

HELIANTHUS TÜRLERİNİN KİMYASAL İÇERİĞİ VE BİYOLOJİK ETKİLERİ

CHEMICAL CONSTITUENTS AND BIOLOGICAL ACTIVITIES OF *HELIANTHUS* SPECIES

Alev TOSUN **Nazire ÖZKAL**

Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Anabilim Dalı, 06100 Tandoğan-Ankara

ÖZET

Bu derlemede, ülkemizde de ekonomik değere sahip olan farklı Helianthus türlerinin kimyasal içeriği, biyolojik etkileri ve farklı alanlardaki kullanımları değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Helianthus, Compositae, Asteraceae, Etken maddeler, Biyolojik etkiler*

ABSTRACT

In this review, chemical constituents, biological activities and their other usage areas of different kinds of Helianthus species which have economical value also in our country have been evaluated.

Key words: *Helianthus, Compositae, Asteraceae, Effective substances, Biological activities*

GİRİŞ

Yunanca'da helios-güneş ve anthos-çiçek sözcüklerinden oluşturulan *Helianthus*, Compositae (Asteraceae) familyasına ait bir cinse verilen isimdir. Yeryüzünde 1000'e yakın cins ve 20 000 kadar tür ile temsil edilen Compositae familyası, çiçekli bitkilerin en zengin familyalarındandır. Compositae familyası bitkilerinden bir çoğu bahçelerde yetiştirilen veya

çiçekçilikte değerli olan süs bitkileridir. Yurdumuzda 133 kadar cinsi ve 1156'dan fazla türü yetişmektedir. Bu familyadan olan *Helianthus* cinsi, bir kısmı çok yıllık, bir kısmı yıllık olmak üzere 50'nin üzerinde tür içermektedir Bunlardan ikisi *H. annuus* L. (Ayçiçeği, günebakan, gündoğdu) ve *H. tuberosus* L. (Yer elması) ülkemizde yetiştirilmekte olup, ekonomik değere de sahip olan türlerdir (1-5).

Helianthus türleri farklı etken maddelere ve etkilere sahip bitkilerdir. Ayrıca hibritlerinin geliştirilmesi ile farklı alanlarda kullanılabilen yağları da elde edilebilmiştir.

HELİANTHUS TÜRLERİNDE BULUNAN ETKEN MADDELER

Helianthus türlerinde saptanmış olan başlıca etken madde tipleri genel olarak 5 grupta toplanabilir :

- 1.Seskiterpen yapısındaki bileşikler
- 2.Diterpen yapısındaki bileşikler
- 3.Flavonoit yapısındaki bileşikler
- 4.Sabit yağlar
- 5.Diğerleri

1. Seskiterpen Yapısındaki Bileşikler

Helianthus türlerinin, germakrolitler (trans, trans-1(10), 4(5)-germakradienolitler) ve heliangolitler (trans, cis-1(10), 4(5)-germakradienolitler)'in zengin kaynakları oldukları kanıtlanmıştır (6). Bazı *Helianthus* türlerinde bulunan seskiterpenik bileşikler tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Bazı *Helianthus* türlerinde bulunan seskiterpenik bileşikler

Bitki adı	Seskiterpen	Lit.
H. annuus L.	Glandulon A, B, C, ödesmanoik asit, argofilin A, B, nivösün B, nivösün C, 4,5 dihidronivösün A ve 1-O-metil türevi, 15-hidroksi-3 dehidrodesoksitifrutisin ve onun 3-hemiketali, 1,10-O-dimetil-3-dehidroargofilin B diol, 1-O-metil-4, 5 dihidronivösün A ve onun okso şekli ile 4,5-dihidro türevleri	7,8
H. argophyllus T.&G.	Argofilin B	9
H. californicus DC.	8 β -anjeloksiternifolin,3-metoksi-8 β -anjeloksiternifolin, 3-izopropoksi-8 β -anjeloksiternifolin, 3 α -asetoksi 11,13-dihidrokamisonin	10
H. divaricatus L.	Çeşitli seskiterpen lakton bileşikleri	11
H. giganteus L.	1,2-Sekogermakranolit ve öpaserin	12
H. glaucophyllus Smith	Guaianolitler	13
H. gracilentus A. Gray	4 tip germakrolit ve bir heliangolit olan nivösün A	6
H. heterophyllus Nutt.	2',3'-dihidroleptokarpın, 2',3'-dihidronivösün C, bisnor-seskiterpenlerden (+)-vomilifoliol ve dehidro vomifoliol, blumenol A	14
H. hirsutus Raf.	Opaserin, budlein A, 1,2-sekogermakranolit	12,15
H. maximiliani Schrad.	Desasetilöpaserin, molisorin B, bir seskiterpen dilakton bileşiği olan maksimileolit, nivösün C, melampolit, germakrolit	16,17 18,19
H. microcephalus T.&G.	Guaianolitler	13,20
H. niveus (Benth.) ssp. niveus Brandeg.	Tirotundin, tagitinin A, 4,5-dihidrotagitinin C, orizabin, kostunolit türevleri, heliangolit yapısını içeren bir kaç terpen	21
H. nuttallii T.&G. ssp. nuttallii	Çeşitli seskiterpenik bileşikler	22
H. occidentalis var. dowellianus T.&G.	Desasetilöpaserin ve desastoksiöpaserin	23
H. petiolaris Nutt.	Budlein A, 11 α ,13-dihidroksidehidrokostuslakton, 5,10-epoksigermakranolit 4,15-anhidroheliopolit, 3-metoksi 1,2-anhidridonivösün A, 5,10-epoksigermakranolit, helivopolit	15,24
H. resinus Small.	Çeşitli seskiterpen bileşikleri	11
H. salicifolius A. Dietr.	Germakranolitler, germakradienolitler	11
H. schweinitzii T.&G.	Furanoheliangolitler	25
H. strumosus L.	Heliangolitler	15
H. tuberosus L.	Heliangin, tagitinin E, erioflorin, budlein A, leptokarpın, desasetilöpaserin, pinatifidin, molisorin B ve bazı türevler	26

2. Diterpen Yapısındaki Bileşikler

Yapılan çalışmalarda *Helianthus* türlerinde kauren, trakiloban ve pimaran tipi diterpenik bileşiklere rastlanmıştır. Bu bileşikler bitkilerin farklı kısımlarından izole edilmiştir.

Tablo 2. Bazı *Helianthus* türlerinde bulunan diterpenler

Bitki adı	Kullanılan Kısım	Diterpen	Lit.
<i>H. annuus</i> L.	Kapitulum	Ent-kaur-16-en-19 oik asit, grandiflorik asit, grandiflorik asit anjelat, trakiloban tipi bir diterpen, trakiloban-15 α , 19-diol, 15 α -hidroksi trakiloban 19-oik asit	7,27
<i>H. californicus</i> DC.	Toprak üstü	Trakiloban karboksilik asit	10
<i>H. ciliaris</i> DC.	Toprak üstü	Kiliarik asit (7 α -hidroksi 4-epitrakilobanik asit	28
<i>H. debilis</i> Nutt.	Kapitulum	Trakilobanik asit	27
<i>H. decapetalus</i> Darl.	Kapitulum	Ent-kaurenoik asit, ent-12 β -asetoksi kaurenoik asit, ent-13(S)-anjeloksi atisenoik asit	27
<i>H. decapetalus</i> var. <i>multiflorus</i>	Kapitulum	Ent-12 β -asetoksikaurenoik asit	27
<i>H. giganteus</i> L.	Kapitulum	Giberalinler, trakilobanik asit, ent-kaurenoik asit	7,27
<i>H. grosse-serratus</i> Martins	Kapitulum	Ent-9, 11-didehidrokaurenoik asit	27
<i>H. heterophyllus</i> Nutt.	Toprak üstü	Ent-kaurenoik asitlerin metil esterleri	14
<i>H. hirsutus</i> Raf.	Toprak üstü	Ent-pimaran tipi diterpenler, ent-kaurenoik asit ve onun bir izomeri, trakilobanik asit, ent-12 β asetoksikaurenoik asit	15, 27
<i>H. maximiliani</i> Schrad.	Kapitulum	Ent-9, 11-didehidrokaurenoik asit	27
<i>H. nuttallii</i> T.&G.	Kapitulum	Ent-kaurenoik asit	27
<i>H. occidentalis</i> var. <i>dowellianus</i> T.&G.	Toprak üstü	îzokauren türevleri	23
<i>H. petiolaris</i> Nutt.	Toprak üstü	Kiliarik asit, ent-kaurenoik ve ent-trakilobanik asitler	15
<i>H. radula</i> (Pursh) T.&G	Toprak üstü	Ent-kaurenoik asitler, trakiloban tipi diterpenler	29
<i>H. rigidus</i> Desf.	Kapitulum	Trakilobanik asit, ent-kaurenoik asit, ent-12 β -asetoksi kaurenoik asit	27
<i>H. tomentosus</i> Michx.	Kapitulum	Trakilobanik asit	27

3. Flavonoit Yapısındaki Bileşikler

Helianthus türlerinde genellikle serbest halde aglikonlar, özellikle de flavon ve flavan türevi bileşikler ile flavonol heterozitleri ve bazı kalkon-auron bileşiklerine rastlanmıştır (Tablo 3) (7, 8, 15,20,30-32).

Tablo 3. Bazı *Helianthus* türlerinde rastlanan flavonoit türevi bileşikler

Bitki adı	Flavonoitler	Lit.
H. annuus L.	Nevadensin, 5-hidroksi 4, 6,4'-trimetoksi auron	7,8
H. angustifolius L.	Himenoksin, hispidulin, nepetin, yaseosidin, nevadensin, koreopsin-sulfurein çifti, kersetol-3-glikozit	30,31
H. carnosus	Kersetol-7-glikozit, kersetol-3-glikozit	31
H. floridanus A. Gray	Himenoksin, koreopsin-sulfurein, kersetol-3-glikozit, kersetol-7-glikozit, hispidulin, nepetin, yaseosidin, nevadensin	31
H. heterophyllus Nutt.	Koreopsin-sulfurein, kersetol-3-glikozit	31
H. longifolius Pursh	Bir kalkon olan izolikiritigenol ve yapısı bilinmeyen bir kalkon, koreopsin-sulfurein çifti, kersetol-3-glikozit	31
H. microcephalus T.&G.	Nevadensin, himenoksin, kersetol-3-O-glikozit, kersetol-7-O-glikozit, luteolol, akerosin, nepetin, yaseosidin, hispidulin, flavan türevi bir bileşik	20,32
H. radula T.&G	Flavonol glikozitleri	31
H. simulans	Hispidulin, nepetin, yaseosidin, nevadensin, himenoksin, sudakitin, akerosin	31
H. strumosus L.	Nevadensin, himenoksin, sudakitin, akerosin	15

4. Sabit Yağlar

Tüm *Helianthus* türleri arasında *Helianthus annuus* L. (Ayçiçeği) tohumlarından sabit yağ elde edildiği için önemli bir kültür bitkisi olarak önem kazanmıştır. Çok az bitki şairlere ve resamlara ilham kaynağı olmuştur. Bunlardan biri de *H. annuus* L. (Ayçiçeği)'dir. Van Gogh'un bununla ilgili ünlü bir yağlı boya tablosu bulunmaktadır (3).

Ayçiçeğinin tarihi çok eskilere kadar dayanmaktadır. Ayçiçeğinin ilk olarak Meksika'da görülmesi ve yerliler tarafından yenilebilir olmasının keşfedilmesi 2000 yıl kadar öncelere uzanmaktadır. Bu bitki, kısa sürede yetişmesi ve kolayca depolanabilmesi ile göçebe hayatına uygun olmuştur. Böylece, bu bitki göçlerle kolayca yayılmış, mevsim şartları, doğal seleksiyon ile farklı tipleri gelişmiştir (3).

Ayçiçeği, ilk olarak 1510 yılında İspanya'dan Meksika'ya gelmiştir. Daha sonra oradan da Kanada'ya yayılmıştır (3).

Avrupa ile 16. yüzyılda tanıştırılmış ve orada ilk olarak süs bitkisi olarak dikkatleri çekmiştir. Daha sonra Doğu Avrupa ve Rusya için önemli bir ürün halini almıştır (3, 33, 34).

Amerika'da Virginia'da yaşayan yerliler ayçiçeği yağını keşfederek 1590'lı yıllarda ekmek yapımında kullanmışlardır (34).

Rusya'da, 18. yüzyılın sonlarına kadar tanınmamış olmasına rağmen, Rusya'ya ulaşır ulaşmaz hemen halk tarafından benimsenmiştir. Bunun nedeni, Rus Ortodoks Kilisesinin, kutsal günlerde yenmesini yasakladığı yağlı yiyeceklerin listesinde henüz yeni bulunan ayçiçeğinin yer almamasıdır. Daha sonra yağ içeriğini arttırmak için hibritler geliştirilmiş ve Rusya, ayçiçek yağının en büyük üreticilerinden biri olmuştur. Bunun yanında bir kaç Balkan Ülkesi ve Türkiye de Dünya ticaretinde önemli rolleri ile göze çarpmışlardır. Ayçiçeği tohumlarının içerdiği yağdan dolayı önem kazanması, 18. yüzyılın sonlarında tohumdan yağ elde etme tekniklerinin geliştirilmesiyle ortaya çıkmıştır. 19. yüzyılda, ayçiçeği tohumunun işlenerek yağ elde edilmesi, Rusya'da bu alanda endüstrinin gelişmesine yol açmıştır. II. Dünya Savaşı'nın hemen öncesindeki yıllarda, Rusya'daki yıllık ayçiçeği tohumu üretimi 2.3 milyon tonu bulmuştur. Bunu izleyen dönemlerde Macaristan, Bulgaristan ve Romanya da önemli üreticiler arasına girmiştir. Diğer üretici ülkeler arasında da Güney Afrika, Tanzanya, Uruguay ve Avustralya yer almıştır (3, 33).

İspanya'daki iç savaşlar sırasında İspanya'dan zeytinyağı ihracatı yapılamadığından buradan zeytinyağı alımı yapan başta Arjantin gibi ülkeler için ayçiçeği ayrı bir önem kazanmıştır. Arjantin'de ayçiçeği ekimlerinin, 1900'lü yılların başında Rusya'dan gelen göçlerle başladığı söylenebilir. Üretim 1930'ların ortalarına kadar önemli bir artış göstermemiştir (3, 33).

Önceleri Amerika'da ayçiçeği üretimi çok küçük bir alanla sınırlanmış ve pratikte ayçiçeği tohumları yağ elde etmek amacı ile işlenmemiş olmasına karşın, varyetelerin ve metodların geliştirilmesi ile bu durum değişmiştir. Kanada'da son yıllarda ayçiçeği üretimi artmış ve yağ elde etmede pazar bulabilmiştir (33).

Yurdumuzda, tohumundan yağ üretilen ayçiçeği bitkisinin ekimine, 1918 yılından sonra başlanmış ve Ege, Trakya-Marmara bölgelerinin en çok yetiştirilen bitkisi olmuştur. Ancak *Orobanche* (Verem otu) türleri ve çayır tırtılı ayçiçeği için tehlikeli olmuş, verimi azaltmıştır (35,36).

Ayçiçeği kuraklığa dayanıklı bir bitki olmasına rağmen, yazları kurak geçen yerlerde sulamadan da yetiştirilemez. Tuzlu, çorak topraklar dışında her türlü toprakta yetişebilir. Potasyum ve kireç yönünden zengin toprakları sever. Çapa bitkileri ve baklagillerden sonra ekildiğinde yüksek verim elde edilir. Ayçiçeği, Romanya ve Yugoslavya'da beş yılda bir, Rusya'da on yılda bir, ülkemizde ise üç-dört yılda bir ekilmektedir. Ekimi mümkün olduğu kadar erken yapılmalıdır (36).

Genel olarak bakıldığında, yemeklik bitkisel yağların yüzde olarak büyük çoğunluğunu ayçiçek yağı oluşturmaktadır. Ülkemizde de bitkisel yağ ihtiyacının karşılanmasında ayçiçek yağının payı % 63 gibi yüksek bir orana sahiptir (37).

Bu yağın toplam doymamış yağ asitleri oranı soya yağı ile karşılaştırılabilecek ölçüdedir. Fakat, soya yağında bulunan linolenik asit ($C_{18}H_{30}O_2$, $\Delta^{9-10,12-13,15-16}$) ayçiçeği yağında bulunmaz. Bu, ayçiçeği yağının yiyecek olarak kullanılması için bir avantajdır. Ayçiçek yağı sıvı veya yumuşak yağlar grubuna giren, yarı kuru (oksijeni çok yavaş absorblarlar, uzunca bir süre sonunda yumuşak bir film gibi şekillenirler, sayıları oldukça azdır) yağ olarak bilinir.

Ayçiçeği yağının gliseritleri temelde biri ya da ikisi linoleik asit ($C_{18}H_{32}O_2$, $\Delta^{9-10, 12-13}$) türevinden oluşan heterojen trigliseritlerdir (3, 33, 35-38).

Klasik bazı kitaplardan alınan veriler sonucu ayçiçek yağının sabunlaşabilen fraksiyonunun yağ asitleri bileşenleri tablo 4'de, genel olarak ayçiçek yağının sahip olması gereken özellikler ise tablo 5'da verilmiştir. Tablo 6'de ise Trakya'da yetiştirilen bitkilerden elde edilen ayçiçeği meyvalarına ait özelliklerden bazıları belirtilmiştir.

Tablo 4. Ayçiçek yağının sabunlaşan fraksiyonunun yağ asiti bileşenleri (% ağırlık)

Miristik asit	Palmitik asit	Stearik asit	Araşidik asit	Hekza dekanik asit	Oleik asit	Linoleik asit	Behenik asit	Lit.
0.1	6.1	3.7	0.7	1.1	20.8	67.5	-	39
-	6.4	1.3	4.0	-	21.3	66.2	0.8	40

Tablo 5. Ayçiçek yağının özellikleri (35, 36,40)

Renk	Açık sarı
Dansite (20 °C)	0,9142-0,9199
Kırılma indisi (20°C)	n _D 25: 1,472-1,474 n _D 40: 1,466-1,468
Viskozite (20 °C)	61,6-63,4
İyot indisi	125-136
Sabunlaşma indisi	188-194
Asitlik indisi	0.6
Sabunlaşmayan madde	% 1.5'in altında
Peroksit sayısı	10.0 (meq/kg)

Tablo 6. Trakya'da yetiştirilen bitkilerden elde edilen ayçiçeği meyvalarına ait bazı özellikler (35)

1000 tane ağırlığı	48.6 - 70.7 g
Tane uzunluğu	10.0 - 10.4 mm
Kabuk	% 44.0 - 54.0
İç	% 46.0 - 56.0
Su	% 6.4 - 8.0
Kül	% 2.56 - 2.79
Yağ, bütün meyva	% 22.9 - 31.1
Yağ, içte	% 44.7 - 56.6
Protein, bütün meyva	% 13.6 - 17.8
Protein, içte	% 25.0 - 27.2
Selüloz, bütün meyva	% 24.5 - 31.3
Selüloz, içte	% 4.0 - 4.9

Ayçiçeği tohumu (iç kısım) istisnalar dışında % 30-40 oranında yağ içermektedir. Bu oran % 50'lere kadar çıkabilmektedir (3, 33, 35-38).

Bu yağ; % 66-72 linoleik asit, % 16-20 oleik asit, % 11-12 palmitik ve stearik asit, eser miktar (% 1 den daha az) linolenik asit içermektedir. Ancak yüksek oranda oleik asit (% 87-90) içeren kimyasal mutajenezis ile geliştirilmiş varyetelerin, % 0.5-3 linoleik asit, % 10'dan daha az da doymuş yağ asitlerini içerdiği saptanmıştır (5).

Sulama yapılarak ya da yapılmadan yetiştirilen *H. annuus* L.'nin tohum yağının oleik ve linoleik asit içeriği hakkında karşılaştırmalı bir çalışma da Türkiye'de yapılmıştır ve sulamanın bu içerik üzerine negatif etkili olduğu anlaşılmıştır. Sulanmadan yetiştirilen ayçiçek bitkisinin yağında % 29.06-52.20 oleik asit, % 5.60-33.0 linoleik asit bulunurken, sulanarak yetiştirilen ayçiçek yağında bu oranlar sırasıyla % 24.89-45.34, % 2.80-20.07 olarak saptanmıştır (41).

5. Diğerleri

Helianthus türleri arasında *H. annuus*'un çiçeklerinden triterpenik saponozit yapısında heliantoizit A, B, C isimli bileşikler izole edilmiştir (42).

Ayrıca, *H. heterophyllus*'un toprak üstü kısmının kloroformlu ekstresinden de (-)-8-metoksioblikin isimli bir kumarin izole edilmiştir (17).

HELİANTHUS TÜRLERİNDE RASTLANAN BİYOLOJİK ETKİLER VE KULLANIM ALANLARI

Compositae familyası uçucu yağ, sabit yağ, inülin ve lateks gibi bileşikleri içerir. Ayrıca, seskiterpen laktonlar, diterpenler, alkaloidler, esterler, saponozitler, flavonoidler de saptanmıştır. Bu familyada, uçucu yağ ve acı madde taşıdıklarından dolayı gıda maddesi olarak tüketilen ve lateksinde kauçuk taşıdıklarından dolayı sanayi değeri olan bitkiler bulunmaktadır (2).

Özellikle Kansas'da yaygın olarak yetiştirilen *Helianthus annuus*'un tohumları, gıda olarak Amerikan yerlilerince kullanılmıştır. Bu bitkinin Rusya'da bu amaç için kültürü yapılmıştır. Tohumları, yemekte, sabun yapımında, sığırların yemlerini hazırlamada yararlanılan yağın eldesinde kullanılmıştır. Ayçiçeğinde dev tipte olanlardan elde edilen tohumlar cüce tipte olanlardan hem daha az ağırlığa, hem de düşük yağ kapasitesine sahip oldukları için dev tipte olanlar kuş yemi olarak kullanılırken, yağ elde etmek için hem kolay hasat edilmesi hem de yağ

oranı yüksek olması nedeniyle cüce tipte olanlar tercih edilmiştir. Ayçiçek yağı yemeklik yağ olarak doymamış yağ asitlerince zengin olması açısından sağlıklı bir şekilde tüketilebilmesi yanında, kümes hayvanlarının beslenmesinde de kullanılmaktadır. Ayrıca, eczacılıkta bazı pomatların bileşimine de girmektedir (3,4, 33, 35,43).

Helianthus türlerinden özellikle *Helianthus annuus'un* meyvaları bol miktarda yağ içermekte ve elde edilen yağ, "Ayçiçeği yağı (Oleum Helianthi)" adı ile bilinmekte, yemeklik yağ olarak, salata ve kızartmalarda kullanılmaktadır. Hidrojene edilerek, margarin yağı ve yemeklik yağ olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bu yağ, sabun ve boya sanayinde de kullanılır. Ancak iyi bir boya yağı değildir. Fakat, yağ ile modifiye edilmiş alkali reçinelerin ve benzeri ürünlerin üretilmesinde kullanılabilir (33).

Amerikan yerlilerince ayçiçeği bitkisinin çiçeklerinden hazırlanan çay akciğer hastalıklarında ve malarya (sıtma) (44), yapraklarının çayı ise yüksek ateşi düşürmede, ayrıca yılan-örümcek sokmalarında lapa halinde ve çıbanları olgunlaştırmada da kullanılmıştır. Aynı zamanda, tohum ve yapraklarının ekspektoran, göğüs yumuşatıcı ve diüretik olarak kullanıldığı da kaydedilmiştir. Ancak polen veya bitki ekstraları alerjik reaksiyonlara sebep olabilmektedir (38,44).

Soğuk algınlıklarına ve solunum sistemi hastalıklarına karşı faydalı bir preparat olarak şöyle bir formülasyon tavsiye edilmiştir (38):

50 gr Ayçiçeği meyvası 500 gr su ile 350 gr kalıncaya kadar kaynatılır ve bezden süzülür, Üzerine 150 gr cin 150 gr şeker konur ve bu karışımdan günde 3-4 defa 1-2 çay kaşığı içilir.

Ayrıca bütün bunlara ilave olarak *H. annuus'un* çiçekleri sarı renkli bir boya da vermektedir (4).

Vatanı Kuzey Amerika olan *H. tuberosus* L.; (Yer elması), sürünücü köklerinden elde edilen, besleyici, patatese benzeyen tuberleri ile iyi bilinen bir bitkidir. Ülkemizde olduğu gibi bir çok yerde yumruları patates gibi kullanılır, çorba ya da salataları yapılır. Avrupa'da "Jerusalem artichoke" olarak bilinen *H. tuberosus* L. orada tanındığında hemen ilgi çekici bir

ürün halini almıştır. Brezilya kabilelerince ise "Topinambour" olarak isimlendirilmiştir. Yumruları; bol miktarda inülin içerir, tatlımsı lezzettedir ve diyabetikler için şeker yerine tatlandırıcı olarak kullanılabilir. Çünkü, inülin hidroliz ile levülozu verir. Ayrıca yapay kan plazmasının sentezinde bir hammadde olarak kullanılır. Amerikan yerlilerince bu bitkinin yaprak ve sapları çay halinde, çiçekleri ise yenerek romatizma tedavisinde kullanılmıştır (3, 43-46).

H. maximillianii Schrader, vahşi yaşamda yiyecek olarak kullanılmıştır. Geyiklerin ve çiftlikte yaşayan hayvanların (özellikle koyun ve keçiler) severek yedikleri bir besin olmuştur (47).

Bazı *Helianthus* türleri, örneğin; *H. occidentalis* Riddel, *H. mollis* Lam., *H. hirsutus* Raf., *H. strumosus* L., *H. grosserratus* Martens, *H. tuberosus* L., Amerika'nın Ozark bölgesinde çiftliklerdeki hayvanlar için saman olarak kullanılan mükemmel ürünlerdir. Fakat, bu samanların besleyici değerleri üzerine bilgi verilmemiştir. Ancak, *H. tuberosus* bitkisi, erken toplandığı zaman ham protein, lif ve lignin oranlarının önemli derecede yüksek olduğu saptanmıştır (47).

Tüm bu kullanım ve etkilerin dışında, aşağıda örnekleri verilen bazı önemli etkiler de *Helianthus* türleri üzerinde yapılan çalışmalarla saptanmıştır.

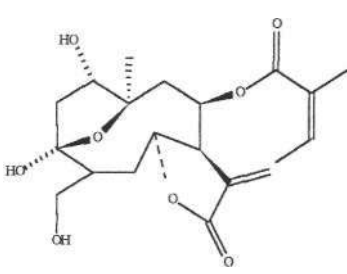
Böceklerin bitkiyi yemesini engelleyen etki

Seskiterpen laktonların böceklerin bitkiyi yemesini engelleyen etkileri kanıtlanmıştır. Bunlar, bitkinin tadını ve kokusunu bozarak etki etmektedir. *H. annuus* L.'un çiçeklerinin etil asetatlı ekstresinden böceklerin bitkiyi yemesini engelleyici etkide, seskiterpen lakton yapısında bileşikler bulunmuştur. Bunlar; 4,5-dihidronivösin A, nivösin B, 1,2-anhidridonivösin A, argofilin A, argofilin B, 15-hidroksi-3-dehidrodesoksitfrutisin ve tanımlanamamış bir epoksittir (48).

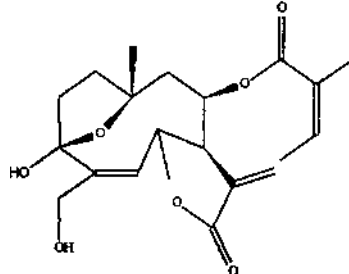
Böceklere karşı, seskiterpen laktonlar üzerindeki toksikolojik çalışmalar, haşerelerin kontrolünde bir araç olarak gücünün araştırılmasında yoğunlaşmıştır (48).

Son zamanlarda, bu şekilde etkili 1,10-epoksi içeren argofilin tipi germakranolit seskiterpen lakton yapısında 2 bileşik de bulunmuştur. Bitkilerdeki kınkanatlı böceklerle karşı nörotoksik etki eder, yumurtaları ortadan kaldırır (48).

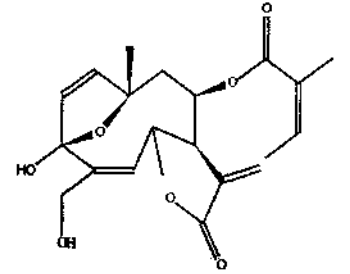
H. annuus'da bulunmuş seskiterpenlerin yanında, bir diterpen ve ilk olarak bulunmuş auron bileşiklerinden bazıları da mısırdaki kök kurtlarını güçlü bir şekilde engelleyerek böceklerin bitkiyi yemesinin engelleyen etki göstermiştir. Bu zararlı kök kurdu, kök solucanı olarak da bilinen *Diabrotica virgifera virgifera* Leconte'dir (7).



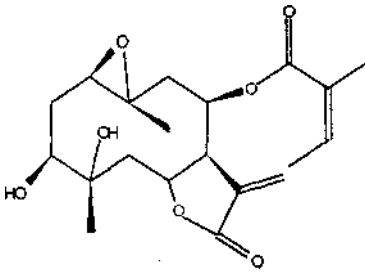
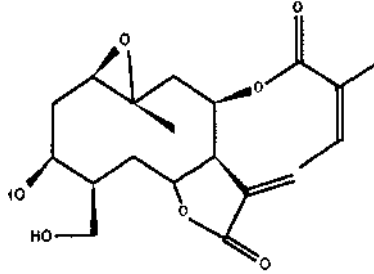
4,5-Dihidronivösin A



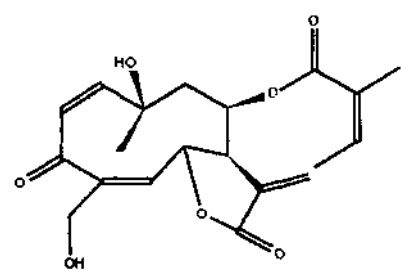
Nivösin B



1,2-Anhidridonivösin

Argofilin A
dehidrofrutisin

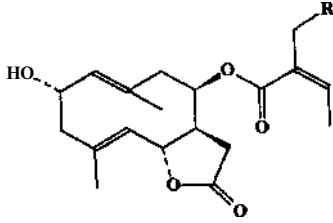
Argofilin B



15-hidroksi-3-

Antilösemik etki

Helianthus türlerinde genellikle sitotoksik etkili seskiterpen laktonlar, özellikle furanoheliangolitler ile antilösemik etkili germakranolitler (desasetilöpeserin ve desasetoksiöpeserin gibi) izole edilmiştir (23).



R=OH Desasetilöpeserin

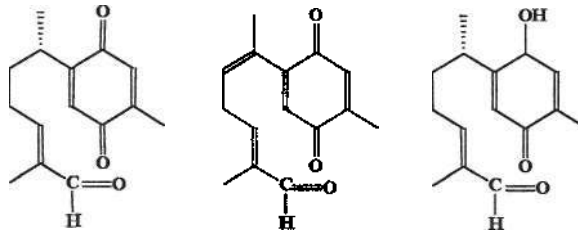
R= H Desasetoksiöpeserin

Ayrıca, *H. annuus* L.'nin saponozitlerinin immunomodülatör ve antitümoral etkileri araştırılmış ve etkili olduğu görülmüştür (49).

Antimikrobiyal, insektisidal ve bitki büyümesini inhibe edici etki

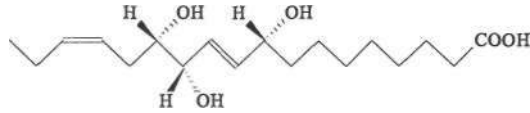
H. debilis cucumerilifolius'un. yapraklarından elde edilen ve bir furanoheliangolit olan, 17,18-dihidrobudlein A'nın antimikrobiyel, insektisidal ve bitki büyümesini inhibe edici etkileri bulunmuştur (50).

H. annuus'da. bulunan bizabolen tipi seskiterpen yapıdaki bileşikler olan glandulon A, B, C'nin biyolojik etkileri incelendiğinde *Bacillus brevis'e* karşı agar difüzyon testlerinde sitostatik etki göstererek antimikrobiyal etkili oldukları gözlenmiştir. Ancak bu etkinin seskiterpen laktonların etkisinden on defa daha zayıf olduğu izlenmiştir (8).



Glandulon A Glandulon B Glandulon C

H. heterophyllus'dan izole edilmiş olan 18 C'lu, 3 hidroksilli doymamış yağ asitlerinin antifungal etkili olduğu saptanmıştır (14)



Antienflamatuar etki

Compositae familyasına ait bir çok bitki ekstresinin 12-0-tetradekanoilforbol-13-asetat (TPA) ile indüklenmiş farelerdeki kulak ödemleri üzerine etkileri araştırılmıştır. *H. annuus*'un çiçeklerinin metanollü ekstresinin farelerde TPA tarafından indüklenmiş enflamasyonu belirgin bir şekilde inhibe ettiği gözlenmiştir (51).

Kozmetik alandaki kullanım

Ayçiçek yağı kozmetik ve farklı amaçlarla kullanılan değişik formülasyonların bileşimine girmiştir.

KOZMETİK FORMÜLLER

Doğal Dudak Koruyucusu (52)	%
A. Hintyağı	55.995
Jojoba esterleri (Floraesterler-30)	15.000
Jojoba esterleri (Floraesterler-60)	7.000
Jojoba esterleri (Floraesterler-70)	0.500
Karnauba mumu	5.000
Kandelila mumu	5.000
Balmumu	2.500
Hidrojenlenmiş hintyağı	0.500
Setilrisinoleat	2.000
Hidrojenlenmiş ayçiçek tohumu yağı (Florasun™-105)	2.000
B. Hibrit ayçiçeği tohum yağı (Florasun™-90)	1.200
Titanyumdioksit (çok saf)	0.800
C. β-Karoten,%30	0.005
Tokoferol	0.500
Portakal yağı (iki kat daha saf)	2.000
	100.000

Karda, güneşte, soğukta ve kuru hava şartlarında dudakları nemlendirerek korur.

Yöntem: A fazı içerisinde yer alan maddeler 85°C'ye kadar ısıtılır ve B fazı A fazına eklenir. Karışım 75°C'ye kadar soğutulduktan sonra C fazı ilave edilir. Daha sonra çok hızlı bir şekilde ambalajlanır.

Ayçiçeği Banyo Yağı/ Vücut Yağı Formülü (34)	% a/a
A. Florasun™ 90 (hibrit ayçiçeği tohum yağı-FLORATECH)	50.50
Hawai Makademia fındık yağı (FLORATECH)	3.00
Oktil palmitat	30.00
Brezilya fındık yağı (FLORATECH)	3.50
PPG-15Stearileter	10.00
PEG-7 Gliseril kokoat	1.00
Olet-2	0.50
Nonoksinol-4	0.50
B. Esans	1.00

	100.00

Yöntem: A fazı bileşenleri, karıştırıcı bir aletle 85°C'ye kadar ısıtılır. 30 dakika bu işlem sürdürülür, 40°C'ye kadar soğutulur. Bu derecede B fazı ilave edilir, 15 dakika karıştırılır ve 30°C'ye kadar soğutulup işlem tamamlanır.

Ayçiçeği / Aloe Vücut Yağı (34)	% a/a
A. Deiyonize su	74.870
Karbomer2984	0.100
Metilparaben	0.200
Imidazolidinil üre	0.150
Bütülen glikol	4.000
Disodyum EDTA	0.030
Aloe vera jel	5.000
B. Florasun™ -90 (hibrit ayçiçek tohum yağı-FLORATECH)	5.000
Flora ester-15 (Jojoba esterleri-FLORATECH)	2.000
Setil risinoleat	1.500
Brezilya fındık yağı (FLORATECH)	1.100
Propilparaben	0.100
Gliseril stearat ve PEG-100 Stearat	1.600

Sorbitan stearat	1.100
Polisorbat 60	0.500
Setil alkol	0.500
Stearik asit XXX	0.800
Vitamin E asetat	0.500
Dimetikon	0.400
C. Trietanolamin	0.350
D. Esans	0.200
	100.000

Yöntem: A fazının karbapolü soğuk su içine hızlı bir şekilde ilave edilir. Sonra diğer bileşenler ilave edilir ve 80°C'ye ısıtılır. B fazı yavaş bir şekilde A fazına ilave edilir. 40°C'ye soğutulur, esans ilave edilir ve karışım oda sıcaklığına getirilir.

Ayçiçek Yağı Losyonu (34)	% a/a
A. FLORASUN™-90 (hibrit ayçiçek yağı tohumu-FLORATECH)	10.00
Gliseril stearat ve PEG-100 stearat	0.60
Setil alkol ve ketearet-20	3.00
Dimetikon 200 cs	0.50
Propilparaben	0.10
Stearik asit XXX	0.50
B. Deiyonize su	79.57
Disodyum EDTA	0.03
Propilen glikol	5.00
C. Metilparaben	0.25
Imidazolinidil üre	0.20
D. Esans	0.25
	100.00

Bu losyonun, deriye kolayca ve hızlı bir şekilde nüfus ettiği; deriyi, yumuşak, esnek ve pürüzsüz yaptığı belirtilmiştir.

Yöntem: A ve B fazı ayrı ayrı 75 °C'ye kadar ısıtılır. C fazı yavaş yavaş B fazına ilave edilir ve 15 dakika kadar karıştırılır. B ve C fazı karışımına da A fazı ilave edilir, 40 °C'ye kadar soğutulur. İstenirse, esans ilave edilir. Karışım oda sıcaklığına gelinceye kadar karıştırılır.

Formülünde Ayçiçek Yağı İçeren Güneşten Koruyucu Bir Losyon (34)	% a/a
A. Setil dimetikon	1.00
Titanyum dioksit (çok saf)	1.00
B. FLORASUN™-90 (hibrit ayçiçek tohum yağı- FLORATECH)	8.00
Setil dimetikon kopolyol	2.00
PPG-3 miristil eter	0.50
Hidrojenlenmiş hint yağı	0.75
Mikrokristal mum	1.25
Siklometikon	4.00
C. Oktil metoksi sinamat	3.00
Benzofenon-3	1.00
Oktil palmitat	6.00
D. Deiyonize su	69.25
Propilen glikol	1.00
Metilparaben	0.20
Propilparaben	0.10
Sodyum klorit	0.80
E. Esans	<u>0.15</u>
	100.00

Yöntem: A fazı homojenize edilir ve B fazına ilave edilir. 75°C'ye kadar ısıtılır. Homojenize bir şekilde karıştırıldıktan sonra 55°C'ye soğutulur. C fazı 45°C'ye ısıtılıp A ve B fazına ilave edilir. D fazının deiyonize suyu 65°C'ye ısıtılır. Diğer maddeler de ilave edildikten sonra 55°C'ye soğutulur.

Ayçiçek Yağı Sıvı Fondoteni (34)	% a/a
A. Deiyonize su	56.800
Selüloz zamk	0.300
Magnezyum alüminyum silikat	0.750
Propilenglikol	9.000
PEG-8	3.000
Metilparaben	0.200
İmidazolidinil üre	0.150

B. Talk	2.000
Titanyum dioksit	8.400
Kırmızı demir oksit	0.400
Sarı demir oksit	1.000
Siyah demir oksit	0.200
C. Trietanolamin	0.600
Disodyum oleamido PEG-2 sülfö süksinat	0.700
D. FLORASUN 90 (Hibrid ayçiçek tohum yağı-FLORATECH)	5.500
Floraesterler-15 (Jojoba esterler-FLORATECH)	5.000
Floraesterler-30 (Jojoba esterler-FLORATECH)	2.000
Propil paraben	0.080
Kolet-24 ve Ketet-24	0.450
Polisorbat-60	0.500
Setil alkol	0.550
Stearik asit	2.300
E. Esans	0.120
	100.000

Yöntem: A fazının suyu 75 °C'ye kadar ısıtılır. Zambak ve silikatlar, PEG-8 hızlıca su fazına eklenir. 30 dakika karıştırılır. Diğer bileşenler de eklenir ve 20 dakika karıştırılır. B fazı da 75 °C'ye ısıtılır. C fazı, A ve B fazı karışımına ilave edilir, 10 dakika karıştırılır. D fazı da 75 °C'ye ısıtılır. Karışım halindeki diğer fazlar yavaşça ilave edilir. 20 dakika karıştırılır. Sonra 40-45 °C'ye soğutulur. E fazı eklenir ve oda sıcaklığına kadar karışım soğutulur ve işlem tamamlanır.

Formülasyonlarda adı geçen "Hibrid ayçiçek tohum yağı", stabilize edici özellikteki oleik asit miktarının artırılması ve fazla çifte bağı sahip yağ asitlerinin miktarının azaltılmasıyla dengelenerek geliştirilmiş yeni bir ayçiçek kültür bitkisinden elde edilmiş yağdır. Bu ürün kullanılan diğer yağlar arasında üstün bir oksidatif stabilite ile biyolojik tabanlı bir emoliyan olarak, hem kozmetiğe hem pazara girmiştir. Normal ayçiçek yağında oleik asit % 40 ya da daha az iken, yeni yetiştirilen türlerde oleik asit % 80'dir. Hatta, tekniklerin daha da geliştirilmesi ile oleik asit % 85-90 oranına ulaşmış ve aynı zamanda linoleik ve linolenik asitlerin miktarı düşürülebilmektedir. Böylece çok daha fazla oksidatif stabilite sağlanabilmektedir. Ticari olarak satılan hiç bir yağda, bu şekilde mükemmel bir stabiliteye rastlanamamıştır (34).

Yüksek oranda oleik asit içeren ayçiçek yağının kullanım avantajlarını özetlersek (5):

1.Yüksek oksidatif stabilite gerektiren uygulamalar için, yağlar arasında ümit verici bir alternatif olmuştur.

2.Bu yağ kompozisyonu (içeriği), bakımından zeytinyağına benzer. Ayrıca yüksek oksidatif stabilitesi ile kızartmalar için çok uygundur.

3.Yine bu özelliği nedeniyle kozmetik alandaki kullanıma da çok uygundur.

Kozmetik rujlar (53)

Candelilla mumu	6.40
Ozokerit mumu	3.20
Balmumu	4.00
Karnauba mumu	0.40
Lanolin	4.80
Karilik/kaprik trigliserit	6.00
Propilen glikol miristol eter asetat	6.00
Lanolin yağı	2.40
Polibuten	0.80
Softisan	6.49-9.20
İzoprolin palmitat	12.00
Soya lesitini	1.00
Ayçiçek yağı monogliserit	4.00
Jelatin	0.36
Su	9.64

Yanıkların tedavisinde kullanılan hidrojel (54)

Gümüş sulfadiazin	1.00
Polisodyum akrilat	0.75
Propilen glikol	3.00
Mineral yağ	1.00
Ayçiçek yağı	3.00
Klorhekzidin diglukonat	2.00
Koruyucular	0.50
Su ile 100 ml'ye tamamlanır.	

Yanıklarda ve güneş yanıklarında kullanılan hidrojel (55)

Bu hidrojel de şunları içeriyor

Klorhekzidin diglukonat	0.20
Polisodyum akrilat	0.75
Propilenglikol	3.00
Mineral yağ	1.00
Ayçiçek yağı	3.00
Koruyucular	0.50

Su ile 100.0'a ağırlık olarak tamamlanır.

Ayrıca kozmetik dışındaki kullanımına dair bir kaç örnek de aşağıda verilmiştir:

Hemoroitlerin tedavisinde kullanılan bir preparat (56)

Hemoroitler, susuz merhemde 2, 5 dihidroksibenzensulfonik asitin kalsiyum tuzunu içeren bir preparat ile tedavi edilmiştir.

	%
Kalsiyum 2,5-dihidroksibenzensulfonat	3.5-4.5
Çinkooksit	4.5-5.5
Oksitlenmiş karboksi selülozun kalsiyum tuzu	4.5-5.5
Lanolin	4.5-5.5
Stearik asitin kalsiyum, aluminyum çinko tuzu	1.0-3.0
Bitkisel yağ (tercihen, ayçiçek yağı veya zeytinyağı)	3.0-6.0
Askorbikasit	2.0-3.0

Geri kalan miktar vazelin ve parafin ile 100'e tamamlanmaktadır.

İzafenin içeren, kemiricileri çeken bir formül (57)

	%
Protein ve Lif (bira mayası, hayvan kanı, meyva özü vb).....	7.70 -26.90
Tad vericiler (kakao, ayçiçek yağı, biber ten türü, anason tozu, sirke, vb)	3.80-19.20
Maltoz, tuz ve şarap	15.40-46.20
Aktif kömür	0.39- 3.90
Diüretik (izafenin)	0.39- 3.90

Yeterli miktarda su ile hazırlanır.

Bu diüretik dehidratasyonu artırır ve böylece toksisite fazlaşmış olarak ortaya çıkar.

Preparat

Helianthus tuberosus'un (plantina), homöopatide kullanıldığına dair bir preparatı kayıtlıdır (Rote Liste, 01019, 1991).

İçeriği : 100 ml'nin bileşiminde, *H. tuberosus*'un D1 'e göre hazırlanmış 100 ml. dilüe çözeltisi.

Etki : Diabetes mellitus'da adjuvan olarak, kabızlıkta, barsak gazlarını giderici olarak, deri altı yağ dokusu iltihabında.

Yan etki : % 51 oranında alkol içerir.

Doz : Yemekten önce günde 3 kez 10-20 damla.

Takdim şekli Damla

SONUÇ

Sonuç olarak ülkemiz açısından bakacak olursak, *Helianthus tuberosus* L.'un (Yer elması) çok yaygın olmayan gıda olarak kullanımı olsa da, *Helianthus annuus* L.'un (Ayçiçeği, günebakan, gündoğdu) kullanımı çok daha yaygındır ve önemli bir yağ bitkisidir.

Ülkemizde tarımsal üretimin önemi çok büyüktür. Hızlı bir nüfus artışına sahip Türkiye'de de gıda ve döviz gereksinimlerinin karşılanması için tarımsal sanayi ürünleri ihracatının ve tarım ürünlerinin üretiminin artırılması gerekmektedir.

Yağlı tohum üretimi insan beslenmesinde olduğu kadar, hayvan beslenmesinde de önem taşımaktadır. Ayçiçek küspesinin en az diğer küspeler kadar değerli olduğu görülmüştür. Türkiye'de nüfus artışına bağlı olarak bitkisel yağ ihtiyacı da artmaktadır. Memleketimizde hibrit tipi ayçiçeği ekiminin yaygınlaştırılması ile ülkenin dışardan alacağı yağ miktarı da giderek azalacak ve böylece döviz kaybının da önlenmesi sağlanacaktır.

Toplum beslenmesinde en ekonomik enerji kaynağı olan yağların büyük bir kısmını ayçiçeği yağı oluşturmaktadır.

Ülkemiz ihracatında da önemli bir yeri olan ayçiçek bitkisinin değişik kısımlarının gerek halk arasındaki kullanılışı ve gerekse literatürde belirtilen kullanımları ve etkileri, aynı zamanda

kozmetik alandaki kullanımı da göz önüne alınacak olursa bu bitkiden eczacılık alanında olduğu kadar diğer endüstriyel alanlarda da değişik amaçlarla yararlanılabileceği de unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. **Davis, P. H.**, Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Vol.5, University Press, Edinburgh, p.1,44-45 (1975).
2. **Baytop, A.**, Farmasötik Botanik Ders Kitabı. İst. Üniv. Basımevi, Üniversite Yayın No:3637, Fakülte Yayın No: 58, İstanbul, s. 255-259 (1991).
3. **Langer, R. H. M., Hill, G. D.**, Agricultural Plants, Cambridge University Press, Cambridge, p: 153-157 (1982).
4. **Hamlyn, P.**, The Marshal Cavendish Encyclopedia of Gardening, Vol. 8, Garrod & Lofthouse International LTD., London, p. 872-873 (1969).
5. **Seiler, G. J., Brothers, M. E.** "Oil Concentration and Fatty Acid Composition of Achenes of *Helianthus* Species (Asteraceae) from Canada" *Economic Botany*, 53(3):273-280 (1999).
6. **Melek, F. R., Gershenzon, J., Lee, E., Mabry, T. J.** "Sesquiterpene Lactones of *Helianthus gracilenthus*" *Phytochemistry*, 23(10): 2277-2279 (1984).
7. **Alfatafta, A. A., Mullin, C. A.** "Epicuticular Terpenoids and an Aurone from Flowers of *Helianthus annuus* L." *Phytochemistry*, 31(12):4109-4113 (1992).
8. **Spring, O., Rodon, U., Macias, F. A.** "Sesquiterpenes from Noncapitate Glandular Trichomes of *Helianthus annuus*" *Phytochemistry*, 31(5): 1541-1544 (1992).
9. **Stipanovic, R. D., Miller, R. B., Hope, H.** "Argophyllone-B, A Sesquiterpene Lactone from *Helianthus argophyllus*" *Phytochemistry*, 24(2):358-359 (1985).
10. **Gershenzon, J., Mabry, T. J., Korp, J. D., Bernal, I.** "Germacranolides from *Helianthus californicus*" *Phytochemistry*, 23(11):2561-2571 (1984).
11. **Pearce, J., Gershenzon, J., Mabry, T. J.** "Sesquiterpene Lactones and Diterpene Carboxylic Acids from *Helianthus divaricatus*, *H. resinosus* and *H. salicifolius*" *Phytochemistry*, 25(1): 159-165 (1986).

12. Melek, F. R., Ahmed, A. A., Gershenzon, J., Mabry, T. J. "1,2-Secogermacranolides from *H. giganteus* and *H. hirsutus*" *Phytochemistry*, 23(11):2573-2574(1984).
13. Gao, F., Wang, H., Mabry, T. J. "Sesquiterpene Lactones and Flavonoids from *Helianthus* Species" *J. Nat. Prod.* 50(1): 23-29 (1987).
14. Herz, W., Bruno, M. "Heliangolides, Kauranes and Other Constituents of *Helianthus heterophyllus*" *Phytochemistry*, 25(8):1913-1916 (1986).
15. Herz, W., Kulanthhaivel, P. "Ent-pimaranes, Ent-kauranes, Heliangolides and Other Constituents of Three *Helianthus* Species" *Phytochemistry*, 23(7): 1453-1459 (1984).
16. Stewart, E., Gershenzon, J., Mabry, T.J. "Sesquiterpene Lactones of One Chemical Race of *Helianthus maximiliani*" *J. Nat. Prod.* 47(4):748-750 (1984).
17. Gershenzon, J., Mabry, T. J. "Sesquiterpene Lactones from A Texas Population of *Helianthus maximiliani*" *Phytochemistry*, 23(9):1959-1966 (1984).
18. Stewart, E. S., Matlin, S. A., Mabry, T. J. "A Sesquiterpene Dilactone from *Helianthus maximiliani*" *Phytochemistry*, 24(9):2116-2117 (1985).
19. Stewart, E., Mabry, T. J. "Further Sesquiterpene Lactones from *Helianthus maximiliani*" *Phytochemistry*, 24(11):2733-2734 (1985).
20. Gutierrez, A. B., Herz, W. "Guaianolides and Other Constituents of *Helianthus microcephalus*" *Phytochemistry*, 27(7):2225-2228 (1988).
21. Whittemore, A., Gershenzon, J., Mabry, T. J. "Sesquiterpene Lactones from *Helianthus niveus* subsp. *niveus*" *Phytochemistry*, 24(4):783-785 (1985).
22. Lee, E. F., Gershenzon, J., Mabry, T. J. "Terpenoids of *Helianthus nuttallii*". *J. Nat. Prod.*, 47(6): 1021-1023 (1984).
23. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Schuster, A., King, R. M., Robinson, H. "Germacranolide, Hydroxyverbanon und Ent-kaur-15(16)-en-17, 19-disaure aus *Helianthus occidentalis* var. *dowellianus*" *Planta Med.*, 50(2):202-203 (1984).
24. Meragelman, K. M., Espinar, L. A., Sosa, V. E. "New Sesquiterpene Lactones and Other Constituents from *Helianthus petiolaris*" *J. Nat. Prod.*, 61:105-107 (1998).
25. Gershenzon, J., Mabry, T. J. "Furanoheliangolides from *Helianthus schweinitzii*" *Phytochemistry*, 23(11):2557-2559 (1984).

26. **Spring, O.** "Sesquiterpene Lactones from *Helianthus tuberosus*" *Phytochemistry*, 30(2):519-522 (1991).
27. **Beale, M. H., Bearder, J. R., Macmillan, J., Matsuo, A., Phinney, B. O.** "Diterpene Acids from *Helianthus* Species and Their Microbiological conversation By *Gibberella Fujikuroi*, Mutant Bl-41a" *Phytochemistry*, 22(4):875-881 (1983).
28. **Bjeldanes, L. F., Geissman, T. A.** "Constituents of *Helianthus ciliaris*" *Phytochemistry*, 11(1):327-332 (1972).
29. **Herz, W., Kulanthaivel, P.** "Ent-kauranes and Trachylobanes from *Helianthus radula*" *Phytochemistry*, 22(11):2543-2546 (1983).
30. **Waddell, T. G.** "Hymenoxin: A Flavone from *Helianthus angustifolius*" *Phytochemistry*, 12(8):2061 (1973).
31. **Schilling, E. E.** "Flavonoids of *Helianthus* Series *Angustifolii*" *Biochem. Syst. Ecol.* 11(4):341-344 (1983).
32. **Schilling, E. E., Panero, J. L., Storbeck, T. A.** "Flavonoids of *Helianthus* Series *Microcephali*" *Biochem. Syst. Ecol.*, 15(6):671-672 (1987).
33. **Eckey, E. W., Miller, L. P.,** Vegetable Fats and Oils, The Maple Press Co., New York, p.772-777 (1954).
34. **Brown, J. H., Arquette J. D., Dwyer K.** "A New Hybrid, Sunflower Seed Oil, for Cosmetics" *Drug Cosmet. Ind.*; **152** (5):32-34, 37-40 (1993).
35. **Baytop, T.,** Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri, İst. Ün. Yayınları No: 1039, Tıp Fakültesi No: 59, İsmail Akgün Matbaası, İstanbul, s.418-419 (1963).
36. T. C. Sanayi ve Teşkilatlandırma Genel Müdürlüğü, Ayçiçeği Ekonomik Raporu (1993).
37. Bitkisel Yağ Sempozyumu, Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği Yayınları: 1. Tekirdağ (1987).
38. **Baytop, T.,** Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, İst. Ün. Yayınları No:3255, Ecz. Fakültesi No:40, Sanal Matbaacılık, İstanbul, s.173 (1984).
39. **Nelson, A.,** Medical Botany, E&S. Livingston LTD, Edinburg, p.241-342 (1951).
40. **Budavari, S., O'neil, M. J., Smith, A., Heckelman, P. E.,** The Merck Index. 11. Ed., Sunflower Seed Oil. Merck and Co, Inc. Rahway, New Jersey, USA, 8982 (1989).

41. **Erdemoğlu, N., Küsmenoğlu, Ş., Yenice, N.** "Effects of Irrigation on the Oil Content and Fatty Acid Composition of Some Sunflower (*Helianthus annuus* L) Seeds" 5th International Symposium on Pharmaceutical Sciences (ISOPS-5), 24-27 Haziran 1997, Abstracts Book, P60, Ankara (1997).
42. **Bader, G., Zieschaang, M., Wagner, K., Griindemann, E., Hiller, K.** "Neue Triterpen Saponine aus *Helianthus annuus*" *Planta Med.*, 57:471-474 (1991).
43. **Hylander, C. J.**, Wild Flower Book, The Maximilian Company, New York, p.413-420 (1954).
44. **Foster, S., Dulce, J. A.**, Medicinal Plants, Houghton Mifflin Company, Boston, p.132 (1990).
45. **Öztiğ, F.**, Faydalı Bitkiler, İstanbul Üniversitesi Yayınlarından Sayı:823, Fen Fakültesi No:26, Şirketi Mürettibiye Basımevi, İstanbul, s.18 (1959).
46. **Weiss, R F.**, Herbal Medicine, Beaconsfield Publisher LTD, England, p. 277 (1988).
47. **Seiler, G. J.** "Protein and Mineral Concentrations of Selected Wild Sunflower Species" *Agron. J.*, 76(2):289-294 (1984).
48. **Chou, J.-C, Mullin, C. A.** "Distribution and Antifeedant Associations of Sesquiterpene Lactones in Cultivated Sunflower (*Helianthus annuus* L.) on Western Corn Rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte)" *J. Chem. Ecol.*, **19**(7), 1439-1451(1993).
49. **Plohmman, B., Bader, G., Hiller, K., Franz, G.** "Immunomodulatory and Antitumoral Effect of Triterpenoid Saponins" *Pharmazie*, 52(12), 953-957 (1997).
50. **Spring, O., Klemm, V., Albert, K.** "A Furanoheliangolide in *Helianthus debilis*; Implications for a Chemotaxonomy of the Genus *Helianthus*" *Z. Naturforsch., C: Biosci.* 41(7-8):695-698, 1986, Ref: CA.105:187585w (1986).
51. **Yasukawa, K., Akihisa, T., Inoue, Y., Tamura, T., Yamanouchi, S., Takido, M.** "Inhibitory Effect of the Methanol Extracts from Compositae Plants on 12-O-Tetradecanoylphorbol-13-Acetate-Induced ear Odema in Mice" *Phytother. Res.*, 12:484-487 (1998).
52. **International Flora Tech** "Gel and Sticks Formulary-Lip Protection Sticks", *Cosmetics and Toiletries*, 108(7-12):83, 1993.

- 53. Dunphy, P. J., Dunnet, P.** "Cosmetic Sticks Containing Polymeric Thickening/Gelling Agents". Eur. Pat Appl. EP 522,624 (Cl. A61K7/027), 13 Jan 1993, Gb Appl. 91/14,255,02 Jul 1991, 12 pp. Ref:CA. **118**:154163x (1993).
- 54. Sartori, V. L. G., Maciel, R. A. G., Camargo, L. N., Dias, M. C. S., Ribeiro, M. H., Franciosi, L. F. N.** "Hydrogel for the Treatment of Burns". Braz. Pedido PI BR 91 05,110 (Cl. A61K9/10), 25 May 1993, Appl. 91/5,110, 22 Nov 1991, 5 pp. Ref: CA. 119:278749h (1993).
- 55. Sartori, V. L. G., Maciel, R. A. G., Camargo, L. N., Dias, M. C. S., Ribeiro, M. H., Franciosi, L. F. N.** "Hydrogel for Treatment of Burns and Sunburns". Braz. Pedido PI BR 91 05,111 (Cl. A61K9/10), 25 May 1993, Appl. 91/5,111, 22 Nov 1991, 5pp. Ref: CA. 119:278748g (1993).
- 56. Mairysh, M., Vltavsky, Z., Novak, V.** "Preparation for Treatment of Hemorrhoids". Czech. CS 276,813 (Cl. A61K31/185). 12 Aug 1992, Appl. 90/2,315, 10 May 1990, 6 pp. Ref: CA. 121:18047x (1993).
- 57. Lou, L., Hu, N., Hong, Z.** "Isaphenin-Containing Rodent Attractant". Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu CN 1,067,355 (Cl. A01N65/00), 30 Dec 1992, Appl. 91,103,887,06 Jun 1991; 7 pp. Ref: CA. 118:249842g (1993).