

Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Derleme Makale/Review Article

Ege Bölgesi Ispanak Yetiştirilen Alanlarda Rastlanan Bazı Toksik Etkili Yabancı Ot Türleri ve İçerikleri

Yıldız Sokat^{1*},

1- Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü- Bornova, İzmir, Türkiye Orcid: 0000-0001-6921-8639

*Corresponding author: yildiz.sokat@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Ispanak (*Spinacia oleracea* L.), yaprağı yenen sebzeler grubunda yer alan, sofralarımızın vazgeçilmez kışlık sebzelerinden biridir. Kültür bitkilerinin üretiminde olduğu gibi ıspanak üretiminde de birçok faktör verim ve kaliteyi etkilemektedir. Söz konusu unsurlardan biri de yabancı otlardır. Yabancı otlar, verim ve kaliteyi etkilemelerinin yanı sıra ürüne karışarak insan ve hayvan sağlığına zarar verebilmektedir. Bu çalışmada, Ege Bölgesi ıspanak yetiştirilen alanlarda rastlanan yabancı ot türlerinde, daha önce yapılmış çalışmalara göre toksik bileşik içeren (sekonder metabolit) türlerin saptanması ve olası zararlı bileşenlerin durumunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. İlgili literatürler ışığında yapılan değerlendirmelerde; ıspanak alanlarında daha önceden belirlenmiş yabancı ot türlerinde (23 familyaya ait 52 tür), glikozit, alkaloid, fenolikler gibi sekonder metabolit içermeye olası olan 21 familyaya ait 49 yabancı ot türü olduğu, bunlardan 16 türün alkaloid, 4 türün glikozit, 4 türün hem alkaloid hem de glikozit, 17 türün ise diğer zararlı bileşikleri ihtiva edebileceği saptanmıştır. İlgili literatürlere göre; bu yabancı ot türlerinden *Chenopodium album* L., *Capsella bursa pastories* (L.) Medik., *Datura stramonium* L., *Euphorbia microsphaera* Boiss., *Heliotropium europaeum* L., *Papaver rhoeas* L., *Solanum nigrum* L., *Senecio vulgaris* L. türlerinin insanlar ve hayvanlara; *Amaranthus* spp., *Convolvulus arvensis* L., *Hibiscus trionum* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Echinochloa crus-galli* L., *Setaria verticillata* (L) P.B., *Sorghum halepense* (L) Pers., *Portulaca oleraceae* L., *Tribulus terrestris* L., *Cyperus rotundus* L. türlerinin hayvanlara zararlı sekonder metabolitleri ihtiva edebileceği anlaşılmıştır. Bahsedilen zararlı yabancı ot türlerinin ıspanak ürününe karışmaması için, yabancı otlarla mücadele edilmeli ve hasat sırasında bu türlere karşı dikkatli olunmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Ispanak (*Spinacia oleracea*), yabancı ot türü, yoğunluk, rastlanma sıklığı, zararlı bitki.

Some Toxic Weed Species and Their Contents Found in Spinach Growing Areas in the Aegean Region

ABSTRACT

Spinach (*Spinacia oleracea* L.) is one of the indispensable winter vegetables tables, among the edible vegetables group. Many factors affect yield and quality in spinach production, as in the production of cultivated plants Weeds are one of the factor for spinach production. In addition, to affect yield and quality, weeds also can harm human and animal health. The aim of this study was to detect the species containing toxic compounds (secondary metabolites) in the weed species found in the spinach growing areas of the Aegean Region, according to previous studies, and to evaluate the status of possible harmful components. In the evaluations made in the light of relevant literature; Among the previously identified weed species in spinach fields (52 species belonging to 23 families), there are 49 weed species belonging to 21 families that are likely to contain secondary metabolites such as glycosides, alkaloids and phenolics, of which 16 species are alkaloids, 4 species are glycosides, 4 species are both alkaloids and phenolics. It has been determined that 17 species may contain glycosides and other harmful compounds. According to relevant literature; Among these weed species, *Chenopodium album* L., *Capsella bursa pastories* (L.) Medik., *Datura stramonium* L., *Euphorbia microsphaera* Boiss., *Heliotropium europaeum* L., *Papaver rhoeas* L., *Solanum nigrum* L., *Senecio vulgaris* L. and to animals; *Amaranthus* spp., *Convolvulus arvensis* L., *Hibiscus trionum* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Echinochloa crus-galli* L., *Setaria verticillata* (L) P.B., *Sorghum halepense* (L) Pers., *Portulaca oleraceae* L., *Tribulus terrestris* L., *Cyperus rotundus* L. species on animals It has been understood that it may contain harmful secondary metabolites. In order to prevent the mentioned harmful weed species from mixing with the spinach product, weeds should be combated and caution should be taken against these species during harvest.

Key Words: Spinach (*Spinacia oleracea*), weeds species, density, frequency, toxic weed.

1. GİRİŞ

İspanak (*Spinacia oleracea* L.), Amaranthaceae familyasına ait, yaprağı yenen sebzelerden olup mineraller, vitaminler (A, C, K, folat ve demir), pigmentler (karoten, likopen, zeaksantin) ve lif açısından oldukça zengindir (Anonim, 2024a, 2024b). Ayrıca insan vücudunu zararlı moleküllere karşı koruyan antioksidantlardan flavonoidleri ile karotenoidleri içermektedir (Tahsin, 2016). Lezzet açısından da tüketicilerin vazgeçemediği değerli ve geleneksel sebzedir (Chadha ve Oluoch, 2003; Roberts ve Moreau, 2016).

Anavatani Güney Türkistan, Kafkasya ve Nepal olarak kabul edilen ıspanak bitkisi, dünyada pek çok ülkede yetiştirilmektedir (Günay, 1992; Chadha ve Oluoch, 2003; Roberts ve Moreau, 2016). Dünya ülkelerinde yaklaşık 32 milyon ton ıspanak üretilmektedir. Bu üretimde 231.515 ton üretim ile Türkiye, Çin, ABD ve Japonya'dan sonra 4. sırada yer almaktadır. Söz konusu üretimi ile dünya üretiminde %68'lik bir paya sahiptir (Anonim, 2023). Ülkemizde hemen hemen tüm bölgelerimizde, bölgelerimizin iklim durumuna göre sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz olmak üzere dört mevsimde de ıspanak yetiştirilebilmektedir. Akdeniz bitkilerinden olan ıspanak sıcak bölgelerimizde yaz sonlarında ve kışın, soğuk yörelerimizde ise kış ve ilkbahar dönemlerinde üretilir (Vural ve ark., 2000). Türkiye ıspanak üretiminde Ege Bölgesi, 799 ton üretim ve %35,49 pay ile birinci sıradadır. Ege Bölgesinde ise en çok ıspanak İzmir (50.300 ton), Manisa (9.750 ton) ve Aydın (6.753 ton) illerinde üretilmektedir. İzmir İlinde Menemen (47.700 ton), Foça (3.600 ton) ve Torbalı (928 ton) ilçelerinde; Manisa'da Salihli (8.461 ton), Turgutlu (800 ton), Şehzadeler (800 ton); Aydın İlinde İncirliova (1.788 ton), Merkez (800 ton), Koçarlı (800 ton) ilçelerinde en yoğun ıspanak üretimi yapılmaktadır (Anonim 2023, Anonim 2019a, 2019b, 2019c). Son yıllarda insanların sağlıklı beslenmeye yönelmeleri, ıspanak tüketimine olan talebi artırmaktadır.

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi ıspanak tarımında da verim ve kaliteyi etkileyen unsurlardan biri yabancı otlardır (Mennan ve ark., 2020). İspanak üretiminde yabancı otlar ıspanak bitkileri ile rekabet oluşturarak, verimde %45-48 oranında kayıplara neden olmaktadır (Özaslan ve ark., 2009; Bigongiali ve ark., 2014; Drost, 2020). Ayrıca ürüne karışarak kalitesini olumsuz etkilemekte, ürüne karışan zehirli yabancı otlar insan sağlığını tehdit edebilmektedir (Tei ve ark., 2002; Sırrı ve Özarslan, 2020; Wallace

ve Stein, 2020; De Cauwver ve ark., 2020). Özellikle bazı türler insan ve hayvan sağlığına zararlı olan, sekonder metabolit olarak adlandırılan alkaloid, glikozit, fenolikler gibi bileşikler içerebilmektedir (Tükel ve Hatipoğlu, 2001; Muca ve ark., 2012). Nitekim 2019 ve 2021 yıllarında, İstanbul, Tekirdağ, Çanakkale ve Samsun'da ıspanak yiyen insanlarda zehirlenme vakaları olmuştur. İstanbul İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nce kamuoyuna bu zehirlenmelerin ıspanak ürününe karışan *Datura stramonium* L. (Şeytan elması) yabancı ot türünde bulunan yüksek miktarda atropin ve scopolamin kaynaklanabileceği duyurulmuştur (Anonim, 2019e, 2020a, 2021). Avustralya'da, Aralık 2022'de yaklaşık 200 kişinin, Solanaceae familyasına ait *D. stramonium* yabancı ot türü ile kontamine olmuş ıspanağı yiyerek zehirlendiği, zehirlenenlerde semptomları olarak baş ağrısı, gözbebeklerinin genişleme, yüksek ateş, bulantı-kusma, tutarsızlık veya halüsinasyonlar, aşırı susama, nefes alma sorunları ve kasılma bulguları kaydedilmiştir (Dwyer, 2023). 1975 ve 1976 yıllarında Afganistan ve Tacikistan'da *Heliotropium popovii* subsp. *gillium* ile kontamine olmuş tahıl tüketen 8000 kişiden 3000 kişisinde ciddi zehirlenmeler ve ölümler meydana gelmiş, yine 1992'de 400 kişi, *Heliotropium lasiocarpum* bulaşık tahıl tüketmeleri sebebiyle zehirlenmiştir (Bras ve ark., 1954; 1961). *Conium maculatum* L., *Nerium oleander*, *Euphorbia* spp., *Mercurialis annua*, *Solanum* spp. gibi türleri, ülkemizde ağır zehirlenmelere sebep olan bazı bitkiler olduğu belirtilmiştir (Seçmen ve Leblebici, 1987). Türkiye'de baldıran otu zehirlenme şüphesiyle vefat eden ve savcılık talimatıyla otopsi yapılmak üzere Adli Tıp Kurumuna sevk edilen 10 vaka, klinik, biyokimyasal, toksikolojik, patolojik açılardan değerlendirilerek zehirlenmeye *C. maculatum* neden olduğu görülmüştür (Yılmaz, 2022).

Bazı yabancı otların bünyesinde bulunan toksik maddeler, insanlar ve hayvanlar için zararlı olabilmektedir. Hatta yenildiklerinde ölümlere neden olabilecek miktarda zararlı bileşen içeren zehirli bitki türleri bulunmaktadır (Gül ve Topcu, 2017; Seçmen ve Leblebici, 1987). Bahsedilen duruma sebep olan ve sekonder metabolit olarak adlandırılan, alkaloid, glikozid, fenolik bileşikler, âmin, polipeptit, reçine ve fitotoksin gibi maddeler bitkilerin metabolizma faaliyetleri sonucu oluşmaktadır (Yılmaz ve ark., 2006). Sekonder metabolitlerin büyük bir kısmı insanlar ve hayvanlar için zehirleyici özellik gösterir (Yılmaz, 1990).

Alkaloidler; genellikle renksiz, kokusuz, acı ve normal ısıda sıvı olan koni ve nikotin dışındaki kristalize bileşikler olup (Yılmaz, 1990), bitkilerde en fazla yer alan, organik çözücülerde suya göre daha çok çözünen, canlı metabolizmasında fizyolojik etkilerde bulunan, bitki organlarında, genellikle de kök, kabuk, yaprak, meyve, tohum gibi belli bir organda daha yüksek olan, çoğu bir türe veya yakın türlere, özel bir kısmı bir familyaya has olan, düşük dozlarda çok kuvvetli etki gösteren (Özyurt, 1963), hayvanlarda karaciğer ve sinir sisteminde direk etkide bulunan metabolitlerdendir (Bakırel, 1998; Ceylan, 1983; Yılmaz, 1990; Ergün ve ark., 2002; Balabanlı ve ark., 2006). Apocynaceae, Berberidaceae, Fabaceae, Papaveraceae, Ranunculaceae, Rubiaceae, Solanaceae, Leguminosae, Amaryllidaceae ve Fumariaceae familyaları alkaloid taşıyan türler bakımından en zengin olanlardır, Buxaceae, Poaceae, Liliaceae familyalarına ait türler bazı alkaloidleri taşımaktadır (Baytop, 1963; Bakırel, 2002). Glikozitler; bitkilerde gelişme dönemine, iklim özelliklerine, gübreleme koşullarına göre değişen oranda bulunmakta, hidrolize olduklarında siyonitli bileşiklere dönüşerek hayvan ve insanların ani ölümüne neden olabilmektedir. Türkiye'nin glikozid taşıyan başlıca zehirli bitkileri Caryophyllaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Leguminosae, Araliaceae, Ericaceae, Primulaceae, Solanaceae, Apocynaceae, Scrophulariaceae, Cucurbitaceae, Araceae, Liliaceae familyalarında toplanmıştır (Baytop, 1963). Oksalatlar; kalsiyumu bağlayarak kanın dengesini bozarlar, böbrek tahribatına ve kemik bozulmalarına neden olurlar, ancak bu maddeleri zararlı düzeyde içeren bitki sayısı azdır (Ergün ve ark., 2002; Balabanlı ve ark., 2006). Fenolik Bileşikler; bitkilerde bolca bulunur, hayvan ve böcek zararlarına karşı bitkiyi korur, okside olarak besinlerin ve minerallerin etkinliğini azaltır, oluşan ürünlerde istenmeyen koyu rengin oluşumuna neden olurlar (Itokura ve ark., 1988; Açıkgöz, 2001; Balabanlı ve ark., 2006). Söz konusu toksik etkili metabolitlerin zarar durumu şartlara göre değişiklik gösterebilmektedir. Örneğin iklim özellikleri zararlı bileşenler üzerinde yabancı otun türüne ve genotipine göre farklılık yaratabilmektedir (Muca ve ark., 2012; Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993; Robinson ve ark., 2012; Parmesan ve Yohe, 2003). Bitkilerde zararlı bileşenler; türlere, genotiplere göre değişmekle birlikte, bazılarında tüm bitki kısımlarında, bazılarında ise belli kısımlarında (yaprak, tohum vb.) bulunabilmektedir. Hatta bazı türlerde bitkinin belli gelişme döneminde oluşabilmektedir (Seçmen ve Leblebici, 1987; Tuttu ve Abay, 2014; Yücel, 2002).

Zehirli bitkilerle ilgili dünyada ilk çalışma 1905 yılında, Doğu Amerika'da, 11.614 bitkiyi kapsayan 225 familyada yapılmış ve söz konusu bitkilerin sadece %1'nin zehirli olduğu saptanmıştır (Bernhard, 1923). Blackwell (1990), Doğu Amerika'da, toksik etkiye sahip 107 tane bitki saptamıştır. Moore (1993) ise Amerika'daki zehirli bitkilerle ilgili yapmış olduğu sınıflandırma çalışmasında; 41 adet yüksek derecede, 52 adet orta derecede ve 23 adet düşük derecede toksik etkiye sahip bitki olduğunu belirtmiştir. King (1997)'de Amerika'da 325 adet zehirli bitki türü saptamıştır. Araştırma sonuçlarına göre Asteraceae, Aristolochiaceae, Apiaceae, Amaryllidaceae, Apocynaceae, Brassicaceae, Boraginaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Fumariaceae, Fabaceae, Papaveraceae, Leguminosae, Rubiaceae, Ranunculaceae, Orchidaceae, Verbenaceae, Solanaceae familyalarının toksik etkili sekonder metabolitleri içerebileceği saptanmıştır (Anonim, 2019a; 2019b). Çok sayıda zehirli ot türü olmasına rağmen Amerika Yabancı Ot Bilim Topluluğu (WSSA), özellikle sorun oluşturan 10 türü içeren bir liste oluşturmuştur. Bunlar; *Conium maculatum* L. (Baldıran), *Cicuta douglasi* L. (Baldıran), *Cicuta maculata* Lat. (Benekli baldıran), *Nerium oleander* L. (Zakkum), *Solanum dulcamara* L. (Yaban yasemini), *Phytolacca americana* L. (Şekerciboyası), *Mentha pulegium* L. (Yarpuz), *Zygadenus venenosus* S. Watson (Çayır ölüm kaması), *Digitalis purpurea* L. (Yüksükotu), *Physalis* spp. (Fenerotu), *Datura stramonium* L. (Şeytan elması)'dur (WSSA, 2020). Türkiye'de ise zehirli bitkilerle ilişkili ilk çalışma Trabzon ve Samsun illerinde, 1953 yılında yürütülmüş ve söz konusu illerde 72 bitki türünde toksik etkiye sahip zararlı bileşen saptanmıştır (Güley ve Vural, 1978). Avrupa'nın en zengin bitki florasına sahip Türkiye'de yürütülen araştırmalarda; yaklaşık 12.000 bitki türü bulunduğu ve bunlar içerisinde insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkileyecek seviyede zehirli 200 türün kayıtlı olduğu belirtilmiştir. Konu ile ilgili yapılan yeni çalışmalarla bu sayı her geçen gün artmaktadır (Akman ve Ozan, 1972; Baytop, 1963; Baytop, 1989; Bakırel, 2002; Yılmaz ve ark., 2006). Türkiye'de kayıtlı zehirli bitkiler; Apocynaceae, Araceae, Asteraceae, Berberidaceae, Fabaceae, Iridaceae, Juglandaceae, Liliaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae familyalarında yer almaktadır (Acartürk, 2004; Baytop, 1984; Oğuz ve Yayıntaş, 1987; Seçmen ve Leblebici, 1987; Seçmen ve ark., 2004; Yılmaz ve ark., 2006; Yücel, 2002; Yücel, 2005; Yücel ve ark., 1995).

Zehirli bitkiler; tüketildiklerinde, sahip oldukları metabolit (alkaloid, glikozit, saponin, kristaller, tanen vb.) veya bileşikler sebebiyle, fizyolojik veya biyokimyasal değişikliklere bağlı hastalanmalara ve hatta ölümlere neden olan türler olarak tanımlanmaktadır (Tükel ve Hatipoğlu, 2001; Muca ve ark., 2012; Gül ve Topçu 2017). Zehir etkisi; bitkinin cinsi, içerdiği toksik madde miktarı, etkilediği canlının cinsi, cinsiyeti, yaşı, vücut direnci gibi bazı özelliklere göre farklılık göstermektedir (Güley ve Vural, 1978). Bitkilerin neden olduğu zehirlenmelerin çocuklarda daha etkili olduğu belirtilmiştir (Baytop ve ark., 1989). Bitkilerdeki bu zehirli maddeler alındıkları zaman, normal vücut fonksiyonlarına karışır ve zehirlenmelere neden olur (Enari, 1982). Canlılarda zehirlenme belirtileri kusma, baş dönmesi, kalp çarpıntısı, kulak çınlaması, solunum ve nabız düşmesi, terleme, kasılma, bilinç kaybı, ishal, felç olma gibi belirtilerle kendini gösterebilmektedir (Güley ve Vural, 1978; Gül ve Topçu, 2017). Zehirli bitkilerin toksik etkileri mevsimler, hatta aylara göre değişebilmektedir. Örneğin; *Delphinium* spp. (Hezaren) ilkbahar sonu ve yaz başlangıcında, *Conium maculatum* (Baldıran) bol güneşli yaz aylarında, *Hypericum perforatum* (Kuzukıran) vejetasyon süresince her dönem hayvanların zehirlenmesine sebep olmaktadır (Gökkuş, 1999). Yine Yabani hardal (*Raphanus raphanistrum*) kırağı düştükten, belli bir soğuklama aldıktan sonra insanlar besin olarak tüketebilmektedir. Zehirli bitkilerde canlılara zararlı içerikler ya bitkinin belli kısmında veya tümünde bulunabilmektedir. *Solanum nigrum* L. (Köpek üzümün) zararlı içerik meyvelerinde, *Sorghum halepense* L. Pers. (Kanyaş) türünün tüm bitkide özellikle tohumlarında, *Cynodon dactylon* L.'da (Köpekdişi ayrığı) çiçeklenme döneminden önce bitkinin tümünde bulunmaktadır (Kurt ve Andiç, 1992; Muca ve ark., 2012; Özçelik ve Samanlıgil, 1993). Hemen belirtelim ki zehirli bitkiler tamamıyla zararlı anlamına gelmez, zira zehirli bitkilerin önemli bir kısmı insan ve hayvanlarda tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Belli bir dozun üzerinde kullanılan tıbbi bitkilerin de zehirlenmelere sebep olduğu çok eskilerden bilinmektedir. Bazı zehirli bitkilerde belli işlemlerden sonra gıda olarak kullanılabilir. Örneğin bazı *Ornithogalum* spp., türleri dondurmanın kıvamını ayarlamak için; *Arum italicum* L., *Ferula*

orientalis L., *Ranunculus polyanthemos* L., *Raphanus raphanistrum* haşlandıktan sonra gıda olarak çeşitli şekillerde tüketilmektedir. Bu nedenlerle bitkiler iyi tanınmalıdır (Öztürk ve Özçelik, 1991; Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993). Tarımsal alanlarda yabancı otlarla ilgili yapılan çalışmaların pek çoğunda bitkilerin yayılışı; familya, cins ve türleri bildirilmekte, ancak söz konusu türlerin insan ve hayvanlara zararlılık durumu ile kimyasal özellikleri değerlendirilmemektedir.

Bu derlemede, Aydın, İzmir ve Manisa illeri ıspanak yetiştirilen tarlalarda tespit edilmiş yabancı ot türlerinde (Sokat, 2023), canlılara toksik bileşik ihtiva edenler, daha önce yapılmış çalışmalar göz önünde tutularak belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece beslenmemizde önemli bir yere sahip ıspanak üretim alanlarında rastlanabilecek zararlı türlere dikkat çekilerek bu türlerde farkındalık yaratılması hedeflenmiştir. Ayrıca zararlı yabancı otların ıspanak ürününe karışmasında oluşan sıkıntıların aşılmasında, elde edilen tespitlerin hem üreticilerde hem de tüketicilerde bilinçlendirme oluşturacağı düşünülmekte ve bundan sonra yapılacak benzer çalışmalara ışık tutacağı öngörülmektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini; Ege Bölgesi ıspanak tarlalarında rastlanan yabancı otlar için baz alınan Sokat, (2023)'ın çalışması ile zehirli bitkilerle ilgili günümüze kadar ülkemizde ve dünyada yapılan çalışma literatürleri oluşturmaktadır.

2.2. Yöntem

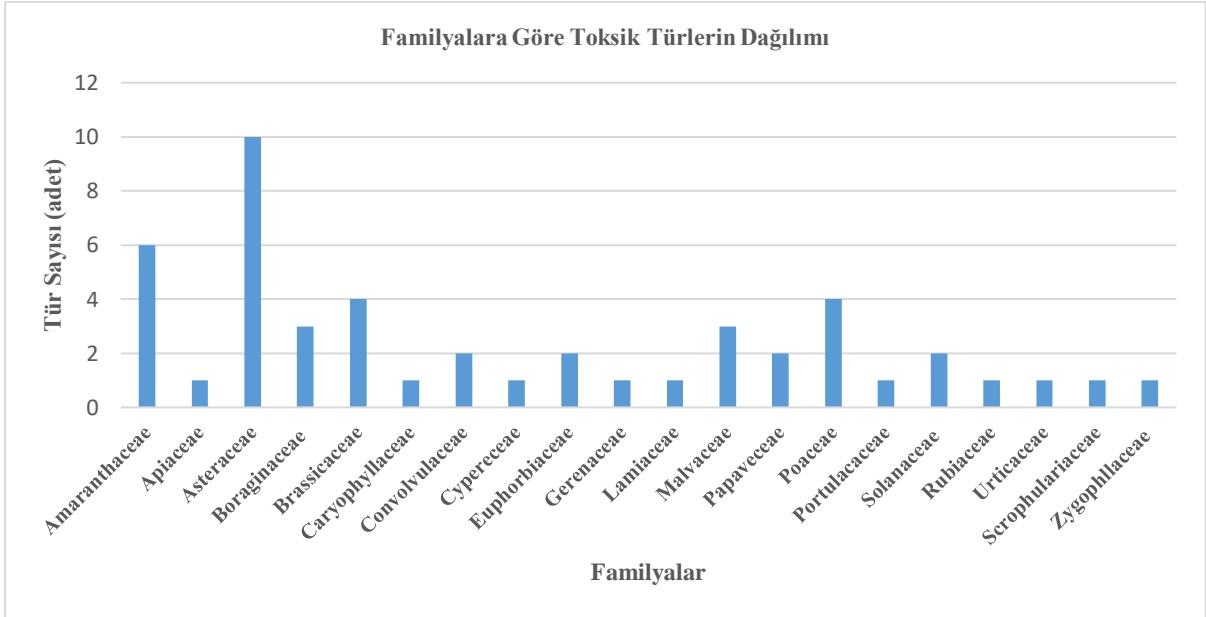
Ege Bölgesi (Aydın, İzmir ve Manisa illeri) ıspanak alanlarında bulunan yabancı ot türleri için Sokat, (2023 ve yerinde incelemeler sırasında saptanan ilave türler) tarafından yapılan çalışma baz alınmıştır. Söz konusu çalışmada surveyler; 2021 ve 2022 yıllarında, Ege Bölgesinde en çok ıspanak üretimi yapılan Aydın, İzmir ve Manisa illerinde ve her bir ili temsil eden 3 ilçede, ekim ayından mart ayı sonlarına kadar yürütülmüştür. Bahsi geçen çalışmada tespit edilen türler (23 familya, 52 tür) içerisinde canlılara toksik olabilecek türler; zehirli bitkilerle ilgili, özellikle ülkemizde ve dünyada yapılmış pek çok çalışma dikkate alınarak belirlenmiştir.

Ispanak alanlarında tespit edilen türlerde, sözkonusu çalışmalarda belirtilmiş zararlı bileşikler dikkate alınarak, içerisinde toksik bileşik içermesi olası olan türler saptanmıştır. Saptanan toksik bitkilerin bileşenleri, familya, tür ile literatür çalışmaları ile detaylandırılmıştır. Ayrıca zehirli olan türler orijinal fotoğraflarla desteklenerek görsel olarak tanıtılmıştır.

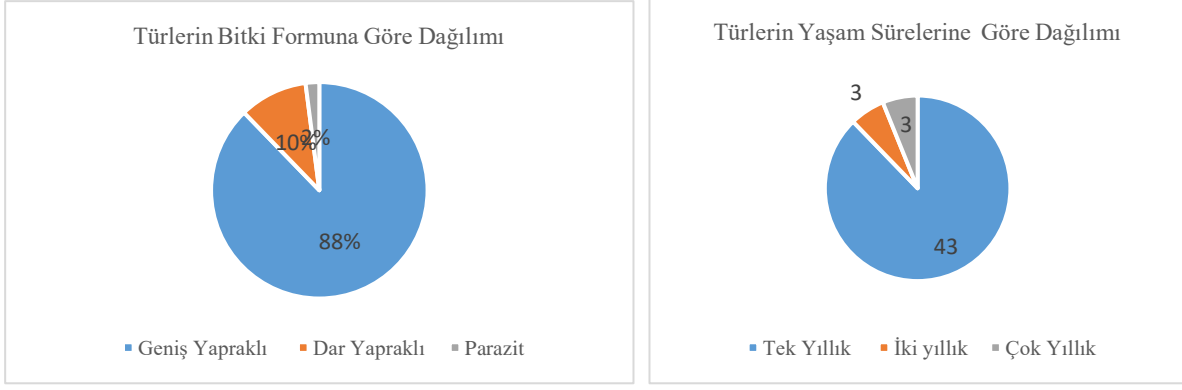
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Sokat, (2023) tarafından; İzmir, Manisa, Aydın illeri ıspanak tarlalarında, 2021-2022 yıllarında, 172 tarlada, 5.975,5 dekar alanda yürütülen survey çalışmaları sonucunda, 22 familyaya dahil 43 adet farklı yabancı ot türü tespit edilmiştir. Belirlenen yabancı otların 36'sının geniş, 6'sının dar yapraklı, 1'inin parazit (*Cuscuta campestris* L.) türlerden olduğu, söz konusu türlerin 34'ünün tek yıllık, 2'sinin tek veya iki yıllık, 7'sinin çok yıllık yabancı otlardan olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca arazi çalışmalarımız sırasında söz konusu türlere ilave 4 tür (*Conyza Canadensis* (L.) Cronquis, *Senecio vulgaris* L., *Anchusa* spp., *Anagalis arvensis* L. var. *arvensis*) daha tespit edilmiştir. Değerlendirmeler 23 familyaya 52 tür üzerinden yapılmıştır.

Söz konusu çalışmada; İzmir, Manisa, Aydın illeri ıspanak alanlarında tespit edilen toplam 23 Familya ve 52 türden, 21 familyaya dahil 49 yabancı ot türünün içerebileceği zararlı bileşen durumu, daha önceki çalışmalara göre irdelendiğinde; Amaranthaceae (6 tür), Apiaceae (1 tür), Asteraceae (10 tür), Boraginaceae (3 tür), Brassicaceae (4 tür), Caryophyllaceae (1 tür), Convolvulaceae (2 tür), Cyperaceae (1 tür), Euphorbiaceae (2 tür), Geranaceae (1 tür), Lamiaceae (1 tür), Malvaceae (3 tür), Papaveceae (2 tür), Primulaceae (1 tür), Poaceae (4 tür), Portulacaceae (1 tür), Rubiaceae (1 tür), Scrophulariaceae (1), Scrophulariaceae (1 tür), Solanaceae (2 tür), Urticaceae (1 tür), Zygophyllaceae (1 tür) olmak üzere 21 familyaya dahil 49 türün sekonder metabolit içerebileceği saptanmıştır. Asteraceae familyasının en fazla sekonder metabolit bileşiği içeren yabancı ot türüne sahip olduğu, bunu Amaranthaceae, Brassicaceae ve Poaceae familyalarının izlediği görülmüştür (Şekil 1). Saptanan kırk dokuz türden üçünün çok yıllık, birinin parazit, diğerlerinin ise tek ve/veya iki yıllık; dördünün dar yapraklı, kırküçünün geniş yapraklılardan olduğu anlaşılmıştır (Şekil 2).



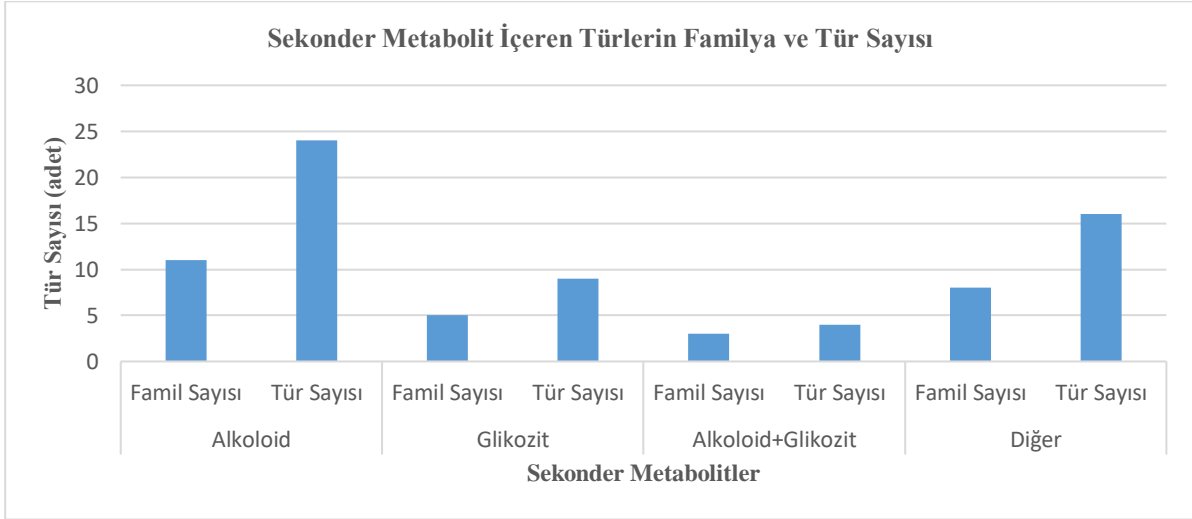
Şekil 1. Ispanak Alanlarında Bulunan Toksik Yabancı Ot Türlerinin Familyalarına Göre Dağılımı



Şekil 2. İspanak Alanlarında Tespit edilen Toksik Yabancı Ot Türlerinin Bitki Formu ve Yaşam Sürelerine Göre Dağılımı.

Sekonder metabolit ihtiva edebileceği anlaşılan 21 familyadan 10 familyanın alkaloid, 6 familyanın glikozit, 3 familyanın hem alkaloid hem de glikozit, 8 familyanın da diğer bileşikleri taşıyabileceği

belirlenmiştir. Tespit edilen 49 zararlı türden 22 türün alkaloid, 12 türün glikozit, 4 türün hem alkaloid hem de glikozit, 16 türün diğer (resinle, hypericine, tanen vb.) zararlı bileşenler içerebileceği anlaşılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. İspanak Alanlarında Bulunan Zararlı Yabancı Ot Türlerinin İçeriklerine Göre Dağılımı

Bahsediler üretim sahalarında bulunan yabancı ot türlerinden Apiaceae familyasından *Anethum graveolens* L.; Asteraceae familyasından *Anthemis arvensis* L., *Calendula officinalis*, *Lactuca serriola*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus asper* L., *Xanthium strumarium* L.; Boraginaceae familyasından *Alkanna tinctoria* L., *Anchusa* spp., *Heliotropium europaeum* L.; Brassicaceae familyasından *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Eruca vesicaria*; Convolvulaceae'den *Convolvulus arvensis* L.; Euphorbiaceae familyasından *Chrozophora tinctoria* L., *Euphorbia microsphaera* Boiss.; Malvaceae familyasından *Malva neglecta* Wall.; Papaveraceae

familyasından *Papaver rhoeas* L., *Fumaria parviflora* L.; Solanaceae familyasından *Datura stramonium* L.; *Solanum nigrum* L.; Zygophyllaceae familyasından *Tribulus terrestris* L. türleri olmak üzere 10 familyaya ait 22 yabancı ot türünün alkaloid ihtiva edebileceği saptanmıştır (Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993; Frohne ve Pfander, 2005; Uluğ ve ark., 1993). *A. graveolens*, *C. officinalis*, *L. serriola*, *C. bursa-pastoris*, *M. neglecta*, *T. terrestris* olmak üzere 6 türün alkaloid ve diğer zararlı bileşenleri içerebileceği, *C. bursa-pastoris* türünün alkaloid, romnoglikozit ve diğer zararlı bileşikleri barındırdığı görülmüştür.

Söz konusu ıspanak tarlalarında saptanan yabancı ot türlerinden *Amaranthaceae* familyasından *Amaranthus albus* L., *A. retroflexus*, *A. viridis*, *A. palmeri*; *Asteraceae* familyasından *Matricaria chamomilla* L.; *Brassicaceae* familyasından *C. bursa-pastoris*, *Eruca vesicaria*, *Sinapis arvensis* L.; *Convolvulaceae* familyasından *C. arvensis*, *Cuscuta campestris* L.; *Primulaceae* familyasından *Anagallis arvensis* L., *Rubiaceae* familyasından *Galium aparine* L., türleri olmak üzere 6 familyaya ait 12 türün glikozit içerebileceği öngörülmüştür. Ayrıca Söz konusu alanlardaki yabancı ot türlerinden *X. strumarium*, *C. bursa pastories*, *E. vesicaria* ve *C. arvensis*, olmak üzere 4 türün alkaloid ve glikozit ihtiva edebileceği saptanmıştır (Frohne ve Pfander, 2005; Uluğ ve ark., 1993; Cooper ve Johnson, 1984; Baytop, 1963).

İspanak tarlalarında rastlanan yabancı otlardan *Amaranthaceae* familyasından *Amaranthus* spp., azot ile oksalik asit, *Beta vulgaris* var. *cruenta*: fenoloik bileşenler, *Chenopodium album* L.: nitrat, oksalat; *Apiaceae* familyasından *Anethum graveolens*: flavonoidler, tanen içeren esansiyel yağ; *Anthemis tinctoria*: metanol, fenoloik bileşen, reçine, tanen, terpen; *Calendula officinalis*: polifenoller, alkaloidler, steroidler, tanenler ve flavonoidler; *Astereaceae* familyasından *L. serriola*: lateks, olkiterpen laktonlardan; *Matricaria chamomilla* L.: azulen, flavonoid, reçine, salisik asit, tanen; *Silybum marianum* (L.) Gaertner: fenoloik bileşenler; *X. strumarium* türü diğer (hidrokuinon, karboksiatraktilozit); *Brassicaceae* familyasından *C. bursa-pastoris*: diğer (fumar, eterik yağ, hiposin, saponin izleri, asetilkolin, kolin, elma, şarap ve limon asitleri, kükürt vs.); *R. raphanistrum*: fitokimyasallar, fenoller; *Stellaria media*: fenoloik bileşenler; *Convolvulaceae* familyasından *C. arvensis*: tanen ve reçine; *Cypereaceae*'den *C. rotundus*: uçucu yağlar, fenolik asitler, askorbik asitler ve flavonoidler; *Euphorbiaceae* familyasından *E. Microsphaera*: diterpan yapısında lateks; *Gerenaceae*'den *Geranium* spp.: fenolik bileşikler; *Lamiaceae* familyasından *Lamium amplexicaula* L.: metanol, etanol, petrol eter, sekoiridoidler, iridoidler, fenilpropanoidler, antosiyaninler, flavonoidler, fitoekidsteroidler, benzoksazinoidler, betainler, terpenler, megastigmen bileşikler, giklerinin, uçucu yağ; *Malvaceae* familyadından *Abutilion theophrasti* Medik.: glikoz, malvin, müsilaaj, tanen; *M. neglecta*: polisakkaritler, flavonoidler, glikoz, malvin, müsilaaj ve tanen; *Papaveracea* familyasından *F. officinalis*: tanen, şeker, fumarik asit; *Poaceae* familyasından *Cynodon*

dactylon (L.) Pers.: hidrosiyonik asit: *Echinochloa crus-galli* L. türü yüksek nitrat; *Setaria verticillata* (L.) P.B.: oksalat; *Sorghum halepense* (L.) PERS.: glikolik (prusinik asit, hidrosiyonik asit); *Portulacaceae* familyasından *Portulaca oleraceae* L.: oksalat; *Scrophulariaceae* familyasından *Veronica chamaedrys* L.: polifenoller; *Urticaceae* familyasından *Urtica urens* L.: diğer (urticosit ve nitrat), flavonoidler, kafeoil-esterler, kafeik asit, skopoletin (kumarin), sitosterol, polisakkaritler, yağ asitleri; *Zygophyllaceae* familyasından *T. terrestris* türü: diğer resin, floeretrin pigmenti gibi diğer zararlı bileşikler ihtiva edebileceği görülmüştür.

Söz konusu yabancı otlardan *Amaranthus* spp. türlerinin sahip olduğu elementel dengesizliği yüzünden sığırları; *C. album*, çiçeklenme periyoduna kadar koyun ve sığırları zehirlediği, bunun kurutulmuş bitkilerinin zehirli olmadığı, insanlar için de zararlı olan bu bitki aşırı miktarda tüketildiğinde sararma, ishal, bilinç kaybı, yüzeysel nefes alma ve ölümlerin görüldüğü saptanmıştır (Töngel ve Ayan, 2005; Anonim, 2008; Yücel, 2012). *C. bursa-pastoris* yiyen tavuk ve kuşlarda yumurta tadının ve renginin değiştiği, ineklerde sütün aromasının etkilediği (Tanker vd., 1998, Töngel ve Ayan, 2005; Yücel, 2012); *C. arvensis* kurutulduğunda toksik etkisinin azaldığı, zehirlenme belirtilerinin gastrit, ülser, mide sancısı olduğu, atlarda kilo kaybına ve kalın bağırsak sancısına neden olduğu belirlenmiştir (Wagstaff, 2008; Yücel, 2012). Çiçeklenme döneminden sonra zehirlilik etkisi azalan *C. dactylon* türünün koyun ve sığırlar için tehlikeli olduğu, bunu yiyen hayvanlarda kendilerini sağa sola çarpması ve genellikle koyunlarda ölümler görüldüğü ifade edilmiştir (Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993; Tanker ve ark., 1998; Wagstaff, 2008). Sütü ve tohumlarında bulunan yağı tahriş edici ve kuvvetli müshil etkiye sahip olan *Euphorbia* spp. türlerinin kuru bitkileri de zehirli olduğu, bitkiyi yiyen hayvanların sütünün pembe renk aldığı, sütü içen yavruların ve çocukların hastalanabildiği (Töngel ve Ayan, 2005), yenildiğinde sindirim sistemini, temas halinde deriyi tahriş ettiği (Baytop, 1984; Tanker ve ark., 1998; Nelson ve ark., 2007; Anonim, 2008; Wagstaff, 2008), zehirlenme belirtilerinin kusma, ishal ve sindirim sisteminde iltihaplanmalar olduğu, kırsal bölgelerde müshil olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Baytop, 1984; Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993; Yücel, 2012). *Galium* spp., hayvanlarda zehirlenmeye neden olduğu (Yücel, 2012); süte pembe renk verdiği, bu süttten içen yavrular ve çocukların hastalanabildiği ifade edilmiştir (Kinghorn, 1986).

P. rhoas hayvanlar ve insanlar için risk oluşturduğu, çiçek açmadan önce yapraklarının halk tarafından tüketildiği, ancak çiçek açtıktan sonra zehir etkisi taşıdığı, sinir sistemi üzerinde etkili olduğu, uyusukluk, uzun süreli uyku ve denge kayıplarına neden olduğu tespit edilmiştir (Baytop, 1984; Tanker ve ark., 1998; Töngel ve Ayan, 2005; Wagstaff, 2008; Yücel, 2012). *S. vernalis* memeliler ve kuşlar için toksik olduğu, kalıcı karaciğer bozukluklarına yol açtığı, bitkinin kuru halinin de zehirli olduğu, yenildiğinde karın ağrısı, şişkinlik, halsizlik, karaciğer büyümesi ve ölümlerin görüldüğü, özellikle sığırlar için zararlı olan bitki tüketildiğinde aşırı salya, sendeleyerek yürüme, yere çökme ve ölümlerin olduğu belirtilmiştir (Anonim, 2008; Nelson ve ark., 2007; Töngel ve Ayan, 2005; Wagstaff, 2008; Yücel, 2012). Ayrıca *S. vernalis* içerdiği alkoloitler süte geçerek insanlara zarar vermekte, balından yenmesi, öğütülüp una karışması da insanlar için tehlikeli olduğu ifade edilmiştir (Habermehl ve ark., 1989; Hirschmann ve ark., 1988; Töngel ve Ayan, 2005). *T. terrestris* koyunlarda ciddi şekilde rahatsızlanmalarına neden olduğu (Töngel ve Ayan, 2005); geniş getiren hayvanlarda *Urtica* spp. türlerinin 0.15-0.17 gr (1 kg) dozunun öldürücü olabildiği, zehirlenme belirtilerinin deride kaşıntı, tahriş, kızarma ve şişme; köpeklerde kusma, titreme, nefes darlığı, sancılanma ve ölüm olduğu sağtanmıştır (Balabanlı ve ark., 2006; Nelson ve ark., 2007; Töngel ve Ayan, 2005; Wagstaff, 2008; Yücel, 2012). Tohum ve özellikle yeni sürgünleri ile yapraklarının zehirli olduğu *X. strumarium* türünün hayvanlarda deride kızarma ve tahriş, başı geriye bükme, halsizlik, iştahsızlık, depresyon, mide bulantısı, kusma, kasılma, nefes darlığı ve ölümüne neden olduğu görülmüştür (Nelson et al., 2007; Tükel ve Hatipoğlu, 2001; Yücel, 2012; Wagstaff, 2008). Çayır ve meralarda en fazla bulunan ve hayvanlara zarar veren *S. arvensis* türü, hayvanların sütüne farklı bir koku verdiği, kurutma ve silajı yapılan bitkide zehirliliğin azalmadığı, glikozit içermesine rağmen insanlar için önemli bir zehirleyici etkisinin

bulunmadığı (Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993); hayvanları zehirleyen konvolvulin içeren *Cuscuta* spp., yeşil, kuru ot ve silaj halinin tehlikeli olduğu, *Fumaria* spp. otlayan hayvanlarda zehirlenmeler görüldüğü; *P. oleracea* türünün küçükbaş hayvanlarda ishale sebebiyet verdiği; *S. nigrum*'da bulunan solanin deri tahrişi, kusma, gastroenterit, böbreklerde tahriş, sinir sistemi bozukluklarına neden olduğu, sığır ve kuşların çok hassas olduğu, insanlarda da çiçeklenme sonrası zehirlenmelere neden olduğu işaret edilmiştir (Lubenov, 1985). *D. stramonium* hem hayvanlarda hem de insanlarda zehirlenmelere sebep olduğu bildirilmiştir. Dwyer, (2023), Avustralya'da, 2022'de aralarında bir çocuğun da bulunduğu yaklaşık 200 Avustralya'lının, *D. stramonium* yabancı ot türü ile kontamine olmuş ıspanağı yiyerek zehirlendiğini bildirmiştir.

Özetleyecek olursak; ıspanak üretim alanlarda belirlenen yabancı ot türlerinden *C. album*, *C. bursa-pastories*, *C. camprestris*, *D. stramonium*, *Euphorbia microsphaera* Boiss., *H. europaeum*, *P. rhoas*, *S. nigrum*, *S. vulgaris* türlerinin insanlar ve hayvanlarda; *Amaranthus* spp., *C. arvensis*, *H. trionum*, *C. Dactylon*, *Echinochloa crus-galli* L., *S. verticillata*, *S. halepense*, *P. oleracea*, *T. terrestris*, *Cyperus rotundus* L. türlerinin hayvanlarda zehirlenmelere neden olabileceği anlaşılmıştır (Altay, 2015; Altay ve ark., 2015; Baytop, 1963; Baytop, 1999; Cooper ve Johnson, 1984; Frohne ve Pfönder, 1984; Habermehl ve ark., 1989; Hirschmann ve ark., 1988; Holm ve ark., 1977; Keeler ve ark., 1988; Lubenov, 1985; Moore, 2002; Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993; Tanker ve ark., 1998; Parsons ve Cuthbertson, 2001; Töngel ve Ayan, 2005; Sokat, 2020; Sokat, 2021; Vural ve ark., 2000;).

İzmir, Manisa, Aydın illeri ıspanak tarlalarında rastlanmıştır yabancı ot türlerinde, daha önce yapılan çalışmalara göre belirlenen içerikleri ve ilgili çalışmaları Çizelge 1'de, bazı toksik etkili yabancı ot türlerine ait resimler Şekil 4'de verilmiştir.

Çizelge 1. İzmir, Manisa, Aydın İllerinde, ıspanak üretim alanlarında belirlenmiş türlerde tespit edilen toksik yabancı ot türleri ve içerikleri

Familyası	Bilimsel Adı	İçerdiği Bileşenler	Bulunduğu yer	Literatür
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L.**	Triterpen saponinler (Glikozitler) ve azot, oksalik asit	Yapraklar	Altay, 2015; Töngel ve Ayan, 2005; Tuttu ve Abay, 2014; Van Wyk ve ark., 2002; Yılmaz ve ark., 2022
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.**			
	<i>Amaranthus viridis</i> L.**			
	<i>Amaranthus palmeri</i> **			
	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cruenta</i>	Fenoloik bileşenler (Betain ve flavonoid)	Tüm bitki	Yıldırım, 2019
	<i>Chenopodium album</i> *	Nitrat, oksalat	Polen, tohum, yaprak	Aksan ve ark., 2019; Balabanlı ve ark., 2006; Baytop, 1994; Davis, 1965; Gençkan, 1985; Lubenov, 1985; Lopez ve ark., 1989; Kitiş, 2012; Töngel ve Ayan, 2005; Tuttu ve Abay, 2014; Yavuz ve ark., 2013; Yücel, 2012
Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i> L.	Alkaloidler, flavonoidler, tanenler içeren esansiyel yağ içerir	Tüm bitki	Altay ve ark., 2015; Cooper ve Johnson, 1984; Lubenov, 1985
Asteraceae	<i>Anthemis arvensis</i> L.	Alkoloid (Pyrrolizidine)	Tüm bitki	Baytop, 1994; Davis, 1965; Gençkan, 1985; Tembello ve ark., 2020
	<i>Anthemis tinctoria</i> l. var. <i>Tinctoria</i>	Metanol, fenoloik bileşen, fenolik ve flavonoid, reçine, tanen ve terpenlerdir.	Tüm bitki	Emir, 2020; Tembello ve ark., 2020; Yılmaz ve ark., 2022
	<i>Calendula officinalis</i> L.	Polifenoller, alkaloidler, steroidler, tanenler ve flavonoidler	Toprak üstü kısmı	Güveni ve ark., 2022; Umay ve ark., 2022
	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Alkoloid (Pyrrolizidine)	Tüm bitki (yaşta çiçekler)	Al-Snafir, 2017; Anonim, 2021; Hussein ve ark., 2015
	<i>Lactuca serriola</i> L.	Alkoloid (Pyrrolizidine), lateks, olkiterpen laktonlardan (laktusin ve laktukoprin)	Bitki lateksi	Anonim, 2021; Aksan ve ark., 2019; Hussein ve ark., 2015; Kültür, 2016
	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Azulen, flavonoid, glikozit, reçine, salisik asit, tanen, Alkoloid (Pyrrolizidine)	Tüm bitki	Bodi ve ark., 2014; Tembello ve ark., 2020; Yılmaz ve ark., 2022; Zorlu, 2022
	<i>Senecio vulgaris</i> L.***	Alkoloid (Pyrrolizidine)	Tüm bitki (Çiçekleri ve brakteleri, çiçeklenme öncesi ve tomurcuklanma başlangıcı en yüksek)	Acito ve ark., 2022; Asımgil, 2009; Anonim, 2019a; Anonim 2020a; Blackwell, 1990; Gül ve Topçu, 2017; Hardin ve Arena, 1974; Johnson ve ark., 1986; Kültür, Ş., 2016; Michel ve ark., 2020; Nelson ve ark., 2007; Tembello ve ark., 2020; Töngel ve Ayan, 2005; Yılmaz ve ark., 2022
	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Fenoloik bileşen (fenolik, Flavonoid)	Tohum	Akbel ve Bulduk, 2022; Aksan ve ark., 2019
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	Alkoloid (Pyrrolizidine)	Tüm bitki	Anonim, 2021; Hussein ve ark., 2015; Sarıkürkçü ve ark., 2014
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Alkoloid (Xantostroman), glikozit (Xantostromarin), diğer (hidrokuinon, karboksiatraktilozit)	Tohumlar ve kotiledon yapraklar- Ölümçül yeni sürgünleri ve yapraklarında	Aksan ve ark., 2019; Balabanlı ve ark., 2006; Nelson ve ark., 2007; Öztürk ve ark., 2008; Tükel ve Hatipoğlu, 2001; Töngel ve Ayan, 2005; Yücel, 2012; Wagstraff, 2008
Boraginaceae	<i>Alkanna tinctoria</i> (L.) Tausch. spp. <i>tinctoria</i>	Alkoloid (Pyrrolizidine: triangularine)	Tüm Bitki (köklerinde daha fazla)	Anonim, 2019; Khan ve ark., 2018; Zaho ve ark., 2024
	<i>Anchusa</i> spp.	Alkoloid (Pyrrolizidine)	Tüm bitki	Anonim, 2019a; Sokat 2020
	<i>Heliotropium europaeum</i> L.*	Alkoloid (Pyrrolizidine: heliotrine, indicine; tropane)	Yapraklar	Anonim, 2021; Anonim, 2019a; Caple ve Heart, 1979; El-Shazly ve Wink, 2014; Hill ve ark., 1978; Hunt, 1972; Hussein ve ark., 2015; Lanigan ve Whittam, 1970; Lanigan ve ark., 1978; Molyneux ve ark., 1988; Pass ve ark., 1972; Petersen ve ark., 1992

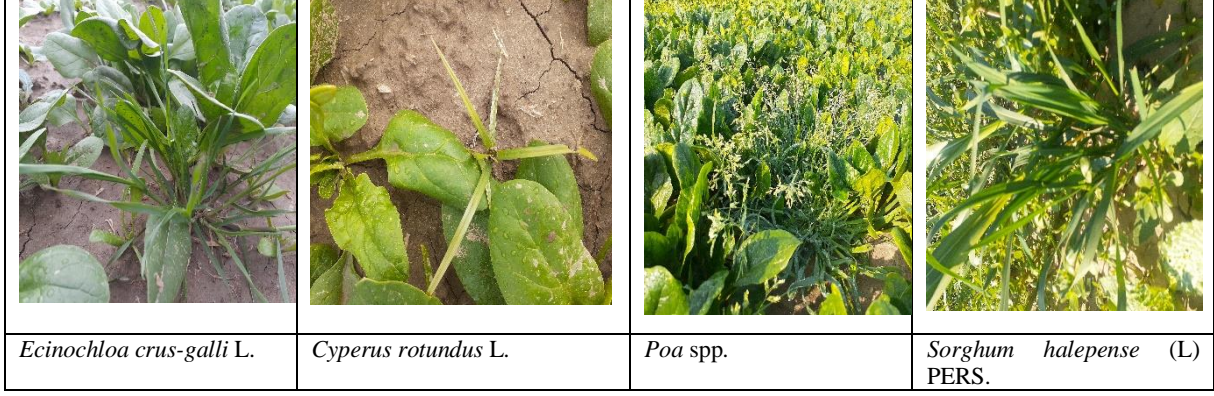
Çizelge 1'in devamı				
Familyası	Bilimsel Adı	İçerdiği Bileşenler	Bulunduğu yer	Literatür
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Alkoloid (Burisin), romnoglukozit, Diğer (kolin, astilkolin, fumar, elma, şarap velimon asitleri, hiposin, saponin izleri, eterik yağ, kükürt vs.)	Tüm bitki (özellikle çiçekler)	Aksan ve ark., 2019; Ayan, 2005; Balabanlı ve ark., 2006; Baytop, 1994; Davis, 1965; Gençkan, 1985; Kitiş, 2012; Tanker ve ark., 1998, Tembelo ve ark., 2020 Töngel ve Yücel, 2012; Tuttu ve Abay, 2014
	<i>Eruca vesicaria</i> subsp. Sativa	Alkaloid, glikozit, fitosterol	Yapraklar	Bell ve ark., 2019
	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Fitokimyasallar, fenol	Tüm bitki	Anonim, 2008b; Baytop, 1994; Davis, 1965; Gençkan, 1985; Kitiş 2012; Töngel ve Ayan, 2005; Yücel, 2012; Wagstaff, 2008
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Glikozit (Sinigrin, sinalpin, hardal yağı), glukosinolat	Tohumları	Baytop, 1994; Davis, 1965; Gençkan, 1985; Kitiş 2012; Özçelik ve Samanlıgil, 1993; Tembelo ve ark., 2020; Töngel ve Ayan, 2005; Yılmaz ve ark., 2022; Yücel, 2012; Wagstaff, 2008
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.)	Fenoloik bileşen (Fenolik ve flavonoid)	Bitki	Bealiav, 2021; Doğan, 2023; Sing, 2022;
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.**	Alkoloidler, glikozit (Konvolvulin), tanen ve reçine	Sapları, kökü	Aksan ve ark., 2019; Balabanlı ve ark., 2006; Baytop, 1994; Davis, 1965; Gençkan, 1985; Kitiş, 2012; Kuşkan, 2019; Tembelo ve ark., 2020; Töngel ve Ayan, 2005; Tuttu ve Abay, 2014; Yavuz ve ark., 2013; Yılmaz ve ark., 2022; Yücel, 2012; Wagstaff, 2008
	<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	Glikozit (Konvolvulin)	Tüm bitki (kurutulunca azalır)	Balabanlı ve ark., Baytop, 1994; 2006; Davis, 1965; Gençkan, 1985; Tembelo ve ark., 2020; Yılmaz ve ark., 2022
Cypereaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.**	Uçucu yağlar, fenolik asitler, askorbik asitler, sesquiterpenler, kardiyak glikozit ve flavonoidler	Tüm bitki	Arslan ve ark., 2015; Yılmaz ve ark., 2022; Zhu ve ark., 1997
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin.	Alkoloid (Pyrrolizidine)	Tüm bitki	Baytop, 1994; Davis, 1965; Gençkan, 1985
	<i>Euphorbia microsphaera</i> Boiss.*	Diperpenik alkoller, diterpan yapısında lateks, resinler	Sütü, tohumları	Aksan ve ark., 2019; Anonim, 2019a; Baytop, 1984; 94; Balabanlı ve ark., 2006; Davis, 1965; Gençkan, 1985; Gökkür ve Doğan, 2018; Kitiş, 2012; Kültür, 2016, Muca ve ark., 2012; Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993; Öztürk ve ark., 2008; Töngel ve Ayan, 2005; Yılmaz, 2018; Yılmaz ve ark., 2022; Yücel, 2012
Geraneaceae	<i>Geranium</i> spp.	Fenolik, metanol, flavonoidler	Yapraklar	Aksan ve ark., 2019; Karafakıloğlu, 2019
Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaula</i> L.	Metanol, etanol, petrol eter, iridoidler, sekoiridoidler, fenilpropanoidler, flavonoidler, antosiyaninler, fitoekidsteroidler, betainler, benzoksazinoidler, terpenler, megastigmen bile, gliklerinin, uçucu yağ	Yaprak, çiçekleri	Salahi ve ark., 2019; Sharopov, ve ark., 2019; Solmaz, 2009; Tembelo ve ark., 2020., Yılmaz ve ark., 2022
Malvaceae	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	Glikoz, malvin, müsilaaj ve tanen	Yaprak, çiçek	Asımgil, 2009; Das ve Islam, 2019; Tembelo ve ark., 2020; Yılmaz ve ark., 2022
	<i>Hibiscus trionum</i> L.**	Yağ asitleri (Oleik asit ve linoleik asit)	Yaprak, çiçek	Adam ve ark., 1980; Asımgil, 2009; Das ve Islam, 2019; Thoria ve ark., 2017; Yılmaz ve ark., 2022
	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Polisakaritler, flavonoidler, alkaloidler, glikoz, malvin, müsilaaj ve tanen	Yaprak, çiçek	Asımgil, 2009; Das ve Islam, 2019; Tembelo ve ark., 2020; Yılmaz ve ark., 2022

Çizelge 1'in devamı				
Familyası	Bilimsel Adı	İçerdiği Bileşenler	Bulunduğu yer	Literatür
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Alkoloid (Kriptokavin, fumarin), tanen, şeker, fumarik asit	Tüm Bitki	Aksan ve ark., 2019; Balabanlı ve ark., 2006; Baytop, 1994; Davis, 1965; Gençkan, 1985; Kitiş, 2012; Kültür, 2016; Şener, 1982; Tembelo ve ark., 2020; Töngel ve Ayan, 2005; Yılmaz, 2018; Yılmaz ve ark., 2022
	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Alkoloid (Isoquirolin, rhoeadin, rhoesin, tebain), morfin ve papaverin	Tohumları hariç tüm bitki (Çiçeklenme sonrası)	Asimgil, 2009; Balabanlı ve ark., 2006; Baytop, 1984; Davis, 1965; Gençkan, 1985; Karakurt, 2014; Kitiş, 2012; Korkmaz ve Kültür, Ş., 2016; Tanker ve ark., 1998; Tembelo ve ark., 2020; Töngel ve Ayan, 2005; Yılmaz ve ark., 2022; Yücel, 2012; Wagstaff, 2008
Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i> L. var. <i>arvensis</i> ***	Glikozit (Siklamin, Saponin)	Tüm bitki	Balabanlı ve ark., 2006; Kültür, 2016; Töngel ve Ayan, 2005
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. var. <i>dactylon</i> **	Hidrosiyonik asit	Tüm Bitki (çiçeklenmeden sonra azalır)	Diggs ve ark., 1999; Duke, 1983; Özçelik ve Sağmanlıgil, 1993; Tanker ve ark., 1998; Tuttu ve Abay, 2014; Wagstaff, 2008
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.**	Yüksek nitrat	Tüm Bitki	Duke, 1983; Marten ve Andersen, 1975
	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.B.**	Oksalat	Tüm Bitki	Bergero ve Prefontaine, 2017; Moor, 2022; 2023
	<i>Sorghum halepense</i> (L) PERS.**	Glikolik (prusinek asit, hidrosiyonik asit)	Gövde ve kısımları Yüksek, Tüm bitki ve özellikle tohumları	Vegal ve ark., 1987; Holm ve ark., 1977; Khan ark., 2018; Kültür, 2016; Muca ve ark., 2012; Parsons ve Cuthbertson, 2001
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.**	Nitrat, oksalat	Yaprak, dallar	Kitiş, 2012; Tembelo ve ark., 2020; Yılmaz ve ark., 2022
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i>	Glikozit (Saponin)	Tüm Bitki	Aksan ve ark., 2019; Asimgil, 2009; Balabanlı ve ark., 2006; Lakic ve ark., 2010; Öztürk ve ark., 2008; Töngel and Ayan, 2005; Yılmaz ve ark., 2022
Scrophulariaceae	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Polifenol	Toprak üstü aksamı	Anonim, 2024d
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.*	Alkoloid (Tporane: atropin, hyosiyamin, scopolamin)	Tüm Bitki	Anonim 2020a; Aslan ve ark., 2013; Aydın, 2010; Balabanlı ve ark., 2006; Baytop, 1994; Davis, 1965; Gençkan, 1985; Gül ve Topçu, 2017; Kingsbury, 1994; Kitiş, 2012; Kültür, 2016; Muca ve ark., 2012, Lubenov, 1985; Müderrisoğlu ve Kuyumcu, 1986; Özçelik ve Samanlıgil, 1993; Öztürk ve ark., 2008; Töngel ve Ayan, 2005; Yılmaz ve ark., 2022
	<i>Solanum nigrum</i> L.*	Glikoalkoloid (Solantin, chaconine ve solosodine)	Tüm bitki (özellikle olgunlaşmamış meyveleri)	Aksan ve ark., 2019; Anonim, 2019a; Anonim 2020a; Balabanlı ve ark., 2006; Baytop, 1994; Davis, 1965; Gençkan, 1985; Lubenov, 1985; Gül ve Topçu, 2017; Khan ve ark., 2018; Kingsbury, 1994; Muca ve ark., 2012; Kültür, 2016; Kitiş, 2012; Öztürk ve ark., 2008; Töngel ve Ayan, 2005; Yılmaz ve ark., 2022
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L.	Diğer (Urticosit ve nitrat), flavonoidler, kafeoil-esterler, kafeik asit, skopoletin (kumarin), sitosterol, polisakaritler, yağ asitleri	Kök ve yapraklar	Aksan ve ark., 2019; Balabanlı ve ark., 2006; Gökür ve Doğan, 2018; Kitiş, 2012; Kültür, 2016; Töngel ve Ayan, 2005; Yılmaz ve ark., 2022
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.**	Alkoloid, diğer (Floertrin pigmenti, resin)	Meyvesi, yaprağı, kökünü	Anonim 2024c; Balabanlı ve ark., 2006; Baytop, 1984-1994; Bourke ve ark., 1992; Cooper ve Johnson, 1984; Davis, 1965; Gençkan, 1985; Jacop ve ark., 1989; Kitiş, 2012; Kültür, 2016; Töngel ve Ayan, 2005; Steyn, 1934; Yılmaz ve ark., 2022; Wagstaff, 2008

*İnsan ve Hayvanlara zararlı türler, **Hayvanlara zararlı türler, ***Yerinde incelemelerde rastlanan türler

Ispanak alanlarında rastlanan zararlı yabancı ot resimlerinin bazıları Şekil 4’de verilmiştir.

			
<i>Datura stramonium</i> L.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Chenopodium album</i> L.	<i>Portulaca oleraceae</i> L.
			
<i>Heliotropium europaeum</i>	<i>Lamium amplexicaula</i> L.	<i>Urtica urens</i> L.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.
			
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<i>Fumaria officinalis</i> L.	<i>Taraxacum officinalis</i>	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner
			
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L) Medik.	<i>Solanum nigrum</i> L.	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	<i>Euphorbia microsphaera</i> Boiss.
			
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	<i>Anchusa</i> spp.	<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Papaver rhoes</i> L.



Şekil 4. Ispanak alanlarında bulunan toksik yabancı ot türlerinin bazılarına ait resimler

4. SONUÇ

Ege Bölgesi (İzmir, Manisa, Aydın) ıspanak üretim alanlarında daha önce belirlenmiş olan 23 familyaya ait 52 farklı yabancı ot türünden (Sokat, 2023), 21 familyaya dahil 49 farklı türün, daha önceki ilgili çalışmalara göre toksik bileşik ihtiva edebileceği öngörülmüştür. Söz konusu 21 familyadan 10 familyanın alkaloid, 6 familyanın glikozit, 3 familyanın hem alkaloid hem de glikozit, 8 familyanın da diğer zararlı bileşik taşıyabileceği; tespit edilen 49 zararlı türden 22 türün alkaloid, 12 türün glikozit, 4

türün hem alkaloid hem de glikozit, 16 türün diğer (resinle, hypericine, tanen vb.) zararlı bileşenler içerebileceği anlaşılmıştır. Bunlardan 9 türün insanlar ve hayvanlarda; 13 türünün de hayvanlarda toksik özellik gösterebileceği, zehirlenmelere neden olabileceği anlaşılmıştır.

Bu çalışma ile ıspanak alanlarında rastlanabilecek toksik yabancı ot türlerinde farkındalık yaratacağı, hasat sırasında söz konusu yabancı otların ürüne karışmaması için dikkat oluşturabileceği, insanların söz konusu türler hakkında bilinçlenmesini sağlayacağı, ayrıca ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımızda sağladıkları desteklerinden dolayı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne, katkıları için Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Acartürk, R. (2004). *Şifalı bitkiler, flora ve sağlığımız*. Ovak Yayınları: 1, Ankara.
- Acito, M., Russo, C., Fatigoni, C., Mercanti, F., Moretti, M., Villarini, M. (2022). Cytotoxicity and Genotoxicity of *Senecio vulgaris* L. Extracts: An In Vitro Assessment in HepG2 Liver Cells. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 14824.
- Açıkgöz, E. (2001). *Yem bitkileri*. Uludağ Üniversitesi, Ziaat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa.
- Adams, N.R. (1995). Detection of the effects of phytoestrogens on sheep and cattle. *Journal of Animal Science*, 73, 1509-1515.
- Altay, V., Keskin, M., Karahan, F. (2015). Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampüsü (Antakya- Hatay/Türkiye)'nün bitki biyoçeşitliliğinin insan sağlığı açısından değerlendirilmesi. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 1(2).
- Akbel, E., Bulduk, İ. (2022). *Silybum marianum* L. Gaertner'in antioksidan kapasitesi, toplam fenolik ve flavonoid içerikleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 43, 17-20.
- Aksan, U.A., Kuşkapan, Ö., Yazlık, A. (2019). Çayır-mera alanlarındaki yabancı bitki türlerinin hayvanlara etkileri. *International Conference on Agriculture and Rural Development (ISPEC) Bildiri Kitabı*, 10-12 Haziran, 2019, Siirt, 16-36.
- Aksan, U.A. (2020). *Mera alanlarında bulunan bitki türleri ve etkileri: Düzce merkez örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi, Düzce.

- Aksan, U.A., Yazlık, A. (2021). Mera alanlarında bulunan bitki türleri ve etkileri: Düzce merkez ilçe örneği. *Akademik Ziraat Dergisi*, 10(1), 81-96.
- Akman, M. Ş., Ozan, K. (1972). Ankara yöresinde yetişen *Melilotus* (kokulu yonca) türlerindeki kumarinik ve flavonik glikozidlerin kağıt kromatografi metodu ile incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 19(3), 364-370.
- Al-Snafir, A.E. (2017). Farmakolojik ve terapötik önemi ile ilgili *Erigeron canadensis* (*Conyza Canadensis*). *IAJPS*, 4(02), 248-256.
- Anonim (2019a). Basic specification for raw materials edition 6, annex on toxic and allergenic plants. Version 1 dated 1.1.2019, 1-22.
- Anonim (2019b). Scientific opinion on pyrrolizidine alkaloids in food and feed. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy, *EFSA Journal* 2011, 9(11), 2406.
- Anonim (2019c). Ispanak Raporu/2019. <https://zmo.org.tr/>. (Erişim Tarihi: 05.08.2020).
- Anonim (2019d). Ispanak üretim ve ekim alanı verileri. <http://www.tuik.gov.tr>, (Erişim Tarihi: 17.09.2020).
- Anonim (2019e). Ispanaktan kaynaklandığı iddia edilen zehirlenme vakaları hakkında basın açıklaması, <https://www.istanbul.tarimorman.gov.tr>. (Erişim tarihi 20.11.2024).
- Anonim (2020a). Ispanak zehirlenmesi nedir? Ispanak zehirler mi? Ispanak zehirlenmesi nasıl anlaşılır? <https://www.haberturk.com/>. (Erişim tarihi: 23.09.2020).
- Anonim (2020a). T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Risk Değerlendirme Hizmetleri, Zehirli Bitki Listesi.
- Anonim. (2020). Spinach weed control, Clemson University College of Agriculture, Forestry and Life Sciences Clemson. <http://www.lemson.edu/cafls/research/weeds/crops>. (Erişim tarihi: 23.09.2020).
- Anonim (2021). Ispanak krizi yeniden gündemde: Nasıl zehirler, alırken nelere dikkat edilmeli? www.ahaber.com.tr. (Erişim tarihi: 20.11.2024).
- Anonim (2023). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 22.8.2023).
- Anonim (2024a). Ispanak. <https://tr.wikipedia.org/wiki/>. (Erişim tarihi: 20.11.2024).
- Anonim (2024b). Ispanak yetiştiriciliği, lifted. <https://ankaratarimorman.gov.tr/belgeler>. (Erişim tarihi 20.11.2024).
- Anonim (2024c). *Tribulus Terrestris*: kullanımları ve riskleri. (Erişim tarihi: 27.11.2024).
- Anonim (2024d). *Veronica* kullanımları, yan etkileri ve daha fazlası. <https://www.webmd.com/vitamins/ai/ingredientmono-135/veronica>. (Erişim tarihi: 27.11.2024).
- Asımgil A., (2009). *Şifalı bitkiler*. Timaş Yayınları, Entegre Matbaacılık, İstanbul.
- Aslan, N., Genç, S., Eden, A.O., Baydın, A. (2013). Antikolinergik sendroma neden olan bitki zehirlenmesi. *Konuralp Tıp Dergisi*, 5(2), 50-52.
- Ayan, İ. (1997). *Samsun yöresi engebeli meralarında değişik ıslah yöntemlerinin etkileri üzerinde bir araştırma*. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Aydın, N. (2010). *Edirne’de yetişen bazı zehirli bitkilerin yaprak ve gövdesindeki kalsiyum oksalat kristallerinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Tekirdağ.
- Bakırel, T. (2002). Veteriner toksikoloji yönünden Trakya Bölgesi’nin zehirli bitkileri. *İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 28(1), 125-142.
- Balabanlı, C., Albayrak, S., Türk, M., Yüksel, O. (2006). Türkiye çayır meralarında bulunan bazı zararlı bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A (2), 89-96.
- Baytop, T. (1963). *Türkiye’nin tıbbi ve zehirli bitkileri*. İsmail Akgün Matbaası, İstanbul.
- Baytop, T. (1984). *Türkiye’de bitkiler ile tedavi (Geçmişte ve Bugün)*. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları: 40, Ders Kitabı: 3255, İstanbul.
- Baytop, T. (1989). *Türkiye’de zehirli bitkiler, bitki zehirlenmeleri ve tedavi yöntemleri*. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları: 54, İstanbul.
- Baytop, T. (1994). *Türkiye’de bitkiler ile tedavi*. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Nobel Yayınları: 25, İstanbul.

- Baytop, T. (1999). *Türkiye'de bitkiler ile tedavi*. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Nobel Yayınları:5, İstanbul.
- Bernhard, S.A. (1923). Poisonous plants of all countries, 1923 2nd edition. Published by Bailliere Tindall and Cox, London.
- Beliaev, D. V., Yuorieva, N. O., Tereshonok, D. V., Tashlieva, I. I., Derevyagina, M. K., Meleshin, A. A., Rogozhin, E. A., Kozlov, S. A. (2021). High resistance of potato to early blight is achieved by expression of the ProSmAMP1 gene for hevein-like antimicrobial peptides from common chickweed (*Stellaria media*). *Plants*, 10(7).
- Bell, L., Jose M., Concha O., Wagstaff, C. (2015). Identification and quantification of glucosinolate and flavonol compounds in rocket salad (*Eruca sativa*, *Eruca vesicaria* and *Diplotaxis tenuifolia*) by LC-MS: Highlighting the potential for improving nutritional value of rocket crops. *Food Chemistry*, 172(1), 852-861.
- Bigongiali, F., Carlesi, S., Antichi, D., Fontanelli, M., Frasconi, C., Peruzzi, A., Bàrberi, P. (2014). Innovative strategies for weed control in organic spinach and cauliflower. In *XLIII Convegno Nazionale della Società Italiana di Agronomia: la sostenibilità dell'intensificazionedellecolture e delle politiche agricole: il ruolo dell'agricoltura* (s.30-30). Società Italiana Di Agronomia (Sia).
- Blackwell, H., Will, J. (1990). *Poisonous and Medicinal Plants*. Published by Prentice- Hall, Inc. A Division of Simon & Schuster Englewood Cliffs, New Jersey.
- Bodi, D., Ronczka, S., Gottschalk, C., Behr, N., Skibba, A., Wagner, M., These, A. (2014). Determination of pyrrolizidine alkaloids in tea, herbal drugs and honey. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 31(11), 1886-1895.
- Bras, G., Jelliffe, D.B., Stuart, K.L. (1954). Venous-occlusive disease of liver with nonportal type of cirrhosis, occurring in Jamaica. *Arch. Pathol.*, 57, 285-300.
- Bras, G., Brooks, S.E.H., Watler, D.C. (1961). Cirrhosis of liver in Jamaica. *J. Pathol. Bacteriol.*, 82, 503-11.
- Çelik, N., Bulur, V. (1996). Çayır-mera ve yem bitkileri kaynaklı hayvan zehirlenmeleri ve beslenme bozuklukları. *Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı*, 17-19 Hairan, 1996, Erzurum.
- Ceylan, A. (1983) *Tıbbi bitkiler* (Genel Bölüm). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 312, İzmir.
- Chadha, M.L., Oluoch, M.O. (2003). Home-based vegetable gardens and other strategies to overcome micronutrient malnutrition in developing countries. *Food Nutrition and Agriculture*, 32, 17-23.
- Çiğnitaş, E., Kitis Y.E. (2023). Pirolozidin Alkaloidleri içeren yabancı otlar ve etkileri. *1. Uluslararası Bilimsel ve Yenilikçi Çalışmalar Konferansı Bildiri Kitabı*, Konya.
- Cooper, M. R., Johnson, A.W. (1984). *Poisonous plants in Britain and their effects on animals and man*. Ministry of Agric. Fishery and Food, Reference Book 161, s.305.
- Das, U., Islam, M.S. (2019). A review study on different plants in Malvaceae family and their medicinal uses. *Am. J. Biomed. Sci. Res.*, 3(2), 94-97.
- Davis, P. H. (1965, 1966, 1967, 1970, 1975, 1978, 1982, 1984, 1985, 1988). *Flora of Turkey*. University of Edinburg, England.
- De Cauwer, B., Delanote, L., Devos, M., De Ryck, S., Reheul, D. (2020). Optimisation of weed control in organic processing spinach (*Spinacia oleracea* L.): Impacts of cultivar, seeding rate, plant spacing and integrated weed management strategy. *Agronomy*, 11(1), 53.
- Demirci, S., Çakır, N., Yakut Y. (2020). Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber ex Wiggers) Bitkisinin Botanik Özellikleri, Kimyasal Bileşimi ve Geleneksel Tedavide Kullanılışı, *Türk Farmakope Dergisi*, 5(3), 18-31.
- Drost, D. (2020). Spinach in the Garden. https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1249&context=extension_curall. (Erişim tarihi: 30.10.2020).
- Dwyer, J. (2023). Thorn apple and love apple: Plants of poison and allure. *Australian Garden History*, 35(1), 22-24.
- Duke, J.A. (1983). *CRC Handbook of medicinal herbs*. Germplasm resources Laboratory United States Department of Agriculture Washington, DC.161-163.
- El-Shazly A., Wink M. (2014). Diversity of pyrrolizidine alkaloids in the Boraginaceae structures, distribution, and biological properties, *Diversity*, 6, 188-282.
- Enari, L. (1982). *Poisonous Plants of Southern California*. County of Los Angeles, Department of Arboreta and Botanic Gardens Arcadia, California.

- Ergün, A., Çolpan, İ., Yıldız, G., Küçükersan S., Tuncer, D.Ş., Yalçın, S., Küçükersan, M.K., Şehu, A. (2002). *Yemler, yem hijiyeni ve teknolojisii*. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, S: 12-55, 318-344. Ankara.
- Frohne, D., Pfander, H. J. (2005). *Poisonous plants*. Manson Publishing Ltd., London.
- Frohne, D., Pfander, H. J. (1984). *A Colour Atlas of Poisonous Plants* (Wolfe Atlases Series), London.
- Gençkan, M.S. (1985). *Çayır-mera kültürü, amenajmanı ve ıslahı*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 483, İzmir.
- Gökkuş, A., (1999). *Çayır ve meralarda yabancı bitki savaşı, Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı – Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Matsa Basımevi, Ankara.
- Gökkür, S., Doğan, S. (2018). Ülkemizde bulunan zehirli bitkiler. *Apelasyon Dergisi*, 53.
- Gül, V., Topçu, E. (2017). Salıpazarı (Samsun) İlçesinde yayılış gösteren zehirli bitkiler üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 4(2), 162-168.
- Güley, M., Vural, N. (1978). *Toksikoloji*. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi yayınları: 48, Ankara, 332 s.
- Güllü, İ.B., Öcal, N. (2016). Tıbbi bir bitki olarak *Ecballium elaterium* (L.)'un tedavi alanlarının araştırılması. *Balikesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 49-57.
- Günay, A. (1992). *Özel Sebze Yetiştiriciliği 2*. Ankara.
- Günçan, A. (2001). *Yabancı otlar ve mücadelesi*. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Basım evi yayını, Ders Kitabı, Konya.
- Güveni, U.M., Arslan, S., Çıracı, M.B., Kayıran, S.D. (2022). *Calendula officinalis* L. bitkisinin morfolojik özellikleri, ekstre içeren topikal ilaç formülasyonu geliştirilmesi ve in vitro değerlendirilmesi. *Lokman Hekim Dergisi*, 12 (1), 105-115.
- Habermehl, G.G. ve Martz, W., Tokarnia, C. H., Döbereiner, J., Mendez, M.C., (1989). Licestck Poisoning in South America by Species of the *Senecio* Plant. *Her. Abst.* 59 (4).
- Hirschmann, G.S., Ferro, E. A., Franco, L., Recalde, L., Theoduloz, C. (1988). Pyrrolizidine Alkaloids From *Senecio brasiliensis* Populations. *Her. Abst.*, 58 (7).
- Hardin, J., Jay, W., Arena M. (1974). *Human poisoning from native and cultivated plants, 2 nded*. Duke UniversityPres, Durham, N.C.A Descriptively Presice and Well-Illustrated Guide to Common Poisonous Plants, Arranged by Botanical Family.
- Holm, L.G., Plucknet,t D.L., Pancho, J.V., Herberger, J.P. (1977). *The world's worst weeds, distribution and biology*. The University Press of Hawaii, Honolulu.
- Hussein, A., Almarzoqi, A., Neras, M., Sahin, H. (2015). *Lactuca serriola* L.'nin ham fenolik, alkaloid ve terpenoid bileşik ekstraktlarının insan patojenik bakteriler üzerindeki antibakteriyel aktivitesi. *Kimya ve Malzeme Araştırmaları*, 7(1).
- Jacop, R.H., Peet, R.L. (1989). Poisoning of sheep and goats by *Tribulus terrestris* (Caltrop). *Her. Abst.*, 59(4).
- Johnson, A.E., Molyneux, R.J. (1986). Variation in toxic pyrrolizidine alkaloid content of plants, associated with site, stage of growth and enviromental conditions. *Her. Abst.*, 56(7).
- Karafakıoğlu Sunucu, Y. (2019). Balıkesir ilinden toplanan *Geranium macrorrhizum* (Gerenaceae) türünün metanol ekstresinin biyolojik ve antimikrobiyal aktivitesinin belirlenmesi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 241-252.
- Keeler, R.F., Baker, D.C., Evans, J.O. (1988). Individual animal susceptibility and its relationship to induced adaptation or tolerance in sheep to *Galega officinalis* L. *Veterinary and Human Toxicology*, 30(5), 420-423.
- Kevseroğlu, K., Uzun, A., Çalışkan, V. (2014). Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal florasında belirlenen tıbbi ve aromatik bitkiler. *II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 23-25 Eylül, 2014, Yalova.
- Kılınç, M., Özen, F. (1988). Samsun Ondokuzmayıs Üniversitesi Kurupelit kampüs alanı ve çevresinin florası. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Dergisi*, 1(2), 97-121.
- Kılınç, M., Özkanca, R. (1991). Orta Karadeniz Bölgesi kıyı koşullarının florası. *Tübitak Doğa-Turkish Journal of Botany*, 15, 314-327.
- King, I. A. (1997). Know Your Plants... Safe or Poisonous? California Poison Control System, California.
- Kitiş, E. (2012). Bazı önemli yabancı ot türlerinin çiftlik hayvanlarında neden olduğu zehirlenmeler ve belirtileri. *Uluslararası Türk ve Akarba Topluluklar Zootekni Kongresi Bildiri Kitabı*, 11-13. Eylül, 2012, Isparta.

- Khan, M.S.A., Hossain, M.A., Nurul, I.M., Mahfuza, S.N., Uddin, M.K. (2008). Effect of duration of weed competition and weed control on the yield of Indian spinach. *Bangladesh Journal of Agrilcultural Research*, 33 (3): 623-629.
- Khan, R. U., Mehmood, S., Khan, S.U. (2018). Toxic effect of common poisonous plants of district Bannu, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 31(1).
- Koç, H. (2002). *Lokman hekimden günümüze bitkilerle sağlıklı yaşama*. Başbakanlık Basımevi, Ankara, 38-69.
- Kurt, Ş., Andiç, C. (1992). Van yöresinde doğal çayır ve meralarda sorun oluşturan yabancı otlar üzerinde araştırmalar. *Y.Y. Üniv. Fen Bil Dergisi*, 5.
- Kuşkapın, Ö. (2019). *Çayır mera alanlarında hayvanlara zararlı yabancı otlar ve etkileri*. Diploma Bitirme Tezi, Düzce Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Düzce.
- Kutbay, H.G. (1993). *Bafra Mobyana dağı ve çevresinin vejetasyonunun floristik, fitososyolojik ve ekolojik bir araştırma*. Doktora Tezi (Basılmamış), Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Kültür, Ş., (2016). Zehirli Bitkiler. Transkrip, 5s. (Erişim tarihi, 18.11.2021).
- Lanigan, G.W., Payne A.L., Peterson J.E. (1978). *Avustralya Tarım Araştırmaları Dergisi*, 29,1281.
- Lanigan, G.W., Whittam, J.H. (1970). *Avustralya Veterinerlik Dergisi*, 46 (17).
- Lopez, T., Odriozola, E.R., Cseh, S. (1989). Toxicological aspects of *Chenopodium album*. *Her. Abst.* 59 (5).
- LSStrange, M. (2001). *UC IPM Pest management. Guidelines-Spinach*, University of California, 3467, 584 s.
- Lubenov, Y. (1985). *Zararlı otlar yaşam ve ölüm kaynağıdır*. (Bulgarcadan çevirenler: Basri Makaklı, Mustafa Dinçer), Çağ Matbaası, Ankara.
- Mennan, H., Jabran, K., Zandstra, B.H., Pala, F. (2020). Non-chemical weed management in vegetables by using cover crops: A Review. *Agronomy*, 10 (2), 257.
- Michel, J., Abd Rani, N. Z., Husain, K. (2020). A review on the potential use of medicinal plants from Asteraceae and Lamiaceae plant family in cardiovascular diseases. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 852.
- Molyneux, R.J., Benson, M., Wong, R.Y., Tropea, J.E., Elbein, A.D. (1988). Australine a novel pirolozidine alkaloid glucosidase inhibitör from *acastanospermum*. *Australe*, 51 (6), 1198-1206.
- Moore, R.C. (2002). *Plants for play*. Mig Communications. California.
- Moore, C. R. (1993). *Plants for Play*. Second Printing 2002. California.
- Muca, B., Yıldırım, B., Özçelik, Ş., Koca, A. (2012). Isparta's (Turkey) pisonous plants of public access places. *Biological Diversity and Conservation*, 5 (1), 23-30.
- Müderrişoğlu, A., Kuyumcu, N. (1986).Türkiyede datura türlerinin kültür çalışmalarında karşılaşılan güçlükler. 5. *Bitkisel İç Hammedeleri Toplantısı, Bildiri Kitabı*, 15-17 Kasım 1984, 100-102.
- Nelson, L.S., Shih, R.D., Balick, M.J. (2007). *Handbook of poisonous and injurious plants*. Springer, New York, 340 s.
- Oğuz, M. G., Yayıntaş, A. (1987). *Park ve bahçelerimizin süs bitkileri*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları: 120, İzmir.
- Özaslan, C., Önen, H., Özer, Z. (2009). Sonbaharda yetiştirilen ıspanağın (*Spinacia oleracea* L.) verim ve kalitesi üzerine yabancı otların etkileri. *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi*, Van, 59-68.
- Özçelik, H., (1987). Akseki yöresinde doğal olarak yetişen bazı faydalı bitkilerin yerel adları ve kullanılışları. *Tübitak, Doğa Türk Botanik Dergisi*, 11 (3), 316-321.
- Özçelik, H., Dutkuner, İ., Balabanlı, C., Akgün, İ., Gül, A., Karataş, A., Kılıç, S., Deligöz, A. (2006). Süleyman Demirel botanik bahçesinin tanıtımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10 (3), 352-373.
- Özçelik, H., Sağmanlıgil, H. (1993). Van gölü havzasında zehirli bitkiler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 4 (2), 171-189.
- Özen, F., Kılınc, M., (1996). Samsun Ondokuzmayıs Üniversitesi'ndeki Kurupelit kampüs alanı ve çevresinin florası II. *Anadolu Journal Of Agricultural Sciences*, 6 (1), 121-131.
- Öztürk, M., Özçelik, H. (1991). *Doğu Anadolu'nun faydalı bitkileri* (Useful Plants of East Anatolia). Siskav Vakfı (Siirt), Semih Ofset ve Matbaa, Ankara.

- Öztürk, M., Uysal, I., Gücel, S., Mert, T., Akçicek, E., Çelik, S. (2008). Ethnoecology of poisonous plants of Turkey and northern Cyprus. *Pakistan Journal of Botany* 40 (4), 1359-1386.
- Özyurt, S. M. (1986). *Ekonomik Botanik*, A.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Yayın No:299, Erzurum.
- Parmesan, C., Yohe, G. (2003). Parmesan a globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*, 2 (4), 37-42.
- Parsons, W.T., Cuthbertson E.G. (2001). *Noxious weeds of Australia*. Cısro Publishing.
- Peterson, J.E., Culvenor, C.C.J., Marcel, D. (1983). *Doğal toksinler el kitabı*. Cilt 1, Bitki ve Mantar Toksinleri (RF Keeler ve AT Tu, Marcel Dekker tarafından düzenlenmiştir), New York.
- Roberts, J. L., Moreau, R. (2016). Functional properties of spinach (*Spinacia oleracea* L.) phytochemicals and bioactives. *Food & function*. 7 (8), 3337-3353.
- Robinson, L. C., Phillips, J., Brou, L., Boswell, E. P., Tatchell, K. (2012). G3: genes, genomes, genetics. *Molecular*, 1 (2-12), 1687-1701.
- Rodriguez, M., Plaza, G., GilR., Chaves, B., Jiménez, J. (2008). Recognition and population fluctuation of weeds in spinach crop (*Spinacea oleracea* L.) in the municipality of Cota, Cundinamarca. *Agronomia Colombiana*, 26 (1): 208-211.
- Salehi, B., Armstrong, L., Rescigno, A., Yeskalyeva, B., Seitimova, G., Beyatlı, A., Sharmeen, J.M. (2019). Lamium Plants-A Comprehensive Review on Health Benefits and Biological Activities. *Molecules*, 24 (10), 1913.
- Sarıkürkcü, C., Zengin, G., Aktümsek, A., Ceylan, O. (2014). *Sonchus asper* Subsp. *Glaucescens* (Asteraceae)'in antioksidan özellikleri. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi, Fen Dergisi*, 38, 28-37.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E. (2004). *Tohumlu bitkiler sistematigi*. Ege Üniversitesi Basımevi, 195s, İzmir.
- Seçmen, Ö., Leblebici, E. (1987). *Yurdumuzun zehirli bitkileri*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları:103, İzmir.
- Sharopov, F.M., Durazzo, A., Lucarini, M., Santini, A., Abenavoli, L., Capasso, R., Sharifi-Rad, J. (2019). Lamium Bitkileri Sağlık Faydaları ve Biyolojik Aktiviteler Üzerine Kapsamlı Bir İnceleme. *Molecules*, Mayıs 17; 24 (10), 1913.
- Sırrı, M., Özaslan, C., (2020). Commonweeds in vegetable production in siirt province of Turkey. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4 (3), 492-504.
- Singh, R., Chaudhary, M., SinghChauhan, E. (2022). *Stellaria media* Linn.: A comprehensive review highlights the nutritional, phytochemistry, and pharmacological activities. *Journal of Herbmed Pharmacology*, 11(3), 330-338.
- Smith, R.F., Fennimore, S.A., Lestrangle, M. (2009). *UC IPM pest management*. Guidelines: Spinach, UC ANR Publication, 3467.
- Smith, R.F., Fennimore, S.A., Love, P., Lati, R. (2015). Evaluating new weed management systems for fresh market spinach, California. Leafy Greens Research Program.
- Sokat, Y. (2023). Ege Bölgesi Ispanak Üretim Alanlarda Görülen Yabancı Ot Türleri, Yoğunlukları ve Rastlanma Sıklıkları. *Herboloji Dergisi*, 26 (2), 114 – 122.
- Sokat, Y. (2020). Kekik (*Origanum* spp.) alanlarında görülen bazı zararlı yabancı ot türleri. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 9 (1), 29-42.
- Sokat, Y. (2021). Ege Bölgesi Yaprığı Yenen Sebze Üretim alanlarındaki Zehirli Yabancı Ot Türleri. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 10 (1), 91-101.
- Solmaz, E., (2009). *Lamium purpureum* L. var. *purpureum* türünün farklı ekstrelerinin antimikrobial ve antioksidan aktivitelerinin incelenmesi ve aktivitede rol oynayan fenoliklerin belirlenmesi, Yüksek Lisans, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilimdalı, Balıkesir.
- Şener, B. (1982). Türkiye'de yetişen *Fumaria* spp. türleri ve bu türlerin alkaloidleri üzerinde araştırmalar. *Ankara Ecz. Fak. Mec.*, 12, 83.
- Tahsin, F.M., (2016). *Spinacia oleracea* ıspanağın besin değerine genel bir bakış. *Uluslararası Yaşam Bilimleri ve İnceleme Dergisi (IJLSR)*, 2 (12), 172-174.
- Tembelo, B., Arslan, Z.F., Aksoy, N. (2020). Avrupa-Sibirya (Euro-Siberian) flora alanının batı karadeniz alt bölgesinde bulunan tıbbi yabancı ot türleri. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8.
- Tanker, M., Tanker, N. (1973). *Farmokognozi*. Cilt I. Özişik Matbaası, İstanbul.

- Tanker, N., Koyuncu, M., Coşkun, M. (1998). *Farmasötik Botanik*. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, Ders Kitapları No:78, Ankara, 416 s.
- Tei, F., Stagnari, F., Granier, A. (2002). Preliminary results on physical weed control in processing spinach. *In 5th EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control*. 8-10 March 2004, Lillehammer, Norway.
- Tokluoğlu, M. (1986). *Zehirli çayır ve mera bitkileri*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:13, Samsun.
- Töngel, M.Ö., Ayan, İ. (2005). Samsun İli çayır ve meralarında yetişen bazı zararlı bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (1), 84-93.
- Tuttu, G., Abay, G. (2014). Çankırı ve çevresi zehirli bitkileri. *III. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, Bildiri Kitabı*. 5-6 Eylül, Gümüşhane.
- Tükel, T., Hatipoğlu, R. (2001). *Çayır meralarda zehirli bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri*. Tarım ve Köy İşleri Dergisi, 139, 40-43.
- Umeda, K., Fredman, C. (2020). Preemergence herbicide weed control in spinach. *Vegetable Report*.
- Uluğ, E., Kadioğlu İ., Üremiş, İ. (1993). *Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri*. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları: 78, Adana.
- Van Wyk, J., Witthuhn, R.C., Britz, T.J. (2011). Optimisation of vitamin B12 and folate production by *Propionibacterium freudenreichii* strains in kefir. *International Dairy Journal*, 21 (2), 69-74.
- Van WYK, F., Van R., Heerden, V., Oudtshoorn, B. (2002). *Poisonous plants of South Africa*. Book. ISBN: 1.
- Vega, L., Owen, M., Pitty, A.C. (1987). Organisms associated with johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) in Honduras. *CEIBA*, 36, 189-196.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. (2000). *Kültür sebzeleri*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, ISBN 975-97190-0-2, Bornova, İzmir.
- Yavuz, R., (2013). *Mera ıslahında herbisit ve gübre uygulamaları* (Düzce Köprübaşı Ömerefendi Örneği). Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce Üniversitesi, Düzce.
- Yıldırım, H.A. (2019). *Astragalus* geven otu faydaları yan etkileri, *Astragalus*.
- Yılmaz, O., (1990). *Bursa Yöresinde yetişen önemli zehirli bitkilerin toksikolojik özellikleri*. Doktora Tezi, U.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Ana Bilim Dalı, Bursa.
- Yılmaz, H., Akpınar, E., Yılmaz, H. (2006). Peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılan bazı süs bitkilerinin toksikolojik özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 1, 82-95.
- Yılmaz, M. (2018). Toxic – Hazardous substances found in plants in a natural pasture protected from grazing and their effects on animals. *Akademik Platform Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi* 6 (1), 97-103.
- Yılmaz, R. (2022). *Baldıran otu (Conium maculatum L.) zehirlenmelerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Yücel, E., Yaltrıkcı, F., Öztürk, M. (1995). *Süs Bitkileri* (Ağaçlar ve Çalılar). Anadolu Üniversitesi Yayınları, No:833 (Fen Fakültesi Yayınları, No:1), Eskişehir.
- Yücel, E. (2002). *Çiçekler ve Yerörtücüler* I. 1. Baskı, Etam Matbaası, Eskişehir.
- Yücel, E. (2005). *Ağaçlar ve Çalılar* 1. 1. Baskı, Etam Matbaası, Eskişehir.
- Yücel E., (2012). *Türkiye'nin Çayır, mera ve ormanlarının zehirli bitkileri*. Arkadaş Basım, Eskişehir.
- Wallace, R., Stein, L. (2020). Spinach Weed Control for Texas, <https://agriflifeextension.tamu.edu/library/farming/spinach-weed-control-for-texas/>. (Erişim Tarihi: 11.11.2020).
- Wagstaff, D. J. (2008). *International poisonous plant checklist: An Evidence-Based Reference*. CRC Press, Taylor & Franchis Group, New York.
- Watt, J.M.M, Breyer-Brandwijk, M.G., (1962). *Medicinal and Poisonous Plants of Southern and Eastern, Africa*.
- WSSA (2020). *Poisonous plant*. <http://www.wssa.net>. (Erişim Tarihi:01.09.2020).
- Zhu, M., Luk, H.H., Fang, H.S., Luk, C.T. (1997). Cytoprotective effects of *Cyperus rotundus* against ethenol induced gastric ulceration in rats. *Phytother, Res.*, 11, 392-394.

Zhao, Y., Rodić, N., Liaskos M., Assimopoulou A.N., Lalaymia I., Declerck, S. (2024). Effects of fungal endophytes and arbuscular mycorrhizal fungi on growth of *Echium vulgare* and Alkannin/shikonin and their derivatives production in roots Fungal. *Biology*, 128 (1), 1607-1615.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2024

Geliş Tarihi/ Received: Temmuz/July, 2024
Kabul Tarihi/ Accepted: Aralık/December, 2024

To Cite : Sokat Y. (2024), Some Toxic Weed Species and Their Contents Found in Spinach Growing Areas in the Aegean Region, Turk J Weed Sci, 27(2):2024:126-145.

Alıntı İçin : Sokat Y. (2024), Ege Bölgesi Ispanak Yetiştirilen Alanlarda Rastlanan Bazı Toksik Etkili Yabancı Ot Türleri ve İçerikleri, Turk J Weed Sci, 27(2):2024: 126-145.