



Derleme makale

Kırşehir Mera Vejetasyonlarında Yaygın Olarak Bulunan

Zehirli Bitki Türleri ^a

Tamer YAVUZ^{1*}, Sümeyye YÜCE²

¹ Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 40100, Bağbaşı, Kırşehir, Türkiye

² Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 40100, Merkez, Kırşehir, Türkiye

* Sorumlu yazar (Corresponding author): tamer.yavuz@hievrn.edu.tr

Makale alınış (Received): 30.11.2023 / Kabul (Accepted): 25.12.2023 /Yayınlanma (Published): 31.12.2023

ÖZ

Aşırı ve kontrolsüz otlatma, klimaks mera vejetasyonlarında bulunan arzulanan türlerin azalmasına ve bu türlerin yerine hayvanların tercih etmedikleri istilacı türlerin, özellikle de hayvan sağlığına ya da hayvansal ürüne zararlı bazı toksik bileşikler içeren zehirli bitkilerin yerleşmesine neden olmaktadır. Kırşehir mera vejetasyonunda bulunan 205 bitki türünün yaklaşık %88'i büyük ölçüde istenmeyen yabancı ot karakterine sahip istilacı türlerdir. Bu türler arasında 8 farklı familyaya ait 26 zehirli bitki türü bulunmaktadır. Zehirli bitkilerle mücadeleye başlamadan önce hangi hayvanlar için tehdit oluşturduğunu bilmek, zehirli türleri tanımak, toksisite düzeyleri ve toksik oldukları dönemler hakkında bilgi sahibi olmak gerekir. Zehirli bitki etkilerinin ortaya çıkması, bitkinin olgunluk evresi, içerdiği kimyasalların oranı, otlanan veya yenilen kısım ve miktarı, otlayan hayvanların türü ve yaşı gibi birçok faktöre bağlıdır. Mera alanlarında erken, yoğun ve kontrolsüz otlatma gibi yanlış yönetim uygulamalarının gelecekte de devam etmesi durumunda, bitki örtüsündeki istilacı ve zehirli türlerin sayısının ve bunların botanik kompozisyondaki oranlarının artması muhtemeldir. Bu sonuca bağlı olarak zehirli bitkilerden kaynaklanan hayvan sağlığı ve hayvansal ürünlerin kalitesiyle ilgili sorunlar daha yaygın hale gelecek ve ekonomik kayıplar artacaktır. Meralardan etkin bir şekilde faydalanabilmek için yabancı ot kontrolü ve diğer ıslah uygulamaları ile hayvan sağlığına ve ürünlerine zararlı bileşikler içeren zehirli bitki türlerinin oranının kabul edilebilir düzeyde tutulması gerekmektedir. Ayrıca bu meraların hem hayvan sağlığı hem de bitki örtüsünün verim ve kalitesinin sürekliliği açısından kritik

^a Atf bilgisi / Citation info: Yavuz T, Yüce S (2023). Kırşehir Mera Vejetasyonlarında Yaygın Olarak Bulunan Zehirli Bitki Türleri. Ahi Ziraat Der/J Ahi Agri 3(2): 297-312

dönemlerin dikkate alındığı otlatma sistemlerinde bitki örtüsünün ürettiği yemi en iyi değerlendirecek hayvanlar tarafından otlatılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: zehirli bitki, yabancı ot, mera, hayvan sağlığı

© Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Review article

Poisonous Plant Species Commonly Present in Kırşehir Rangelands Vegetations

ABSTRACT

Intensive and uncontrolled grazing causes the decrease of desirable species in climax rangeland vegetation and the settlement instead of these species with invasive species that animals do not prefer, especially poisonous plants that contain some toxic compounds harmful to animal health or products. Approximately 88% of the 205 plant species found in Kırşehir rangeland vegetation are invasive species with a largely undesirable weed character. Among these species are 26 toxic plant species from 8 different families. Before starting to fight against poisonous plants, it is necessary to know which animals they pose a threat to, to recognize poisonous species, to have information about their toxicity levels, and the period when they are toxic. The emergence of the effects of poisonous plants depends on many factors, such as the maturity stage of the plant, the rate of chemicals it contains, the part and amount grazed or eaten, and the species and age of the grazing animals. If mismanagement practices in rangelands, such as early, heavy, and uncontrolled grazing, continue in the future, the number of invasive and poisonous species in the vegetation and their proportions in the botanical composition are likely to increase. Depending on this result, problems related to animal health and the quality of animal products caused by poisonous plants will become more common, and economic losses will increase. The rate of poisonous plant species containing compounds harmful to animals' health and their products should be kept at an acceptable level by weed control and other improvement practices to benefit from rangelands effectively. In addition, these rangelands should be grazed by animals that will best evaluate the forage produced by the vegetation in grazing systems where critical periods are considered for both animal health and the continuity of the productivity and quality of the vegetation.

Keywords: poisonous plant, weed, rangeland, animal health

© Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture

Giriş

Çayır ve meralar öncelikli işlevi olan çiftlik hayvanlarına temel kaba yem kaynağı olmasının yanında; yaban hayatının vazgeçilmezi, canlı çeşitliliği ve genetik kaynak oluşturması gibi birçok ekolojik işlevi üstlenen doğal bitki örtüleridir. Yeşil oldukları dönemde nitelikli yem üreten meralar, sahip oldukları zengin tür çeşitliliği sayesinde hayvanların dengeli beslenmesine katkı yaparlar (Çaçanan & Yüksel, 2016). Meralarda beslenen hayvanlar ahırda beslenen

hayvanlara göre daha sağlıklı olurlar, hayvansal ürünlerinin veriminde ve kalitesinde artış görülür. Çayır meralar sahip oldukları bitki örtüsü sayesinde toprak ve su kaynaklarının korunmasını ve muhafaza edilmesini sağlarlar. Yeraltı su kaynaklarını zenginleştirirken toprak verimliliğini artırırılar, toprakları erozyona karşı korurlar. Tüm bunlara ek olarak aynı zamanda yabancı hayvanlar için de barınma ve beslenme alanlarıdır (Carlier et al., 2009; Gökkuş, 2018).

Türkiye meralarının sorunlarının en başında ağır ve zamansız otlatma gelmektedir. Otlatma mevsimi ve otlatma kapasitesi gibi mera amenajman kurallarına aykırı olarak yapılan ağır ve zamansız otlatma, kar örtüsünün bulunmadığı tüm zamanlarda devam ederken, karla kaplı alanlarda da kar örtüsü kalktıktan hemen sonra meraya hayvan sokularak devam ettirilmektedir (Ayan et al., 2007; Gökkuş, 2018; Yavuz et al., 2008). Söz konusu kullanım şekli, çayır ve mera bitki örtülerinin klimaks vejetasyonundan uzaklaşmasına sebep olmakta ve bu alanların hayvanların tercih etmedikleri, hatta hayvan sağlığına zararlı kimyasallar içerdikleri için otlamadıkları bitkilerle kaplanmasına neden olmaktadır (Tükel & Hatipoğlu, 2001).

Türkiye’de 1,4 milyon hektar çayır ve 13,2 milyon hektar mera olmak üzere toplam 14,6 milyon hektar çayır ve mera arazisi mevcutken, Kırşehir ilinin çayır ve mera arazisi varlığı 129 bin hektardır (Anonim, 2023; TÜİK, 2023). Kırşehir mera vejetasyonunda bitki ile kaplı alan ortalama %65,4, çıplak alan %34,6’dır. Kırşehir mera vejetasyonunun tespit edilen 205 farklı bitki türün %12,7’sini buğdaygiller, %15,1’ini baklagiller ve %72,2’sinin de diğer familyadan türler oluştururken, kalite dereceleri bakımından söz konusu türlerin %88,3’ü nün istilacı türlerden oluşmaktadır (Avağ et al., 2012). Diğer familyalara ait türlerin çok önemli bir kısmıyla birlikte istilacı türlerin tamamı yabancı ot karakterinde bitkilerdir. Çayır meralarda yabancı ot tanımına bitkisel üretim yapılan alanlardan farklı olarak hayvanların otlama tercihleri, otlanan bitkinin hayvan sağlığına ya da hayvansal ürüne etkileri gibi faktörler de dahil olmaktadır. Bu açıdan meralarda yabancı ot “*hayvansal ürünlerin kalitesini olumsuz yönde etkileyen ve hayvanların sağlığına zararlı olan, ortamın verimli bir şekilde kullanılmasını ya da yönetim planlarının uygulanmasını zorlaştıran bitkiler*” şeklinde tanımlanabilir (Altın et al., 2005). Genel olarak yabancı otlar mera alanlarının verim ve kalitesini düşürerek etkin bir şekilde kullanılmasını engellerken, yabancı otlar içinde önemli bir yer tutan zehirli bitkiler hastalanmaya ya da zehirlenmeye sebep olarak hayvan sağlığını olumsuz etkilerler.

Hayvansal üretim ve hayvan sağlığı açısından zehirli türlerin tanınması bu bitkilerin zararlarını en düşük düzeye indirilmesinde atılacak ilk adımdır (Töngel & Ayan, 2005). Çayır meralarda zehirlilik özelliği taşıyan yabancı otlar genellikle ani şekilde gelişen ölümlere ya da yaşam süresinin kısalmasına, canlı ağırlık artışında azalmaya, gebe hayvanlarda yavru atmaya veya süt ya da yün gibi hayvansal ürünlerin kalitesinin bozulmasına sebep olurlar (Bakırel, 2013; DiTomaso, 2000; Kara & Sürmen, 2019; Pfister & Provenza, 1992). Türkiye florasındaki zehirli bitkilerin hayvan sağlığına ya da hayvansal ürüne verdiği zararların ekonomik boyutları tam olarak bilinmezken, sadece ABD’de yabancı otlar veya zehirli bitkilerden kaynaklanan ekonomik kaybın 2 milyar dolar, dünyada genelinde ise milyarlarca dolar olduğu bilinmektedir (DiTomaso, 2000; James et al., 1992; Keeler et al., 2013; Kellerman et al., 1996; Nielsen, 1988).

Türkiye’de gerek insan gerekse hayvan sağlığını tehdit edecek düzeyde toksik olan 200 kayıtlı tür (Baytop, 1989), Kırşehir mera vejetasyon onlarında ise 8 familyadan 26 farklı zehirli bitki

türü bulunmaktadır (Avağ et al., 2012). Bu çalışmada Kırşehir mera vejetasyonlarında bulunan zehirli bitki türleri ve bazı özellikleri, içerdikleri toksit bileşikler, bu bileşiklerin etkileri ve zehirli bitkilerle mücadele ve etkilerini azaltma yöntemleri incelenmiştir.

Kırşehir Mera Vejetasyonunda Bulunan Bitkilerde Hayvanlarda Zehirlenmeye Sebep Olan Kimyasallar

Alkaloitler

Alkaloitler suda çözünebilen ve direkt olarak sinir sistemini etkileyen, genellikle renksiz, bazik karakterli, azot içerikli sekonder metabolit sınıfından bileşikler olup çok etkili zehir özelliği gösteren bitkisel maddelerden biridir. (Croteau et al., 2000; Yücel, 2012). Bitkilerin genellikle yaprak, tohum, meyve, kabuk ve kök gibi belirli bir organlarında bulunurlar. Alkaloitler genel olarak bir tür ya da akraba türlere hatta bir familyaya özgüdürler (Ceylan, 1983). Alkaloit üretmeyen bitkilerde mikotoksinlerle kontamine olmak suretiyle hayvanlarda zehirlenmelere sebep olabilirler (Dinç & Aydın, 2023). Alkaloitler salgı sistemini ve sinir sistemini etkileyerek, karaciğer hasarı, hareketsizlik, titreme, koordinasyon kaybı, düşük, depresyon, felç ve ani ölümler meydana getirebilirler (Allred, 1991; Ergün et al., 2002; Yücel, 2012).

Glikozitler

Asit ve enzimlerle hidrolize olan glikozitler bitkilerin bütün organlarında bulunabilirler. (Yücel, 2012). Bitkilerdeki glikozit miktarı bitkinin gelişme çağına, bulunduğu ekolojik koşullara ve gübreleme gibi faktörlere göre değişir. Bazı glikozitler hayvanların sindirim sistemindeki enzimlerin etkisiyle hidrolize olarak toksik siyanidli bileşiklere dönüşürler (Çelik & Bulur, 1996). Glikozitler rumen de parçalanarak kana geçerler ve hemoglobinle birleşerek siyanohemoglobin oluşturduktan sonra oksijen azlığından ölüme neden olurlar (Ergün et al., 2002).

En belirgin toksik glikozitler arasında siyanojenikler, tahriş edici yağlar ve saponinler bulunur. Siyanojenikler çok sayıda glikozit arasında belki de çiftlik hayvanlarında en fazla zehirlenmeye neden olanlardır. Glikozitin kendisi zararsız olmasına rağmen, hidroliz sonucu oldukça toksik olan hidrosiyanik asit (HCN) oluşur. Hidroliz bitkide veya hayvanda meydana gelebilir. HCN sıklıkla bitkide solma veya donma nedeniyle büyümenin engellendiği durumlarda oluşur. HCN, geniş getiren hayvanlarda geniş getirmeyen hayvanlara göre daha kolay oluşur; rumendeki mikroflora hidrolize yol açan enzimatik etkiyi destekler. Nefes almada zorluk, sendeleme, felç, bitkinlik, kasılmalar sonucunda ölüm genellikle hızlıdır ve birkaç saat içinde meydana gelir (Allred, 1991; Mueggler, 1970).

Resinler-Resinoidler

Resinler ve resinoidler, farklı kimyasal yapılarla sahip olmalarına rağmen belirli bir fiziksel benzerliği paylaşan, bünyelerinde N bulunmayan, bitkilerin canlı dokuları tarafından salgılanan, karmaşık organik polimerler olarak tanımlanırlar. İnsanlar ve her türlü canlı hayvan bu toksinlere karşı hassastır (Dinç & Aydın, 2023; Mueggler, 1970). Resinler ve resinoidler sinir ve kas dokusunun doğrudan tahrişi, depresyon, halsizlik, sendeleme, zor nefes alma,

yüksek ateş, göz bebeklerinin genişlemesi ve böbreklerin dejenerasyonu sonrasında koma ve ölüme neden olurlar (Allred, 1991; Hall et al., 2020).

Tanenler

Kondanse ve hidrolize olabilen tanenler yem bitkileri bakımından en çok bilinen fenolik bileşiklerdir. Tanen içeren bitkiler hayvanlar tarafından yenildiğinde zehirlenmeye sebep olmamakla birlikte, bitkilere buruk ve acı bir tat verdikleri için lezzetliliği dolayısıyla da yem tüketimini azaltırlar. Aynı zamanda proteinlerle reaksiyona girerek sindirilemez kompleks bir yapıya dönüştürürken, selüloz enziminin aktivitesini azaltarak yemin sindirilebilirliğini düşürürler. Bu nedenle hayvansal verim üzerine olumsuz etki yaptığı söylenebilir. Bununla birlikte proteinin parçalanmasını yavaşlatan tanenler hayvanlarda şişme tehlikesini azaltır ya da engellerler (Açıkgöz, 2021). Hayvanlar tarafından düşük miktarda alınan kondanse tanen proteinlerin işkembedeki parçalanma hızını yavaşlattığı için yararlı kabul edilirken yüksek miktarda alınan tanenler sindirimini azalttığı için zararlı kabul edilir (Barry, 1987; Kumar, 1992).

Kumarin

Bulunduğu bitkinin lezzetli iliğini azaltan bir kimyasal madde olan kumarin, hayvanlar için tehlikeli bir madde olmamasına karşın, iyi kurutulmamış otlarda küflerle birleşerek dikumarola dönüşür. Dikumarol ise kanın pıhtılaşmasını engelleyerek, bulaşık olduğu otu yiyen hayvanlarda iç ve dış kanama sonucu ölümlere neden olur (Açıkgöz, 2021).

Işığa Karşı Duyarlılığa Neden Olan Bileşikler

Işığa duyarlı hale getiren bileşikleri içeren bitkiler yenildiğinde hayvanlar, sıradan güneş ışığına kıyasla spektrumun daha geniş bir kısmındaki ışınlarla karşı aşırı duyarlı hale gelir. Reaksiyon, yoğun bir kıl tabakasıyla kaplanmayan, pigmentless veya hafif pigmentli ciltteki aşırı güneş yanığına benzer. Fotodinamik etki tek başına nadiren ölümcül olmamasına rağmen, ikincil etkiler ölüme neden olabilir (Mueggler, 1970). Bu ikincil etkiler karaciğer hasarı, ciltte iltihaplanma, kaşıntı, nekroz, huzursuzluk, serumun ciltten sızması şeklinde ortaya çıkarlar. Dolayısıyla ölüm doğrudan fotodinamik etkiden değil, böbrek yetmezliğinden meydana gelir (Allred, 1991).

Kırşehir Mera Vejetasyonunda Bulunan Zehirli Türler ve Bazı Özellikleri

Achillea wilhelmsii

Bitki Kırşehir mera vejetasyonlarında yaygın olarak bulunur (Tablo 1). *A. wilhelmsii* türü achilleine, saponin, tanen ve kumarin içerir (Ali et al., 2011; Ardakani & Hosseinejad, 2022; Fazly Bazzaz et al., 1997; Niazmand et al., 2010).

Adonis sp.

Kırşehir mera vejetasyonlarında *A. annua* ve *A. flammea* türleri bulunur (Avağ et al., 2012). Toprak üstü organları zehirli olan her iki tür de simarin ve adonitoksin alkaloidlerini içerirken, *A. annua* steroid, tritedpenoid, adoninve saponin glikozitlerini de içerir (Tablo 1). *A. annua*'nın

toprak üstü organları hayvanlar tarafından yenildiği takdirde hareketlerde ahenksizliğe, kan dolaşımında bozukluğa ve kan basıncının ani düşmesi sonucunda ölüme neden olur (Ergün et al., 2002; Yücel, 2012). *Adonis flammea* hayvanlarda bol salya, kusma, karın sancısı şeklinde belirti veren hafif zehirlenmelere neden olmasına rağmen nadiren ölümcüldür (Burrows & Tyrl, 1989; Yücel, 2012).

Artemisia santonicum

Bitki taurisin ve prolizidin alkaloidlerini içerir ve toprak üstü aksamaları zehirlidir. Taurisin sinir sistemine etki eder ve salya akması, kusma, ishal gibi etkiler yapar. Özellikle de atlar hassastır (Lubenov, 1985).

Centaurea sp.

Kırşehir meralarında *C. carduiiformis*, *C. drabifolia*, *C. pichleri*, *C. triumfettii*, *C. Urvillei* ve *C. virgata* türleri bulunur (Avağ et al., 2012). Bu türlerde yaprak ve gövde başta olmak üzere tüm organları zehirlidir. Özellikle atlar için toksik etkiye sahiptir. Atlarda çiğneme hastalığına neden olur (Reyhan et al., 2004). Bitkiler santaurin, sianin, sikonin alkaloidleri içerir (Tablo 1). Koordinasyon bozukluğu ve sendeleme belirtileriyle beraber ölümlerde meydana gelebilir (Lubenov, 1985).

Cichorium intybus

Köklerinde fruktoz, inulin, albümin, çiçeklerinde şikhorin glikoziti, yapraklarında laktukopikrin, tohumlarında protakateşin ve inulin aldehytleri bulunur. Hayvanlar tarafından düşük miktarlarda tüketildiğinde sorun olmazken, aşırı miktarda tüketildiğinde zehirlenmelere neden olur (Schreurs et al., 2002).

Convolvulus sp.

Convolvulus türleri konvolvulin glikoziti içerirler (Tablo 1). Bitkilerde yaprak ve çiçekler zehirlidir ve gastrit, ülser veya mide sancısına neden olurlar (Yücel, 2012). Atlarda kalın bağırsak sancısı ve kilo kaybı şeklinde belirti gösterir (Frohne & Pfander, 1983). Bitkiler kurutulduklarında zehirlilik etkileri azalır (Töngel & Ayan, 2005). Kırşehir mera vejetasyonlarında *Convolvulus arvensis* türü yanında *C. assyrricus*, *C. Holoserius* ve *C. lineatus* türleri yaygındır (Avağ et al., 2012).

Ephedra majör

Tanen ve efedrin içeren *E. majör*'ün dal, yaprak ve meyveleri hayvanlar için zehirlidir. (Morton, 1977). Bitkilerdeki efedrin miktarı mevsime göre hatta dişi veya erkek bireylere göre de değişmektedir (Tanker et al., 2008). Baş dönmesi, dizlerde titreme, huzursuzluk gibi belirtilere ek olarak bulantı, kusma, ve ishale neden olur. Diğer *Ephedra* türleri de içerdikleri efedrin nedeniyle hayvanlarda toksisiteye neden olur (Yücel, 2012).

Euphorbia sp.

Euophorbia cinsinin Kırşehir meralarında *E. falcata* ve *E. macroclada* türleri bulunur (Tablo 1). Beyaz-sarı renkli lateks salgısı *Euophorbia* cinsinin tüm türlerinde gövde, yaprak, kök ve dallar tarafından üretilir ve bitkiyi tüketen hayvanlarda toksik etkiye neden olur. Özellikle taze beyaz salgısı ile tohumları hayvanlarda zehirlenmelere neden olur (Öksüz et al., 1996). Zayıf toksik etkiye sahip resinler, resinoidler ve tanen içeren ve kurutulduklarında zehirlilik etkilerinde azalma meydana gelmeyen *Euophorbia* türlerini tüketen hayvanların süt renkleri pembeye dönerek aroması değişir (Kaya et al., 2002; Yücel, 2012). Renk ve aroması değişen sütü içen çocuklarda ve yavru hayvanlarda hafif zehirlenme belirtileri görülür (Frohne & Pfander, 1983).

Galium sp

Kırşehir meralarında *Galium* cinsinin *G. verum* ve *G. incanum* türleri yaygındır (Tablo 1). *Galium* cinsinin tüm türlerinde olduğu gibi *G. verum* ve *G. incanum* türleri de saponin glikozitiyle beraber tanen ve kumarin içerirler (Bradic et al., 2018; Ozbilgin et al., 2015; Yücel, 2012). Saponinler, sabun gibi köpürme özelliği gösteren steroid ve triterpenoid glikozitlerdir ve sindirim kanalındaki sterol alımını da etkileyerek dolaşımdaki kana karıştıktan sonra hemolize yol açabilirler (Taiz & Zeiger, 2002). Bunun yanında allelopatik ve antimikrobiyal aktivitelere neden olarak, geviş getiren hayvanlarda yemin sindirilebilirliğini azaltırlar (Dixon & Sumner, 2003). Yaprakları zehirli olan *G. Verum*'u yada saponin ve kumarin içeren bitkileri tüketen hayvanlarda da zehirlenmeler görülebilir (Yücel, 2012).

Hypericum heterophyllum

Kırşehir mera vejetasyonlarında *Hypericum* cinsinin Türkiye'ye özgü endemik bir türü olan *H. heterophyllum* bulunmaktadır. *Hypericum* cinsinin hiperisin içeren diğer türlerinde olduğu gibi ışığa karşı duyarlılığa neden olur. Doğrudan güneş alan deri bölgelerinde görülen kızarıklıklar yaraya dönüşür. (Yücel, 2012). Bazen koyunlarda yüksek ateş dışında başka bir belirti görülmeden ölüm meydana gelebilirken, genellikle kulaklar ve göz kapaklarında ödem ve konjunktivalarında hiperemiyle beraber ayaklarda ve meme derisinde ışığa hassasiyete bağlı yangı oluşur (İçen et al., 2012).

Papaver lacerum

Tohumu dışında tüm organları zehirli olan *Papaver* cinsine ait türler çiçek açana kadar toksik etki göstermezler (Töngel & Ayan, 2005). *P. lacerum* türü isoquiroline, aporphine ve roemerine alkaloidlerini içerir (Sariyar, 2002; Sariyar & Phillipson, 1981).

Ranunculus damascenus

Ranunculus cinsine ait türlerin çoğunda olduğu gibi *R. damsscenus* türü de bünyesinde ranunkulin ve saponin glikozitlerini bulundurur (Çelik et al., 2020; Yücel, 2012). Zehirlenme belirtileri sancılanma, ishal, denge kayıpları, deri üzerine yakıcı tahriş, deriye temasta kızarıklık ve kaşıntı görülür (Frohne & Pfander, 2005). Yeşilken toksik etki gösteren bitki kurutulduğunda toksik etkisi azalır yada ortadan kalkar (Yücel, 2012).

Rumex tuberosus

Rumex tuberosus türü diğer *Rumex* türlerinde de olduğu gibi rumisin glikoziti ve potasyum oksalat asidi içerir. Potasyum oksalat asidi sinir sistemi sorunlarına, idrar kanallarının tıkanmasına ve böbrek hastalıklarına, rumisin de mide rahatsızlıklarına yol açar (Töngel & Ayan, 2005; Yücel, 2012).

Senecio vernalis

Bitki pirolizidin, senesifilin, senesiyonin, jasidin, jakobin, jakolin, jakonin, jakozin alkaloidleri içerir (Cortinovic & Caloni, 2015). Her ne kadar *Senecio* türleri otlanmasalar da, otlayan hayvanlar bitkinin rozet yapraklarını yakındaki diğer bitkilerle karıştırdıklarında, mera vejetasyonlarında yeterli yem bulunmadığında veya kurumuş bitki parçalarının samana karışmasıyla zehirlenme meydana gelir (Stegelmeyer, 2011). Tüm hayvanlar zehirlenebilir ancak sığırlar ve atlar özellikle duyarlıdır (Cortinovic & Caloni, 2013). Bu türlerin toksisitesi haftalar veya aylar sonra ortaya çıkan karaciğer yetmezliği, ikincil fotosensitizasyon ve kandaki yüksek amonyak nedeniyle merkezi sinir sistemi bozukluğu ile kendini gösterir (Anadon et al., 2012; Cortinovic & Caloni, 2013, 2015; Panter et al., 2012; Ziegler & Facchini, 2008).

Xanthium strumarium

X. strumarium türü atractyloside, carboxyattractyloside xantostrumarin glikozitleri ve kumarine ek olarak 170 dolayında farklı kimyasal madde içerir (Fan et al., 2019; Tokluoglu, 1986). Kök, gövde, yaprak ve tohumları ölümcül derecede zehirli olan *X. strumarium*'un fide ve tohumları daha yüksek toksik etkiye sahiptir (Burrows & Tyrl, 1989; Cole et al., 1989; Fan et al., 2019). *X. strumarium*'u tüketen hayvanlarda carboxyattractyloside sindirim sistemlerini olumsuz etkileyerek (Cole et al., 1980), depresyon, iştahsızlık, deride kızarma, kasılma, başı geriye bükme, nefes darlığı ve kusma şeklinde ortaya çıkan zehirlenme sonucu ölüm meydana gelir (Burrows & Tyrl, 1989).

Zehirli Türlerin Etkilerinin Azaltılması ve Mücadelesi

Zehirli bitkilerle mücadeleye başlamadan önce hangi hayvanlar için tehdit oluşturduklarını bilinmesi, zehirli türlerin tanınması, zehirlilik düzeyleri ve zehirli oldukları dönem hakkında bilgi sahibi olunması gerekir. Zehirli bitkilerin etkilerinin ortaya çıkması; bitkinin içinde bulunduğu olgunluk dönemi, içerdiği kimyasalın miktarı, otlanan ya da yenen kısmı ve miktarı, otlayan hayvanın cinsi ve yaşı gibi pek çok faktöre bağlıdır. (Altın et al., 2005). Bu faktörleri dikkate alarak yapılan doğru mera yönetim uygulamalarıyla birlikte yapılan zehirli bitki mücadelesi, bu bitkilerin hayvan sağlığı ve verimi üzerine olumsuz etkilerinin azaltılmasında oldukça etkilidir (Altın et al., 2005; Dönmez & Hatipoğlu, 2020; Gökkuş, 1999).

Tablo 1. Kırşehir Mera Vejetasyonunda Bulunan Zehirli Bitkiler ve İçerdikleri Bileşikler*

Familya	Tür Adı	İçerdiği Bileşik
		Alkaloit
Asteraceae	<i>Achillea wilhelmsii</i>	Achilleine
	<i>Artemisia santonicum</i>	Taurisin, Prolizidin
	<i>Centauera carduiformis</i> , <i>Centauera drabifolia</i> , <i>Centauera pichleri</i> , <i>Centauera triumfettii</i> , <i>Centauera urvillei</i> , <i>Centauera virgata</i>	Santaurin, Sianin, Sikonin
	<i>Senecio vernalis</i>	Pirolizidin, Senesifilin, Senesiyonin, Jasidin, Jakobin, Jakolin, Jakonin, Jakozin
	<i>Ephedra major</i>	Tanen ve Efedrin
Papaveraceae	<i>Papaver lacerum popou</i>	Isoquirolin, Aporphine, Roemerine
Ranunculaceae	<i>Adonis annua</i>	Simarin, Adonitoksin
	<i>Adonis flammea</i>	
Glikozit		
Asteraceae	<i>Achillea wilhelmsii</i>	Saponin
	<i>Cichorium intybus</i>	Şikhorin
	<i>Xanthium strumarium</i>	Atractyloside, Carboxyatractyloside Xantostumarin
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> <i>Convolvulus assyrricus</i> <i>Convolvulus holoserius</i> <i>Convolvulus lineatus</i>	Konvolvulin
Polygonaceae	<i>Rumex tuberosus</i>	Rumisin
Ranunculaceae	<i>Adonis annua</i>	Steroid Triterpenoid, Adonin, Saponin
	<i>Ranunculus damascenus</i>	Ranunkulin, Saponin
Rubiaceae	<i>Galium incanum</i> <i>Galium verum</i>	Saponin
Diğer Bileşikler		
Asteraceae	<i>Achillea wilhelmsii</i> <i>Xanthium strumarium</i>	Tanen Kumarin
	<i>Euphorbia falcata</i> , <i>Euphorbia macroclada</i>	Resin, Resinoid, Tanen
Ranunculaceae	<i>Ranunculus damascenus</i>	Tanen
Rubiaceae	<i>Galium incanum</i> <i>Galium verum</i>	Tanen, Kumarin
İşığa Karşı Duyarlılık Yapan Bileşikler		
Clusiaceae	<i>Hypericum heterophyllum</i>	Hypericine, Pseudohypericin

*Ali et al. (2011); Ardakani and Hosseinijad (2022); Balabanlı and Yüksel (2006); Brotherson et al. (1980); Cortinovis and Caloni (2015); Çelik et al. (2020); Davis (1965-1988); Fan et al. (2019); Fazly Bazzaz et al. (1997); Kocabaş (2020); Mueggler (1970); Niazmand et al. (2010); Ozbilgin et al. (2015); Sariyar (2002); Sariyar and Phillipson (1981); Smelcerovic et al. (2008); Tokluoglu (1986); Töngel and Ayan (2005); Yücel (2012)

Hayvanlar için toksik olan zehirli bitkilerin etkileri mevsimlere göre değişiklik gösterebilir; *Hypericum* türleri tüm vejetasyon boyunca, *Delphinium* türleri ilk bahar sonu-yaz başlangıcı

arasında, *Conium* türleri yaz döneminde toksiktirler (Gökkuş, 1999). Bazı zehirli bitkilerin hayvanlar tarafından tüketildikleri dönemde yaş ya da kuru olmaları toksisite düzeylerine etki eder (Baytop, 1989). *Convolvulus* ve *Ranunculus* türleri kurutulunca veya kuru ot olarak değerlendirildiklerinde toksik etkileri azalır ya da yok olurken, *Euophorbia* türlerinde kurutma toksisiteyi değiştirmez (Töngel & Ayan, 2005; Yücel, 2012). *Astragalus* türleri hayvanlarda döl veriminin düşmesine ve yavru atmaya (James et al., 1992; Kingbury, 1964), *Euphorbia* türleri de süt rengi ve aromasının değişmesine neden olurlar (Yücel, 2012). Bitkilerin yaprak veya yeni sürgün gibi vejetatif organlarıyla, tohum gibi generatif organları farklı düzeylerde toksik bileşen içerirler. *G. verum* türünün yaprakları (Yücel, 2012), *Centaurea* türlerinde ise dal yaprak dahil tüm bitki zehirliyken (Reyhan et al., 2004), *X. Strumarium* türünde diğer dokular da toksik etkiye sahip olmakla birlikte fide ve tohumların toksisite düzeyleri çok daha yüksektir (Burrows & Tyrl, 1989).

Koyunlarla sığırların, kuzu ve buzağularla da yetişkin hayvanların zehirli bitkilerden etkilenme düzeyleri farklılık gösterir. Sığırlarda *Hypericum* türlerine bağlı zehirlenme çok fazla görülmezken, koyunlarda da *Delphinium* türlerine bağlı zehirlenmelere daha az rastlanır. Yetişkin hayvanlar tecrübeleri sayesinde zehirli türleri tanır ve otlamaktan kaçınırken, meraya ilk kez çıkan buzağı ve kuzularda zehirlenme vakaları daha sık görülür (Altın et al., 2005; Gökkuş, 1999).

Yapılacak yabancı ot mücadelesine ek olarak zehirli bitkilerin tehlikeli oldukları dönemde merada hayvan otlatmaya ayrı bir özen gösterilmesi zehirli bitkilerin etkilerini azaltmakta yararlı olabilir (Altın et al., 2005; Gökkuş, 1999). Özellikle merada yem açığının fazla olduğu kritik dönemlerde ve zehirli bitkilerin toksisitelerinin yüksek olduğu zamanlarda hayvanlar meraya çok aç çıkarılmamalıdır. Sürüye yeni katılan ya da bölgeye yeni gelen hayvanlarla, kuzu ve buzağular meraya ilk çıktıkları dönemlerde tecrübe kazanıncaya kadar otlatma kontrollü yapılmalıdır. Zehirli otların yoğun olduğu alanlarda ya da dönemlerde söz konusu alanlarda otlatma yapmaktan kaçınılmalı, hatta gerekiyorsa bu alandan otlatmaya kapatılmalıdır. (Altın et al., 2005, 2011).

Sonuç

Kırşehir meralarında giderek azalış gösteren bitki ile kaplı alanda tür dağılımına bakıldığında, mevcut bitki örtüsünü oluşturan türlerin büyük çoğunluğunun yabancı ot karakterli istilacı türler olduğu görülmektedir. Bu sonuç büyük oranda meraların amenajman kuralları dışında hatalı kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Gelecekte çayır ve meraların yoğun olarak hatalı kullanımına devam edildiği takdirde, vejetasyondaki zararlı ve istilacı tür sayısı ve oranları artarak, hayvan sağlığı ve ürünleriyle ilgili sorunlar daha yaygın olarak ortaya çıkacak ve ekonomik kayıplar artacaktır. Dolayısıyla yabancı ot kontrolü ve diğer ıslah uygulamaları ile hayvan sağlığına ve ürünlerine zararlı bileşikler içeren zehirli bitki türlerinin oranının kabul edilebilir düzeyde tutulması gerekmektedir. Kırşehir meralarından efektif yararlanabilmek için, doğru gübreleme ve yabancı ot mücadelesi yapılarak, bu alanların otlatma kapasitesine uygun sayıda hayvan ile doğru zamanlarda, uygun otlatma sistemleri kullanılarak otlatması gerekir.

Çıkar Çatışması

Makalenin hiçbir yazarı için bilinen ya da olası bir çıkar çatışması yoktur.

Kaynaklar

Açıkgöz, E. (2021). *Yem Bitkileri* (Vol. I). Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü.

Ali, N., Shah, S. W. A., Shah, I., Ahmed, G., Ghias, M., & Khan, I. (2011). Cytotoxic and anthelmintic potential of crude saponins isolated from *Achillea Wilhelmsii* C. Koch and *Teucrium Stocksianum* boiss. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 11(1), 106. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-11-106>

Allred, K. W. (1991). An Annotated checklist of Poisonous or Injurious range Plants of new Mexico. *New Mexico State University, Cooperative Extension Service*(636), 1-28.

Altın, M., Gökkuş, A., & Koç, A. (2005). Çayır Mera Islahı. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Üretim ve geliştirme Genel Müdürlüğü. Çayır-Mera, Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı Yayınları. Ankara, 468s.*

Altın, M., Gökkuş, A., & Koç, A. (2011). *Çayır ve mera yönetimi (2. cilt)* (Vol. 314). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.

Anadon, A., Martinez-Larranaga, M., & Castellano, V. (2012). Poisonous plants of Europe In R. C. Gupta (Ed.), *Veterinary Toxicology: Basic and Clinical Principles, 2nd ed.* Elsevier Inc.: San Diego, CA, USA, pp. 1080–1094.

Anonim. (2023). *Kırşehir İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü İl Tanıtım*. Retrieved Aralık, 22, 2023 from <https://kirsehir.tarimorman.gov.tr/Menu/9/II-Tanitim>

Ardakani, A. S., & Hosseininejad, S. A. (2022). Identification of chemical components from essential oils and aqueous extracts of some medicinal plants and their nematicidal effects on *Meloidogyne incognita*. *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 83(1). <https://doi.org/10.1186/s41936-022-00279-6>

Avağ, A., Koç, A., Kendir, H., Şimşek, U., Özgöz, M. M., Aksakal, E., Dumlu, S., Uzun, M., Çakal, Ş., Kara, A., Erkovan, H. İ., Daşcı, M., Yıldız, H., Mermer, A., Ünal, E., Urla, Ö., Aydoğdu, M., Torunlar, H., Harun, F. D., . . . Başkan, O. (2012). *Ulusal Mera Kullanım ve Yönetim Projesi Sonuç Raporu (PROJE NO: 106G017)*. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, s483.

Ayan, İ., Mut, H., Acar, Z., Başaran, U., Töngel, M., & Önal Aşçı, Ö. (2007). *Samsun İli Kıyı Kesiminde Yer Alan Taban Meraların Bitki Örtüsü, Toprak Özellikleri ve Bazı Sorunlar* Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi,

Bakırel, T. (2013). Veteriner Toksikoloji Yönünden Trakya Bölgesi'nin Zehirli Bitkileri Üzerine Çalışmalar. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 28(1), 125-142.

-
- Balabanlı, C. A., Sebahattin Türk, Mevlüt , & Yüksel, O. (2006). Türkiye Çayır Meralarında Bulunan Bazı Zararlı Bitkiler ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri. *Turkish Journal of Forestry*, 7(2), 89-96. <https://doi.org/10.18182/tjf.84498>
- Barry, T. (1987). Secondary compounds of forages. In J. Hacker & J. Ternouth (Eds.), *Nutrition of Herbivores* (pp. 91-121). Academic Press, Sydney, Australia.
- Baytop, T. (1989). *Türkiye’de Zehirli Bitkiler, Bitki Zehirlenmeleri ve Tedavi Yöntemleri* İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:54, İstanbul, 290 s.
- Bradic, J., Petkovic, A., & Tomovic, M. (2018). Phytochemical and Pharmacological Properties of Some Species of the Genus Galium L. Galium Verum and Mollugo. *Serbian Journal of Experimental and Clinical Research*, 0(0). <https://doi.org/10.1515/sjecr-2017-0057>
- Brotherson, J. D., Szyska, L. A., & Evenson, W. E. (1980). Poisonous plants of Utah. *The Great Basin Naturalist*, 40(3), 229-253.
- Burrows, G. E., & Tyrl, R. J. (1989). Plants causing sudden death in livestock. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 5(2), 263-289.
- Carlier, L., Rotar, I., Vlahova, M., & Vidican, R. (2009). Importance and functions of grasslands. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 37(1). <https://doi.org/10.15835/nbha3713090>
- Ceylan, A. (1983). *Tıbbi Bitkiler (I. Genel Bölüm)*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, s.312.
- Cole, R., Cutler, H., & Stuart, B. (1989). Carboxyatractyloside. In P. Cheeke (Ed.), *Toxicants of Plant Origin: Glycosides*, (Vol. II, pp. 253-263). CRC Press, Inc., Boca Raton, Fla., USA., 277pp.
- Cortinovic, C., & Caloni, F. (2013). Epidemiology of intoxication of domestic animals by plants in Europe. *The Veterinary Journal*, 197(2), 163-168.
- Cortinovic, C., & Caloni, F. (2015). Alkaloid-Containing Plants Poisonous to Cattle and Horses in Europe. *Toxins*, 7(12), 5301-5307. <https://doi.org/10.3390/toxins7124884>
- Croteau, R., Kutchan, T. M., & Lewis, N. G. (2000). Natural products (secondary metabolites). In B. B. G. Buchanan, Wilhelm Jones, Russell L. (Ed.), *Biochemistry and Molecular Biology of Plants* (pp. 1264). John Wiley & Sons.
- Çaçanan, E., & Yüksel, A. (2016, 28-30 Eylül 2016). *Çayır ve meraların bölgesel kalkınma üzerindeki etkisi* ÜNİDAP Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı, Muş.
- Çelik, E., Okay, E., & Ertekin, F. (2020). Ranunculaceae Dermatitis due to Ranunculus Arvensis: Case Series, Literature Review of Reported Cases from Turkey. *International Archives of Medical Research*, 12(1), 1-11.

Çelik, N., & Bulur, V. (1996, 17-19 Haziran 1996). *Çayır-mera ve yem Bitkileri kaynaklı hayvan zehirlenmeleri ve beslenme bozuklukları Türkiye 3. Çayır-mera ve Yembitkileri Kongresi*, Erzurum.

Davis, P. H. (1965-1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (Vol. 1-10). Edinburg University Press.

Dinç, H., & Aydın, İ. (2023). Yem Bitkilerinde Anti-Kalite Faktörleri. 2nd International Conference on Sustainable Ecological Agriculture 13-15 Mart 2023, Konya.

DiTomaso, J. M. (2000). Invasive weeds in rangelands: species, impacts, and management. *Weed Science*, 48(2), 255-265.

Dixon, R. A., & Sumner, L. W. (2003). Legume Natural Products: Understanding and Manipulating Complex Pathways for Human and Animal Health. *Plant Physiology*, 131(3), 878-885. <https://doi.org/10.1104/pp.102.017319>

Dönmez, H. B., & Hatipoğlu, R. (2020). Çayır Meralardaki Zehirli Bitkilerin Etkileri ve Hayvan Zehirlenmelerine Karşı Önleyici Tedbirler. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 7(9), 49-55.

Ergün, A., Tuncer, Ş., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, M., Küçükersan, S., Şehu, A., & Saçaklı, P. (2002). Yemler, yem hijyeni ve teknolojisi. *Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı*, 5, 12-55.

Fan, W., Fan, L., Peng, C., Zhang, Q., Wang, L., Li, L., Wang, J., Zhang, D., Peng, W., & Wu, C. (2019). Traditional Uses, Botany, Phytochemistry, Pharmacology, Pharmacokinetics and Toxicology of *Xanthium strumarium* L.: A Review. *Molecules*, 24(2), 359. <https://doi.org/10.3390/molecules24020359>

Fazly Bazzaz, B. S., Haririzadeh, G., Imami, S. A., & Rashed, M. H. (1997). Survey of Iranian Plants for Alkaloids, Flavonoids, Saponins, and Tannins [Khorasan Province]. *International Journal of Pharmacognosy*, 35(1), 17-30. <https://doi.org/10.1076/phbi.35.1.17.13275>

Frohne, D., & Pfander, H. (1983). *A Color Atlas of Poisonous Plants*—Wolfe Publishing Ltd. London, England, 291.

Frohne, D., & Pfander, H. (2005). *Poisonous Plants: A Handbook for Doctors. Pharmacists, Toxicologists, Biologists and Veterinarians*.

Gökkuş, A. (1999). Çayır ve meralarda yabancı bitki savaşı. In *Mera kanunu eğitim ve uygulama el kitabı*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, s. 235-245.

Gökkuş, A. (2018). Meralarımız ile İlgili Bir Değerlendirme. *TÜRKTÖB Dergisi*, 25, 6-8.

Hall, A. L., Gornish, E., & Ruyle, G. (2020). Poisonous Plants on Rangelands. *The University of Arizona Cooperative Extension*, 10, 1-10.

-
- İçen, H., Sekin, S., & Karataş, A. (2012). İvesi Koyunlarında Kantaron Otu (*Hypericum perforatum*) Zehirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 23(1), 51-53.
- James, L. F., Nielsen, D. B., & Panter, K. E. (1992). Impact of poisonous plant on the livestock industry. *Rangeland Ecology & Management*, 45(1), 3-8.
- Kara, E., & Sürmen, M. (2019). The effects of secondary metabolites of rangeland and pasture plants on the animal health in Mediterranean ecological conditions. *Journal of US-China Medical Science*, 16, 63-72. <https://doi.org/0.17265/1548-6648/2019.01.003>
- Kaya, S., Pirinççi, İ., & Bilgili, A. (2002). *Veteriner Hekimliğinde Toksikoloji*, 2. Baskı. Medisan Yayınevi, Ankara.
- Keeler, R. F., Van Kampen, K. R., & James, L. F. (2013). *Effects of poisonous plants on livestock*. Elsevier.
- Kellerman, T., Naudé, T., & Fourie, N. (1996). The distribution, diagnoses and estimated economic impact of plant poisonings and mycotoxicoses in South Africa. *The Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 63(2), 65-90.
- Kingbury, J. (1964). *Poisonous plants of the United States and Canada*. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 626 pp.
- Kocabaş, Y. Z. (2020). Türkoğlu (Kahramanmaraş) ilçe florasında bulunan zehirli bitkiler. *Turkish Journal of Science and Health*, 1(1), 42-51.
- Kumar, R. (1992). Anti-nutritional factors, the potential risks of toxicity and methods to alleviate them. *Legume trees and other fodder trees as protein source for livestock*. *FAO Animal Production and Health Paper*, (102), 145-160.
- Lubenov, Y. (1985). *Zararlı Otlar Yasam ve Ölüm Kaynagidir (Çev. B. Makakli, M. Dinçer)*. Çağ Matbaası, Ankara.
- Morton, J. F. (1977). *Major medicinal plants: botany, culture, and uses (Vol. III)*. Charles C. Thomas, Springfield.
- Mueggler, W. (1970). Objectionable characteristics of range plants. Range and wildlife habitat evaluation. A research symposium, US Dep. Agric. For. Serv. Misc. Publ (Vol. 1147, pp. 63-70).
- Niazmand, S., Khooshnood, E., & Derakhshan, M. (2010). Effects of *Achillea wilhelmsii* on rat's gastric acid output at basal, vagotomized, and vagal-stimulated conditions. *Pharmacognosy Magazine*, 6(24), 282. <https://doi.org/10.4103/0973-1296.71791>
- Nielsen, D. B. (1988). Economic impact of poisonous plants on the rangeland livestock industry. *Journal of Animal Science*, 66(9), 2330-2333.
- Ozbilgin, A., Durmuskahya, C., Kayalar, H., Ertabaklar, H., Gunduz, C., Ural, I., Zeyrek, F., Kurt, O., Cavus, I., Toz, S., & Ozbek, Y. (2015). Antileishmanial Activity of Selected Turkish

Medicinal Plants. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 13(12), 2047.
<https://doi.org/10.4314/tjpr.v13i12.15>

Öksüz, S., Gürek, F., Lin, L.-z., Gil, R. R., Pezzuto, J. M., & Cordell, G. A. (1996). Aleppicatinines A and B from *Euphorbia aleppica*. *Phytochemistry*, 42(2), 473-478.

Panter, K. E., Gardner, D., Lee, S., Pfister, J., Ralphs, M., Stegelmeier, B., & James, L. (2012). Important poisonous plants of the United States. In R. C. Gupta (Ed.), *Veterinary Toxicology: Basic and Clinical Principles, 2nd ed* (pp. 837-889). Elsevier Inc.: San Diego, CA, USA, pp. 1031–1079.

Pfister, J. A., & Provenza, F. D. (1992). Introduction to the symposium ingestion of poisonous plants by livestock. *J. Range Manage*, 45(1), 2.

Reyhan, A., Küpeli, E., & Ergun, F. (2004). The biological activity of *Centaurea* L. species. *Gazi University Journal of Science*, 17(4), 149-164.

Sariyar, G. (2002). Biodiversity in the alkaloids of Turkish *Papaver* species. *Pure and Applied Chemistry*, 74(4), 557-574.

Sariyar, G., & Phillipson, J. D. (1981). Alkaloids of *Papaver lacerum*. *Journal of Natural Products*, 44(2), 239-240.

Schreurs, N. M., Lopez-Villalobos, N., Barry, T. N., Molan, A. L., & McNabb, W. C. (2002). Effects of grazing undrenched weaner deer on chicory or perennial ryegrass/white clover pasture on the viability of gastrointestinal nematodes and lungworms. *Veterinary Record*, 151(12), 348-353. <https://doi.org/10.1136/vr.151.12.348>

Smelcerovic, A., Zuehlke, S., Spitteller, M., Raabe, N., & Özen, T. (2008). Phenolic constituents of 17 *Hypericum* species from Turkey. *Biochemical Systematics and Ecology*, 36(4), 316-319.

Stegelmeier, B. L. (2011). Pyrrolizidine Alkaloid-Containing Toxic Plants (*Senecio*, *Crotalaria*, *Cynoglossum*, *Amsinckia*, *Heliotropium*, and *Echium* spp.). *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 27(2), 419-428. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2011.02.013>

Taiz, L., & Zeiger, E. (2002). *Plant Physiology* (3rd ed.). Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA, USA, 690pp.

Tanker, N., Coşkun, M., & Altun, M. L. (2008). Türkiye'de Yetişen *Ephedra* Türlerindeki Alkaloidlerin Mevsime ve Cinsiyete Göre Gösterdiği Değişimlerin YBSK Metodu İle İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 049-056. https://doi.org/10.1501/eczfak_0000000465

Tokluoğlu, M. (1986). *Zehirli Çayır ve Mera Bitkileri*. OMÜ Ziraat Fakültesi Yayınları. Samsun, 56s.

Töngel, M. Ö., & Ayan, İ. (2005). Samsun İli Çayır ve Meralarında Yetişen Bazı Zararlı Bitkiler ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(1), 84-93. <https://doi.org/10.7161/anajas.2005.20.1.84-93>

TÜİK. (2023). *İstatistik Veri Portalı, Tarım ve Orman Alanları*. Retrieved Aralık, 22, 2023 from <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>

Tükel, T., & Hatipoğlu, R. (2001). Çayır meralarda zehirli bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri. *Tarım ve Köy İşleri Dergisi*(139), 40-43.

Yavuz, T., Sürmen, M., Töngel, M. Ö., & Çankaya, N. (2008). Karadeniz bölgesinde mera kullanım alışkanlıkları üzerine bir araştırma. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*(1), 43-47.

Yücel, E. (2012). *Türkiye'nin Çayır, Mera ve Ormanlarının Zehirli Bitkileri*. Arkadaş Basım, Ankara, 94s.

Ziegler, J., & Facchini, P. J. (2008). Alkaloid Biosynthesis: Metabolism and Trafficking. *Annual Review of Plant Biology*, 59(1), 735-769. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092730>