

<전호에 계속> 일벌들은 여러 가지 당화합물을 다 이용할 수 있는 것이 아니고 그 중 일부, 예를 들면 포도당, 과당, 설탕, 맥아당, 호정, arabinose, xylose, trehalose 등은 이용할 수 있지만 mannose, galactose, lactose, raffinose, rhamnose 등은 유독하거나 수명을 단축시키는데 특히 mannose의 독성은 매우 높다.

화밀의 당함량은 식물종류 및 시기 등에 따라 4-60%로 매우 다양한데 벌들은 30-50%의 당을 함유한 화밀을 선호한다. 화밀에 들어있는 당 종류는 포도당, 과당, 설탕들이 95-99.9%를 차지할 정도로 주종인데 벌들의 당 선호도는 설탕, 포도당, maltose, 과당순으로 내려가며 설탕의 선호도는 포도당이나 과당에 비해 2배 정도 더 높다. 일벌들은 화밀을 채밀하여 먹이샘에서 분비되는 당분해효소인 diastase, invertase, glucose oxidase 등과 혼합하여 설탕을 포도당이나 과당등으로 분해하고 수분함량도 18%이하로 감소시켜 저장하게 되는데 이것이 바로 벌꿀(표 4)이다. 그들이 쉽게 이용할 수 있게 하고 세균 등의 오염을 적게 하기 위한

방안이다. 한 마리의 일벌 애벌레가 발육하는데는 꿀 142mg이 필요하고 한 벌통의 일년 소비량은 60-80kg으로 계산되었다.

우화 후 일벌은 다량의 단백질을 필요하는데 이는 분비샘과 내부 조직들의 발달에 단백질들이 필수적이기 때문이다. 따라서 우화 후 화분공급량이 부족하면 발육이 부진하고 수명도 단축된다. 마찬가지로 수벌도 우화 후에 공급되는 화분량 즉 단백질 량에 따라서 수명과 교미능력등이 달라지는 것으로 보고되었다.

이와같은 단백질의 공급원이 되는 화분의 조성을 보면 단백질 6-28%, 지방 1-20% (보통 5% 이하이지만), 스테롤 0.5%이하인데 이외에도 설탕, 전분, 비타민류, 무기염류등이 탐지된다. 화분은 수

집한 후 1-8일간 저장하면 발아할 수 없게 되는데 이는 먹이샘이나 큰턱샘에서 분비되는 산성분이 첨가되기 때문으로 풀이되고 있다. 또한 저장 중 화분과 섞이는 꿀에 들어있는 효소 invertase 및 Pseudomonas, Lactobacillus, Saccharomyces와 같은 특정 미생물들이 저장화분에 작용하여 화분들이 분해과정으로 들어가면서 장기간 저장으로 들어간다. 따라서 이 저장과정에 이들 미생물들의 영향으로 histamine, 비타민 K 등의 함량도 더 높아지고 분해과정 영향으로 수용성단백질함량은 물론 산도도 더 높아져 무기호흡과 발효과정은 정지된다.

화분은 벌 소화기관의 일부인 중장에서 소화되는데 한 마리 애벌레의 요구량은 125-145mg(단백질 30mg에 해당), 연간 한 개의 벌통에 필요한 량은 15-55kg 정도이다. 꿀벌이 자기 몸안에서 합성할 수 없고 외부에서 공급되어야만 정상적으로 성장하고 활동할 수 있는 아미노산들을 필수아미노산이라고 하는데 화분에 포함되어 있는 필수아미노산 함량(표 5)은 화분종류에 따라 다르지만 일반적으로 라이신과 루이신 함량이 높은 편이다.

이 외에도 필수아미노산은 아니지만 글루타민산, 아스파르탄산, 프롤린 등의 함량이 높은 편이고 화분들의 영양가치를 볼 때 과수나무, 버들, 옥수수, 흰색의 크로버 화분들이 좋은 종류들이고 다음이 사시나무, 민들레 화분들이다. 화분저장기간이 길어지면 아미노산 함량도 줄어들어 1년간 저장하면 76%정도 감소하고 2년간 저장했던 화분을 공급하면 유충의 발육은 물론 우화 후 일벌들의 분비샘 발육도 정지된다.

아원에서 일벌들이 화분을 선택할 때에는 아미노산조성외에도 색과 화분냄새가 한 몫을 하며 pH와는 무관하다. 꿀벌에 대한 화분의

영양가치 판단기준은 사육유충수와 수명, 분비샘들의 발육정도, 벌의 체중이나 질소함량 등의 변화, 봉군의 전체무게 등에 따라 달라진다.

지방성분 중 벌들이 요구하는 성분들은 지방산, 스테롤, 인지질들이다. 이 중 지방산과 인지질들은 에너지 생성에 이용되지 않고 조직, 특히 생체막의 주요성분으로 꼭 필요하며 스테롤은 생체막의 성분으로서만 아니고 탈피호르몬(꿀벌의 경우 makisterone A임)을 합성하는 전구체로 필수적이다. 식물에서 발견되는 스테롤성분중에는 24-methylene cholesterol, -sterol, stigmasterol 등이 발견되는데 cholesterol과 24-methylene cholesterol이 가장 효과적이다.

비타민류는 성충수명과는 무관하고 다만 유충사육에 필수적이다. 화분에는 수용성 비타민류가 비교적 풍부한 대신에 지용성 비타민류는 부족한 편인데 특히 비타민 A와 K는 거의 전무한 실정이다. 따라서 인공사료에는 이들 지용성 비타민 류 (A, D, E, K)를 첨가하면 유충수가 거의 2배로 늘어난다. 화분내 무기염류의 함량은 건물중으로 2.5-6.5%의 범위인데 주종은 K, P, Ca, Mg, Fe등인데 반하여 벌몸에서 발견되는 무기염 종류는 K, Na, Mg등이다.

한편 여러 가지 생리작용에 필수적인 물은 특히 많은 수의 유충 사육시 공급이 부족하지 않도록 주의가 필요인데 벌통내의 온도조절이나 애벌레 방의 상대습도 조절에도 꼭 필요하다. 예를 들면 적절한 부화율을 얻기 위한 애벌레 방의 상대습도는 90-95%이다. 상대습도가 100%로 높아지거나 80%이하로 내려가면 부화율이 떨어지기 시작하여 50%에서는 29%만 부화하고 그 이하로 내려가면 부화도 되지않는다. 따라서 애벌레 사육시 하루에 200g이상의 물이 필요하다.

2-2 애벌레들의 영양

애벌레들의 먹이는 일벌의 먹이샘(hypopharyngeal gland) 산물(투명하고 단백질이 주 성분임)과 큰턱샘(mandibular gland) 산물(유백색을 띠고 주로 지방들을 함유함)의 혼합물이다. 여왕이 될 애벌레의 경우 부화 후 첫 3일간은 주로 큰턱샘의 분비물만 공급되지만 다음 2일간은 같은 량의 먹이샘 분비물이 첨가된 혼합물을 먹고 자란다. 그 대신 일벌의 경우 부화 후 첫 2일간은 먹이샘과 큰턱샘 분비물들이 6:4 내지 8:2정도로 섞인 혼합물이 공급되고 3일째부터는 큰턱샘분비물의 비율이 크게 감소하고 그 대신에 꿀과 화분들이 공급된다. 화분공급량은 5일째 최대량으로 증가하여 5일간 공급된 먹이를 전체적으로 평균하면 큰턱샘 분비물 2, 먹이샘 분비물 9, 화분 3의 비율이 된다. 일벌 애벌레먹이에 비해 소위 왕유는 비타민함량이 두드러지게 높는데, 특히 pantothenic acid는 10배, biotin은 18배 더 높고, folic acid도 더 많다. 여왕이 없어진 벌통내의 일벌 큰턱샘에는 pantothenic acid가 8배, biotin은 15배 더 높은 것으로 보고되었는데 먹이샘 분비물종류에서는 이런 함량차이가 발견되지 않았다. 그러나 아직까지도 애벌레들의 정확한 영양분 요구량은 잘 모르고 있어 애벌레의 인공사육법 개발에 걸림돌이 되고 있다. 나이에 따른 일벌애벌레와 번데기의 몇가지 성분들의 함량변화를 표 6에 정리하여 보았다. 애벌레들의 인공사료를 개발하기 위한 연구들이 오랫동안 계속되어 왔지만 아직도 만족할 만한 결과는 얻지 못한 실정이다. 그동안 시도된 인공사료 중 한가지 조성을 소개하면 표 7과 같다.

3. 꿀벌의 통신

이 세상의 모든 동물들은 주변과는 물론이고 이웃과 통신하지 않고는 살 수 없다. 특히 사회생활을 하는 동물들에게 동료들간의 통신이 두절되면 그 사회는 멸망하게 될 것이다. 곤충계에서도 가장 잘 진화된 사회생활을 영위하는 꿀벌세계에서 이와 같은 통신은 필수불가결한 생존조건이 된다.

<다음호에 계속>

꿀벌의 생리 (2)

서울대학교 농업생명과학대학 교수 부경생

표 3. 일벌과 여왕벌의 혈액내 당종류와 그 함량 (mg/100ml)

당 종류	일 벌	여왕 벌	수 벌
포도당	600 - 3,200	500 - 860	
과 당	200 - 1,600	220 - 800	
trehalose	600 - 1,200	560 - 1,200	
당 전체함량	2.6 %	0.3 - 1.7 %	1.2 %

표 4. 벌꿀의 평균 조성*

성 분	평 균	표준편차	범 위
수분	17.2	1.5	12.2 - 22.9
과당	38.4	1.8	30.9 - 44.3
포도당	30.3	3.0	22.9 - 40.7
설탕	1.3	0.9	0.2 - 7.6
maltose (환원당)	7.3	2.1	2.7 - 16.0
higher sugars	1.4	1.1	0.1 - 3.8
유리 산	0.43	0.16	0.13- 0.92
(glucono)lactone	0.14	0.07	0.0 - 0.37
(gluconic) acids	0.57	0.20	0.17 - 1.17
재	0.169	0.15	0.02 - 1.028
질소	0.041	0.026	0.00 - 0.133
pH	3.91		3.42 - 6.10
Diastase	20.8	9.8	2.1 - 62.1

* pH와 diastase의 모든 자료는 %임

거창소초

- 일반소초 - 지금까지 표준 규격품
 우등소초 - ●매선해서 판매하는 분에게 적합한 소초
- 소광에 딱차게 제작(가로 42cm×세로 20cm)
 - 국내 최고의 심방(최고의 우수품질)
 - 소방이 많으므로 10매로 11매 이상의 소방확보
 - 채밀시(탈봉시) 단번에 벌이 떨어지므로 조속 채밀
 - 소광에 딱차므로 견고함
- 간편소초 - ●소초에 필름이 내장되어 있음.(견고)
- 조립해서 바로 사용 (4면이 양철로 찍혀있음)
 - 일반소초는 즉시 조소가 안되면 나쁜 소비장이 되나 간편소초는 여러날만에 조소가 되더라도 좋은 소비가 됨.
 - 소비장이 완성되었을시 매선소초보다 많은 이점이 있음.

소초, 소광, 소상, 개포, 칠재품, 약품 등 일체취급

거창양봉원 T. (0598) 42-1011
 경남 거창군 거창읍 대동리 750-1

97년 신개발품 보다 간편하고 다양한 기능

저수량조절

실용신안원 974693외 2건
 의장등록원 974537

자동사양기

- ◎계래식 광식사양기와 격리판에 부착하여 간편하게 사용할 수 있다.
- ◎경사각도에 따라 저수량을 조절 강·약군의 먹이를 균세에 따라 공급할 수 있습니다.
- ◎로얄제리·화분·종봉 생산능가에 고소득을 향상시켜줍니다.

※특히 본제품을 초봄·무밀기·가을월동군 번식에 활용하시면 획기적인 성과를 얻을 수 있습니다.

판매가 4,000원

부품제작 및 금형수정으로 인해 판매가격이 '98. 1. 1부터 인상되오니 양지하시기 바랍니다.

야생양봉원

광주광역시 서구 화정1동 176-2. TEL (062)362-3400 · 3401

표 5. 꿀벌의 정상적인 발육에 필요한 필수아미노산의 최저요구량과 몇가지 화분 및 단백질대체원들의 아미노산 조성(%) (Gojmerac, 1980)

아미노산	최저 요구량	양유	버들 화분	참제비 고갈화분	사탕수수화분	혼합화분	카제인	콩가루	계란 가루	감자 가루
아지닌	3.0	5.1	5.6	4.4	4.7	5.7	3.4	7.7	6.2	4.9
히스티딘	1.5	2.2	2.0	3.5	1.5	2.4	2.7	2.3	2.4	1.4
라이신	3.0	6.7	5.9	6.3	5.7	6.4	6.9	6.6	7.5	5.3
트리프토판	1.0	1.3	1.5	1.4	1.6	1.3	1.2	1.5	1.5	1.0
페닐알라닌	2.5	4.1	3.7	4.4	3.5	3.9	4.8	5.1	4.8	4.4
메치오닌	1.5	1.9	1.9	1.8	1.7	1.8	2.8	1.4	3.3	1.2
트레오닌	3.0	4.0	3.8	3.9	4.6	4.0	3.9	3.9	4.7	3.9
루이신	4.5	7.7	7.0	6.7	5.6	4.0	8.7	8.0	9.0	4.9
아이소루이신	4.0	5.3	5.2	5.1	4.7	6.7	5.7	5.3	5.8	4.3
벨린	4.0	6.7	6.0	6.0	6.0	5.7	6.6	5.3	6.8	5.3

표 6. 나이에 따른 일벌의 애벌레와 번데기의 성분함량 변화(Wigglesworth, 1972)

나이 (일)	생체중 (mg)	건물중 (mg)	글리코겐 함량(%)	지방(%)	질소(%)
애벌레		22.9			
2			2.5	1.5	2.9
3			17.8		
4			5.6		
5		20.0		3.6	1.5
6			6.6		
번데기	147-176	23.0	6.2	4.1	1.2
3-4	142	22.0	5.2	3.7	1.6
7	123	19.2	3.0	2.8	1.7
12	113	15.2	0.5	1.5	1.7
13	111	14.8	0.5	0.9	2.0

두산유리 규격꿀병

- 정확한 용량규격
- 위생적 처리
- 견고한 재질
- 현대감각의 디자인

그동안 저희 제품을 애용해주신 고객 여러분께 진심으로 감사드립니다.

81년7월 두산 규격꿀병이 탄생·유통된지 이제 17년, 규격용량·위생성·견고성·디자인 등 완벽한 꿀병개발로 양봉업계에 일대 혁신을 일으켜 온 제품입니다. 현재 전국 판매망을 통해 최고의 품질로 고객 여러분을 맞이하고 있으며, 최근 시중에는 본 제품과 유사한 사제품이 유통되고 있어 혼란이 야기되고 있으므로 두산제품인지 꼭 확인한후 사용하시기 바랍니다.

앞으로도 더욱 안정적인 꿀병제품 생산·공급에 최선의 노력을 다하겠습니다.

제품규격 · BOX당수량

규격	3kg	2.4kg	1.8kg	1.2kg	0.6kg	0.3kg
수량	9	12	12	15	15	48
규격	신2.4kg	신1.2kg	신0.6kg	신신2.4kg	신신1.2kg	50g
수량	9	16	32	12	16	100

두산유리 규격꿀병 총판

(주)대한양봉산업

☎ 156-035 서울시 동작구 상도5동 242-2
☎ 817-8127 FAX: 817-8128



양봉농가 여러분! 인력절감 길이 있습니다.

오늘날 수입자유화로 우리나라 모든 농산물이 위협받고 있는데, 양봉산물이라고 예외는 아닙니다. 이제까지 우리나라의 양봉산업은 원로 선배님들의 양봉기술을 이어받아 전전적으로 자연에 의존해왔습니다.

그래서 해마다 반복되는 보파리장수식의 양봉사업으로는 수입품과 경쟁에서 살아남을수 없다고 생각합니다.

양봉농가 여러분. 우리가 앞으로 "밀원수를 조성하고 인력을 최소한 줄이는 원가절감과 품질향상에 최선을 다하는 방법"만이 이 어려움을 슬기롭게 극복할 수 있는 길이라고 생각합니다.

그래서 그중 한 방법으로 인력을 대폭 줄일수 있는 다음 세가지 제품을 소개합니다.

◆벌통(단상·계상)운반용 손수레

특징 : 이동시 부피를 줄이기 위해 다목적용으로 조립식으로 제작함 ⇒

상주화전양봉원 경북 상주시 서성동 36-3. 윤순영

◆다수확 자동전환식 채밀기

특징 ①벌꿀 농도가 좋을수록 방사식 채밀기에 비해 20~40% 증수되며

②회전속도가 방사식의 1/3정도만 되어도 깨끗이 꿀을 채취할 수 있음

③손수레가 부착되어 이동채밀함으로 인력절감 효과는 60~70%

④수동식채밀기의 단점인 유충손실을 완전 보완함

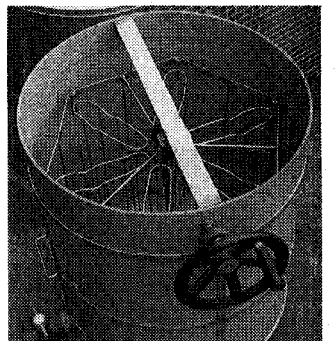
⑤위생상 유해물질이 없도록 특수 PVC판과 스텐레스로 제작함

◆중합벌통<왼쪽 손수레에 얹힌 벌통>

특징 ①교미상 경용 ②이동시 열받는 손실 막음

③분봉업을 줄일수 있다 ④간편한 월동포장으로 인력을 최소로 줄임

능률적인 노동력 절감



문의전화 : 0582-535-5984, 34-9262

사양과 급수작업이 단번에 끝나 사양노동력으로부터 예방되는

수위자동졸사양기 실용신안등록 제096017호외 11건

하나의 사양탱크에 졸사양기가 들어있는 전 봉군을 호스로 연결하고 한번 사양 밸브를 열면 졸사양기는 수위감지 부저가 있어 각군마다 자동으로 사양과 사양량이 조절된다.

'97신제품의 성능 : ■특허등록이 된 졸사양기는 기존 제품의 단점을 완전히 보완하여 노즐 막힘이 없고 사양은 더욱 빠르며, 사양액 넘침이 전혀 없고 견고하여 수명이 반 영구적이다. ■사양실빠짐 방지막 부착으로 빠져죽는 벌이 없다.

좋은 점 : ■기존보다 몇 배에 이상의 일손 절감과 이른 봄부터 늦가을까지 군세와 관계 없이 적은 량부터 많은 량까지 각군마다 사양관리할 수 있으므로 번식·화분·처리 생산에 엄청난 경제적인 이득을 주는 사양기다. ■설치와 이동이 간편하고 누구든지 사양할 수 있다.

취급품목 : ■수위자동졸사양기 ■수위자동졸급수기
■수위자동평면사양기 ■사양필터

태원산업 대표 노태원

☎ 678-850 경남 합천군 청덕면 두곡리 443번지
☎ (0599) 33-9548, FAX ; (0599) 33-9548
우체국온라인 : 610667-0005227 농협온라인 : 843092-56-005836

신개발품 터널평면 졸사양기

더욱 간편하고 편리해진 터널평면 졸사양기는 소광대 위 또는 소광하대밑에 자유자재로 사용할 수 있다. 특히 적은 량에서 차단됨으로 급수도하고 사양도 할 수 있다.

【장점】

- 터널평면졸사양기는 완전 분해조립식으로 4방 출입구가 있어 하루의 사양량은 70cc부터 2되이상 갖고갈수 있다.
- 기온이 낮은 철에 사양급수시 빠져죽는 벌이 없으며 벌 출입 발판밑으로 통로가 나있어 수십년 사용해도 봉교나 밀랍으로 헛집다는 일이 없다.
- 6개월간 시험 끝에 단점을 완전 보완하여 벌생리에 맞게 제작됨. 특히 급수시에는 중앙에 설치함으로 급수가 정확하여 외부급수는 필요없게 됐으며, 급수하고 나서 24시간 지난후 사양하면 사양도 하고 급수도 할수 있다.

신아밀봉원 ☎ (0564) 734-3973

경북 영덕군 영덕읍 덕곡리 264-3. 김동순 배상
온라인 : 우체국 700385-0000982 농협 715010-52-000420

실용신안등록번호 제6571호외 3건의 장 등록 제6097호외 13건