TMMOB ZİRAAT MÜHENDİSLERİ ODASI

TÜRKİYE ZİRAAT MÜHENDİSLİĞİ X. TEKNİK KONGRESİ

BİLDİRİLER KİTABI-2

TARIM HAFTASI 2025

13-17 OCAK 2025

Makina Mühendisleri Odası Eğitim ve Kültür Merkezi Kocatepe Selanik Cd No:76
Çankaya/Ankara

TMMOB
ZİRAAT MÜHENDİSLERİ ODASI

Türkiye Ziraat Mühendisliği X. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2

Ocak 2025
Ankara

İÇİNDEKİLER

BİTKİ KORUMA 5

BİTKİ KORUMA UYGULAMALARINDA MEVCUT DURUM, GELİŞMELER VE GELECEK 6

TÜRKİYE'DE PESTİSİT ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK 36

BİTKİ KORUMA ÜRÜNLERİNİN DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE GÜNCEL DURUMU VE GELECEK BEKLENTİLERİ 57

HAYVANSAL ÜRETİM-I 69

DÜNYA ve TÜRKİYE'DE BÜYÜKBAŞ HAYVANCILIK SEKTÖRÜ 70

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KÜÇÜKBAŞ HAYVANCILIK SEKTÖRÜ 95

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KANATLI HAYVANCILIK SEKTÖRÜ 143

TÜRKİYE ARICILIĞI VE DÜNYADAKİ KONUMU 150

HAYVANSAL ÜRETİM II 172

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE YEM ve HAYVAN BESLEME SEKTÖRÜ 173

TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELEDE SÜRDÜRÜLEBİLİR HAYVANCILIK SEKTÖRÜ 203

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE HASSAS HAYVANSAL ÜRETİM 224

TÜKİYE'DE ÇİFTLİK HAYVANLARININ GENETİK ISLAHINDA YENİ UYGULAMALAR 248

KIRSAL KALKINMADA ANKARA KEÇİSİ VE TİFTİK ÜRETİMİNİN SOSYO-KÜLTÜREL VE EKONOMİK ÖNEMİ 267

TÜRKİYE'DE ALTERNATİF HAYVANCILIK SEKTÖRÜ: MEVCUT DURUM, GELECEK VE ÖNERİLER 288

SU ÜRÜNLERİ 307

SÜRDÜRÜLEBİLİR SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK 308

İKLİM KRİZİNİN SUCUL EKOSİSTEMLER İLE SU ÜRÜNLERİ ÜRETİMİNE YANSIMALARI VE STRATEJİ ÖNERİLERİ 321

SU ÜRÜNLERİ YEM SEKTÖRÜNE YÖNELİK META-ANALİZ VE EKO-İNOVATİF SÜREÇ 343

TARIMSAL GİRDİLER-I 364

BAHÇE BİTKİLERİ TOHUMCULUK SEKTÖRÜNÜN DÜNÜ, BUGÜNÜ VE GELECEĞİ 365

TARLA BİTKİLERİNDE TOHUM ÜRETİMİNİN MEVCUT DURUMU VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK 393

MEYVE VE ASMA FİDANI ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK 415

FİDECİLİK SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUMU VE GELECEK ÖNGÖRÜLERİ 443

TARIMSAL GİRDİLER-II 458

GÜBRE ÜRETİM VE TÜKETİMİNDE MEVCUT DURUM: GÜBRELER VE GÜBRELEMEDE YENİ TEKNOLOJİLER 459

TÜRKİYE'NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ POTANSİYELİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM UYGULAMALARI 479

TARIMSAL MEKANİZASYON VE TEKNOLOJİLERİ PLANLAMASINDA GELİŞMELER 498

TÜRKİYE'DE GIDA ENDÜSTRİSİ ve GIDA KONTROLÜ 533

TÜRKİYE GIDA VE İÇECEK SANAYİİNDE EKONOMİK GELİŞMELER 534

TÜRKİYE'DE GIDA TÜKETİM DURUMUNUN VE BESLENME YETERSİZLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ 554

TÜRKİYE'DE GIDA GÜVENLİĞİ 575

GIDA TEKNOLOJİSİNDE YENİ GELİŞMELER VE YENİ GIDALAR 615

TÜRKİYE'DE GIDA KONTROL UYGULAMALARI VE BİLGİ PAYLAŞIMI 635

OPTİMAL SAĞLIK İÇİN GIDA ARZI: TÜRKİYE'DEKİ DURUM, İHTİYAÇLAR VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK 646

TARIMSAL ÖĞRETİM, ARAŞTIRMA, DANIŞMANLIK VE YAYIM HİZMETLERİ 655

TARIMSAL ÖĞRETİM VE YAYIM HİZMETLERİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK 656

TARIM DANIŞMANLIĞI UYGULAMALARINDA MEVCUT DURUM VE GELECEK 676

TARIM MAKİNELERİ SANAYİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK 688

TARIMDA KIRSAL KALKINMA, ÜRETİCİ ÖRGÜTLENMESİ VE İŞGÜCÜ 708

DEĞİŞEN VE DÖNÜŞEN KIRSALDA KADIN VE GENÇLER 709

DÜNYANIN VE TÜRKİYE'NİN GELDİĞİ NOKTA: YENİDEN KIRSAL KALKINMA 727

TARIM İŞLETMELERİNDE GELENEKSEL YÖNTEMLERİN VE İLERİ TEKNOLOJİLERİN KULLANIMINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ 754

CUMHURİYETİN YÜZYILI ve TARIMIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNDE KOOPERATİFLER 767

TÜRKİYE ARICILIĞI VE DÜNYADAKİ KONUMU

H. Vasfi GENÇER[1], Yasin KAHYA[1], Mete KARACAOĞLU[2], Aytül UÇAK KOÇ[2], Cengiz ERKAN[3], Fehmi GÜREL[4]

ÖZET

Bu bildiride ekonomik bir tarımsal faaliyet olan arıcılığın dünya ve Türkiye'deki durumu, Türkiye'nin dünyadaki arıcılık konumu ve dünya bal ticareti değerlendirmiştir. Bu bağlamda son 40 yıllık dönemde (1982-2022) kıtalar, ülkeler ve Türkiye'nin koloni varlığı ve bal üretimine ilişkin istatistikler (FAO ve TÜİK) ve dünya ve Türkiye'de bal ticareti irdelenmiştir. FAOSTAT'ın 2022 yılı verisine göre dünyada yaklaşık 101 milyon koloniden 1 831 000 ton bal üretilmektedir. Son 40 yıllık süreçte dünyada bal üretim artışı (%85) koloni sayısı artışından (%58) daha yüksektir. Dünyadaki bal üretiminin yaklaşık %25'ini tek başına Çin (462 bin ton) gerçekleştirmektedir. Türkiye ise dünyada yaklaşık 9 milyon koloni varlığı ile 3. sırada, yaklaşık 118 bin ton bal üretimi ile 2. sırada yer alan önemli bir arıcılık ülkesi konumundadır. Koloni varlığı bakımından sıralamadaki ilk 15 ülke içinde Türkiye; birim alana düşen (km^2) koloni sayısı (11.4 koloni/km^2) ve birim alan başına bal üretimi (150. 6 kg/km^2) bakımından Güney Kore'den (21.0 km^2/koloni ve 298.2 kg/km^2) sonra ikinci sıradadır. Birim alanda daha az sayıda koloni ile (0.1 ve 1.0 koloni/km^2) üretimlerini sürdüren Brezilya ve Çin koloni başına verimlilikte (59.9 kg/koloni ve 49.9 kg/koloni) lider iki ülkedir. Türkiye ise ortalama 13.2 kg/koloni bal verimi ile dünya bal verimi ortalamasının (18.1 kg/koloni) gerisinde kalmaktadır. Türkiye'de birim alana düşen koloni sayısı sürekli artmaktadır. Hemen her yöredeki nektar ve polen kaynaklarından yüksek düzeyde yararlanılan Türkiye'de koloni sayısındaki artış sürdüğü sürece verimlilikte önemli bir değişiklik beklenmemelidir.

Anahtar Kelimeler: Arıcılık, Bal arısı, Bal, Balmumu, Koloni sıklığı, Verimlilik

1. GİRİŞ

Bal arısı ekolojik önemi ve ekonomik değeri olan bir canlı türü, arıcılık ise gerek gelişmekte olan gerekse gelişmiş ülkelerde üzerinde önemle durulan bir tarımsal üretim dalıdır. Arılar, hem yabani bitkilerin (çayır ve mera bitkileri, çalılar, orman ağaçları) hem de kültür bitkilerinin tozlanmasındaki (polinasyon) etkin ve üstün rolleri nedeniyle karasal ekosistemlerin kilit organizması kabul edilir. Çoğu bahçe (meyve, sebze, yemiş) ve tarla bitkisi (yem bitkileri, endüstriyel bitkiler, bakliyat, tohum) mahsullerinin ekonomik üretimi tozlanmayı gerektirir. Arılara sadece insan gıdasının üçte birini oluşturan gıda ürünlerinin tozlanmasındaki rolleri için değil, ekosistemlerin ve habitatların korunmasında üstlendikleri kilit rol nedeniyle gereksinim vardır.

Bal arısı diğer çiftlik hayvanlarına benzemeyen kimi özellikleri nedeniyle yarı-evcilleştirilmiş bir canlı türü olarak kabul edilmektedir. Bal arısı insan katkısı ya da denetimi olmaksızın doğada yaşamayı başarabilme özelliği ile diğer çiftlik hayvanlarından ayrılır. Bununla birlikte, insan eliyle yönetilebilmesi/çoğaltılabilmesi, vejetasyondan vejetasyona, bölgeden bölgeye taşınabilmesi nedeniyle bal arısı önemli ve ekonomik bir tarımsal faaliyet (arıcılık) aracı ve bitkisel üretimde girdidir. Başta bal olmak üzere çeşitli ürünler elde etmek amacıyla bal arısı kolonilerini yönetme sanatı olarak tanımlayabileceğimiz arıcılık günümüzde kutup bölgeleri dışında tüm coğrafyalarda sürdürülen bir tarımsal faaliyettir. Bu tarımsal faaliyet ile insan gıdası olarak bal, polen ve arı sütü, endüstri ve sağlık ürünleri olarak balmumu, propolis ve

[1] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[2] Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[3] Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[4] Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

arı zehri üretiminin sürdürülebilirliği bal arısı kolonilerinin etkin kullanımına bağlıdır. Çayır ve meraların monokültür tarım alanlarına dönüştürülmesi, monokültür tarımda yoğun pestisit kullanımının yaygınlaşması, ağaç, çalı ve otsu bitkileri içeren ormanların gerek insan eliyle (ormansızlaştırma) gerekse doğal afet yoluyla (orman yangını) azalması/azaltılması ve küresel ısınmanın iklimde meydana getirdiği değişimler, varlığı ve üretimi tümüyle floraya bağlı olan bal arısı kolonilerini ve arıcılığı olumsuz etkilemektedir.

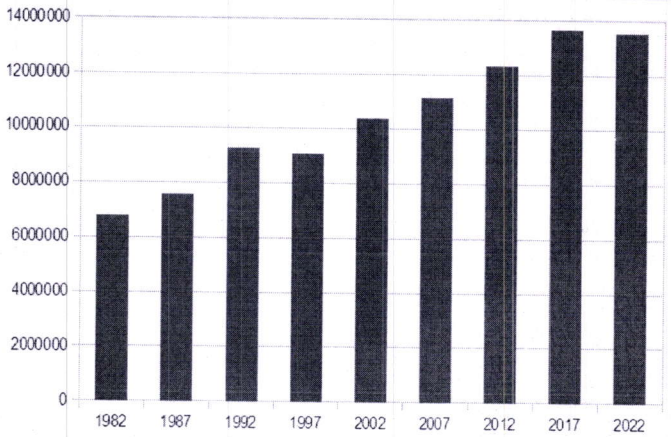
Dünyada Arıcılık

Dünya arıcılığına ilişkin istatistiklerin tutulduğu günden bu yana genel koloni sayısı ve bal üretiminde sürekli bir artış görülmektedir. Son 60 yıllık süreçte (1961-2022) dünya koloni sayısı 44.17 milyondan yaklaşık 101 milyona çıkmıştır. Buna karşın koloni başına verim artışı görece daha düşüktür. Son 40 yıllık süreçte (1982'den 2022'ye kadar) dünyada koloni sayısı, bal üretimi (ton), bal verimi (kg/koloni), balmumu üretimi (ton) ve balmumu verimi (kg/koloni) değerleri Tablo 1'de sunulmuştur.

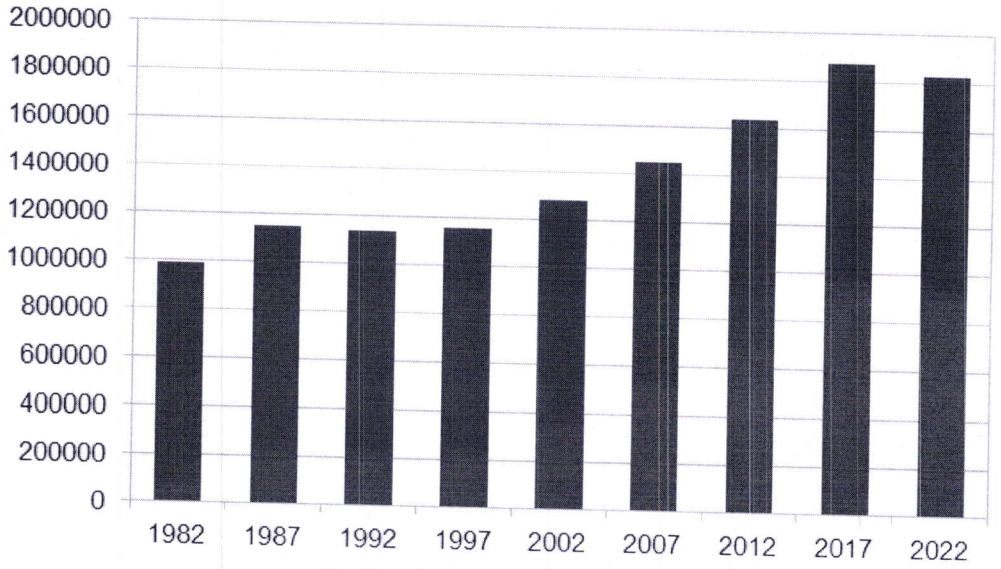
Dünyada üretimde kullanılan koloni sayısı güncel istatistiklere göre yaklaşık 101 milyondur (FAOSTAT, 2022) ve 1982'den bu yana %59 (63 milyon) artmıştır (Şekil 1). Bu süreçte (1982-2022) bal üretimi % 84 artarak 990 bin tondan 1 milyon 831 bin tona (Şekil 2) çıkmıştır. Koloni başına ortalama bal verimi ise yine aynı süreçte 15.5 kg'dan 18.1 kg'a çıkmıştır. Koloni varlığındaki artışa paralel olarak balmumu üretimi ise 46.5 bin tondan 65 bin tona çıkmıştır (Şekil 3). Ancak koloni başı balmumu üretiminde (0.64-0.84 kg/koloni) ciddi bir değişim olmamıştır.

Tablo 1. Dünya koloni varlığı, bal üretimi, bal verimi, balmumu üretimi ve balmumu verimi

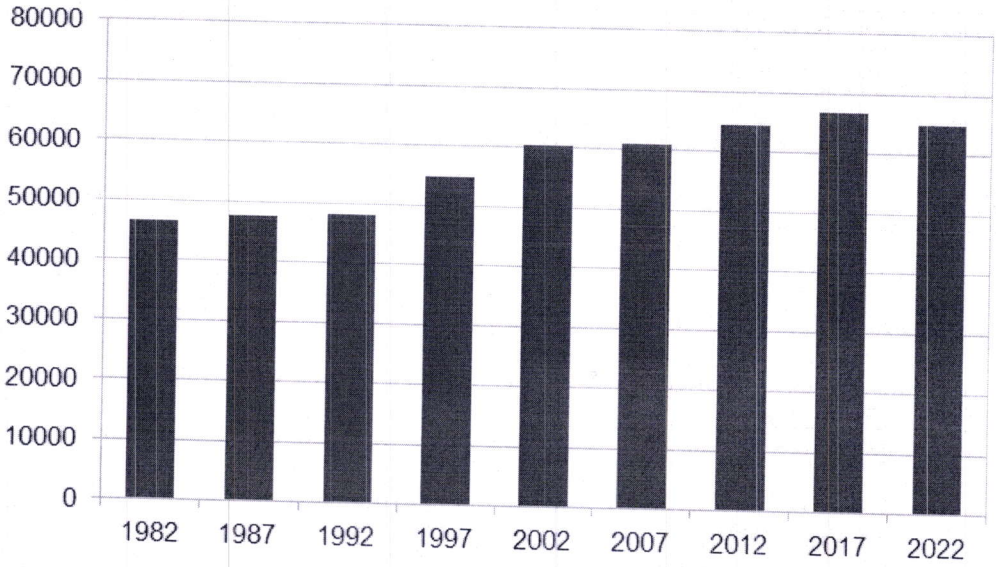
Yıllar	Koloni Sayısı	Bal Üretimi (ton)	Bal Verimi (kg/koloni)	Balmumu Üretimi (ton)	Balmumu Verimi (kg/koloni)
1982	63 620 887	990 971	15.6	46 455	0.73
1987	67 441 306	1 150 411	17.1	47 553	0.71
1992	67 937 735	1 137 740	16.7	48 145	0.71
1997	66 231 605	1 161 080	17.5	54 871	0.83
2002	72 285 704	1 288 230	17.8	60 381	0.84
2007	75 490 484	1 453 528	19.3	60 833	0.81
2012	84 103 396	1 640 272	19.5	64 356	0.77
2017	93 053 844	1 878 347	20.2	66 873	0.72
2022	100 996 303	1 830 768	18.1	65 063	0.64
Değişim (%)	**58.7**	**84.7**	**16.4**	**40**	**-11.8**



Şekil 1. Dünya koloni varlığı değişimi



Şekil 2. Dünya bal üretimi (ton)



Şekil 3. Dünya balmumu üretimi (ton)

Kıtalarda Arıcılık

Avrupa, 1960'ların başında 21.09 milyon bal arısı kolonisiyle önde gelen arıcılık kıtasıdır ve toplam dünya bal arısı koloni varlığının neredeyse yarısına (44.17 milyon koloni, %48) sahiptir. Bu dönemde Amerika Kıtası ikinci sıradadır; Amerika Kıtası'nda 10.02 milyon koloni vardır ve dünya bal arısı kolonilerinin varlığının yaklaşık %23'ünü oluşturmaktadır. Afrika, 6.85 milyon koloni varlığı (%15'i) ile üçüncü sırada ve Asya Kıtası, 5.7 milyon koloniyle dördüncü sırada yer almıştır. Okyanusya (Avustralya, Yeni Zelanda, Melanezya ve Polinezya dahil) 0.5 milyon koloni ile dünya koloni varlığının %1'ine sahipti. Bu kıtalardaki koloni sayıları 1960'lardan 1970'lere kadar artmaya devam etmiş ve sıralama aynı kalmıştır. Tüm kıtalardaki koloni sayıları 1980'den sonra artmaya devam etmiş; Asya ve Afrika'da sayı daha hızlı artarken Amerika ve Okyanusya yavaş artış göstererek dördüncü ve beşinci sıraya yerleşmiştir. Avrupa ise 1990'lara kadar dünyadaki en fazla koloniye sahip kıta olmayı sürdürmüştür (Xu vd., 2015).

Avrupa'daki koloni sayısı 1960'ların aynı dönemine kıyasla 1990'larda %7 artarak 22.69 milyona ulaşmıştır. Bu arada, Asya ve Afrika'da hızlı bir artış gerçekleşmiştir. Asya'da koloni sayısı 1960'ların aynı dönemine kıyasla iki katından fazla artarak 13.43 milyona ulaşmıştır. Afrika Kıtası'nda koloni sayısı % 48 artarak 12.69 milyona ulaşmıştır. Buna karşılık, Amerika

ve Okyanusya'da artışlar hafif olmuştur. Arıcılıkla uğraşan nüfusun giderek yaşlanması ve Avrupa'da gizemli koloni kayıplarının olmasıyla, bal arısı kolonilerinin sayısı ve arıcılık endüstrisi keskin bir şekilde düşmüş ve Asya'yı dünyanın birinci arıcılık kıtası haline getirmiştir (Xu vd., 2015).

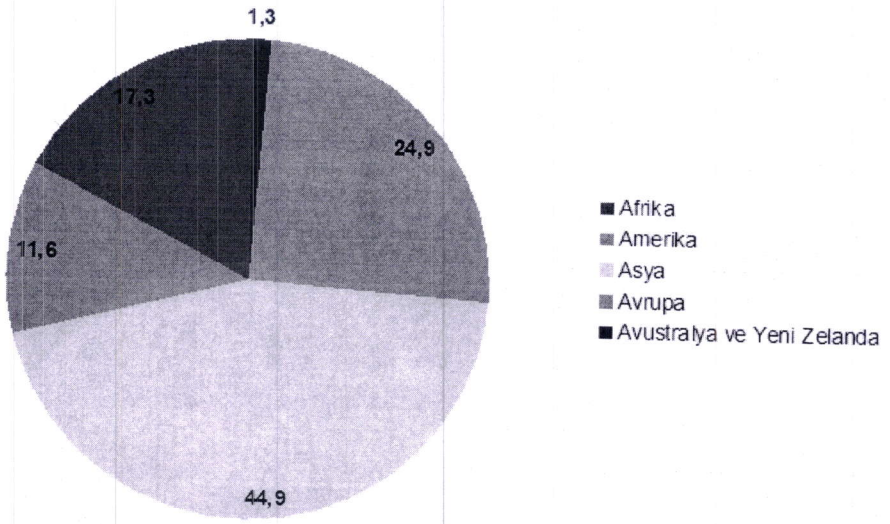
Yirminci yüzyılda, Avrupa hariç tüm kıtalarda koloni sayısında artış eğilimi sürmüştür. Asya'daki koloni sayısı 2009'da 22.35 milyona ulaşarak dünya koloni varlığının % 34.5'ini oluşturmuştur. Bu durum, 1990'lara kıyasla %39.9 ve 1960'lara kıyasla % 74.5 artışa karşılık gelmektedir. Aynı zaman diliminde, Afrika'daki bal arısı kolonilerinin sayısı 15.99 milyona ulaşmış ve dünya koloni varlığının %24.5 pay alarak Avrupa Kıtası'nı biraz geçmiştir. Buna karşılık, Avrupa'da bal arısı kolonilerinin sayısında keskin düşüşler yaşanmış; sırasıyla 1990'lara ve 1960'lara kıyasla %30.1 ve %24.8 düşüşle en üst sıradan üçüncü sıraya gerilemiştir. Amerika Kıtası istikrarlı marjinal büyümeyi sürdürerek 10.48 milyon koloniyle (%16) dünyada dördüncü sıraya yerleşmiştir (Xu vd., 2015).

Günümüzde kıtaların dünya koloni varlığındaki payları (Tablo 2, Şekil 4) incelendiğinde Asya kıtasının konumunu koruduğu (ilk sıra) görülür. Asya kıtası dünya koloni varlığının yaklaşık yarısına sahiptir

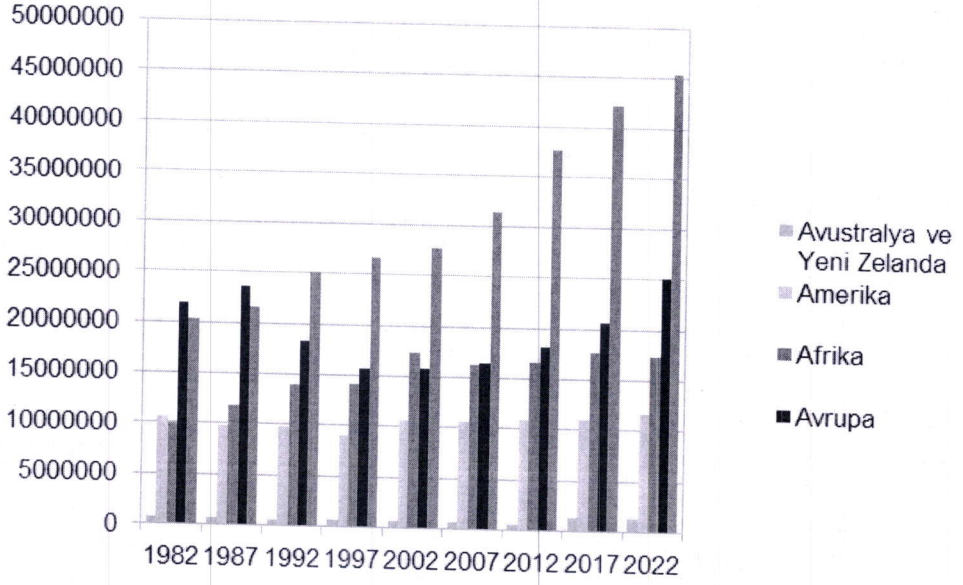
(%45, 45 milyon koloni). Asya Kıtası'nı, 25 milyon koloni ile Avrupa (%24.9), 17.5 milyon koloni ile Afrika (%17.3), 11.7 milyon koloni ile Amerika (%11.6) ve 1.3 milyon koloni ile Avusturalya-Yeni Zelanda (%1.3) izlemektedir. Kıtalarda koloni varlığının son 40 yıllık süreçte (1982-2022) değişimi irdelendiğinde ise (Tablo 2, Şekil 5) en az artışın Amerika (Kuzey, Orta ve Güney) ve Avrupa Kıtası'nda olduğu görülür (sırasıyla %11 ve % 15). Aynı süreçte koloni sayısı artışında lider olan Asya'yı (%123), Afrika (%74) ve Avusturalya (%65) izlemektedir. Avrupa ve Asya Kıtası'nın 1982 ve 1987 yıllarında koloni sayıları birbirine yakın iken (yaklaşık 20-22 milyon) günümüzde Asya kıtasının koloni sayısı Avrupa'daki sayının neredeyse 2 katına ulaşmıştır. Avrupa kıtası ise 2010'lu yıllardan itibaren Afrika'yı geçmiş ve ikinci sıraya yerleşmiştir.

Tablo 2. Kıtalarda koloni varlığının 1982-2022 yılları arasında değişimi

Yıl	Dünya	Afrika	Amerika	Asya	Avrupa	Avustralya ve Yeni Zelanda
1982	63 620 887	10 009 600	10 592 211	20 369 194	21 833 576	802 595
1987	67 441 306	11 786 125	9 889 730	21 575 806	23 470 704	704 433
1992	67 937 735	14 051 600	9 856 679	25 089 994	18 250 936	670 065
1997	66 231 605	14 158 420	9 078 162	26 563 613	15 638 991	773 458
2002	72 285 704	17 453 211	10 616 176	27 688 189	15 813 673	693 248
2007	75 490 484	16 363 017	10 543 244	31 386 690	16 466 664	703 229
2012	84 103 396	16 616 932	10 928 860	37 729 639	18 114 611	681 787
2017	93 053 844	17 704 749	11 148 872	42 174 789	20 629 068	1 363 053
2022	100 996 303	17 460 612	11 711 294	45 341 068	25 122 829	1 323 968
Değişim (%, 1982-2022)	**59**	**74**	**11**	**123**	**15**	**65**
Pay (%)	**100**	**17.3**	**11.6**	**44.9**	**24.9**	**1.3**



Şekil 4. Kıtaların dünya koloni varlığındaki payı (FAOSTAT, 2022)



Şekil 5. Kıtalarda 1982-2022 yılları arasında koloni sayısı değişimi

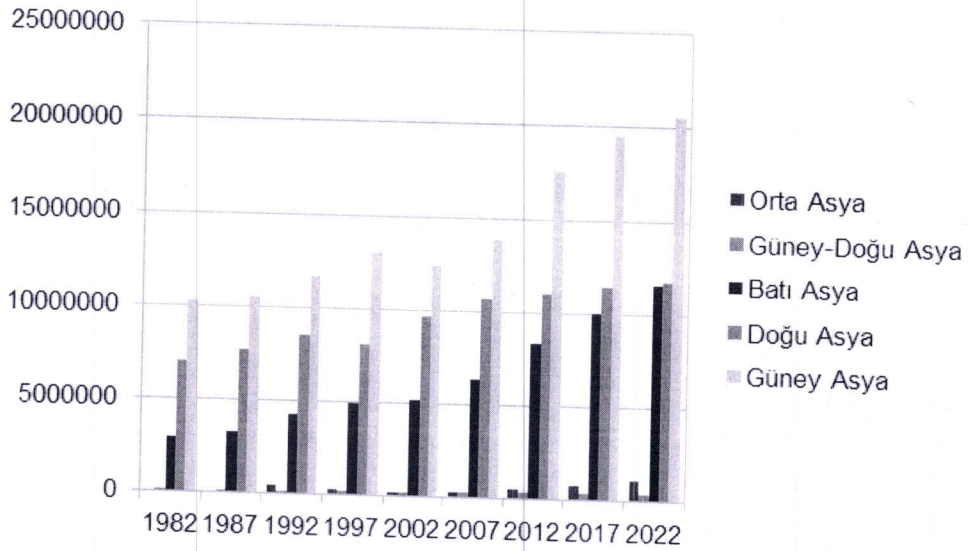
Dünya koloni varlığının yaklaşık yarısına (%44.9) sahip olan Asya Kıtası'nda kolonilerin büyük çoğunluğu (%45.4) Güney Asya'da yer almaktadır (Tablo 3). Batı ve Doğu Asya birbirine yakın değerler göstermektedir (sırasıyla %25.9 ve %25.5). Son 40 yıllık süreçte en fazla koloni artışının olduğu Asya Kıtası'nın coğrafi bölgelerindeki artış oranları (Şekil 6); Batı Asya'da %293, Güney-Doğu Asya'da %264, Orta Asya'da %129, Güney Asya'da %100 ve Doğu Asya'da %67'dir.

Tablo 3. Asya Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde 1982-2022 yılları arasında koloni sayısı değişimi

Yıl	Orta Asya	Doğu Asya	Güney Asya	Güney-Doğu Asya	Batı Asya
1982	-	7 052 206	10 280 700	98 000	2 938 288
1987	-	7 679 631	10 508 000	109 710	3 278 465
1992	472 500	8 525 932	11 672 000	119 763	4 299 799
1997	294 600	8 131 087	13 015 000	177 000	4 945 926
2002	234 600	9 656 588	12 395 876	203 000	5 198 125
2007	281 976	10 648 957	13 850 147	274 300	6 331 310

2012	523 324	10 974 529	17 548 259	333 000	8 350 527
2017	822 287	11 458 509	19 509 092	340 722	10 044 180
2022	1 080 032	11 750 898	20 591 299	356 712	11 562 127
Değişim (%, 1982-2022)	**129***	**67**	**100**	**264**	**293**
Pay (%)	**2.4***	**25.9**	**45.4**	**0.8**	**25.5**

*1992-2022 arası

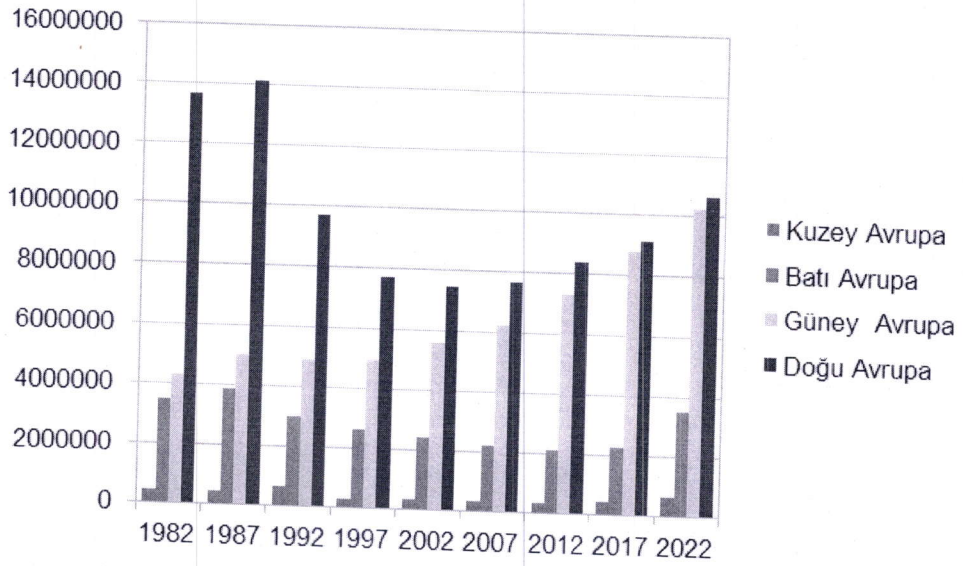


Şekil 6. Asya Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde 1982-2022 yılları arasında koloni sayısı değişimi

Dünya koloni varlığının yaklaşık dörtte birine sahip olan Avrupa Kıtası'nın, Doğu (%42.4) ve Güney Avrupa (%40.9) coğrafi bölg eleri toplam varlığın %83.3'üne sahiptir (Tablo 4). Geriye kalan koloni varlığının büyük bölümünün ise Batı Avrupa'da (%14.1), Kuzey Avrupa'nın ise sadece %2.6'lık bir paya sahip olduğu görülmektedir. Son 40 yıllık süreçte (1982-2022) Doğu Avrupa'nın koloni varlığı %22 azalmış, Güney Avrupa'nın koloni varlığı ise dikkate değer biçimde (%141) artmıştır (Tablo 4, Şekil 7).

Tablo 4. Avrupa Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde 1982-2022 yılları arasında koloni varlığı değişimi

Yıl	Doğu Avrupa	Kuzey Avrupa	Güney Avrupa	Batı Avrupa
1982	13 652 467	434 000	4 265 049	3 482 060
1987	14 163 968	420 000	5 019 298	3 867 438
1992	9 745 666	616 700	4 875 411	3 013 159
1997	7 760 479	285 300	4 962 373	2 630 839
2002	7 489 954	315 600	5 600 989	2 407 130
2007	7 693 522	324 500	6 220 420	2 228 222
2012	8 408 521	304 931	7 308 320	2 092 839
2017	9 169 280	438 213	8 775 247	2 246 328
2022	10 661 606	641 871	10 266 546	3 552 806
%	**-22**	**48**	**141**	**2**
Pay (%)	**42.4**	**2.6**	**40.9**	**14.1**

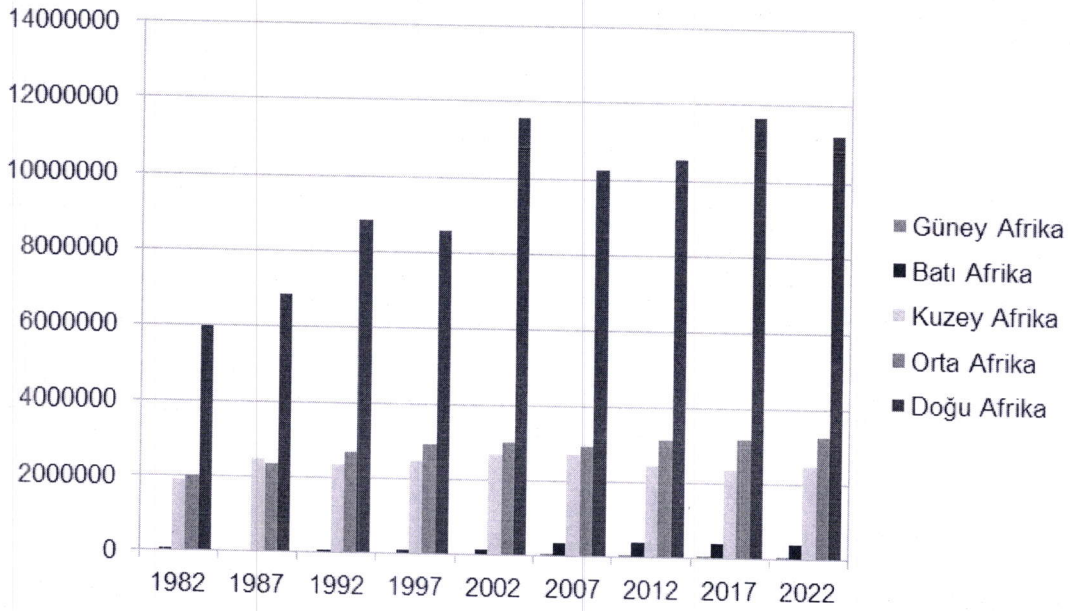


Şekil 7. Avrupa Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde 1982-2022 yılları arasında koloni sayısı değişimi

Dünya koloni varlığı bakımından üçüncü sıradaki Afrika'nın (%17.3) son 40 yıllık süreçte koloni sayısı artışı (%74) çarpıcıdır (Tablo 5). Afrika Kıtası'nda en büyük payı Doğu Afrika almaktadır (%64.2). Bunu sırayla %18.8 ve %14.1 payları olan Orta ve Kuzey Afrika izlemektedir. Batı Afrika son 40 yıllık süreçte en yüksek koloni artışı (%643) sergilemiş olmakla birlikte, payı sadece %2.4'tür (Tablo 5, Şekil 8). Aynı dönemde (1982-2022) Orta ve Kuzey Afrika'nın toplam içindeki payı değişmemişken Doğu Afrika'da %88 artışla kıtanın toplam koloni varlığı içindeki payı %64.2'ye ulaşmıştır. Afrika Kıtası'nın koloni sayısındaki artıştan Doğu Afrika'daki sayısal değişim sorumludur.

Tablo 5. Afrika Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde 1982-2022 yılları arasında koloni sayısı değişimi

Yıl	Doğu Afrika	Orta Afrika	Kuzey Afrika	Güney Afrika	Batı Afrika
1982	5 966 000	2 025 000	1 909 600	52 000	57 000
1987	6 831 625	2 366 000	2 494 000	52 000	42 500
1992	8 829 900	2 703 500	2 376 000	52 000	90 200
1997	8 603 090	2 937 000	2 466 030	52 000	100 300
2002	11 562 011	3 011 000	2 689 000	52 000	139 200
2007	10 264 063	2 953 500	2 732 609	60 000	352 845
2012	10 535 341	3 149 500	2 450 041	67 000	415 050
2017	11 647 400	3 205 899	2 358 344	70 230	422 876
2022	11 215 237	3 284 956	2 464 531	72 493	423 395
Değişim (%, 1982-2022)	**88**	**62**	**29**	**39**	**643**
Pay (%)	**64.2**	**18.8**	**14.1**	**0.4**	**2.4**

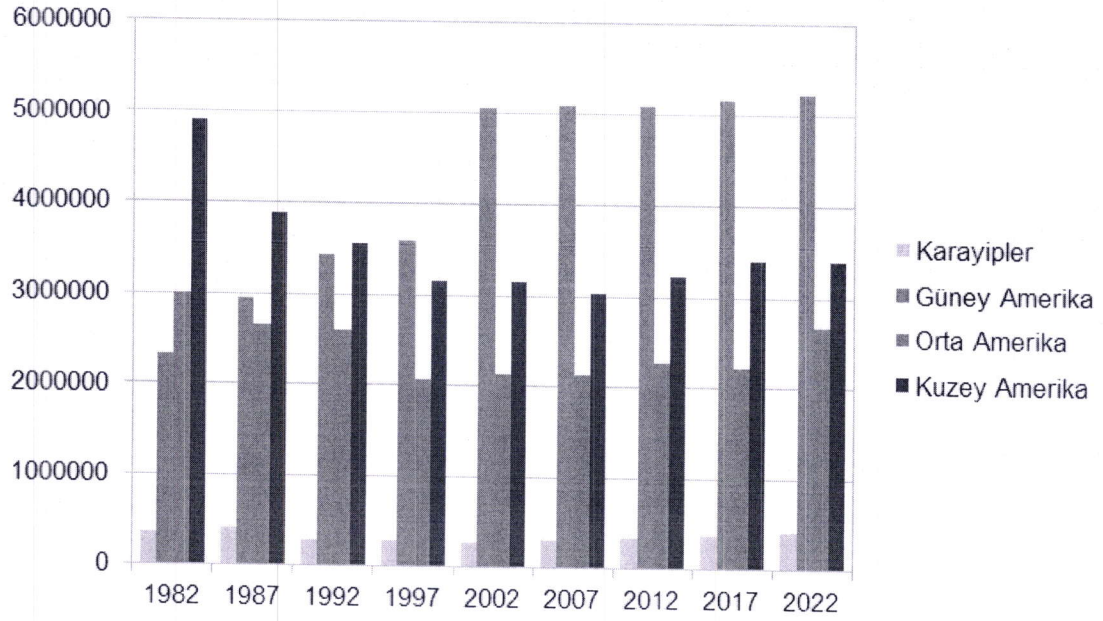


Şekil 8. Afrika Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde koloni sayısı değişimi

Dünya koloni varlığının %11.6'sı Kuzey ve Güney Amerika'dadır. Son 40 yıllık süreçte koloni varlığı artışı kıtanın farklı coğrafi bölgelerinde farklı seyir izlemiştir (Tablo 6). En yüksek paya sahip olan Güney Amerika'nın (%44.7) koloni varlığındaki artış dikkat çekicidir (%125). Kuzey ve Orta Amerika son 40 yıllık dönemde koloni varlığının bir bölümünü kaybetmiş olmakla birlikte (sırasıyla %-31 ve %-11) günümüzdeki payları sırasıyla %29.0 ve %22.9'dur (Tablo 6, Şekil 9).

Tablo 6. Amerika Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde 1982-2022 yılları arasında koloni varlığı değişimi

Yıl	Kuzey Amerika	Orta Amerika	Karayipler	Güney Amerika
1982	4 913 450	2 995 500	355 906	2 327 355
1987	3 889 800	2 655 546	397 384	2 947 000
1992	3 546 259	2 595 448	279 372	3 435 600
1997	3 150 988	2 066 448	274 626	3 586 100
2002	3 162 485	2 129 304	262 787	5 061 600
2007	3 032 254	2 126 890	290 829	5 093 271
2012	3 229 037	2 274 384	329 689	5 095 750
2017	3 393 178	2 226 443	368 155	5 161 097
2022	3 397 816	2 678 855	403 699	5 230 925
Değişim (%, 1982-2022)	**-31**	**-11**	**13**	**125**
Pay (%)	**29.0**	**22.9**	**3.4**	**44.7**



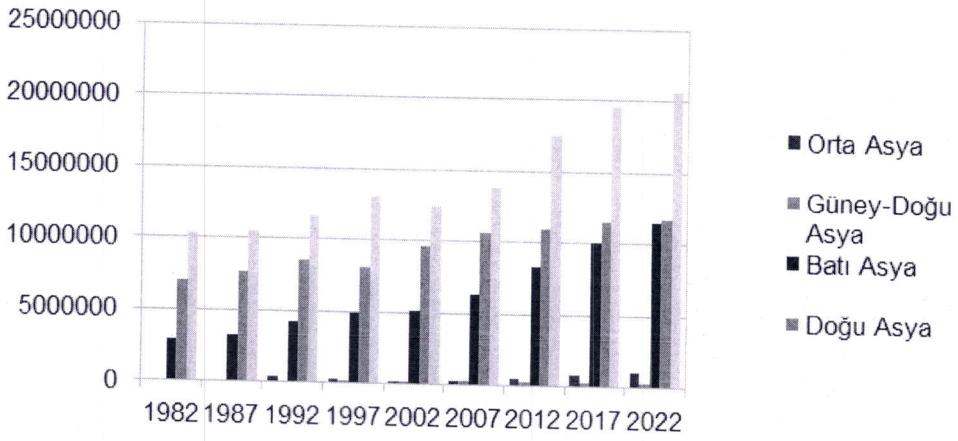
Şekil 9. Amerika Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde 1982-2022 yılları arasında koloni sayısı değişimi

Ülkelerin Gelişmişlik Düzeyleri ve Arıcılık

FAOSTAT dünya ülkelerini gelişmişlik düzeyleri bakımından sınıflandırarak istatistiklerini sunmaktadır. Gelişmişlik düzeyi bakımından sınıflandırma dünya arıcılığının gelişim seyrini izleme olanağı sağlamaktadır (Tablo 7, Şekil 10). En düşük artış (%15.6) Gelişmekte Olan Küçük Ada Devletleri'nde gerçekleşmiştir. Avrupa Birliği ülkelerinde son 40 yıllık süreçte koloni varlığı %72.5 artmış, bunu %76.2 artış ile Net Yiyecek İthalatçısı Gelişen Ülkeler izlemiştir. Az Gelişmiş Ülkeler'de (%99.9) ve Düşük Gelirli Yiyecek Sıkıntısı Çeken Ülkelerde (%108.9) ise koloni varlığı artışı görece daha yüksektir. Ancak Denize Kıyısı Olmayan Gelişmekte Olan Ülkeler'deki koloni varlığı neredeyse 9 kat (%879.0) artmıştır.

Tablo 7. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre 1982-2022 yılları arasında koloni varlığı değişimi (%)

Yıl	Avrupa Birliği Ülkeleri	Az Gelişmiş Ülkeler	Denize Kıyısı Olmayan Gelişmekte Ülkeler	Küçük Ada Gelişmekte Olan Ülkeler	Düşük Gelirli Yiyecek Sıkıntısı Çeken Ülkeler	Net Yiyecek İthalatçısı Gelişen Ülkeler
1982	11 526 591	6 779 000	1 109 200	409 417	7 447 000	10 203 820
1987	12 408 904	7 587 880	1 417 825	451 892	8 567 125	11 939 280
1992	11 709 805	9 285 898	2 615 100	331 033	11 372 571	14 222 699
1997	10 937 504	9 055 425	5 719 982	326 287	11 289 597	14 237 934
2002	11 423 352	10 372 746	6 642 269	316 244	14 234 311	17 508 813
2007	12 095 292	11 174 248	7 299 384	351 199	13 494 884	16 697 497
2012	13 020 341	12 338 058	8 639 977	394 381	14 288 078	17 059 263
2017	15 144 808	13 686 573	10 266 014	434 554	15 608 707	18 165 100
2022	19 881 604	13 552 008	10 859 257	473 288	15 559 054	17 976 317
Değişim (%, 1982-2022)	**72.5**	**99.9**	**879.0**	**15.6**	**108.9**	**76.2**



Şekil 10. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre 1982-2022 yılları arsında koloni varlığı değişimi

Ülkelerde Arıcılık

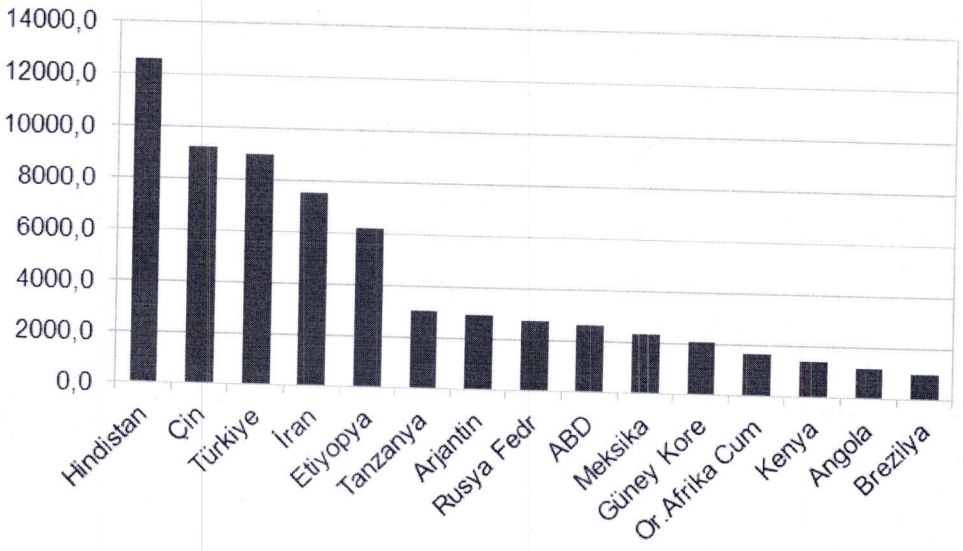
FAOSTAT (2024)'a göre 2022 yılında Hindistan, Çin ve Türkiye koloni varlığı bakımından dünyada ilk üç sırada yer almaktadırlar. Dünya koloni varlığının %12.5'ine Hindistan (12.62 milyon), %9.2'sine Çin (9.25 milyon) ve %8.9'una Türkiye (8.99 milyon) sahiptir (Tablo 8). Dünya bal arısı koloni varlığının üçte biri bu 3 ülkede bulunmaktadır. Son 40 yıllık süreçte en çok koloni sayısı artışı gösteren ilk üç ülke; İran (%829), Güney Kore (%428) ve Türkiye'dir (%253). En fazla koloniye sahip ilk 15 ülkeden sadece ABD, Rusya ve Meksika'nın koloni varlığında azalma olmuş (sırasıyla %-37, %-39 ve %-8) diğerlerinde artmıştır. Son 40 yıllık süreçte ilk 15 ülkenin koloni varlığındaki artış ise (ortalama % 157) aynı dönemde dünya artış ortalamasının (%58.7) yaklaşık üç katıdır. Dünyada en fazla koloniye sahip ilk 15 ülkenin toplam varlığı dünyadaki toplam koloni sayısının % 65'ini oluşturmaktadır (Tablo 8, Şekil 11).

Tablo 8. FAO'nun 2022 istatistiklerinde koloni sayısı bakımından sıralanan ilk 15 ülkenin 40 yıllık süreçte koloni sayılarındaki değişimi

Ülkeler	1982	1987	1992	1997	2002	2007	2012	2017	2022	(%, 1982-2022)	Pay (%)
Hindistan	9400.0	9400.0	9700.0	9700.0	9800.0	9800.0	11550.0	12166.4	12614.8	34	12.5
Çin	6100.0	6646.0	7541.0	6800.0	7600.0	8500.0	8870.0	9096.1	9248.7	52	9.2
Türkiye	2547.8	2807.8	3540.3	4002.0	4161.0	4825.6	6348.0	7991.1	8984.7	253	8.9
İran	815.0	1040.0	1900.0	3200.0	2451.9	3665.1	5613.3	6950.7	7575.4	829	7.5
Etiyopya	3500.0	3700.0	3950.0	3364.2	4399.6	4688.0	5207.3	6524.0	6208.0	77	6.1
Tanzanya	1050.0	1300.0	2320.0	2450.0	2650.0	2750.0	2820.0	2967.7	3077.1	193	3.0
Arjantin	1200.0	1400.0	1600.0	1800.0	2900.0	2970.0	2970.0	2923.5	2975.5	148	2.9
Rusya Fed.	-	-	4593.0	3741.3	3446.3	3060.4	3250.1	3317.0	2790.0	-39	2.8*
ABD	4250.0	3190.0	3045.0	2631.0	2574.0	2443.0	2539.0	2684.0	2667.0	-37	2.6
Meksika	2532,2	2119,4	2107,6	1715,9	1783,9	1741,0	1898,2	1853,8	2319,4	-8	2.3
Güney Kore	395,3	534,4	596,5	1005,9	1772,5	1889,5	1795,2	2018,3	2125,3	438	2.1
O. Afrika Cum.	779,0	1059,0	1284,0	1360,0	1380,0	1420,0	1560,0	1605,7	1659,2	113	1.6
Kenya	1140,0	1520,0	2200,0	2450,0	4200,0	2400,0	1801,9	1623,0	1416,5	24	1.4
Angola	850,0	900,0	1000,0	1150,0	1200,0	1100,0	1150,0	1164,6	1191,2	40	1.2
Brezilya	300,0	600,0	819,0	824,0	825,0	914,0	900,0	1012,1	1017,2	239	1.0

*1992-2002 arası

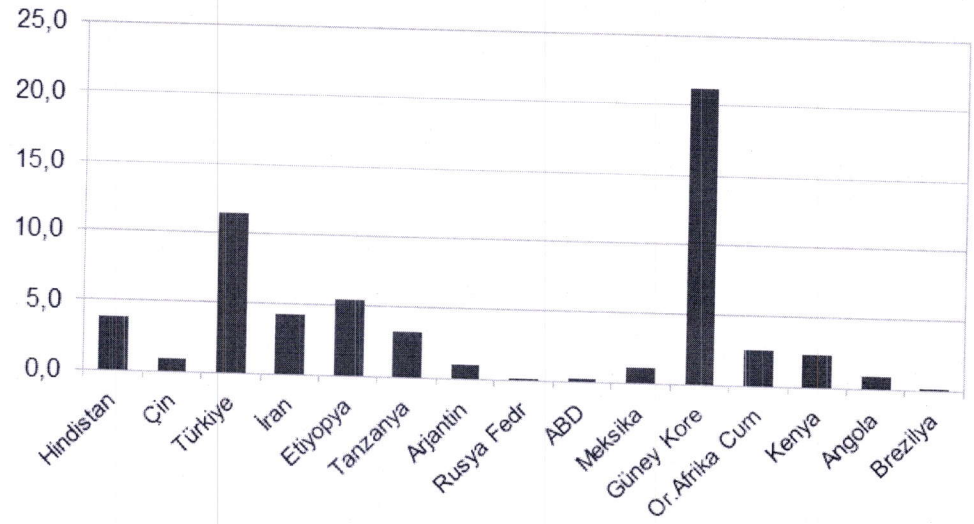
Dünyada koloni sayısına göre sıralamanın başında yer alan ilk 15 ülke arasında birim alan (km2) koloni sayısı (ortalama 3.95 koloni) en yüksek iki ülke Güney Kore ve Türkiye'dir (sırasıyla 21.2 ve 11.4 koloni, Şekil 12). Bu iki ülkenin koloni başına bal verimi ortalamalarının (sırasıyla 14.1 kg ve 13.2 kg) sıralamadaki 15 ülkenin ortalama veriminden (20.4 kg) düşük olması ile de diğer ülkelerden ayrışmaktadırlar (Şekil 13). Diğer yandan bu iki ülkenin birim alana düşen bal verimi değerleri (298.2 kg ve 150.6 kg) 15 ülkenin ortalamasından (51 kg) çok yüksektir (Tablo 9, Şekil 14).



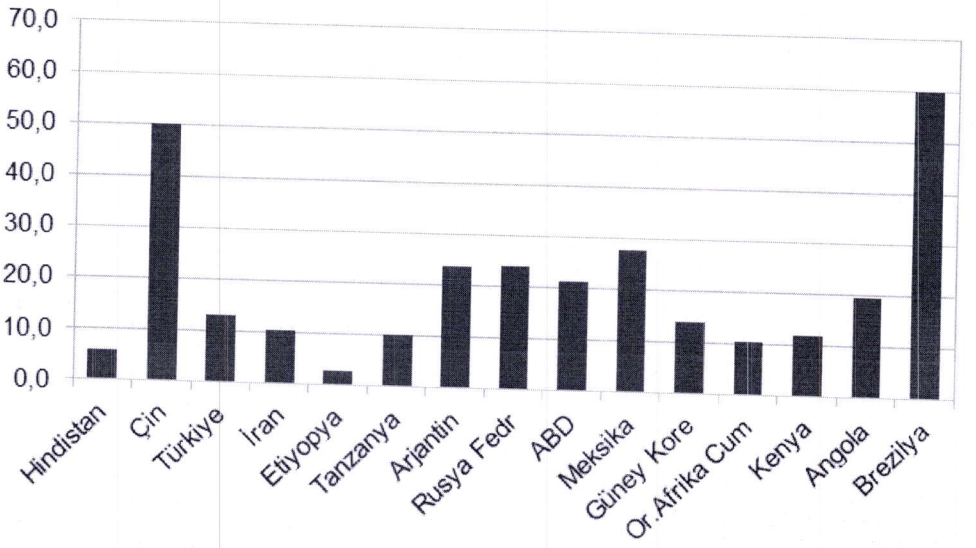
Şekil 11. Koloni sayısı (x1000) bakımından sıralanan ilk 15 ülke (2022)

Tablo 9. Koloni sayısı bakımından sıralamadaki ilk 15 ülkenin (2022) arıcılık değerleri

Ülke	Koloni Sayısı (x1000)	Yüzölçümü (1000 km2)	Koloni Sayısı / km2	Bal Üretimi (ton)	Bal Verimi (kg/koloni)	Bal Verimi (kg/km2)
Hindistan	12 615	3 287	3.8	74 204	5.9	22.6
Çin	9 249	9 563	1.0	461 900	49.9	48.3
Türkiye	8 985	785	11.4	118 297	13.2	150.6
İran	7 575	1 745	4.3	79 534	10.5	45.6
Etiyopya	6 208	1 136	5.5	17 506	2.8	15.4
Tanzanya	3 077	947	3.2	31 345	10.2	33.1
Arjantin	2 976	2 780	1.1	70 437	23.7	25.3
Rusya Fedr	2 790	17 098	0.2	67 014	24.0	3.9
ABD	2 667	9 832	0.3	56 849	21.3	5.8
Meksika	2 319	1 964	1.2	64 320	27.7	32.7
Güney Kore	2 125	100	21.2	29 951	14.1	298.2
O. Afrika Cum.	1 659	623	2.7	17 399	10.5	27.9
Kenya	1 416	580	2.4	17 000	12.0	29.3
Angola	1 191	1 247	1.0	23 457	19.7	18.8
Brezilya	1 017	8 510	0.1	60 966	59.9	7.2

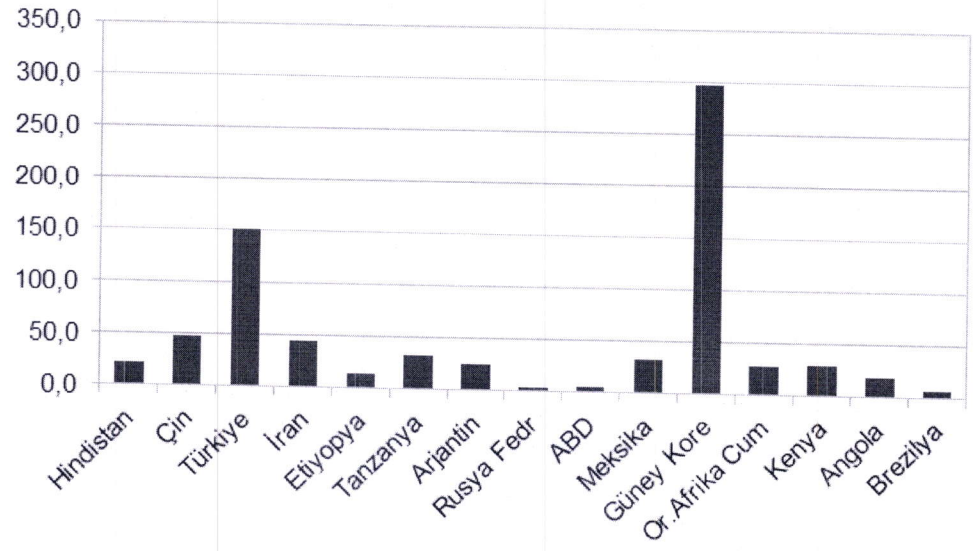


Şekil 12. Koloni varlığı bakımından sıralamadaki ilk 15 ülkede (2022) birim alana düşen koloni sayıları (koloni/km2)



Şekil 13. Koloni sayısı sıralamasındaki ilk 15 ülkede (2022) koloni başına bal verimi (kg)

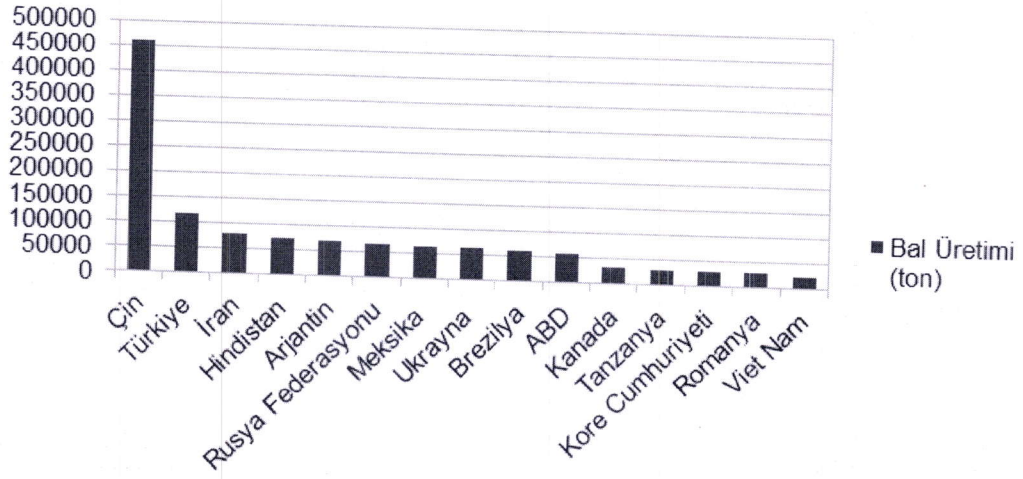
FAOSTAT (2024)'a göre 2022 yılında Çin, Türkiye ve İran bal üretimi bakımından ilk üç sırada yer almaktadırlar. Dünya bal üretiminin dörtte birini (%25.2, 461 900 ton) tek başına Çin, %6.5'ini Türkiye (118 297 ton), %4.3'ünü ise İran (79 535 ton) karşılamaktadır (Tablo 11). Son 40 yıllık süreçte bal üretimi en çok artan ilk üç ülke; Vietnam (%8337), İran (%1295) ve Brezilya (% 907)'dır. Bu dönemde Türkiye'nin bal üretim artışı ise %248 olmuştur. Bal üretimi sıralamasında ilk 15 ülkeden sadece ABD'nin üretimi azalmış (%-45), diğerlerinin artmıştır. Dünyada en fazla bal üreten ilk 15 ülke toplam üretimin %69'unu (1 265 026 ton) karşılamaktadır (Tablo 10, Şekil 15).



Şekil 14. Koloni sayısı sıralamasındaki ilk 15 ülkede (2022) birim alan başına bal verimi (kg/km²)

Tablo 10. FAO'nun 2022 istatistiklerinde bal üretimi bakımından sıralanan ilk 15 ülkenin 40 yıllık süreçte bal üretimlerindeki değişimi (ton)

Ülkeler	1982	1987	1992	1997	2002	2007	2012	2017	2022	(%, 1982-2022)	Pay (%)
Çin	136 000	204 000	178 000	211 000	264600	354 000	448 000	542 544	461 900	**240**	**25.2**
Türkiye	34 030	34 417	60 318	63 319	74 555	73 935	89 162	114 471	118 297	**248**	**6.5**
İran	5 700	7 280	17 500	24 000	27 600	47 000	71 100	72 206	79 535	**1295**	**4.3**
Hindistan	48 000	49 000	51 000	51 000	52 000	51 000	60 000	62 810	74 204	**55**	**4.1**
Arjantin	35 000	44 000	61 000	75 000	83 000	81 000	76 000	76 379	70 437	**101**	**3.8**
Rusya Fed.	-	-	49 556	48 756	49 700	53 670	64 898	65 167	67 014	**35**	**3.7**
Meksika	49 928	-	63 886	53 681	58 890	55 459	58 602	51 066	64 320	**29**	**3.5**
Ukrayna	-		57 111	58 062	51 144	67 700	70 134	66 231	63 079	**10**	**3.4**
Brezilya	6 057	14 063	18 841	19 062	24 029	34 790	33 932	41 696	6 0966	**907**	**3.3**
ABD	104 300	102 899	100 560	89 147	77 890	67 286	64 544	67 596	56 849	**-45**	**3.1**
Kanada	30 527	39 380	30 330	31 010	37 072	31 550	41 168	43 550	33 745	**11**	**1.8**
Tanzanya	10 500	13 000	23 200	24 500	26 500	27 500	28 500	30 373	31 345	**199**	**1.7**
Kore Cum.	5 367	7 100	9 446	7 661	20 000	26 488	24 573	25 866	29 951	**458**	**1.6**
Romanya	16 048	15 285	10 410	10 543	13 434	16 767	23 062	30 177	29 760	**85**	**1.6**
Vietnam	280	635	1000	3 824	11 401	15 659	12 365	18 755	23 624	**8 337**	**1.3**

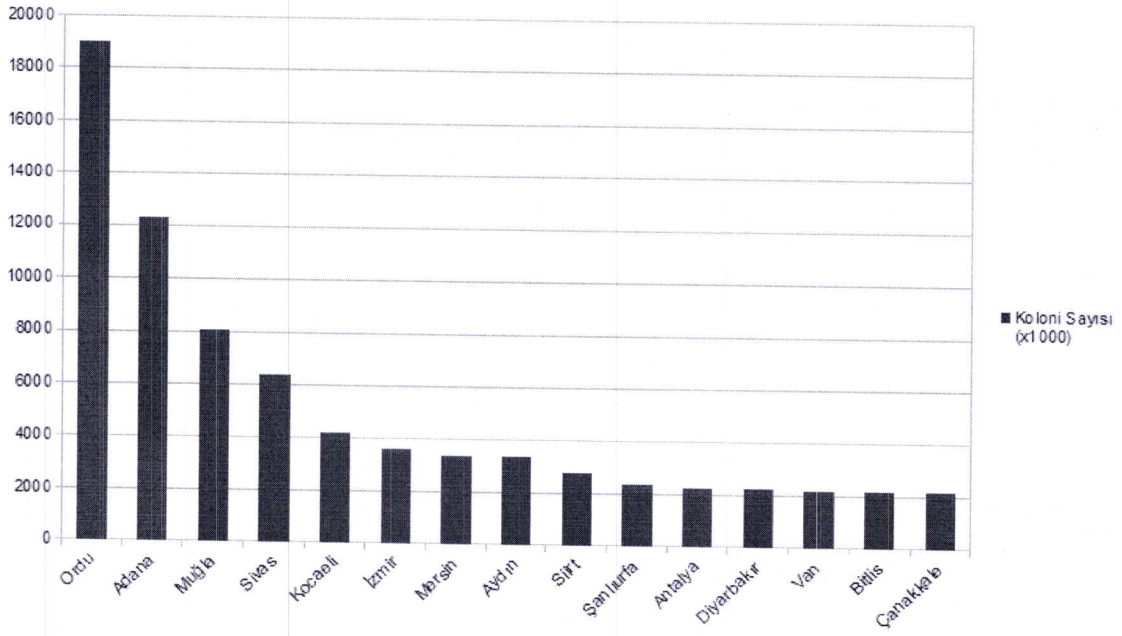


Şekil 15. Bal üretimi (ton) sıralamasında (2022) ilk 15 ülke

FAOSTAT (2024)'a göre 2022 yılında Türkiye koloni varlığı bakımından dünyada 3. sırada (yaklaşık 9 milyon), bal üretimi bakımından ise 2. sırada yer almaktadırlar. Son 40 yıllık süreçte koloni sayısı %253 ve bal üretimi %248 artmıştır (Tablo 11). Türkiye'de 2023 yılında yaklaşık 100 bin işletmede arıcılık faaliyeti sürdürülmektedir (TÜİK, 2024). Bu işletmelerdeki kolonilerin sadece %2.8'i (250 bin) eski tip kovanlarda tutulmaktadır. En çok koloniye sahip 15 ilde Türkiye toplam koloni varlığının %67'si bulunmaktadır (Şekil 16). Koloni sayısı bakımından ilk üç il sırasıyla Ordu (1.9 milyon, %16.5), Adana (1.2 milyon, %10.7) ve Muğla (0.8 milyon, %7.0)'dır (TÜİK, 2024).

Tablo 11. Türkiye'nin (1982-2022) arıcılık değerleri

Yıl	Koloni Sayısı	Bal Üretimi	Koloni Sayısı / km²	Bal Verimi (kg/ koloni)	Bal Verimi (kg/ km²)
1982	2 547 768	34 030	3.2	13.4	43.3
1987	2 807 765	34 417	3.6	12.3	43.8
1992	3 540 328	60 318	4.5	17.0	76.8
1997	4 002 000	63 319	5.1	15.8	80.6
2002	4 161 000	74 555	5.3	17.9	94.9
2007	4 825 596	73 935	6.1	15.3	94.1
2012	6 348 009	89 162	8.1	14.0	113.5
2017	7 991 072	114 472	10.2	14.3	145.8
2022	8 984 676	118 297	11.4	13.2	150.6
Değişim (%. 1982-2022)	**252.6**	**247.6**			



Şekil 16. Koloni sayısı bakımından sıralamadaki ilk 15 il

Dünya Bal Ticareti

Son yıllarda fonksiyonel gıdalar arasında yer alan bal, arı sütü, polen, propolis gibi arı ürünlerine olan ilgi artmaktadır. İnsanoğlunun en eski ve şifalı gıdalarından biri olan bal, antik çağlardan günümüze kadar başta önemli bir enerji kaynağı olmak üzere içerdiği enzim ve antioksidan özelliklerinden dolayı boğaz ağrıları, çeşitli yara ve yanıkların tedavisinde kullanılmıştır. Arı sütü, iç salgı sistemini düzenleyen, bağışıklık mekanizmasını geliştiren, strese karşı etkili, kolesterol düşürücü, yaşlanmaya ve iltihaplanmaya karşı, damarlanmayı önleyici, yaraları iyileştirici antibiyotik etkileri olan bir arı ürünüdür (Ramadana ve Ghamdi, 2012; Wytrychowski vd., 2013; Wang vd., 2016; Xin vd., 2016). Polen ise, bilinen eski çağlardan bu yana içerdiği kaliteli besin maddeleri nedeniyle önemsenen bir gıdadır. Polen, temel besin maddelerinin tümünün yanı sıra flavonlar, flavanoidler, polifenoller, karotinoidler, iz elementler, büyümeyi düzenleyiciler ve hormonlar içerir (Villanueva vd., 2002). Propolisin arılar tarafından "mumyalama" maddesi olarak kullanılmasına benzer şekilde, Mısırlılar propolisi ölülerini mumyalamak için kullanmışlardır. Tıbbi amaçlı olarak propolisin antiseptik, sikatrizan (yara kapayıcı) ve iyileştirici ajan olarak ilk kez Yunan ve Roma hekimleri tarafından kullanıldığı kayıtlara geçmiştir. Fonksiyonel bir gıda olarak tüketilmese de, arı zehrinin acı verici toksik etkisinin yanı sıra birçok yararlı biyolojik etkileri arasında; anti-enflamatuar, anti-romatizmal, ağrı yatıştırıcı, antibakteriyel etkileri ortaya konmuştur (Son vd., 2007; Lee vd., 2008; Ghabili vd., 2009; Ali, 2012; Bektaş, 2016). İçerdiği biyoaktif bileşikler sayesinde arı zehri, Uzakdoğu ülkelerinde ve bazı Avrupa ülkelerinde Apiterapi merkezlerinde, direkt olarak arıların akupunktur bölgelerine sokturulması ya da toplanan zehrin solüsyonlarla seyreltilerek enjekte edilmesi gibi yöntemler uygulanmaktadır. Ayrıca, kozmetik ve apiterapiye ilginin artması nedeniyle Mısır ve bazı ülkelerde arı zehri üretimi genişletilmektedir (Haggag vd., 2015; Ahmed vd., 2019).

Dünyada hemen her ülkede arıcılık desteklenmektedir. Gelişmiş ülkelerde arıcılık geniş ölçüde polinasyondaki önemi nedeni ile desteklenirken gelişmekte olan ülkelerde daha çok istihdam aracı olarak görülür. Son yirmi iki yılda, yıllık ortalama 35 000 tonluk bir büyüme ile bal üretiminde önemli bir artış olmuş, 2022 yılında dünya çapında toplam 1.8 milyon ton bal üretilmiştir. Bu yıllar arasında dünyada koloni sayıları da 69 milyondan 100 milyona yükselmiştir. Mevcut üretim verilerinin kısmi güvenilirliğine karşın uluslararası bal üretiminde

esas olarak Asya ve özellikle yılda 10.000 tonun üzerinde ortalama bal üretimi artışı kaydeden Çin'in pazar üstünlüğü vardır.

Üretim ve tüketim artışı, dünya bal ticaretine güçlü bir ivme kazandırmış, 2009'da toplam 420 000 ton olan uluslararası bal ticareti yaklaşık % 80 artarak 2022 yılında 770 000 tonun üzerine çıkmıştır (FOASTAT, 2024). Asya ülkelerinin ihracat kapasitelerinin üretim hacimlerine benzer şekilde geliştiği, diğer bölgelerde (özellikle Avrupa'da) ise bal ihracatının rekabet kapasitesinin oldukça sınırlı olduğu gözlenmektedir (Pippinato vd., 2019).

Ekonomik olarak arıcılık; küresel tarımsal gıda ihracatı bağlamında yüksek hacim ve değerlere sahip emtialar tarafından yönlendirilen bir niş pazar olarak tanımlanmıştır. Uluslararası bal ticareti 2017 yılı itibarıyla toplam dünya tarımsal gıda ticaretinin sadece % 0.17'sini oluşturmuştur. Farklı ulusal ekonomiler karşılaştırıldığında, bal piyasası bu üretimin daha yaygın olduğu yerlerde bile toplam ihracatın %1'ini geçmemektedir (Pippinato vd. 2020).

Ticaret akışlarına odaklanıldığında, balın dünya ticaretinde 2022 yılı değeri 2.6 milyar doların üzerindedir. Bal ihracatında liderlik, 2022 yılında yaklaşık 156 000 ton bal ihraç eden Çin'e aittir. Çin'i Hindistan, Arjantin ve Ukrayna takip etmektedir. Özellikle Asya ülkeleri olmak üzere birçok ülke, diğer menşei pazarlarından daha rekabetçi bir fiyatla uluslararası sahneye yüksek miktarda ürün sunarak artan uluslararası bal talebini karşılamışlardır. Örneğin, 2022 yılında Çin balının ortalama fiyatı 1.78 dolar/kg iken, Yeni Zelanda balının ortalama fiyatı 25 dolar/kg üzerindedir (Tablo 12).

ABD, Almanya, Birleşik Krallık ve Japonya en önemli bal ithalatçısı ülkelerdir (Tablo 13). Almanya balı ortalama 3.0-3.5 dolardan satın alıp 5.0-5.5 dolara ihraç ederken, İspanya 2.0-2.5 dolara alıp 4.0-4.5 dolardan satmaktadır (Tablo 12 ve Tablo 13). Bu durum bazı ülkelerin esas olarak reeksport için ticari bir merkez rolü oynadığını göstermektedir (Garcia, 2018). Bu bağlamda, AB dünyanın en büyük bal ithalatçı ortaklarından biridir. 2022 yılında, dünya pazarına en ucuz balı Çin ortalama 1.8 dolar/kg'dan, en pahalı balı ise 25.3 dolar/kg'dan Yeni Zelanda (manuka balı) sunmaktadır.

Bal ticareti günümüzde az sayıda uluslararası standart tarafından düzenlenmektedir. Uluslararası ticareti bağlayıcı olmamakla birlikte, balın analizi esas olarak 2001'de revize edilen Codex Alimentarius'un (Anonymous 2024a) parametrelerine dayanmaktadır. Bu durum, ürünü ve kalite standartlarını tanımlamak için benimsenen parametrelerde geniş bir değişkenliğe yol açmış, uluslararası bal ticaretini kalitesi ile doğrudan bağlantılı olmayan, aynı zamanda ekonomik ve politik faktörlere karşı hassas hale getirmiştir. Örneğin, ekonomik konularla bağlantılı gümrük engelleri arasında, esas olarak iç pazardaki üretimi korumak için 2001'den beri yürürlükte olan Çin balının ABD pazarına girmesine karşı uygulanan anti-damping önlemleri bulunmaktadır (Anonymous, 2024b). Bu nedenle, uluslararası düzeyde benzersiz veya tanınmış bir mevzuat yoktur. Çeşitli ulusal düzenlemeler uygulanmakta ve bunun karşılığında ticareti engelleyici çeşitli ölçütleri karşılamak zorlaşmaktadır (Thrasyvoulou vd., 2018).

Bu sınırlı ve heterojen düzenlemeye ek olarak bal, en çok sahteciliğe maruz kalan ürünlerden biridir. Bal, bildirilen sahtecilik vakalarının sayısı bakımından dünyada üçüncü sıradadır (Moore vd. 2010). Özellikle, sektördeki sahtecilik vakasının çoğu Asya ülkeleri kökenlidir (Garcia, 2016; 2018). Bu durum, 2010'dan sonra Çin balının ABD pazarına girişinin sınırlandırılması ve Avrupa Komisyonu'nun 2015'teki izleme planı gibi önemli ticari sonuçlara da yol açmıştır.

Ülkeler	2018			2019			2020			2021			2022		
	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal
Çin	123 477.3	249 248	2.0	120 831.8	235 279	1.9	132 441.3	253 977	1.9	145 864.7	259 996	1.78	145 864.7	259 996	1.78
Hindistan	58 196.3	101 679	1.8	65 330.9	100 818	1.5	54 793.5	83 302	1.5	70 493.5	136 604	1.94	70 493.5	136 604	1.94
Arjantin	68 692	169 748	2.5	63 521.9	142 086	2.2	68 984.6	164 084	2.4	60 406.1	202 722	3.36	60 406.1	202 722	3.36
Ukrayna	49 362.7	97 917.0	2.0	55 677.9	100 989	1.8	80 864.8	138 862	1.7	61164.9	144 824	2.37	61164.9	144 824	2.37
Brezilya	28 524.3	95 419	3.3	30 038.8	68 382	2.3	45 727.6	98 555	2.2	47 189.8	163 337	3.46	47 189.8	163 337	3.46
Meksika	55 674.1	120 388.0	2.2	25 122.5	63 231	2.5	22 617.6	55 566	2.5	25 076.1	93 294	3.72	25076.1	93294	3.72
İspanya	23 589.7	107 719	4.6	23 064.1	89 807	3.9	28 425.8	113 013	4.0	28 638.0	128 111	4.5	28638.0	128111.	**4.5**
Almanya	22 787.7	140 794	6.2	25 239.3	130 723	5.2	29 308.8	147 659	5.0	29 813	147 350	4.9	29813	147350	**4.9**
Yeni Zelanda	8033.2	245 485.0	30.6	8 438.5	230 160	27.3	12 762.1	328 034	25.7	12 117.8	327 530	27.0	12117.8	327530	**27.0**
Dünya	682 970	2 259 660	3.3	649 490.1	1 976 468	3.3	748 115	230 3343	3.0	755 109.5	2 670235	3.5	755 109.5	2 670 235	3.5

Ülkeler	2018			2019			2020			2021			2022		
	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal
A.B.D.	197 866.6	497 706	2.5	188 881.6	430 082	2.3	196 641.4	441 411	2.3	220 231.1	666 566	3.0	205 156.4	794 278	3.9
Almanya	85 979.7	306 375	3.6	81 749.6	250 839	3.1	88 419.8	273 007	3.1	78 573.8	311 389	4.0	75 095.2	302 363	4.0
Japonya	44 520.6	145 369	3.3	44 787.6	144 509	3.2	49 347.9	173 687	3.5	47 131.6	169 763	3.6	47 276.8	167 669	3.6
Birleşik Krallık	50 305.8	127 016	2.5	48 537.1	108 413	2.2	52 759.7	121 312	2.3	46 862.6	134 512	2.9	51 383.4	126 490	2.5
Belçika	24 883.4	72 965	2.9	24 816.6	63 340	2.6	28 118.8	70 289	2.5	31 874.7	84 947	2.7	39 787.0	102 499	2.6
İspanya	27 922.8	68 527	2.5	26 549.9	57 391	2.2	30 104.5	64 414	2.1	31 646.5	82 647	2.6	37 570.7	94 037	2.5
Fransa	32 279.2	129 798	4.0	32 777.3	117 080	3.6	34 767.3	128 566	3.7	29 278.7	119 271	4.1	35 486.7	139 958	**3.9**
İtalya	27 875.0	100 862	3.6	24 650.0	80 431	3.3	22 303.7	83 404	3.7	24 115.7	101 498	4.1	26 516.8	106 125	**4.0**
S. Arabistan	16 969.8	76 976	4.5	17 917.6	72 991	4.1	23 523.5	10 5067	4.5	21 186.8	87 132	4.1	18 228.8	74 930	**4.1**
Dünya	691 958.2	2 284 158	3.3	679 048.3	2 032 773	3.0	744 305.4	2 265788	3.0	765 850.6	2 683 827	3.5	769 135.2	2 778 569	3.6

Türkiye Bal Ticareti

Ülkemiz bal dışsatımı, 5-6 bin ton düzeyinde seyrederken son 2 yılda 2-3 kat artış göstererek, yaklaşık 17 bin ton dışsatım gerçekleşmiştir (FAOSTAT 2024). Dış pazara sunulan balın fiyatı uzun yıllar 3-4 dolar/kg arasında seyretmiş, 2022 yılında 2.7 dolar/kg olmuştur. Bal dışsatımının büyük bir kısmı Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri'ne, daha az kısmı İsrail, Suudi Arabistan, İspanya, İtalya, Polonya ve bazı Avrupa ülkelerine yapılmıştır. Ülkemiz bal dışalımı, yıllara göre değişmekle birlikte 2019-2022 yılları arasında ortalama 45-50 ton civarındadır. İthal edilen balın fiyatı 2.8-20 dolar/kg (Tablo 14) arasında değişmiştir. Bal dışalımı genellikle Almanya başta olmak üzere Polonya, ABD, Kanada, İtalya ve Azerbaycan'dan yapılmıştır.

Tablo 14. Türkiye'nin 2014-2022 yılları arasında bal dışalım ve dışsatım miktar ve değerleri ($)

Yıllar	Bal Dışsatımı			Bal Dışalımı		
	Miktar (ton)	(1000 $)	bal/kg ($)	Miktar (ton)	(1000 $)	bal/kg ($)
2014	4 882.4	18 576	3.80	12	68	5.7
2015	7 128	24 830	3.48	0.1	2	20
2016	3 519.1	14 551	4.13	1	6	6
2017	6 431	23 318	3.63	0.2	3	15
2018	6 380	25 551	4	22.3	76	3.4
2019	5 498.8	24 581	4.47	44.9	220	4.9
2020	5 985	26 002	4.34	48.8	293	6
2021	9 991.2	30 951	3.10	63.4	376	5.9
2022	17 176.6	46 003	2.68	58.2	161	2.8

Ülkede, son on yılda bal üretimi 89 bin tondan 118 bin tona yükselirken koloni sayıları da 6.3 milyondan 8.9 milyona yükselmiştir. Yıllara göre değişmekle birlikte üretilen balın 5-10 bin tonu ihraç edilmektedir. Geriye kalan 90-100 bin ton balın 70-80 bin tonu (kişi başına tüketim 0.75-1.0 kg tahmin edilmektedir) ülke içinde tüketilmekte ve kalanı ise stoklanmaktadır. Bunun sonucu son 4-5 yıldır artan oranda (her yıl iyimser bir tahminle 15-20 bin ton) stok sorunu yaşanmaktadır (Karacaoğlu vd., 2020). Son birkaç yıldır gıdada yaşanan enflasyona karşın bal fiyatları oldukça düşüktür. Arıcılığın en önemli girdilerinden birini şeker oluşturmaktadır. Şeker fiyatı 2020 yılının Kasım ayında ortalama 3 568 TL/ton iken (FOASTAT, 2024), Türkiye Kristal Şeker 2024 yılı Mayıs ayı Fabrika satış fiyatı 26 380 TL/ ton'dur (Anonim, 2024). Ege Bölgesi'nde balın teneke fiyatı (26 kg) son 4 yılda 1 200 TL'den 2 500-3 000 TL'ye yükselmiştir. Bal fiyatları son 4 yılda yaklaşık 2 katına çıkarken, şeker fiyatları 7 kat artmıştır. Ülkemizde bal fiyatlarının görece düşük kalmasının en önemli nedenlerinden biri iç tüketimin ve ihracatın az olmasının stok sorununa yol açmasıdır. Ülkede arıcı ve koloni sayısını artırmaya yönelik uygulamalar (İl ve İlçelerde Tarım ve Orman Bakanlığının yanı sıra Halk Eğitim Merkezlerinden, Belediyelere varan birçok kurum arıcılık kursları düzenlenip Arıcı Belgesi vermektedir) ne yazık ki ihracata yansımamıştır. Bu sorun bal fiyatları üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bal fiyatlarını baskılayan diğer bir sorun da hileli ve merdiven altı sahte bal üretimidir. Bu yollarla elde edilen ucuz bal gerçek üreticilerin rekabet gücünü azaltmakta, tüketicileri de bal tüketmekten caydırmaktadır (Karacaoğlu vd., 2020).

Türkiye, bulunduğu coğrafya, sahip olduğu bitki çeşitliliği ve uygun iklim koşulları ile önemli bir arıcılık ülkesidir. Ancak arı kolonisinin en önemli arıcılık ürünlerinden biri olan arı sütü üretimi yok denecek kadar azdır. Ülkede tüketilen arı sütünün neredeyse tamamı Çin'den ithal edilmektedir. Çin, kesin veriler olmamakla birlikte tahminen yılda 3500 ton arı sütü üretmekte, tamamına yakınını Japonya, ABD ve Avrupa'ya satmaktadır. Ülkemizin Akdeniz ve Ege Bölgeleri'nde ekonomik düzeyde arı sütü üretimi olanağı vardır. Bu bölgelerde kolonilerin bir

kısmı arı sütü üretimine tahsis edilebilir.

Ulusal ve Uluslararası ticarette genel olarak dondurulmuş ya da kurutulmuş polen pazarlanmaktadır. Gerek ülkemizde gerekse dünyada polen üretimi ile ilgili istatistikler yoktur. Polen üretimi ve ticareti ile ilgili veriler olmamakla birlikte Çin en büyük ihracatçı ülkedir. Çok az ülkede polen standardı bulunması ve polende hijyen sorunu tüketimi olumsuz etkilemektedir. Türkiye önemli bir arıcılık ülkesidir. Ancak polen üretimi çok azdır. Bombus arıları için Çin'den ithal edilmektedir. Son zamanlarda küçük ölçekte, petek gözlerine depolanmış polen (arı ekmeği) hasat edilmekte ve polene göre çok yüksek fiyat ile pazarlanmaktadır.

Propolis ve arı zehrine olan ilgi artmaktadır. Ülkemizde Orta, Doğu ve Güney Doğu Anadolu'da bu bölgelerde tutulan genotiplerin de propolis toplama eğilimlerinin yüksek olması nedeniyle temiz ve güvenilir propolis toplama olanağı vardır. Geleneksel olarak romatoit artrit tedavisinde yararlı olduğu bilinen arı zehri günümüzde kozmetik endüstrisinde de kullanılmaya başlanmıştır. Anadolu Arısı Ege Ekotipi ile arı zehri üretimini geliştirme olanağı vardır. Arıcılıkta devletin arıcı örgütleri ile birlikte yapacağı bölgesel planlamalar ile örneğin Karasal iklimin egemen olduğu Orta ve Doğu Anadolu'da propolis, polen ve Akdeniz ikliminin egemen olduğu Ege ve Akdeniz Bölgelerinde arı sütü üretimi teşvik edilebilir.

Sonuç

Küresel bal arısı koloni kayıpları sıkça ve endişeyle dile getirilmesine ve gündemden hiç düşmemesine karşın, enteresandır ki FAO'nun istatistik kayıtlarına göre koloni kayıplarının ilk bildirildiği 2006 yılından başlayan 16 yıllık süreçte (2006'dan 2022'ye) koloni sayısı dünyada sürekli artarak 76 milyondan 101 milyona ulaşmıştır. FAO istatistiklerine göre 9 milyona yakın bal arısı kolonisi ile Türkiye dünyada Hindistan ve Çin'den sonra en fazla koloni varlığına sahip, dünyada önemli bir arıcılık ülkesi konumundadır. Dünyada üretimde kullanılan toplam koloni varlığının %9'u Türkiye'de bulunmaktadır. Türkiye'de koloni sayısındaki artışa paralel olarak bu süreçte toplam bal üretimi 84 bin tondan 118 bin tona çıkmış, ancak koloni başına verim (verimlilik) sabit kalarak 13-15 kg arasında seyretmiş ve sürekli olarak dünya bal verimi ortalamasının gerisinde kalmıştır. Coğrafi konum, bitki örtüsü, meteorolojik olaylar, çeşitli çevresel etmenler ve arıcının deneyim ve becerisi gibi birçok faktör koloni verimini etkiler. Bununla birlikte, dünyada ülkelerin arıcılık değerlerine ilişkin istatistikler irdelendiğinde ülkelerde birim alana düşen koloni sayısının, yani koloni yoğunluğunun (koloni/km^2) bal verimi üzerine etkili olduğu gözlenmektedir. Çin, arıcılık üretim (bal, arı sütü, polen) ve verimlilik değerleri ile dünya lideri konumundadır. Türkiye'nin yaklaşık 10 katı yüzölçümüne sahip Çin'de Türkiye koloni varlığının çok az üzerinde koloni (9.2 milyon) bulunmasına karşın dünya bal üretiminin dörtte birini tek başına karşılamaktadır. Çin'de kilometre kareye 1.0 koloni düşerken Türkiye'de koloni sayısı sürekli artmış ve birim alan başına koloni sayısı 10'u (11.4 koloni/km2) aşmıştır. Türkiye'de son birkaç yıldır toplam bal üretimindeki artış koloni sayısındaki artış ile sağlanmakta, ancak verimlilik (kg/koloni) artmamaktadır. Diğer yandan, çayır, mera ve orman alanlarının giderek daralması, monokültür tarım alanlarının genişlemesi ve bu alanlarda agro-kimyasalların ve gübrelerin yoğun kullanılması, ormansızlaştırma, maden ocaklarının yaygınlaşması ve buna bağlı olarak çevre kirliliğinin artması gibi çeşitli etmenler arıcılıkta üretim potansiyelinden yaralanmayı giderek kısıtlamaktadır. Türkiye'de bundan sonra arıcılıkta öncelik koloni sayısını artırmak değil, verimliliği yükseltmek olmalıdır. Türkiye'de hemen her yöredeki nektar ve polen kaynaklarından en yüksek düzeyde yararlanıldığı söylenebilir. O nedenle, Türkiye'de bir yandan mevcut doğal kaynakların korunmasına gereken önem verilmeli ve nektar kaynaklarını çoğaltmaya yönelik uygulamalara ağırlık verilmeli, diğer yandan koloni sayısını artırma uygulamalarından vazgeçilerek mevcut varlığın verimli kılınmasının yolları aranmalıdır. Türkiye'de arıcılık potansiyelinden daha fazla yararlanmak ve uluslararası

pazardan pay almak için diğer bal arısı ürünlerinin üretimine de ağırlık vermek, gerekirse arıcıları bu yönde devlet tarafından desteklemek gerekir.

Kaynaklar

Ali, M.A.A.M. (2012). Studies on bee venom and its medical uses.Int. J. Adv. Res. Tech. 1: 1-11.

Ahmed, K.S., El Bermawy, S.M., Elwesemy, A.M., Al Gohary, H.Z., Elenany, Y.E., & Bayomy, A.M. (2019). Therapeutic effect of some honeybee products on alleviating symptoms of osteoarthritis in male albino rats. Journal of Apitherapy, 4(2), 20190106083520 28–36.

FAOSTAT. (2024). FAOSTAT-Food and Agriculture Data. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (Erişim tarihi 23 Ekim2024).

Anonymous, (2024a). FAO. Codex Standard for Honey. http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCS/ccs7/S00_03e.pdf

Anonymous, (2024b). US Department of Commerce–International Trade Administration. Honey from the People's Republic of China: Continuation of Antidumping Duty Order. Fed. Regist. 2018, 83, 18277–18278

Anonim, (2024). PANŞEK, Şeker Sektör Raporu, https://pansek.org.tr/wp-content/uploads/2023/06/PANSEK-HAZIRAN-2023.

Bektaş, N. (2016). Apiterapide Arı Zehrinin Kullanımı. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Semineri.

Garcia, N.L. (2016). A study of the causes of falling honey prices in the international market. Am. Bee J., 156, 877–882.

García, N.L. (2028). The current situation on the international honey market. Bee World 2018, 95, 89–94.

Ghabili, K. Shoja, M.M. Parvizi, M. (2009). Bee venom therapy: a probable etiology of aneurysm formation in aorta, Med. Hypotheses 73 459–460.

Haggag, S.I., Abed Al-Fattah, M.A., Ewies, M.A., El-Feel, M.A. (2015). Effect of honeybee venom collection from different races on honey area. Aca. J. Entom., 8 (4):190-192.

Karacaoğlu, M., Gençer, H.V. Uçak Koç, A., Kahya, Y. (2020). Arıcılık sektöründe mevcut durum - kısıtlar ve fırsatlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2 s:159-174.

Lee, M.S. Pittler, M.H. Shin, B.C. Kong, J.C. Ernst, E. (2008) Bee venom acupuncture for musculoskeletal pain: a review, J. Pain, 9 289–297.

Moore, J.C., Spink, J., Lipp, M. (2012). Development and application of a database of food ingredient fraud and economically motivated adulteration from 1980 to 2010. J. Food Sci., 77, R118–R126.

Pippinato, L., Di Vita, G., Brun, F. (2019). Trade and comparative advantage analysis of the EU honey sector with a focus on the Italian market. Qual. Access Success, 20, 485–492.

Pippinato, L., Blanc, S., Mancuso, T., Brun, F. (2020). A sustainable niche market: how does honey behave?. Sustainability, 12(24), 10678.

Ramadan, M. F., & Al-Ghamdi, A. (2012). Bioactive compounds and health-promoting properties of royal jelly: A review. J. Functional Foods,4(1), 39-52.

Son, D.J., Park, M.H., Chae, S.J., Moon, S.O., Lee, J.W., Song, H.S., Moon, D.C., Kang, S.S., Kwon, Y.E., Hong, J.T. (2007). Inhibitory effect of snake venom toxin from Vipera lebetina turanica on hormonerefractory human prostate cancer cell growth: induction of apoptosis through inactivation of nuclear factor kappab, Molecular Cancer Therapeutics, 6, 675–683.

Thrasyvoulou, A., Tananaki, C., Goras, G., Karazafiris, E., Dimou, M., Liolios, V., Kanelis, D., Gounari, S. (2018). Legislation of honey criteria and standards. J. Apic. Res., 57, 88–96.

TÜİK (2024). Türkiye İststistik Kurumu. https://data.tuik.gov.tr/

Villanueva, M. O., Marquina, A. D., Serrano, R. B., & Abellán, G. B. (2002). The importance of bee-collected pollen in the diet: a study of its composition. International J. Food Sciences and Nutrition, 53(3), 217-224.

Wang, Y., Ma, L., Zhang, W., Cui, X., Wang, H., & Xu, B. (2016). Comparison of the nutrient composition of royal jelly and worker jelly of honey bees (Apis mellifera). Apidologie, 47, 48-56.

Wytrychowski, M., Chenavas, S., Daniele, G., Casabianca, H., Batteau, M., Guibert, S., & Brion, B. (2013). Physicochemical characterisation of French royal jelly: comparison with commercial royal jellies and royal jellies produced through artificial bee-feeding. J. Food Composition and Analysis, 29(2), 126-133.

Xin, X. X., Chen, Y., Chen, D., Xiao, F., Parnell, L. D., Zhao, J., & Shen, L. R. (2016). Supplementation with major royal-jelly proteins increases lifespan, feeding, and fecundity in Drosophila. J. Agricultural and Food Chemistry, 64(29), 5803-5812.

Xu M., Chen, L. & Wongsiri , C. (2015) Colony numbers around the world: changes in managed hives from 1961–2013, Bee World, 92:1, 12-17.