

BALIN BİYOLOJİK ORJİNİ 1/

Çeviren: Enver Öder 2/

Balın Teşekkülü İle İlgili İşlemler

Bal, *Codex Alimentarius* (1968) tarafından şu şekilde tarif edilmektedir; "Bal; arılar tarafından çiçeklerin nektarlarından veya bitkilerin yahutta bitkiler üzerinde yaşayan canlıların salgılarından toplanarak, özel bazı maddeler karıştırılıp değişikliğe uğratıldıktan sonra bal gömeçlerine depolandıkları tatlı bir maddedir."

Aynı zamanda bu tarif bal arılarının hayatlarına ait bütün faaliyetleride kapsamına almaktadır. Yapılan bu tarifi üzerinde dikkatle düşünülecek olursa balın sadece pazarlamaya hazır hale getirilmiş bir ürün değil aynı zamanda menşei, kaynaklarını ve olgunlaştırılmasında ifade ettiği görülür. Arılar tarafından toplanan maddeler; işlenmiş ham-şeker ihtiva eden bitki usareleri ile aynı zamanda bitki emen böceklerin dışarıya attıkları bir madde olan honeydewden ibarettir.

Balı meydana getiren nektar ile honeydew'in ham maddeleri yüksek bitkilerin phloem'i içinde taşınan öz suyundan meydana gelir. Öz suyu

% 20 ye kadar çeşitli şeker ve % 0,9 a kadarda nitrojenli bileşikler ihtiva eder. Öz suyunun şeker spektrüm'ü hiç bir zaman standart değildir. Her bitki türü için karakteristik bir şeker spektrumu mevcuttur. Bazı bitki türleri sadece sucrose ihtiva eder, meselâ, *Robinia pseudoacacia*), diğer bazılarıda fructose, glucose, raffinose stachiose ve verbascose ihtiva ederler, meselâ; (*Ailanthus altissima*) (ZIMMERMAN'1957; ZIMMERMAN, 1957; PARKER, 1958; ZIEGLER ve MITTLER, 1959).

Nektar doğrudan doğruya nektarbezi adı verilen ve özel yapıya sahip aktif bitki bezleri tarafından salgılanır. (RADTKE, 1926; ZIMMERMAN ve MARTIN, 1953; LUTTGE, 1961; FREY-WISLING, ZIMMERMAN ve MAURIZIO, 1954). Halbuki honeydew bitki emici böceklerin faaliyetleri neticesinde meydana gelen, arılar için tali bir maddedir. Nektar salgı bezleri ihtiyaç maddelerini bitki öz suyundan alırlar (ZIMMERMAN, 1957). Nektarın kalitatif ve kantitatif bileşimi bit-

1/ PETROV, V.-Biological Origin of Honey. *Apiacta* 1974, 9 (2): 53-58,72

2/ Atatürk Ün. Zir. Fak. Zootečni Bölümü Okutmanı

ki öz suyundan farklıdır (LUTTGE, 1961; ZIEGLER, 1956). Esasen nektar, kompozisyonu bitki türüne göre değişen sulu bir şeker erigidir. Nektardaki şeker konsantrasyonu genellikle phloem veya xylem suyuna göre çok daha yüksektir. Nektardaki toplam şeker muhteviyatı çiçeğin türüne, havaya, iklime, yıla, günün muayyen saatlarına, havadaki ve topraktaki neme bağlı olarak % 3 den % 80'e kadar değişir (SCHUELL, 1952; VANSSELL, WATKINS ve BISHOP, 1942). Bal arıları yüksek şeker ihtiva eden nektarları tercih ederler ve genellikle % 15 den daha az şeker ihtiva eden nektarları toplamazlar (WYKES, 1952). Wykes bal arılarının sucrose-fructose-glucose yapısındaki eriyiklere haddinden fazla bir arzu gösterdiklerini ve bunların eşit karışımlarının arılar için çok cezbedici olduğunu denemeleriyle göstermiştir.

Nektar, şekerlere ilaveten az miktarda organik asitler, mineraller, vitaminler, enzimler, esansiyel yağlar gibi nitrojenli ve fosforlu maddeler ile ayrıca nektara aroma veren ve bu nektarlardan yapılan ballara özel değer kazandıran diğer bazı maddeleride ihtiva eder (BEUTLER, 1953).

Farklı çiçeklerden elde edilen nektarlar kompozisyon bakımından farklılıklar gösterirler. Nektarın genel kompozisyonu (Tablo-1) de gösterilmiştir.

Tek tek her arı bir seferde takriben-20 miligram nektar taşıma kabiliyetindedir. Bir kilogram nektarın toplanması için arılar 500.000-600.000 uçuş yapmak mecburiyetindedirler. Bir gram bal istihsal etmek için 1.500-1.600

çiçek ziyaret ederler. Arılar ortalama 30.000 çiçek ihtiva eden bir ihlamur ağacından 24 saat zarfında 100 gram nektar toplayabilirler. Bu miktar nektardanda ancak 44 gr. bal istihsal ederler (Dr. GELLER, 1973).

Arılar nektarı sahip oldukları uzun ağız parçalarıyla yukarı doğru emerek hazım organı boyunca özel vazifelerle görevlendirilmiş organlardan biri olan bal midesine depolarlar. Bal mideleri dolduktan sonra arılar kovana dönerek depoladıkları balı kovanda, bu işle görevli arılara aktarırlar ve yeni gıda tedariki için tekrar meraya dönerler. Bundan sonra nektar kovanadaki nektar olgunlaştıran arılar tarafından bala dönüştürülür. Arılar aldıkları nektarı ağız parçalarıyla işlemler sırasında ham madde devamlı olarak glandular salgılarıyla karıştırılır. Aynı zamanda, nektar yükü azar azar ince bir zar halinde kovanın sıcak kuru havasına maruz bırakılarak suyunun çabucak buharlaşması sağlanır. Olgunlaştırma işleminin ilk bölümünün tamamlanmasından sonra arılar balı petek gözleri içerisine depolarlar. Balın son olgunlaşması, arıların hypopharyngeal bezlerinden karışan veya nektardan geçen enzimlerin faaliyeti neticesinde, gömeç gözleri içerisinde meydana gelir (MAURIZIO, 1964). Ayrıca kovan vantilasyon sisteminin meydana getirdiği kuru hava akımında depolanan nektarın suyunun uçmasına yardım ederek olgunlaşmayı hızlandırır (PARK, 1933; REINKARDT, 1939). Başlangıçta % 25- % 40 kuru madde ihtiva eden ham madde (nektar) yarı olgunlaşmış bala dönüştüğünde yaklaşık % 60-65 kuru madde ihtiva eder hale

Tablo-1

NEKTARIN KOMPOZİSYONU (SNAPDRAGON TEPELERİ)
(SCHUEL, 1962)

Su	80.60	%
Nitrate	0.10	%
Aminoasitler ve Amidler	0.109	%
Ammonia N	2.3	%
İndirgen şekerler	2.57	%
Sucrose	0.37	%
Nişasta	0.87	%

Tablo - 2

Musa Sapientum'da NEKTARIN ORTALAMA KOMPOZİSYONU
(Neticeler 1 ml. nektardaki miktarları göstermektedir) (LUTTGE, 1961)

Şekerler	320 mg	glucose	80 mg
		fructose	80 mg
		Saccharose	160 mg
		Ninhidrin positif bileşikler	glutamic acid
		Aspartic acid	26 γ
		methionine	26 γ
		Serine	17 γ
		tyrosine	9 γ
		cystine	9 γ
		proline	9 γ
		alanine	9 γ
Protein			275-5.85 mg
Organik asitler		fumaric acid	
		Succinic acid	
		malic acid	
		oxalic acid	
		citric acid	
		tartaric acid	
		α ketoglutaric acid	
		glyconic acid	
		galac turonic acid	
		inorganic phosphate	186 γ
		Kolayca hidroliz olan	
phosphate	319 γ	phosphate	79 γ
		Hidroliz olması güç	
		phosphate	54 γ

gelir. Bal bulunan gözler tamamen olgunlaştıktan sonra arılar tarafından ağızları sırlanarak kapatılır. Bu şekilde sırlanmış bal % 20 den fazla su ihtiva etmez.

Tablo - 3 de balın meydana geldiği nektar ile balın bileşimi görülmektedir.

Bal İçindeki Bazı Yapı Taşlarının Biyolojik Orijini

1- KARBONHİDRATLAR:

Baldaki toplam maddelerin % 70-80 nini karbonhidratlar bununda esas kısmını, toplam şekerin % 80-90 nını, Hexoslar (glucose ve fructose) teşkil eder. Hexoslardan başka balda

saccharose, maltose, melezitose, raf-finose ve bazende erlose ve ketose gibi yüksek şekerler bulunabilir (PETROV, 1972). Tablo -4 bazı Avustralya ballarının şeker kompozisyonlarını göstermektedir.

Şeker muhtevası balın menşesine bağlıdır. Baldaki karbonhidratların menşei, esas kaynağı; nektar ve bir dereceye kadar da pollendir. Bunun için nektardaki şeker nisbetleri balın şeker spektrumuna tesir eder (MAURIZIO, 1959; VANSELL, 1944). Nektarda değişik nisbetlerde bulunan en yaygın şekerler sucrose, fructose, ve glucose dur.

Tablo - 3

NEKTAR ve BALIN YÜZDE BİLEŞİMİ (VANSELL, 1944)

	Eucalyptus		Portakal	
	Nektar	Bal	Nektar	Bal
Fructose	5.47	40.85	6.46	40.86
Glucose	5.23	34.53	5.42	34.23
Toplam Invert şekerler	10.70	75.38	11.88	74.37
Fructose/Glucose oranı	1.04	1.18	1.18	1.19
Sucrose	5.78	0.87	12.87	4.13
Toplam şekerler	16.48	76.25	24.75	78.50
pH değerleri	—	—	3.8	—
Asit	—	0.15	0.02	0.12
Kül	—	0.22	0.023	0.08
Tahmini su	84.0	19.0	75.0	16.0
Tahmini toplam şekerin suya oranı	0.20	4.01	0.33	4.95

Nektarın şeker spektrumu da kendi orijinine göre farklılık gösterir. Öz suyu nektar ifrazatının ham maddesi olduğundan, nektarın şeker spektrum'u öz suyunun şeker kompozisyonu tarafından etkilenir. Öz suyu karakteristik bir şeker spektrumuna sahiptir. Bitki tü-

rüne bağlı olarak değişir. Bazı hallerde ise sucrose dan meydana gelir, bazende fructose, glucose, raffinose, stachiose ve verbascose ihtiva eder. Öz suyundaki şeker konsantrasyonu sabit olmayıp, fotosentez, translokasyon, metabolik trasformasyon ve diğer faaliyet dere-

Tablo - 4

ÜÇ BALDAKİ TOPLAM ŞEKERLERİN YÜZDE MİKTARI
(PETROV, 1972)

Şekerler	BAL		
	<i>E. muelleriana</i> %	<i>E. Camaldulensis</i> %	<i>Trifolium repens</i> %
Fructose	47.0	48.0	47.0
Glucose	40.0	40.0	45.0
Sucrose	4.0	4.0	2.0
Maltose	6.0	5.0	4.0
Melezitose	2.0	2.0	1.0
Raffinose	1.0	1.0	1.0
	100.0	100.0	100.0
Şekerlerin münasebeti:			
Fructose/Glucose	1.2	1.2	1.04
Sucrose/Fructose ve Glucose	0.04	-0.05	0.002

celerine bağlı olarak değişir. Saydığı-mız bu bitkisel faaliyetlerden dolayı nektarın şeker konsantrasyonunda değişiklikler meydana gelir (ZIMMERMANN 1957; ZIMMERMANN, 1957; PARKER 1958; ZIEGLER ve MITTLER, 1959; ZIEGLER, 1962; ZIMMERMANN, 1961). Nektar karbonhidratlarındaki ilk değişiklik nektar toplandıktan sonra arı bünyesinde meydana gelir ve olgunlaşma amaliyesi müddetince devam eder. Bu değişiklikler arıların hypopharyngeal bezleri tarafından meydana getirilen enzim faaliyetleri neticesinde hasıl olur. (WHITE ve MAHER, 1953; MAURIZIO, 1959). Görüldüğü gibi olgun balın şeker spektrumu, ham maddenin istihsal edildiği orijine ve kompozisyonuna olduğu kadar bu enzimlerin aktivitelerinde bağlı olup bitkilerde ve onlardaki carbohydraselerin bir seri enzimatik faaliyetleri neticesinde meydana gelen son bir üründür.

2- MİNERAL MADDELER:

Balın ortalama mineral muhtevası % 0.04 ile % 0.62 arasında değişir. Bu muhteva; demir, bakır, potasyum, kalsiyum, manganez, magnezyum, fosfor, silikon, alüminyum, krom, nikel, ve kobalt tan meydana gelir. Balın meydana geldiği nektarın mineral kompozisyonuna bağlı olarak, koyu renkli ballar açık renkli ballardan daha fazla mineral maddeye sahiptirler (LUTTGE, 1962). Tablo-5 de bazı Avustralya ballarının ihtiva ettiği mineral madde miktarları görülmektedir. (PETROV, 1970).

Balın mineral muhteviyatı, değişmeden doğrudan doğruya nektardan geçer (LUTTGE, 1962). Nektarların mineral miktarı değişiktir, bazı nektarların mineral madde miktarları yüksek bazılarıninkide düşüktür. Her nektarın ihtiva ettiği mineraller arasında da farklılıklar mevcuttur. Bu farklılık taşınan

öz suyunun kompozisyonundaki değişikliklere ve bezin salgı kabiliyetine bağlıdır (LUTTGE, 1962).

Bal, bitki ve toprakta mevcut mineral madde muhteviyatı arasında, belli bir münasebet mevcuttur, (VARJU, 1970). Baldaki kalsiyum miktarı toprak kompozisyonuna bağlı olarak önemli derecede değişiklik gösterir. Baldaki düşük kalsiyum miktarı bu elementin toprakta düşük miktarda bulunmasıyla ilgilidir. Kalsiyum ve Fosfor bitkilerdeki

madde mubadelesinde çok önemli rol oynarlar. Balda meydana gelen biokimyasal faaliyetlerle mineral kompozisyonu arasında çok sıkı bir ilişki mevcuttur meselâ; şekerlerin transfor masyonu, enzimlerin faaliyetleri ve bakterilerin gelişip çoğalmalarını engelleme gibi. Topraęa bor ilâvesi sadece nektar miktarını yükseltmekle kalmaz aynı zamanda nektardaki fructose miktarı azalırken glucose özellikle sucrose miktarınıda yükseltir. (VARJU, 1970).

Tablo - 5

BALIN MİNERAL MADDE MİKTARLARI
(PETROV, 1970)

MADDELER	mg/Kg Bal	
	<i>E. Meullerieana</i> (Esmer),	<i>Trifolium repens</i> (Açık)
Silikon	23	136
Aliminyum	111	9
Demir	37	9
Kalsiyum	227	107
Magnezyum	132	40
Sodyum	23	251
Potasyum	1.241	441
Manganez	10	0.8
Bakır	0.6	0.8
Krom	< 0.6	< 0.3
Nikel	< 0.06	< 0.03
Çinko	2.0	3.0
Kobalt	6.0	0.2
Antimon	< 2.0	< 1.0
Kurşun	0.2	0.1
Fosfor	123.0	129.0

3 - AMİNO ASİDLER

Tablo - 6 muhtelif Avustralya bal- larındaki amino asit miktarlarını gös- termektedir (PETROV, 1972).

Tablodanda görüldüğü gibi balda yaklaşık 17 amino asit bulunmaktadır. Her bal bu amino asitlerinin hepsini

Tablo — 6

Amino Analyser ile tesbit edilen balda mevcut Amino asitler
(her gram balda mikrogram olarak) (PETROV, 1972)

BALLAR	(<i>E. obliqua</i> Grey)	(<i>E. micro-</i> <i>carpa</i>)	(<i>E. muelle-</i> <i>riana</i>)	(<i>E. inceass-</i> <i>sata</i>)	(<i>E. gracilis</i>)	(<i>E.camaldul-</i> <i>ensis</i>)	(<i>Trifolium-</i> <i>repens</i>)
Amino asitler	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
1- Lysine	11.09	24.35	8.88	9.86	7.59	24.53	26.16
2- Histidine	1.18	7.07	0.86	2.88	2.29	5.58	8.12
3- Arginine	5.92	9.05	1.67	3.34	2.71	7.45	3.55
4- Aspartic asit	5.90	3.78	5.96	2.31	2.07	7.02	19.95
5- Threonine	ND	2.85	2.97	ND	ND	ND	10.11
6- Serine	ND	4.62	7.35	ND	ND	ND	14.96
7- Glutamic asit	10.52	12.94	9.17	11.73	7.11	13.11	29.77
8- Proline	535.44	282.35	572.70	287.94	226.41	561.49	816.79
9- Glycine	3.78	2.16	4.10	1.48	1.35	4.83	5.61
10- Alanine	12.17	5.84	12.28	3.91	3.60	11.96	15.02
11- Cystine	İzhalde	—	—	—	—	—	—
12- Valine	8.47	5.71	10.20	4.56	2.76	11.61	10.90
13- Methionine	0.95	—	0.83	—	—	1.67	—
14- Isoleucine	4.61	3.09	4.87	2.04	1.41	6.34	6.92
15- Leucine	3.61	2.19	2.99	1.02	4.40	5.24	4.40
16- Tyrosine	4.71	5.14	4.63	16.51	12.53	8.69	7.52
17- Phenylalanine	14.79	7.33	12.28	139.69	99.00	13.99	12.21
18- β-alanine	9.94	—	9.06	20.72	—	0.98	18.70
	633.08	378.47	670.78	507.99	373.23	684.49	1010.69

ND = Tesbit edilememiştir.

ihtiva etmez. Bazı ballar da belli amino asitleri hiç yoktur. Amino asit muhteviyatı balın menşesine bağlıdır. Baldaki amino asitlerinin kaynak veya orijini değişebilir. Bu amino asitler kaynağını

- a- arılardan
- b- nektarlardan ve
- c- pollenden alırlar

Arı kaynaklı amino asitler (BAUMGARTEN ve MOCKESH, 1956; BERGNER ve KOROMI, 1968; HAHN, 1970) saf sakkaroz eriği ile beslenen arılar tarafından hazırlanmış bal analiz edilmek suretiyle incelendi. Her hangi bir şekilde arılara protein verilmedi. Elde edilen bu tip balın analizi neticesinde cystine ve tryptophan hariç bütün amino asitlerin mevcut olduğu gösterilmiştir. Bu tip baldaki toplam amino asit miktarının nektar balın da bulunandan çok daha fazla varyasyon gösterdiği tesbit edildi. Bu deneme, bu tip ballarda bulunan amino asitlerinin arı vucudu tarafından salgılandığını ispatlamıştır.

Tek bir çiçekten elde edilen nektar ve balların analizi neticesinde nektar ve bal arasında amino asit muhteviyatı yönünden belli bir münasebetin bulunduğu tesbit edilmiştir. Tek çiçek nektarının analizi, nektarda mevcut bulunan amino asit muhteviyatında bir varyasyon olduğunu göstermiştir. Nektardaki bu varyasyon nektarın istihsal edilmiş olduğu phloem suyundaki amino asit konsantrasyonundan ileri gelir.

Baldaki amino asitler ve proteinlerin başka bir kaynağında nektara bulaşarak karışan pollen ve mikro organizmalardır. (LUTTGE, 1961; AUCLAIR ve JAMIESON, 1948).

4- TABİİ LEZZET ve KOKU MADDELERİ:

Balın kokusu çiçek kaynağına göre değişir ve bu değişiklik sade şeker serbeti tadından başlayarak, yumuşak aromalı, baharlı (çeşnili), güzel rayihalı, acı tadlı, kuvvetliye kadar, sert ya kıcı, hissedilebilir derecede kötü kokulu, ekşimiş olarak sıralanabilir (SCHUELL, 1955). Avustralya da bulunan iki ekstremler den muhtemelen en yumuşak ve güzel lezzetde olanına tırfıl balı, çok sert lezzetli ballarada Banksia veya *Dirca palustris* balı örnek olarak gösterilebilir.

Balın aroması aynı zamanda çiçek kaynaklarına görede değişir. Aroma maddeleri geniş çapta çiçek ve nektar partiküllerinden meydana gelir. Saf, temiz sızdırılmış çiçek balı nektarın toplandığı çiçekten kokusunu alır. Ziraatı yapılmayan çiçekten meydana gelen bal daha kuvvetli tad ve aromaya sahiptir. Meselâ; Avustralya acaelyptus larından elde edilen ballar kuvvetli aroma ve tada sahiptirler.

Aromaya balın meydana geldiği bitki türünün karakteristik esansiyel yağının kokusu hakimdir. Esansiyel yağlar, nektara ve istihsal edilen bala karakteristik bir aroma ve tad veren uçucu organik maddelerdir (SCHUELL, 1952). Çoğu bitkilerde çiçek aromasının esas kaynağı petal'lerdir.

Nektarın aroması nektar tarafından absorbe edilen petal aromasından meydana gelir. Çiçek aroması sıcaklık, photo period, ve fizyolojik faktörler tarafından uygun şartlar altında periyodik olarak meydana getirilen tabii bir hadisedir (LOPER ve WALLER, 1970; SMITH ve JOHNSON, 1969). Uçucu asitler ve asit bileşikleri bala koku

veren maddelerin önemli yapı taşlarıdır. Olgunlaşmış balda olgunlaşmadan önce mevcut bulunmayan ve sadece kokulardan ibaret olmayan, bazı aroma ve lezzette taşekül eder (CRAMER-ve RIEDMAN, 1965).

Gaz kromatografik analizler bal aromasının, yüzün üzerinde unsurun birleşmesinden meydana gelen bir kompleks olduğunu göstermiştir (CRAMER ve RIEDMAN, 1965; DORRSCHIEDT ve FRIEDRICH, 1962).

Aromanın ana maddeleri esterler, aldehidler, ketonlar, alkoller ve serbest asitlerdir. Bu maddeler arasında en geniş yeri alkoller tutar. Alkoller kendi oksidasyon ürünleri olan uygun esterler kadar aldehidler ve ketonlarla da bir arada bulunurlar. Aroma maddeleri ya arılar tarafından toplanan çiçek nektarının esas maddelerinden biri şek-

linde veya balın olgunlaştırılması sırasında fermentasyon da meydana gelebilir (CRAMER ve RIEDMAN, 1965).

Phenylacetic asid ve benzoic asidin methyl ve ethyl- esterleri gibi bal aromasının belli maddeleri aromanın özel taşıyıcıları olarak düşünölmektedir. Balda bu maddelerin olmaması balın organoleptik olarak tadının kaçmasına ve balın tipik aromasının yok olmasına sebep olur (CRAMER ve RIEDMAN, 1965). Balda vitamin B₁, B₂ ve B₆'nın eksikliği de balın kokusuz olması neticesini doğurur.

B grubu vitaminlerine ilâveten bal aynı zamanda vitamin C, nicotinic asid, pantotenic asid, Biotin ve Folic asid gibi diğler bazı vitaminleride ihtiva eder. Tablo-7 baldaki vitaminlerin miktarlarını göstermektedir.

Tablo 7.

BALDA VİTAMİN MİKTARLARI
(HAYDAK, 1942; KITZES, 1943)

Vitamin	Her 100 g baldaki Miktar	Yazarlar
Nicotinic acid	4.0— 92.0 mg. 63.0—590.0 µg	HAYDAK ve ark (1942) KITZES " (1943)
Pantothenic acid	25.0—190.0 µg 9.0—360.0 µg	HAYDAK " KITZES "
Pyridoxine (B ₆)	227.0—480.0 µg 0.0— 27.7 µg	HAYDAK " KITZES "
Riboflavin (B ₂)	35.0—145.0 µg 7.0— 60.0 µg	HAYDAK " KITZES "
Thiamine (B ₁)	2.1— 9.1 µg 1.4— 12.0 µg	HAYDAK " KITZES "
Biotin	0.066 µg (ortalama)	HAYDAK "
Folic acid	3.0 µg (ortalama)	HAYDAK "
Ascorbic acid (vitamin C)	0.5— 6.5 mg	HAYDAK "

Miktarlar muhtemelen, balın kaynağına ve üründeki mevcut pollen tanelerinin sayısına bağlı olarak önemli derecede değişiklikler gösterir. Pollen baldaki vitaminlerin önemli bir kaynağıdır (VIVINO ve PALMER, 1944; HAYDAK, 1942). Baldaki vitaminlere ikinci bir kaynak da nektardır (ZIEGLER, 1956; LUTTGE, 1962).

Bal asit tabiatlı olup pH derecesi 4-5 arasında değişir. Bu durum depolama esnasında vitaminlerin yavaş bozulmasını sağlar. Geniş çaptaki bal işletmelerinde balın durultulması-tasfiye edilmesi

muhtemelen pollenin baldan çıkarılması sebebiyle, balın esas vitamin değeri % 33 - % 50 arasında kaybolur. Balın işleme ameliyesi esnasında tatbik edilen aşırı ısıtma vitaminlerin değer kaybetmesine diğer bir sebebdir. Çünkü vitaminlerin çoğu sıcaklık karşısında çabucak bozulurlar.

Buraya kadar ifade edilenlerden anlaşılmalıdır ki balın hıam maddesinden olgunlaşmasının sonuna kadar olan devre içerisinde kompleks maddelerin her birinde sayısız kimyasal değişiklikler meydana gelmektedir.

FAYDALANILAN ESERLER

- AUCLAIR, J.L. and JAMIESON, C.A. -A Qualitative Analysis of Amino Acids in Pollen Collected by Bees. Science, 1948, 108, 357-358.
- BAUMGARTEN, F. and MOCKESH, I. -Über die papierchromatographische Auffindung Freier Amino-Säuren im Bienenhonig. Z. Bienenforschung, 1956, 3, 181-184
- BERGNER, K.C. and KOROMÍ, J. -Zum Aminosäuregehalt von Honigen. Z. Bienenforschung, 1968, 9, 182-184.
- BEUTLER, Ruth, Nectar-Bee World, 1953, 34. 106-116, 128-136, 156-162
- CRAMER and RIEDMAN - Gaschromatographische Untersuchungen über das Aroma von Honigen. Zeitschrift für analytische Chemie 1965, 212, (1), 31.
- DORSCHELDT, W. and FRIEDRICH, K. -Trennung von Aromastoffen des Honigs mithilfe der Gas Chromatographie. Journal of Chromatography, 1962, 7, 13.
- FREY - WYSSLING, A., ZIMMERMANN, M. and MAURIZIO, Über den enzymatischen Zuckerumbau in Nektarien. Experimentia, 1954, X/12, 490 - 492.
- GELLER, Dr. I. -Rund um den Honig. Schweizerische Milchzeitung 1973, (24), 193.
- HANN, H. -Zum Gebalt und zur Herkunft des freien Aminosäuren in Honig. P.H.D. Dissertation in the University of Stuttgart, 1970.

- KITZES, G. et al. J. Nutrit., 1943, 26, 241-250
- HAYDAK, M.H. et al. Vitamin Content of Honey. J. Nutrit., 1942, 23 (6), 581-588
- LOPER, G.M. and VALLER, G.D. Alfalfa Flower Aroma and Flower Selection by Honey Bees. Crop Science, 1970, 10, 66-68.
- LUTTGE, U.- Über die Zusammensetzung des Nektars und den Mechanismus seiner Sekretion II. Planta, 1962, 59, 108-114.
- MAURIZIO, A.- Das Zuckerbild blütnereiner Sortenhonige. Annales de l' Abeille. 1964, 89-99.
- Papierchromatographische Untersuchung vor Blüthenhonien und Nektar. Annales de l' Abeille, 1959, 2, 291-340.
- PARK, O. W.- Studies of the Rate at which Honey Bees Ripen Honey. J. Econ. Ent. 1933, 26, 188-193.
- PARKER, J. -Changes of Sugars and Nitrogenous Compounds of Tree Barks from Summer to Winter. Naturwissenschaften, 1958, 45, 139-140.
- PETROV, V. - Qualitative and Quantitative Determination of Sugars by Chromatography in Australian Honeys. American Bee journal. 1972, 112, (1), 10-15.
- Mineral Constituents of Some Australian Honeys as Determined by Atomic Absorption Spectrophotometry, journal of Apicultural Research, 1970, 9 (2), 95-101.
- Quantitative Determination of Amino Acids in Some Australian Honeys by Means of an Amino Analyser. American Bee journal, 1972, 112 (5), 171-175.
- RADTKE-F. - Anatomische-physiologische Untersuchungen von Bienen nektarien. Planta 1, 1926, 389-418.
- REINKARDT, J. F. - Ventilating the Bee Colony to Facilitate the Honey Ripening Process. J. Econ. Ent. 1939, 32 (5) 654-660.
- RIEDNAN-N and CRAMER, E. Gas Chromatographische Untersuchungen über das Aroma von Honigen. Zeitschrift für Analytische Chemie, 1965, 212 (1), 31.
- SCHUELL, R. - Some Factors Affecting Nectar Secretion in Red Clover Plants. Phy. 1952, 27, 95-110.
- Nectar Secretion. American Bee journal. 1955, 95, (6) 229-233.
- Nectar Secretion in Relationship to Nitrogen Supply, Nutrition Sta-

- tus and Growth of the Plant. Canadian journal of Agricultural Science, 1955, 34, 124-138.
- SMITH, K.H., and JOHNSON, W.C. -Effect of Boron on White Clover Nectar production. Crop science 1969, 9, 75-76
- VANSELL, G.H., WATKINS, W.G., and BISHOP R.K. Orange Nectar and Pollen in Relationship to Bee Activity, J. Econ. Ent. 1942, 35, 321-323.
- VARJU, M. -Mineralstoffzusammensetzung des ungarischen Akazienhonigarten und deren Zusammensetzung mit der Pflanze und den Böden Zeitschrift für Lebensmittel Untersuchung und Forschung 1970, 144 (5),308-312
- VIVINO and PALMER. Chemical Composition and Nutritional Value of Pollens Collected by the Bees. Archives of Biochemistry and Biophysics, 1944, 4, 129-136
- WHITE, J.W. and MAHER. J- α Maltose- β -D fuructofuranoside a Trisacharide Enzymatically Synthesized from sucrose. J. Am Chem. Soc. 75, 1259-1260.
- WYKES, G.R.-An Investigation of the Sugars Present in the Nectar of Flowers and Various Species New. Phytologist 1952, 51, 210-215
- ZIEGLER, H.- Untersuchung über die Leitung und Sekretion der Assimilate. Planta 1956, 47, 447-500
- -Die chemische Zusammensetzung des siebröhensaftes. Verb, 11 Int. Congr. G. Entomologie Wen 1962, 11, 537.
- - and MAHER, T. E. -Über den Zuckergehalt der Siebröhrenbzz Siebzellensäfte. Z. Naturf, 1959, 14 (4) 278 - 281
- ZIMMERMANN, M. H.. -Translocation of Organic Substances in trees.
1. The Nature of the Sugars in the Seive Tube Exudate of Trees. Plant Physiology. 1957, 32, 288-291.
- - On the Translocating Mechanism in the Phloem of white Ash. Plant Physiology 1957, 32, 399-404
- - and MARTIN- Papierchromatographische Untersuchungen über die pflanzliche Zuckersekretion. Berl-Schweiz. Bot. Gesell. 1953, 63. 402-429
- - Movement of Organic Substances in Trees. Science 1961, 133-73
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION- Joint FAO/WHO Food Standart Program; Fifth Session, Rome February 20 th. - March 1st, 1968.