. J. Apic. Res. 24(4) : 237-242
5. Rinderer, T.E. 1986. Bee genetics and breeding. Academic press, Inc. PP. 391-409
6. Sugen, M. A. and B. Furgala. 1982. Evaluation of six commercial honey bee (*Apis mellifera* L.) stocks used in Minnesota (part 2). Am. Bee J. 122(3) : 185-188
7. Szabo, T. I. 1982. Phenotypic correlations between colony traits in the honey bee. Am. Bee J. 122(10) : 711-716
8. Taber, S. 1982. Determining resistance to brood diseases. Am. Bee J. 122 : 422-425
9. USDA. 1976. Development of hybrid honey bees. Production reserch report No.168