

Derleme Makalesi - Review Article

Altınotu (Helichrysum italicum Mill.): Yetiştiriciliği ve Kullanım Alanları

Immortelle (*Helichrysum italicum* Mill.): Cultivation and Usage Areas

Selim Taşgın^{1*}, Zehra Aytaç²

Geliş / Received: 11/06/2024

Revize / Revised: 04/10/2024

Kabul / Accepted: 06/10/2024

ÖZ

Altınotu bitkisi *Asteraceae* familyasının *Helichrysum* cinsine ait yarı çalimsı çok yıllık bir bitkidir. *Helichrysum italicum* Mill. Türkiye florasında olmamasına rağmen tipik bir Akdeniz bitkisidir. Dünya’da Hırvatistan, Bosna-Hersek, Arnavutluk ve Fransa’da yetiştiriciliği yapmakla birlikte Türkiye’nin değişik illerinde de yetiştiriciliği yapılmaktadır. *H. italicum* kuru, kumlu ve kayalık bölgelerde doğal olarak yetişmektedir. Bitki yüksek yaz sıcaklıklarına ve kuraklığa dayanıklıdır. *H. italicum* hem generatif hemde vejetatif olarak çoğaltılabilmektedir. Ancak tohumları çok küçük olduğu için tohumların viyol ya da kasalara ekilmesi önerilmektedir. Vejetatif olarak ise 1 yıllık sürgünlerden alınan çelikler kullanılmaktadır. Fideler dikildikleri yıl verimleri genellikle düşük olmaktadır. En yüksek verim 3-6. yıllar arasında alınmaktadır. Ortalama taze herba verimi 700-800 kg/da, uçucu yağ verimi ise 0,8-1,2 kg/da arasında değişmektedir. Uçucu yağın önemli bileşenleri nerol, neril asetat, rosifiliol, selinen ve kurkumin türevleridir. *Helichrysum* cinsleri tarih boyunca geleneksel halk hekimliğinde kullanılmıştır. Genellikle diüretik ve safra düzenleyici olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında antimikrobiyal, antibakteriyal, antiviral, antifungal, antioksidan ve antiinflamatuvar etkileri olduğu da bilinmektedir. *H.italicum* bitkisinin uçucu yağları kozmetik sektöründe ve parfümeri sanayinde de kullanılmaktadır. Güney Asya ve Orta Doğu’da et yemeklerinde, taze peynirlerde ve salatalarda köri aroması olarak kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler- *Helichrysum italicum*, uçucu yağ, üretim, verim, kullanım alanları

ABSTRACT

The immortal plant is a semi-shrub perennial plant belonging to the *Helichrysum* genus of the *Asteraceae* family. Although *Helichrysum italicum* Mill. is not found in the flora of Türkiye, it is a typical Mediterranean plant. Moreover, it is grown in Croatia, Bosnia-Herzegovina, Albania, France, and different regions of Türkiye. *H. italicum* grows naturally in dry, sandy, and rocky areas. The plant is resistant to high summer temperatures and drought. *H. italicum* can be propagated both generatively and vegetatively. However, since the seeds are very small, it is recommended to plant them in seedlings trays or boxes. For vegetative propagation, cuttings taken from one-year-old shoots are used. The yield of seedlings is usually low in the first year they are planted. The highest yield is obtained between the 3rd and 6th years. The average fresh herb yield ranges between 700-800 kg per decare, and the essential oil yield varies between 0.8-1.2 kg per decare. Major constituents of the essential oil include nerol, neryl acetate, rosifoliol, selinene, and derivatives of curcumen. Species of the *Helichrysum* genus have been

^{1*} Sorumlu yazar iletişim: selim-tasgin@hotmail.com (<https://orcid.org/0000-0001-8606-0626>)

Tarla Bitkileri Bölümü, Geçit Kuşluğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir-Türkiye

²İletişim: zehrak@ogu.edu.tr (<https://orcid.org/0000-0002-8663-093X>)

Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir-Türkiye

historically utilized in traditional folk medicine. They are predominantly employed as diuretic and choleric agents. Additionally, they have been reported to possess antimicrobial, antibacterial, antiviral, antifungal, antioxidant, and anti-inflammatory properties. The essential oils of *H. italicum* are also widely used in the cosmetics and perfumery industries. Furthermore, in South Asia and the Middle East, they are employed as a curry-like flavoring in meat dishes, fresh cheeses, and salads.

Keywords- *Helichrysum italicum*, essential oils, production, yield, usage areas

I. GİRİŞ

Helichrysum cinsi Asteraceae familyasından yarı çalimsı, otsu çok yıllık bir bitkidir. Bitkinin boyu yaklaşık 30-70 cm dir. *Helichrysum* cinslerinin gövdeleri tüylü ve bu tüyler yün veya keçe şeklindedir. Yaprakları ise düz, tam ve basit şeklinde ters mızrak, uca doğru düz şekilde genişleyen spatula formunda ya da almaşıklı yapıdadır. Çiçekleri gövdenin üst kısmında tek bir korimbus şeklinde olup, küre şeklinde tabanı yukarıda olan ters üçgen veya dairesel, disk şeklinde olup; boyu 3-12 mm arasında değişmektedir. Brakteler çevresel olarak dizilmiştir. Çiçekler solup gittiklerinde şekil değiştirir ve renkleri daha az canlı hale gelir. Brakteler beyaz, saman renginde, sarı-turuncu veya kırmızı renktedir. Brakteler renklerini kaybetmezler. Çiçekler düzenli veya çok az düzensiz üst üste binmiş şekilde dizilmiştir. Çiçek tablası ise düz ve çıplaktır. Çiçekler hermafrodit ya da kenarlarında bir sıra dişi çiçek şeklinde bulunmaktadır. Tohumları çok az yayvan ve daire şeklindedir [1,2,3,4,5]. *Helichrysum*’un güçlü kökleri sayesinde zorlu koşullara adapte olmuştur. En güçlü güneş, su eksikliği ve şiddetli rüzgarlar ona zarar veremez. Her ilkbaharda çıplak kayalardan büyür ve hayatta kalır [6].

Helichrysum cinsinin dünyada yaklaşık olarak 600’e yakın türü bulunmaktadır. Türkiye florasında ise 21 türün 15’i endemiktir [1,2,3,4,7,8,9,10]. Türkiye’de bu cinsin % 55’i endemik olup özellikle *Helichrysum arenarium*, *Helichrysum armenium* ve *Helichrysum plicatum* gibi türlerin çok sayıda alttürü bulunmaktadır. Bu durum ise Anadolu’nun *Helichrysum*’ların gen merkezi konumunda olduğunu göstermektedir [3].

Dünya’da yaklaşık 3 ton altınotu uçucu yağı üretimi yapıldığı tahmin edilmektedir. Üretimlerin büyük bir kısmını Hırvatistan, Bosna-Hersek, Arnavutluk ve Fransa yapmaktadır. Ülkemizde ise altınotu üretim alanları hakkında veri bulunmamasına rağmen Manisa, İzmir, Burdur, Ankara, Balıkesir, Çanakkale, Kütahya, Afyonkarahisar ve Isparta illerinde üretimi yapıldığı tahmin edilmektedir [11].

Helichrysum yunanca kökenli olup “Helios” güneş ve “kryos” altın anlamındadır. “Altuni güneş” adı, kuvvetli sarı renkteki çiçeklerinden gelmektedir. Ayrıca, *Helichrysum* bitkisinin adının, derin köklere sahip olan bu bitkinin dayanıklılığından kaynaklandığı da muhtemeldir. Diğer Avrupa dillerindeki isimleri İtalyanca’da "perpetuino" ve "semprevivo", Fransızca’da "immortelle", İngilizce’de "curry plant", "immortelle" ve "everlasting", İspanyolca’da ise "siempreviva" olarak bilinir [5]. Türkiye’de *Helichrysum* türleri farklı isimlerle anılmaktadır. Genel olarak Ölmez Çiçek, Alay Çiçeği, Altınbaşak, Altın Çiçeği, Altın Otu, Arı Çiçeği, Bozdoğan, Herdentaze, Kovan Otu, Kudama, Leblebi Çiçeği, Mantı Çiçeği, Mantıvar, Mantıvar Çiçeği, Sarı Çiçek, Sarı Savran, Yayla Çiçeği, Yayla Güllü, Yayla Otu, Yılan Güllü gibi isimlerle de anılmaktadır [7,12].

Helichrysum italicum Mill. tipik bir Akdeniz bitkisidir. *H. italicum*’ün farklı alt türleri bulunmaktadır. Akdeniz adalarında *Helichrysum italicum* subs. *microphyllum* (Wild.) Nyman, İber yarımadasında *Helichrysum italicum* subsp. *serotinum* (Boiss.) Fourn., Akdeniz havzasında *Helichrysum italicum* subsp. *italicum*; Fransa, İtalya, Portekiz, İspanya’da *Helichrysum italicum* subsp. *picardii*; Argentario, Gargano, Conero Dağında (İtalya) *Helichrysum italicum* subsp. *pseudolitoreu*; Sicilya’da *Helichrysum italicum* subsp. *siculum* ‘da yayılış göstermektedir [5, 13].

II. *HELICHRYSUM ITALICUM* İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR VE KULLANIM ALANLARI

A. Yetiştiricilik Üzerine Araştırmalar

H. italicum uçucu yağının bileşimi bitkinin yetiştirildiği toprağa, rakım seviyesine, iklim koşullarına, yağışa ve hasat zamanına bağlı olarak değişmektedir [14]. *Helichrysum italicum* Mill. bitkisi Akdeniz bölgesinin kuru, kumlu ve kayalık bölgelerinde doğal olarak yetişen kserofitik bir tür olup, 0- 2200 m arasındaki rakımlarda yetişebilmektedir [15]. Bitki gün uzunluğu bakımından nötr gün bitkisidir ve 5,8-6,2 toprak pH’ı arasında daha iyi yetişmektedir [16]. Altınotu yüksek yaz sıcaklıklarına ve kuraklığa dayanıklı olup en sert kış koşullarında da yetiştiriciliği yapılan bir bitkidir [17].

H. italicum, hem generatif hem de vejetatif olarak çoğaltılmaktadır [15,16]. Altınotu bitkisinin tohumları çok küçüktür. 1000 tane ağırlığı 0,027-0,031 g olup 1 g tohumda yaklaşık 32.000-37.000 tohum bulunur ve bunların yaklaşık %50’si çimlenmektedir [11,15]. Tohumlar fide üretimi için viyol ya da kasalara tohum ekimi yapılarak çimlendirilir. Yetişen fideler 3-4 yapraklı dönemde tarlaya şaşırtılır. Altınotu bitkisinde yabancı dölleme görüldüğünden dolayı bitkiler arasında morfolojik olarak farklılıklar olabilir [11].

Vejetatif çoğaltımında, Mart ayında ya da güz ayında 1 yıllık sürgünlerden alınan çeliklerin dikimleri viyollere dikimleri yapılır. Viyollere dikilen çelikler yaklaşık 8-10 gün içerisinde köklenmeye başlamaktadır. Çelikleri köklendirmek için köklendirme hormonu uygulamaya gerek yoktur [11,16]. Köklenen çelikler 1 ay içerisinde araziye dikim için uygun hale gelmektedir. Köklü fidelerin dikimi iklim şartlarına göre Ekim- Kasım ya da Mart- Nisan aylarında yapılabilir [10]. Fidelerin dikimi 50-90 cm sıra arası ve 30-40 cm sıra üzeri mesafelerde gerçekleşir [11,15,18,19].

Fidelerin dikimi sonrasındaki ilk yıl verimleri genellikle düşük olur. Ancak ikinci yıldan itibaren verim kademeli olarak artmakta ve en yüksek verim 3-6. yıllar arasında alınmaktadır [11,18]. Bitki kuraklığa dayanıklı olsa da ilk yıl sulama yapılması önerilmektedir ve sonraki yıllarda kurak iklim şartlarında yapılacak sulamanın verimi artırdığı bildirilmiştir [17].

Altınnotunda hem verimin hem de kalitenin yüksek olması için düzenli bitki besleme önerilmektedir. Bu sayede hem verim hem de kalite artışı sağlanmaktadır [17]. Bitki gübrelemeye ihtiyaç duymamakla birlikte yılda 5 kg/da azot ve fosfor uygulaması ile bitkiden tatminkar bir verim alınabilir [20].

Son yıllarda *H. italicum*'un organik yetiştiriciliği önem kazanmıştır. Organik üretimde gübreleme, yeşil gübre, organik kökenli ve doğal mineralli gübreler kullanılmaktadır [17]. Yapılan çalışmalarda *H. italicum* yetiştiriciliğinde sıvı organik gübre, yarasa ve doğal tatlı su gölü sapropelin'in verim ve kaliteyi olumlu etkilediği bildirilmiştir [17,21].

Hasat bitkinin çiçeklenme döneminde toprak seviyesinden 15 -20 cm üstten kesilerek yapılmaktadır. Verim, fidelerin yaşına ve yetiştiği çevre koşullarına göre değişmektedir. Yapılan çalışmalarda elde edilen taze herba verimi 700-800 kg/da ve kuru herba verimi 350-400 kg/da'dır. İyi bakım koşullarında ekonomik olarak bitkiden 8 yıla kadar verim alınabilmektedir. Uçucu yağ verimi 0,8-1,2 kg/da arasında değişmektedir [15,18]. Uşak ve Hatay koşullarında yetiştirilen *H. italicum* bitkileri için en uygun hasat zamanı Uşak koşullarında sonbahar hasadı, Hatay koşullarında yüksek uçucu yağ içeriği elde etmek için ilkbahar hasadı önerilmektedir [22].

Altınotu bitkisinin önemli zararlıların başında *Frankliniella occidentalis* Pergande ve *Macrosiphoniella* cinsi yaprak bitleri gelmektedir. Bu yaprak bitleri genellikle altınotu fidelerinde görülmektedir. Bu cinsler genellikle İtalya'nın Campania ve Lazio bölgelerinde, Bosna Hersek de yetiştirilen altınotu fidelerine önemli zararlar vermektedir [23]. Polonya'da ise *H. arenaria* türünün önemli zararlıları, *Vanessa cardui* L., Lepidoptera takımına ait *Bucculatrix gnaphaliella*, *Eublemma minutata*, *Pyrausta aerealis* ve *Coleophora gnaphalii* 'dir [23,24].

B. Uçucu Yağ Üzerine Araştırmalar

Helichrysum türleri, farklı ekotipler de farklı kemotipleri bulunmaktadır. Yapılan kimyasal çalışmalarda *Helichrysum* türlerinin geniş bir metabolit dizisini sentezledikleri bildirilmiştir. Bu özelliklerinden dolayı farmasötik ve kozmetik uygulamalarda uçucu yağ bileşenleri önemlidir [25]. Yapılan bir çok çalışmada *H. italicum* bitkisinin uçucu yağ oranı % 0,05-0,6 arasında değişmektedir [15,22,26,27,28,29,30,31,32].

Bitkilerdeki ikincil metabolitler bitki genetiği, iklim ve çevresel koşullara bağlıdır. Özellikle aromatik bitkilerin uçucu yağ bileşenleri bir çok faktörden etkilenmektedir [31]. *H. italicum* 'un uçucu yağ bileşenleri nerol ve neril asetat yanında rosifiliol, selinen ve kurkumin türevlerini de içermektedir [12,25,26,30,31,32,33]. Bu bileşenlerin yanında limonen, α -Sedren, α -Pinen, eudesm-5-en-11-ol, β -selinen gibi bileşenler de bulunmaktadır [27,29,31,32,33,34]. Uçucu yağ bileşenlerinde oksijenlenmiş monoterpenler, monoterpen ve seskiterpen hidrokarbonlar bulunmaktadır [27,29,30,31,32]. Ana bileşenleri nerol ve esterleri olan tipler kemotip A (~50%), yüksek miktarda rosifiliol (~%20) içerenler de kemotip B olarak sınıflandırılmıştır. Üçüncü bir kimyasal profil ise seskiterpen hidrokarbonlar β -selinen ve γ -kurkumine içeren uçucu yağlardır [26].

Tyrrhenian (Tiren) *Helichrysum*'un uçucu yağları, *H. italicum* alt türlerinin ve diğer *Helichrysum* türlerinin uçucu yağından önemli ölçüde farklıdır. Bitki yüksek oranda (%25-45) neril esterler (asetat, izobutirat, izovalerat) içeriği ile karakterize edilir. Ayrıca uçucu yağın seskiterpenoid fraksiyonu (yaklaşık %10-20) bisabolen türevi kurkumin, bisabolen sikloadduktları (italicenes) ve eudesmane alkoller (rosifiliol) içerir. Balkan yarımadasından ve İtalya'nın Adriyatik kıyısından *Helichrysum* yağları çoğunlukla pinenler içerir ve Fransız yetiştiriciliğinde yüksek bir kurkumin (yaklaşık %20) içeriğine sahiptirler [5].

H. italicum uçucu yağının *Aedes* cinsi sivrisineklerin larvaları üzerine bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaya göre *Helichrysum italicum* Mill. uçucu yağının larvalar için yüksek toksik etki yaptığı bildirilmiştir [35].

C. Geleneksel Halk Hekimliğinde Kullanımı

Helichrysum cinsine ait taksonlar geleneksel halk hekimliğinde uzun yıllardır kullanılmaktadır. Bu taksonlar genel olarak diüretik ve safra düzenleyici etkilerinden dolayı kullanılmaktadır. Bu hastalıkların yanında enfeksiyonlar, yara, soğuk algınlığı ve solunum rahatsızlıklarının tedavisinde de faydalanıldığı bildirilmiştir [29,36].

M.Ö. 2.-3. Yüzyıllarda Yunan Theophrastus of Eresos'un "Historia Plantarum" adlı eserinde *Helichrysum* türlerinin tıbbi olarak kullanılabileceğinden bahsedilmiştir. Eserde cinse ait türlerin yanırlarda ve zehirli hayvaların sokması veya ısırılmalarının tedavisinde kullanılabileceğini bildirmiştir [5, 37]. *Helichrysum*'un tıbbi özelliklerine dair diğeri bir eski kaynakla M.S. 1. yüzyılda Yunan Pedanius Dioscorides tarafından yazılan dördüncü kitabında *Helichrysum* çiçeklerinin idrar söktürücü, idrar yolu rahatsızlıkları, yılan ısırıkları, sıyatik ve fitik tedavilerinde kullanılmasıdır [38]. Rönesans dönemiyle ilgili olarak, *Helichrysum* türlerinin Güney Afrika'da tıbbi olarak kullanımlarına ait ilk yazılı kayıt, 1727 yılında Hollandalı botanikçi Herman Boerhaave'ye aittir [39]. Napolyon'un Korsika'ya gemiyle dönerken altın otunun kokusuyla yönlendirildiğini ve adayı görmezden evvel kokusunu aldığı bildirilmiştir [5]. *Helichrysum italicum*'un tıbbi özelliğı ile ilgili ilk klinik çalışmayı Leonardo Santini 20. yy'da sedef hastalığına karşı yapmıştır [35].

Helichrysum türlerinin ülkemizin farklı bölgelerinde farklı amaçlarda kullanılmaktadır [38,39]. Ülkemizde idrar ve safra arttırıcı ve idrar söktürücü, böbrek hastalıklarına karşı ve böbrek taslarının düşürülmesinde, karın, böbrek ve mide ağrılarına karşı, kalp atışlarındaki düzensizliğe, karaciğeri ve safra rahatsızlıklarına, sarılığa karşı, yaraların ve yanıkların, el ve ayaklardaki çatlakların iyileştirilmesinde, ishale karşı, astım tedavisinde, kulak ağrısında kullanıldığı bildirilmiştir. Özellikle ülkemizde doğal olarak yetişen *Helichrysum* türleri böbrek taşının düşürülmesi için halk arasında çayı yapılarak kullanılmaktadır. Tüm bu özellikleri bu türün içerdiği flavanoidlerden kaynaklanmaktadır [7].

H. italicum zeytinyağı ile karıştırılarak güneş, ateş yanıkları için ve yara iyileşmesi için dermatolojik tedavide kullanılır. Veteriner hekimliğinde, eşeklerde öksürüğün tedavisinde, atlarda ve eşeklerde eklem rahatsızlıklarında kullanılmaktadır [5].

D. Modern Tıp Alanında Kullanımı

Leonardo Santini, *Helichrysum* ile ilgili modern çalışmaların öncüsü olarak kabul edilir. Santini'nin *Helichrysum*'la ilgisi, William Withering'in *Digitalis purpurea*'nın özelliklerini tesadüfen keşfetmesine benzemektedir. Withering'in köydeki yaşlı bir kadın tarafından yüksük otunun özellikleri anlatması gibi, Santini de bir katırcının, eşeklerinin öksürüğünü "canugioro" (*H. italicum*) kullanarak başarıyla tedavi ettiğini öğrenmesi Santini'yi bu bitkinin iyileştirici özelliklerini araştırmaya teşvik etmiştir. Santini, *Helichrysum* dekoksionlarıyla bronşit ve astım öksürüğü çeken hastalarında denemeler yapmış ve bu hastaların sadece solunum sorunlarının değil, aynı zamanda sedef ve artrit gibi diğeri rahatsızlıklarının da iyileştiğini gözlemlemiştir [5].

Santini, 1930'ların sonlarında *H. italicum* dekoksionları ve şurupları ile deneyler yapmaya başlamış ve bulgularını 1949 ile 1953 yılları arasında yayınlamıştır. Santini *Helichrysum*'un klinik aktivitesinin, o dönemde zor bulunan bir ilaç olan kortizona benzer olduğunu belirlemiştir. Ayrıca hayvan deneylerinde insulin duyarlılığı arttırıcı bir aktivitesini bildirmiştir. Önerilen kortizon benzeri bileşiğeri helichrysin adı verildi, ancak kimyasal olarak hiçbir zaman karakterize edilmediğini bildirmiştir. Santini, yüzlerce sedef hastasını başarıyla tedavi etmiş ve bu bulgular 1950'lerde yapılan iki bağımsız klinik çalışma tarafından doğrulanmıştır. 1995 yılında yapılan küçük bir çalışma, sedef hastalığı tedavisinde %5'lik bir dekoksionun kullanılmasını desteklemiş ve tüm katılımcıların üç haftalık tedavi sonrasında iyileştiğini göstermiştir. Ayrıca *Helichrysum* dekoksionunun alerjik Rinit için Aerosolize tedavisinde ve *Helichrysum* merheminin ise güneş, ateş yanıklıkları, soğuk yanıkları, kronik venöz yetmezlik, varis ve hemoroidlerin tedavisinde olumlu sonuçlar verdiğini bildirmiştir. *Helichrysum arenarium*'dan elde edilen ekstrakt topikal eski Sovyetler Birliği'nde radyasyon yanıklarının tedavisi kullanılmıştır [5].

Helichrysum türlerinin genel olarak antikarsinojen, karsinojen, genotoksik, antimikrobiyal, antibakteriyel, antiviral, antifungal, antioksidan, antiinflamatuvar ve larvisidal etkileri olduğu bilinmektedir [42,43].

Helichrysum ceres türünün kök ve yaprakları erkek Sprague-Dawley farelerine verildiğinde farelerin idrar akış hızlarında artış olduğu ve idrar Na⁺ atılımında ve diürezde önemli ölçüde artış olduğu bildirilmiştir [44]. *H. stoechas* bitkisinin ekstraktının taş oluşumunu azalttığı, ayrıca ekstrakt gruplarında idrar örneklerinin ürik asit ve oksalat düzeylerinde azalma ve idrar sitrat düzeylerindeki yükselme olduğu bildirilmiştir [45].

Antibiyotiklere karşı bakteri direnci önemli bir halk sağlığı sorunudur. İnsan ve hayvan sağlığında bol miktarda kullanılan antibiyotiklerin seçici baskısı altında dirençli bakterilerin ortaya çıktığı ve bu dirençli bakterilerin farklı şartlarda yayıldığı bilinmektedir. Bu gibi sebeplerden dolayı araştırmalarda yeni arayışlara yönelim oluşmuştur. Bu bağlamda bitki uçucu yağları, antibiyotike dirençli bakteri ve dayanıklı mantar türlerine karşı kuvvetli antimikrobiyal aktivite göstermektedir. Ayrıca uçucu yağlar antimikrobiyal olarak, doğal kökenli olması nedeniyle insanlar ve çevre için daha fazla güvenilirdir. Diğeri önemli nokta da patojenik mikroorganizmaların uçucu yağların antimikrobiyal etkileri nedeniyle direnç gelişimlerinin zayıflamasıdır [28].

Tablo 1. *Helichrysum* Türlerinin Antibakteriyel Etkileri

Bakteri Türü	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Kaynak
Bitki Türleri																					
<i>H. arenarium</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								7,42,45, 46, 48
<i>H. plicatum</i>	+				+					+	+	+	+								7,46,
<i>H. stoechas</i>	-	+							+							+	+				48,49,50
<i>H. italicum</i>	-	+			+	+						+		+			+	+	+		28,34,46,51,52, 53
<i>H. sanguineum</i>	+	+	+		+	+		+													48
<i>H. lacteum</i>	+				-										+		+			-	54
<i>H. graveolens</i>	+																				46

1-*Staphylococcus aureus* 2-*Bacillus cereus*,3-*Listeria monocytogenes*,4-*Salmonella typhimurium*, 5-*Escherichia coli*, 6-*Micrococcus luteus*, 7-*Pseudomonas tolaasii*, 8-*Salmonella enteritidis*, 9-*Staphylococcus epidermidis*, 10-*Morganella morganii*, 11-*Mycobacterium smegmatis*, 12-*Proteus mirabilis*, 13-*Yersinia enterocolitica*, 14-*Enterococcus cereus*, 15- *Pseudomonas syringae*, 16- *Enterobacter coleaceae*, 17- *Klebsiella pneumoniae*, 18- *Bacillus subtilis*, 19- *Pseudomonas aeruginosa* 20- *Shigella sp.*

Tablo 2. *Helichrysum* Türlerinin Mantarlar Üzerine Etkileri

Mantar Türü	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Kaynak
BitkiTürleri														
<i>H. arenarium</i>	-	-	+	+	+	+	+							42,47
<i>H. italicum</i>		+	-					-	+	+	+			34,51,52,53
<i>H. stoechas</i>			+									-	-	50

1-*Aspergillus flavus*, 2-*Aspergillus niger*, 3-*Candida albicans*, 4-*Candida parapsilosis*, 5-*Penicillium fumiculosum*,6-*Cladosporium cladosporioides*, 7-*Trichoderma viride* 8-*Saccharomyces cerevisiae* ATCC 9763 9- *Fusarium solani* var. *coeruleum* 10- *Alternaria alternata* 11- *Ascochyta rabiei* 12- *Candida tropicalis* 13- *Torulopsis glabrata*

+ Etkili

- Düşük etkili

E. Süs bitkisi olarak kullanımı

Çiçeklerinin altın sarısı renginden dolayı park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca Anadolu'da bitkinin çiçekleri kurutularak evlerde süs bitkisi olarak kullanıldığı bilinmektedir [32].

Kentsel alanlarda yeşil çatıların birçok faydaları vardır. Sürdürülebilir yeşil çatı inşaatı olumsuz çevre şartlarını azaltmaktadır. Bunun için bu alanlarda birçok malzeme ve bitki kullanılmaktadır. Ancak *Helichrysum* türleri alt katman derinliği yeterli olmadığından yeşil çatı inşaatlarından kullanılması önerilmemiştir [55].

F. *Helichrysum italicum* bitkisinin aromaterapi ve kozmetik alanlarında kullanımı

Helichrysum uçucu yağı, çeşitli bölgelerden (Balkan Yarımadası, Ukrayna, Korsika, Sardunya, Provans ve İspanya) elde edilir ve bir zamanlar pipo tütünlerinin aromatisasyonunda da kullanılmıştır. *Helichrysum* aromaterapi, parfümeri ve kozmetikte artan popülaritesinin yanında 1990'ların Balkan savaşlarıyla ilgi daha da artmıştır. Bu artan talep ile birlikte bitki materyali kıtlığına yol açtı ve bu da özellikle Korsika ve Sardunya'da Batı Akdeniz bölgesinde tarımı ve doğadan toplanmayı teşvik etti. *H. italicum* yağının aromaterapide kullanımı Fransa'da başlamış ve aromaterapist ve yazar Kurt Schnaubelt tarafından İngilizce konuşulan ülkelerde popüler hale getirilmiştir. Schnaubelt, pinen zengin yağlar ve neril ester zengin yağlarının birçok kullanımını birbirinin yerine kullanılabilir olarak görmektedir [5,56].

H. italicum bitkisinden elde edilen uçucu yağların cilt yenilenmesine ve yara iyileşmesine yardımcı olduğunu bildirmiştir. Voinchet ve Giraud-Robert (2007) [57] göre *H. italicum* uçucu yağı ile *Rosa rubiginosa* yağının masere edilerek kozmetik ve cerrahi sonrası iyileştirmelerini araştırmışlar. Çalışmada *H. italicum* 'un uçucu yağının ana bileşeni olan neril asetatın ağrıların giderilmesine katkıda bulunduğu ve bu bileşenin antihematon (kan toplanmayı önleyici) özelliğinden dolayı olduğu bildirilmiştir. Bu özelliğinden dolayı Aromaterapi'nin Süper Arnikası olarak isimlendirilmektedir. Yüzdeki kızarıklıkları, kan toplanması ve ciltteki morarmalara karşı kullanılacağı ifade edilmiştir.

Tablo 3. *H. italicum* bitkisinin Aromaterapi'de kullanımı [58]

Sistem	<i>Helichrysum italicum</i> 'un karışım yapıldığı uçucu yağlar
Deri (egzama, enflamasyon, yara iyileştirici)	Lavanta, Roman Papatyası, Geranium, Civanperçemi, Vetiver, Paçuli, Sandalağacı, Selvi ve Gül yağı. Direkt veya (10-50%) oranda seyreltilerek kullanılabilir
İmmün (Allerjik)	Gül, Sandalağacı, Alman papatyası

H. italicum birçok kozmetik preparatın içerisinde bulunmanın yanında içerdiği uçucu yağlardan dolayı parfümlerin içerisinde de bulunmaktadır. *Helichrysum italicum* bitkisinden hazırlanan kremlerin cilt yaşlanmasını önleyici etkisiyle kozmetik ürünlerinin içerisinde yer aldığını bildirilmiştir [32].

H. italicum bitkisinin kokusu gül, egzotik ve baharatlı olarak tanımlanan kokusuyla ünlüdür. Kendine özgü kokusu, MS 1. yüzyılda Pliny the Elder tarafından *Naturalis Historia*, adlı eserinde bitkinin kokusunu rahatsız edici olmadığı ve giysileri güvelerden koruyabildiğinden bahsetmiştir [5].

H. italicum türünün çiçekleri ve yaprakları derin, tatlı, zengin, dumanlı, bal benzeri, sıcak, odunsu, baharatlı bir kokuya sahiptir. Esansiyel yağlar ve mutlak benzersiz koku profilleri sayesinde parfümeride değerlidir. *H. italicum* içeren doğal parfüm, deniz, sıcaklık ve yaz anılarını çağrıştırmaktadır. Çiçeksi bir notaya sahip olmasına rağmen kokunun gücü ve "rengi" nedeniyle neredeyse alt notalara uygun görünmektedir. Parfüm içerisine çok az miktarda katılmalı ve *Chamaemelum nobile*, *Cistus ladanifer*, *Lavandula angustifolia*, *Evernia prunastri*, *Pelargonium graveolens*, *Rosa damascena*, *Salvia sclerea*, *Eugenia caryophyllata* ve narenciye yağları ile uyum sağlamaktadır [59].

H. italicum bitkisinden elde edilen hidrosol, damıtıldıktan sonra sıklıkla atılırdı. Ancak son birkaç yılda yaygın olarak kullanılmaya başlandı. *H. italicum* hidrosol, şişlikleri tedavi etmek için kompres olarak, ağrılı adet krampları için oturma banyolarında, karaciğeri dahili olarak temizlemek için, diş eti iltihabıyla mücadele etmek için gargara olarak ve olgun ciltler için cilt bakımında tonik olarak kullanılabilir. Ameliyatlardan sonra çok faydalıdır çünkü iyileşmeyi hızlandırır ve şişliği azaltır, aynı zamanda karaciğeri anesteziden arındırır [60].

G. Gıda Biliminde Kullanım ve Uygulamalar

Helichrysum cinsine ait taksonların genellikle Afrika'da genellikle yaprakları pişirilerek yenildiği bildirilmiştir [61]. *H. italicum* türü köriye yakın tadı nedeniyle yemeklerde kullanılır. Bitki Hint baharat karışımı

olan körinin içerisinde kullanılmamaktadır, ancak kokusu benzemektedir. Yaprakları birçok yemekte hoş koku vermektedir. Güney Asya mutfaklarında ve Orta Doğu et yemeklerinde, taze peynirlerde, salatalarda köri aroması olarak kullanıldığı bilinmektedir [9]. Bitkinin tatlı ve balımsı bir koku yaydığı bilinmektedir [5]. Asya’da Vietnam mutfagında “banh khuc”u yapımında da altınotu bitkisinin filizleri ve fideleri kullanılmaktadır. Ayrıca “miele di spiaggia” olarak bilinen Avrupa ballarının kaynağıdır [11]. Bazı *Helichrysum* türünün uçucu yağı sarımsak sosu, taze yada kuru yaprakları, pirinç, sebze, et ve balık gibi birçok yemekleri lezzetlendirmek için kullanıldığı bildirilmiştir [9].

III. SONUÇ VE ÖNERİLER

Altınotu (*Helichrysum italicum*) bitkisi yarı çalimsı çok yıllık tıbbi ve aromatik bir bitkidir. Bitki kuru, kumlu ve kayalık bölgelerde doğal olarak yetişmekte ve yüksek yaz sıcaklıklarına ve kuraklığa dayanıklıdır. *Helichrysum* cinsleri tarih boyunca geleneksel halk hekimliğinde diüretik ve safra düzenleyici olarak kullanılmıştır.

Çiçeklerinin altın sarısı renginden dolayı park ve bahçelerde ve çiçekleri kurutularak süs bitkisi olarak da kullanılmaktadır. Ayrıca Güney Asya ve Orta Doğu’da yemeklerde de kullanılmaktadır. *Helichrysum* türleri genel olarak antimikrobiyal, antibakteriyal, antiviral gibi etkileri olduğu bilinmektedir. Bu bitkinin türleri farklı ekolojilerde farklı kimyasal özellikler göstermektedir. Yetiştiriciliğinin yapıldığı bölgelerde uçucu yağ oranı %0,05-0,6 arasında değişmektedir. Uçucu yağın ana bileşenleri nerol ve neril asetat dır. Elde edilen uçucu yağlardan cilt yenileme, yara iyileştirme ve cilt yaşlanmasını önleyici kozmetik ürünler ve parfümeri sanayinde kullanılmaktadır.

Bitki hem generatif hem de vejetatif olarak çoğaltılabilmektedir. Dünya’da en fazla altınotu uçucu yağ üretim yapan ülkelerin başında Hırvatistan, Bosna-Hersek, Arnavutluk ve Fransa gelmektedir. Ülkemizde ise altınotu üretimi hızla artmaktadır. *H. italicum* bitkisinden farklı yetiştirme koşullarında farklı uçucu yağ oranı ve bileşenleri açığa çıktığından bitkinin uygun koşullarda yetiştiriciliğinin tespiti için agronomik çalışmaların yapılması ve üreticilere aktarılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Davis, P.H., (Ed.) (1975). “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” University Press, Edinburg, Vol.5, s:80-97.
- [2] Davis, P.H., Mill R.R., Tan K., (Ed) (1988). “Flora of Turkey and the East Aegean Islands-Supplement” University Press, Edinburg, Vol.10, s:159-160,342.
- [3] Öztürk, B. (2004). Türkiye *Helichrysum*’larının Flavonoid ve Uçucu yağ İçerikleri Açısından Karşılaştırması ve Antioksidan, Antimikrobial Aktivite Potansiyelleri. T.C. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmasötik Botanik Anabilim Dalı Programı Doktora Tezi.
- [4] Coşkun, M. T. (2019). *Helichrysum Compactum Boiss.(Asteraceae)* Üzerinde Morfolojik, Mikromorfolojik ve Palinolojik Çalışmalar (Master's Thesis, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- [5] Appendino, G., Minassi, A., Pollastro, F., Tagliabue, S., Scafati, O., Ballero, M., Maxia, A., & Sanna, C. (2015). *Helichrysum italicum*: the sleeping giant of Mediterranean herbal medicine. *Herbalgram*, (105).
- [6] Ličina, A., & Kralj, V. R. (2016). Mediterranean Gold—*Helichrysum italicum*. *Corsican Helichrysum*, 5.
- [7] Albayrak, S., (2008). Türkiye *Helichrysum Mill.(Asteraceae)* Taksonlarının Biyoaktiviteleri. T.C. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi. Kayseri.
- [8] Ok, D. (2009). Türkiye *Helichrysum Mill. (Asteraceae)* Taksonlarının Polen Morfolojileri. T.C Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- [9] Hassine, D. B., Khelifi, D., Ferhout, H., Raoulison, E. G., & Bouajila, J. (2016). Curry Plant (*Helichrysum Sp.*) Oils. *Essential Oils In Food Preservation, Flavor and Safety*, 395-403.
- [10] İnel, B. (2019). Piyasada Ölmez Çiçek (*Helichrysum Sp.*) Olarak Satılan Kurutulmuş Bitki Örneklerinin Kalite Parametrelerinin Değerlendirilmesi (Master's Thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- [11] Anonim, (2021). Ölmez Çiçek (*Helichrysum italicum*) Tarımı ve Endüstrisi Fizibilite raporu, BAKA. <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/assets/upload/dosyalar/lmez-cicek-tarimi-ve-endustrisi-fizibilite-raporu.pdf>
- [12] Eroğlu, H. E. (2018). Türkiye *Helichrysum* Taksonlarının Türkçe ve Diğer Dillerdeki İsimleri. *Avrasya Terim Dergisi*, 6(1), 26-34.
- [13] Bianchini, A., Tomi, P., Costa, J., & Bernardini, A. F. (2001). Composition of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don fil. subsp. *italicum* essential oils from Corsica (France). *Flavour and fragrance journal*, 16(1), 30-34.
- [14] Maksimovic, S., Tadic, V., Skala, D., Zizovic, I. (2017). Separation of phytochemicals from *Helichrysum italicum* : An analysis of different isolation techniques and biological activity of prepared extracts. *Phytochemistry*, 138, 9-28.

- [15] Miloradovic, Z., Glamoclija, D., Popovic, V., Jovanovic, L., Popovic, S., Ugrenovic, V., & Filipovic, V. (2018). Fresh yield biomass immortelle and essential oils contents depending on the growing locality. In *Proceeding of the Eco-Conference: Ecological Movement of Novi Sad, Novi Sad, Serbia* (pp. 26-28).
- [16] Anonymus, (2021). https://www.syngentaflowers-us.com/sites/g/files/zhg721/f/media/2020/03/05/culture_vegetative_curryplant_helichrysumitalicum.pdf.
- [17] Jovović, Z., Salkić, B., Velimirović, A., Vukićević, P., & Salkić, A. (2018). Production of immortelle seedlings according to the principles of organic production. *International Journal of Plant & Soil Science*, 21(6), 1-5.
- [18] Pohajda I., Dragun G., Puharić-Visković N. (2015). Smilje. Savjetodavna služba. Zagreb.
- [19] Čagalj, M., Grgić, I., Zrakić, M., & Ivanković, M. (2019). Economic evaluation (efficiency) of investment in organically grown immortelle [*Helichrysum italicum* ssp. *italicum*] in Bosnia and Herzegovina. The first report from Mediterranean. *Journal of Central European Agriculture*, 20(1), 524-541.
- [20] Stepanović B, Radanović D, Turšić I, Nemčević N, Ivanec J. (2009). Uzgoj ljekovitog i aromatičnog bilja. Jan-Spider d.o.o., Pitomača.
- [21] Jočić, A., (2017). Efficiency of new liquid fertilizers chap liquid in immortelle plantation production system (*Helichrysum italicum* (Roth) G. Don fil.). *Proceedings conference of agronomy students with international participation*, 451.
- [22] Bahadırılı, N. P., Yıldırım, M. U., & Sarihan, E. O. (2024). Diurnal, and seasonal dynamics in essential oil content and composition of cultivated *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don. *Biochemical Systematics and Ecology*, 117, 104888.
- [23] Ostojić, I., Zovko, M., Petrović, D., & Bošnjak, L. (2018). Štetnici Smilja [*Helichrysum italicum* (Roth) G. Don.] U Plantažnom Uzgoju Na Području Hercegovine. *Fragmenta Phytomedica*, 32(1), 21-30.
- [24] Wrzesińska, D., Sawilska, A, K. (2010). Butterflies infesting dwarf everlast [*Helichrysum arenarium* (L.) Moench]. *Prog. Plant Prot.*, Vol. 50, 3: 1322 - 1326.
- [25] Perrini R, Morone-Fortunato I, Lorusso E, Avato P. (2009). Glands, essential oils and *in vitro* establishment of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don ssp. *italicum*. *Ind. Crop. Prod.* 29:395-403.
- [26] Roussis, V., Tsoukatou, M., Petrakis, P. V., Chinou, I., Skoula, M., & Harborne, J. B. (2000). Volatile constituents of four *Helichrysum* species growing in Greece. *Biochemical Systematics and Ecology*, 28(2), 163-175.
- [27] Bianchini, A., Tomi, P., Bernardini, A. F., Morelli, I., Flamini, G., Cioni, P. L., ... & Marchetti, M. (2003). A comparative study of volatile constituents of two *Helichrysum italicum* (Roth) Guss. Don Fil subspecies growing in Corsica (France), Tuscany and Sardinia (Italy). *Flavour and fragrance journal*, 18(6), 487-491.
- [28] Rossi, P. G., Berti, L., Panighi, J., Luciani, A., Maury, J., Muselli, A., ... & Bolla, J. M. (2007). Antibacterial action of essential oils from Corsica. *Journal of Essential Oil Research*, 19(2), 176-182.
- [29] Kladar, N. V., Anačkov, G. T., Rat, M. M., Srđenović, B. U., Grujić, N. N., Šefer, E. I., & Božin, B. N. (2015). Biochemical characterization of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don subsp. *italicum* (Asteraceae) from Montenegro: Phytochemical screening, chemotaxonomy, and antioxidant properties. *Chemistry & biodiversity*, 12(3), 419-431.
- [30] Leonardi M, Ambryszewska KE, Melai B, Flamini G, Cioni PL, Parri F, Pistelli L. (2013). Essential-oil composition of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don ssp. *italicum* from Elba Island (Tuscany, Italy). *Chem Biodivers*. 10(3):343-55. doi: 10.1002/cbdv.201200222. PMID: 23495152.
- [31] Melito, S., Petretto, G. L., Podani, J., Foddai, M., Maldini, M., Chessa, M., & Pintore, G., (2016). Altitude and climate influence *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum* essential oils composition. *Industrial Crops and Products*, 80, 242-250.
- [32] Kılıçarslan, G. (2020). İstanbul Silivri ve İzmir Menemen Bölgesinde Kültürü Yapılan *Helichrysum italicum* (Roth) Guss. Don. Bitkisinin Uçucu Yağı Ve Sıvı Ekstrelerinin Karşılaştırılması Bezmialem Vakıf Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakognozi Ve Doğal Ürünler Kimyası Anabilim Dalı Farmakognozi Ve Doğal Ürünler Kimyası Programı Yüksek Lisans Tezi.
- [33] Jerković, I., Rajić, M., Marijanović, Z., Bilić, M., & Jokić, S. (2016). Optimization of supercritical CO₂ extraction of dried *Helichrysum italicum* flowers by response surface methodology: GC-MS profiles of the extracts and essential oil. *Separation Science and Technology*, 51(18), 2925-2931.
- [34] Djihane, B., Wafa, N., Elkhamssa, S., Maria, A. E., & Mihoub, Z. M. (2017). Chemical constituents of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don essential oil and their antimicrobial activity against Gram-positive and Gram-negative bacteria, filamentous fungi and *Candida albicans*. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 25(5), 780-787.
- [35] Viegas, D. A., Palmeira-de-Oliveira, A., Salgueiro, L., Martinez-de-Oliveira, J., & Palmeira-de-Oliveira, R. (2014). *Helichrysum italicum*: From traditional use to scientific data. *Journal of ethnopharmacology*, 151(1), 54-65.

- [36] Rigano, D., Formisano, C., Pagano, E., Senatore, F., Piacente, S., Masullo, M., ... & Borrelli, F. (2014). A new acetophenone derivative from flowers of *Helichrysum italicum* (Roth) Don ssp. *italicum*. *Fitoterapia*, 99, 198-203.
- [37] Scarborough, J., (1978). Theophrastus on herbals and herbal remedies. *J. Hist. Biol.* 11, 353–385.
- [38] Bahadır NP. (2022). Herdemyeşil sanguineum (L.) Kostel'in ticari açıdan genişlemesinin değerlendirilmesi. Tıbbi Ve Aromatik Bitkilerin Fonksiyonel Kullanım Alanları, Ticareti Ve Sürdürülebilirliği (Ed: Rüveyde Tunçtürk) (İçinde Türkçe).
- [39] Yabalak, E., Bahadır, N. P., Yetkin, D., Yıldız, F. D., & Han Türkseven, Ç. (2024). Unlocking nature's potential: anticancer potential of *Helichrysum sanguineum* (L.) Kostel on breast cancer cells and its chemical composition. *International Journal of Environmental Health Research*, 1-13.
- [40] Quer, P.F., (1993). Plant as Medicinales, El Dioscórides Renovado, 14 th ed. Editorial Labor, S.A., Barcelona.
- [41] Lourens, A. C., Viljoen, A. M., van Heerden, F. R., (2008). South African *Helichrysum* species: a review of the traditional uses, biological activity and phytochemistry. *J. Ethnopharmacol.* 119, 630–652.
- [42] Babotă, M., Mocan, A., Vlase, L., Crişan, O., Ielciu, I., Gheldiu, A. M., ... & Păltinean, R. (2018). Phytochemical analysis, antioxidant and antimicrobial activities of *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. and *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. flowers. *Molecules*, 23(2), 409.
- [43] Albayrak, S., Aksoy, A., Sagdic, O., & Hamzaoglu, E. (2010). Compositions, antioxidant and antimicrobial activities of *Helichrysum* (Asteraceae) species collected from Turkey. *Food chemistry*, 119(1), 114-122.
- [44] Musabayane, C. T., Munjeri, O., & Mdege, N. D. (2003). Effects of *Helichrysum* ceres Extracts on Renal. *Renal failure*, 25(1), 5-14.
- [45] Onaran, M., Orhan, N., Farahvash, A., Ekin, H. N., Kocabıyık, M., Gönül, İ. I., ... & Aslan, M. (2016). Successful treatment of sodium oxalate induced urolithiasis with *Helichrysum* flowers. *Journal of ethnopharmacology*, 186, 322-328.
- [46] Coşar, G., Çubukçu, B., (1990). Antibacterial activity of *Helichrysum* species growing in Turkey, *Fitoterapia*; LXI: 161–4.
- [47] Rančić, A., Soković, M., Vukojević, J., Simić, A., Marin, P., Duletić-Laušević, S., & Djoković, D. (2005). Chemical composition and antimicrobial activities of essential oils of *Myrrhis odorata* (L.) Scop, *Hypericum perforatum* L and *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. *Journal of Essential Oil Research*, 17(3), 341-345.
- [48] Aslan, M., Katircioglu, H., Orhan, I., Atici, T., & Sezik, E. (2007). Antibacterial potential of the capitula of eight Anatolian *Helichrysum* species. *Turk J Pharm Sci*, 4(2), 71-77.
- [49] Chinou, I. B., Roussis, V., Perdetzoglou, D., Tzakou, O., & Loukis, A. (1997). Chemical and Antibacterial Studies of two *Helichrysum* Species of Greek Origin1. *Planta medica*, 63(02), 181-183.
- [50] Sobhy, E. A., & El-Feky, S. S. (2007). Chemical constituents and antimicrobial activity of *Helichrysum stoechas*. *Asian journal of plant sciences*.
- [51] Mollova, S., Fidan, H., Antonova, D., Bozhilov, D., Stanev, S., Kostova, I., & Stoyanova, A. (2020). Chemical composition and antimicrobial and antioxidant activity of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don subspecies essential oils. *Turkish journal of agriculture and forestry*, 44(4), 371-378.
- [52] Oliva, A., Garzoli, S., Sabatino, M., Tadić, V., Costantini, S., Ragno, R., & Božović, M. (2020). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don fil. (Asteraceae) from Montenegro. *Natural product research*, 34(3), 445-448.
- [53] Bacic, A., Prazina, N., Hadzic-Hasanovic, V., Dacic, M., Ajanović, A. And Mahmutovic, O. (2021). Chemical Composition and Antimicrobial Activity of The Essential Oil Of *Helichrysum Italicum* (Roth) G. Don From Bosnia And Herzegovina. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology* 22(49&50):67-73.
- [54] Bouchaala, M., Ramdani, M., Lograda, T., Chalard, P., & Figueredo, G. (2017). Chemical composition, antibacterial activity and chromosome number of *Helichrysum lacteum*, endemic from Algeria. *Int. J. Pharma Res. Health. Sci*, 5(1), 1539-1545.
- [55] Eksi, M., Sevgi, O., Akburak, S., Yurtseven, H., & Esin, I. (2020). Assessment of recycled or locally available materials as green roof substrates. *Ecological Engineering*, 156, 105966.
- [56] Başer, K.H.C. (2015). Ölmezçiçek (*Helichrysum* Mill.). *Bağ Bahçe* 58: 16-18.
- [57] Voinchet V, Giraud-Robert AM., (2007). Utilisation de l'huile essentielle d'hélichryse italienne et de l'huile végétale de rose musquée après intervention de chirurgie plastique réparatrice et esthétique. *Phytothérapie*. 5: 67-72.
- [58] Guinoiseau, E., Lorenzi, V., Luciani, A., Muselli, A., Costa, J., Casanova, J., & Berti, L. (2013). Biological properties and resistance reversal effect of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don. *Microbial pathogens and strategies for combating them: science, technology and education*, 2, 1073-1080.
- [59] Lawless J. (2002). The Encyclopedia of Essential Oils. London: Thorsons. p107.
- [60] Catty S. (2001). Hydrosols: the next Aromatherapy. Vermont: Healing Arts Press. p96–97.
- [61] Mathekga, A., Meyer, J.J.M., Horn, M.M., Drewes, S.E., (2000). An acylated phloroglucinol with antimicrobial properties from *Helichrysum caespitium*. *Phytochemistry* 53, 93–96.