



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

**Turkish Journal of Weed Science**

© Turkish Weed Science Society



*Araştırma Makalesi/Research Article*

## **Ispanakta Zehirlenme Vakalarına Bağlı Olarak *Datura stramonium* L. (Şeytan elması)' un Farklı Gelişme Evrelerinde Atropin Miktarlarının Belirlenmesi**

Süleyman Gürdal TÜRKSEVEN<sup>\*1</sup>, Hakan ÖRNEK<sup>2</sup>, Mehmet KESER<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bornova, İZMİR

<sup>2</sup> Bornova Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Bornova, İZMİR

<sup>3</sup> SİA Analiz Laboratuvarları, Bornova, İZMİR

\*Sorumlu yazar: [suleyman.turkseveren@ege.edu.tr](mailto:suleyman.turkseveren@ege.edu.tr)

### **ÖZET**

Ispanak (*Spinacia oleracea*); Amarantaceae familyasından etli koyu parlak yeşil yaprakları tüketilen önemli bir serin iklim sebze türüdür. Ispanak sıcak bölgelerimizde yaz sonlarında ve kışın, soğuk yörelerimizde ise kış ve ilkbahar döneminde üretilir. Ispanağın en önemli bitki koruma problemlerinin başında da yabancı otlar gelmektedir. Bu yabancı otlar sadece rekabet yoluyla zararlı olmamakta, aynı zamanda yaprağı tüketilen bu sebzenin hasadına bazı zehirli yabancı otların karışması sebebiyle önemli problemlere yol açabilmektedir. Bu bağlamda son yıllarda kamuoyunda gündeme gelen bazı zehirlenme vakalarının arttığı bilinmektedir. Yapılan birçok bilimsel vaka sunumu çalışmasında da zehirlenmelerin atropinden kaynaklandığı ortaya konulmuştur. Ispanakla ilgili kamuoyunu meşgul eden bu konunun yabancı otlardan kaynaklandığı öne sürülmekte ve birçok yabancı otun adı geçmesine karşılık atropin içerdikleri bilinen *Datura stramonium* ve *Atropa belladonna* türleri yapılan açıklamalarda ön plana çıkmaktadır. Gündeme gelen bu durum herboloji bilimi açısından ispata muhtaç bir konu olmuştur. Tüm bunlardan yola çıkarak ülkemizde ıspanakta yapılan survey çalışmaları dikkate alınmış, bu bilimsel veriler ışığında zehirlenmelerle ilgili sorun olan yabancı otun *D. stramonium* olduğu kanısına varılmıştır. Ayrıca bu konuya açıklık getirmek adına *D. stramonium* un farklı gelişme evrelerinde atropin miktarlarını belirlemek üzere çalışmalar planlanmıştır. Ispanak çiğ olarak değil, pişirildikten sonra tüketilen bir üründür, çoğu alkaloid ısı ile tabi tutulduğunda parçalanmaktadır. Bu çalışmada benzer çalışmalardan farklı olarak ıspanağa karışması muhtemel 4-6 yapraklı dönem ve atropin miktarının en yüksek olduğu dönem olan çiçeklenme dönemlerinde işleme faktörü de göz önünde bulundurularak yemek olarak işlenen pişirilmiş örneklerden de analizler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre gerek çiğ gerekse pişmiş *D. stramonium* yapraklarında insan sağlığı açısından kabul edilebilir sınırların çok üzerinde atropin miktarı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ispanak, yabancı ot, *Datura stramonium*, şeytan elması, atropin, zehirlenme

## **Determination of Atropine Amounts in Different Development Stages of *Datura stramonium* L. (Thorn apple) Depending on Poisoning Cases in Spinach**

### **ABSTRACT**

Spinach (*Spinacia oleracea*); It is an important type of cold-climate vegetable from the Amarantaceae family, whose fleshy dark glossy green leaves are consumed. Spinach is produced in late summer and winter in regions with hot climate, and in winter and spring in regions with cold climate. Spinach is produced during all times of year in Turkey and it is consumed intensively. Weeds are one of the most important plant protection problems of spinach production. These weeds are not only harmful through competition, but also cause significant problems due to the involvement of some poisonous weeds in the harvest of this vegetable whose leaves are consumed. In this context, it is known that some poisoning cases that have come to the public agenda in recent years have increased. In many scientific case reports, it has been revealed that the source of poisoning is caused by atropine. It is claimed that this issue about spinach, which has occupied the public, is emerged from weeds, and although many weeds are mentioned, *Datura stramonium* and *Atropa belladonna* species, which are known to contain atropine, have become the major problems. This situation, which has become the major problem, has been considered as a subject that needs proof in terms of herbology. Based on all these, the survey studies carried out on spinach in our country were taken into account, and in the light of these scientific data, it was concluded that the weed that had a problem with poisoning was *D. stramonium*. In order to clarify this issue, studies have been planned to determine the amount of atropine in different developmental stages of *D. stramonium*. Spinach is a product that is consumed after cooking, not raw, most alkaloids break down when subjected to heat treatment. In this study, analyzes were also made from cooked samples, which were processed as food during the 4-6 leaf period that is likely to mix with spinach

and the flowering period, which is the period when the amount of atropine is the highest, considering the processing factor, unlike similar studies. According to the results obtained, the amount of atropine was determined well above the acceptable limits for human health in both raw and cooked *D. stramonium* leaves.

**Keywords:** Spinach, weed, *Datura stramonium*, thorn apple, atropine, poisoning

## GİRİŞ

Ispanak (*Spinacia oleracea*); Amarantaceae familyasından etli koyu parlak yeşil yaprakları tüketilen önemli bir serin iklim sebze türüdür. Ana vatanı Orta Asya olan ıspanak, dünyada ve ülkemizde bol üretilen ve tüketilen sebzelerden biridir. Pek çok çeşidi bulunan ve oldukça kolay yetiştirilen ıspanak, bir yıllık otsu bitkidir. Kış ve ilkbahar aylarında üretimi yapılır. Ispanak ülkemizin sadece aşırı yağış alan Doğu Karadeniz Bölgesinde çok sınırlı olmak üzere, bunun dışındaki bütün bölgelerimizde yetişebilen ve büyük miktarlarda üretilen bir sebzedir. Ispanak sıcak bölgelerimizde yaz sonlarında ve kışın, soğuk yörelerimizde ise kış ve ilkbahar döneminde üretilir. Kış mevsimi boyunca bütün bölgelerimizde tüketilen bir sebzedir (Anonim, 2015).

Ispanak üretim alanlarında en önemli bitki koruma problemlerinin başında da yabancı otlar gelmektedir. Konu bu yönüyle daha önce birçok kez ele alınmış, ıspanakta bulunan yabancı otlar tespiti çeşitli araştırmacılar tarafından yürütülmüştür. Tokat'ın Kazova ilçesinde ıspanak alanlarında yapılan surveyler sonucu *Veronica hederifolia* L., *V. persica* Poiret., *Fumaria officinalis* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Sinapis arvensis* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Lamium amplexicaule* L., *L. purpureum* L., *Chenopodium album* L. ve *Amaranthus retroflexus* L. türleri kaydedilmiştir (Özaslan ve ark. 2002). Bu çalışmadan 15 yıl sonra Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yaprağı yenen sebzelerde bulunan yabancı ot türleri ile rastlanma sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlendiği çalışmada benzer türler dikkati çekerken (Torun 2016); Ege bölgesinde son yıllarda yaprağı tüketilen sebzelerde yapılan başka bir çalışmada da bu türlere ilave olarak *Datura stramonium* 'un varlığı da dikkat çekmektedir (Sokat, 2021).

Bu yabancı otların mücadelesinde yaprağı yenen diğer sebzelerde olduğu gibi oluşabilecek kalıntı risklerinden dolayı çıkış sonrasında herbisitlerle mücadele edilmesi mümkün olmamaktadır. Bu durum zaman zaman yabancı otlarının popülasyonlarının diğer mücadele yöntemleri ile kontrol edilememe riskini ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda ıspanakta oluşabilecek verim kayıplarının yanı sıra *Datura stramonium* (Şeytan elması) gibi fide döneminde yaprağı ıspanağa benzer etli koyu yeşil yabancı

otların hasat edilen ıspanakların içine karışmasından kaynaklı zehirlenme problemlerini de beraberinde getirmektedir. Son yıllarda kamuoyunda gündeme gelen bazı zehirlenme vakalarının arttığı bilinmektedir. Yapılan birçok bilimsel vaka sunumu çalışmasında da zehirlenmelerin atropinden kaynaklandığı ortaya konulmuştur (Nalbantoğlu ve ark., 2017; Yöntem ve ark., 2021). Ispanakla ilgili son yıllarda kamuoyunu meşgul eden bu konunun yabancı otlardan kaynaklandığı öne sürülse de, birçok yabancı otun adı geçmesine karşılık *Datura stramonium* ve *Atropa belladonna* (Güzel avrat otu) türleri yapılan açıklamalarda ön plana çıkmıştır. Gerek yaprak morfolojileri gerekse ıspanak ile bu iki türün fenolojisi dikkate alındığında *D. Stramonium*' un hasat edilen ıspanak yaprakları arasına karışması olasılığı daha yüksektir. Ayrıca ilgili kültür bitkilerinde yapılan survey çalışmalarında *Atropa belladonna*' ya rastlanılmamıştır (Özaslan ve ark. 2002; Torun 2017; Sokat, 2021). Nitekim 2019 yılında, İstanbul, Tekirdağ, Çanakkale'de ıspanak yiyen insanlarda zehirlenme vakaları olmuş, Tarım ve Orman Bakanlığı İstanbul İl Müdürlüğüne ıspanak içindeki *Datura stramonium* L. yabancı ot türünün sahip olduğu yoğun miktarda atropin kaynaklandığı kamuoyuna bildirilmiştir (Anonim, 2020). Konunun ulusal basına yansımından sonra konunun çözümü için; Tarım ve Orman Bakanlığına gelen ilgili örneklerde de *D. stramonium* fidelerinin hasat sırasında ıspanak yaprakları arasına karıştığı da ayrıca tespit edilmiştir (Anonim, 2019). Ayrıca ıspanaktan zehirlenme şikayetlerine istinaden yapılan çalışmalarda 07.11.2019 tarihinde Ankara ili Beypazarı ilçesi ıspanak ekiliş alanlarında surveyler gerçekleştirilmiştir. Yapılan survey çalışmasında ıspanak tarlalarında ve tarla kenarlarında yabancı otlara rastlanılmıştır. Sonuçta 10 farklı familyaya ait 11 adet yabancı ot türü teşhis edilmiştir. Bu yabancı otlar içerisinde yer alan *Datura stramonium* (Şeytan elması) yüksek derecede zehirli yabancı ot sınıfına girdiği belirtilmiştir. Ayrıca yapılan survey çalışmaları sırasında ıspanak ekiliş alanlarında basında ilgili haberlerde ismi geçen *Atropa belladonna* L. (Güzel avrat otu)'ya rastlanılmadığı belirtilmiştir.

İstanbul İl Tarım ve Orman Müdürlüğünden Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne gönderilen

ve Ulusal Gıda Referans Laboratuvar Müdürlüğünden Tarım ve Orman Bakanlığının ilgili herboloji laboratuvarına gönderilen numunelerle, ıspanak ekiliş alanlarında yapılan surveylerde ortaya çıkan yabancı otun *D. stramonium* olduğu tespit edilmiştir. Ankara İli Beypazarı ilçesinde yapılan surveyde tespit edilen *D. stramonium* otu ile İstanbul'dan teşhis amacıyla

gönderilen ot numunelerinin aynı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bahse konu olan Beypazarı'nda ıspanak tarlalarında yaprakları koparılmış sadece gövdesi bulunan *D. stramonium* bitkilerine de rastlanıldığı da raporlanmıştır (Anonim, 2019). Şekil 1 de ıspanak tarlası içinde *D. stramonium* fidelerinin karıştığı dönem görülmektedir.



Şekil 1. Ispanak tarlasından bir görünüm, hasada karışması muhtemel *Datura stramonium* fideleri

Aslına bakılırsa atropin ile ilgili zehirlenmeden kaynaklı vaka tespit çalışmalarının geçmişi konunun gündeme gelmesinden çok daha eski yıllara dayanmaktadır (Deniz ve ark., 2009; Uyanık ve ark., 2011). Ancak son yıllarda ıspanakta görülen zehirli yabancı otlarla ilgili konu ulusal görsel ve yazılı basına yansdıktan sonra daha da dikkat çekici hale gelmiştir (Anonim, 2020; Yöntem ve ark., 2021). Herboloji bilimi ile ilişkisi olmayan, yetkin olmayan kurum ve kişiler tarafından basın organlarında yapılan açıklamalar konunun bilimsel olarak irdelenmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır.

Son yıllarda gündeme gelen bu durum herboloji bilimi açısından ispata muhtaç bir konu olmuştur. Tüm bunlardan yola çıkarak *D. stramonium*'un farklı gelişme evrelerinde atropin miktarlarını belirlemek üzere bu çalışma planlanmıştır. Bu çalışmada benzer çalışmalardan farklı olarak işleme faktörü de göz önünde bulundurularak ıspanağa karışması muhtemel 4-6 yapraklı dönem ve atropin miktarının en yüksek olduğu dönemlerden biri olan çiçeklenme dönemlerinde yemek olarak işlenen pişmiş *D. stramonium* örneklerinden de analizler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre konuya açıklık getirilmesi planlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Çalışmanın ana materyalini LC-MS/MS (Sıvı Kromatografisi-Kütle spektrometresi), analitik solventler, laboratuvar malzemeleri, atropin standartları, cam malzemeler, homojenizatör, ultrasonik ses banyosu, santrifüj ve farklı gelişme dönemlerindeki *D. stramonium* bitkileri oluşturmuştur. *Datura stramonium* L. Solanaceae familyasından, şeytan elması, tatula, büyüotu, boru çiçeği vb. isimlerle anılan ülkemizde birçok kültür bitkisinde

problem olarak karşımıza çıkan önemli bir yabancı ot türüdür (Uluğ ve ark, 1991). Ispanak hasadında tüketilen yapraklara karışma ihtimali yüksek olan bu bitkinin farklı gelişme dönemlerinden analiz için örnekleme yapılmıştır. Bu dönemler; kotilodon yaprak dönemi, 4-6 yapraklı dönem, 10-12 yapraklı dönem, çiçeklenme dönemi, meyve ve tohum bağladığı dönemdir (Şekil 2). Ancak kotiledon yaprak döneminin hasada karışma ihtimali olmadığı için analizleri yapılmamıştır.



Şekil 2. *Datura stramonium*' un farklı fenolojik dönemleri

### Yöntem

*D. stramonium* bitkisinin farklı fenolojik dönemlerinde (4-6 yapraklı, 10-12 yapraklı, çiçeklenme, meyve ve tohum bağladığı dönem) alınan numuneler ayrı ayrı tartılarak Almanya Federal Risk Değerlendirme Enstitüsü (German Federal Institute for Risk Assessment (BfR)), Determination of PA in plant material by SPE-LC-MS/MS metoduna göre kuru buz kullanılarak homojenize edilmiş, bu metoda protokolü uygulanarak elde edilen bu solüsyonlardan Çizelge 1' de özellikleri verilen LC-MS/MS

(Sıvı Kromatografisi-Kütle spektrometresi) cihazıyla analiz edilebilecek seyreltmeler hazırlanmıştır. Kromatografik analizlerde kullanılan atropin standardı için kalibrasyon kurveleri oluşturulmuş ve analizler yapılmıştır (Miraldi ve ark., 2001).

**Çizelge 1.** Kromatografik analizlerde kullanılan LC-MSMS cihazına ait bilgiler

**Marka / Model:** Thermo/Ultimate3000 Pompa: 8122950 Autosampler: 8140139 Quantiva: TQH-Q1-0534  
**Kolon:** Accucore aQ 100\*2,1\*2,6 µm  
**Mobil A;** %0,1 formik asitli 4 mM Amonyum Format  
**Mobil B;** %0,1 formik asitli 4 mM Amonyum Format  
**Enjeksiyon hacmi:** 20 µL

No	Time	Flow [ml/min]	%B	%C	%D	Curve
1	0.000	Equilibration				
2	0.000	0.500	2.0	0.0	0.0	5
3	New Row					
4	0.000	Run				
5	2.000	0.500	2.0	0.0	0.0	5
6	5.000	0.500	80.0	0.0	0.0	5
7	5.200	0.500	98.0	0.0	0.0	5
8	8.000	0.500	98.0	0.0	0.0	5
9	8.500	0.500	2.0	0.0	0.0	5
10	12.000	0.500	2.0	0.0	0.0	5
11	New Row					
12	12.000	Stop Run				

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Metoda uygun olarak LC-MS de yapılan analizlerde tropan alkaloidlerden olan atropin için elde edilen sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 2.** *Datura stramonium*’un farklı gelişme dönemlerindeki atropin miktarları

Örnek	Fenolojik dönem	Atropin(µg/kg)ppb*(Ortalama SE*)
1	4-6 yapraklı dönem	284,054±0.01
2	4-6 yapraklı dönem (pişirilmiş)	169,186±0.02
3	10-12 yapraklı dönem	495,413±0.01
4	çiçeklenme dönemi	549,918±0.03
5	çiçeklenme dönemi (pişirilmiş)	304,478±0.01
6	meyve ve tohum bağlama dönemi	1079,739±0.02

(µg/kg)ppb\*:Parts-per notation: **ppb** = (µg çözünen / kg veya litre çözelti)

SE\*: Standart hata

Çizelge 2'deki atropin analiz sonuçları değerlendirildiğinde *D. stramonium* bitkisinin farklı fenolojik dönemlerinde farklı miktarlarda atropin içerdiği ve meyve döneminin ise literatürlerde de yer aldığı gibi en yüksek atropini içerdiği ortaya konmuştur (Miraldi ve ark., 2001). *D. stramonium*' un ıspanak bitkisine karışma olasılığı en riskli olduğu 4-6 yapraklı döneminde yüksek oranda (284,054 ppb) atropin içerdiği tespit edilmiştir. Aynı dönemde işleme faktörü göz önünde bulundurularak pişirildikten sonra analiz edilen örneklerde 169,186 ppb atropin tespit edilmiştir. *D. stramonium*' un tüm gelişme dönemlerinden alınan örneklerde atropin belirlenmiş, bitki olgunlaştıkça atropin miktarının arttığı tespit edilmiştir.

## SONUÇ

Ülkemizde yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde özellikle son yıllarda ıspanakta ve yaprağı tüketilen sebzelerde *D. stramonium*' un varlığı dikkat çekmektedir (Anonim 2019; Sokat, 2021). Bu farkındalığın bir nedeni de özellikle son yıllardaki zehirlenme vakalarıdır (Anonim 2019; Anonim 2020). Şekil 3' de görüldüğü gibi erken dönemde (4-6 yapraklı dönem) yaprak morfolojisi gereği ıspanak ve *D. stramonium* yapraklarının karışma olasılığı, işin ehli olmayan kişilerin hasat etmesi durumunda yüksektir.



**Şekil 3.** Ispanak bitkisi ile *Datura stramonium* yapraklarının karşılaştırılması (Ortadaki ıspanak bitkisi sağ ve soldaki yapraklar ise *D. stramonium* yaprakları) (Anonim, 2019).

Ancak ıspanak her ne kadar yaprağı tüketilse de, çiğ olarak tüketilmemektedir. Bu yüzden zehirlenme vakalarının ıspanak hasadına karışabilecek *D. stramonium* yapraklarından olma ihtimalini belirleyebilmek için analizlerde iki farklı dönemin, pişirilmiş örnekleri de analize tabi tutulmuş ve değerlendirmeler yapılmıştır.

Atropinden zehirlenme belirtilerine benzer olarak tıbbi amaçla kullanılan düşük dozda atropin uygulamalarında da çeşitli semptomlar ortaya çıkabilmektedir. Konuyla ilgili yayınlanan bir çalışmada; cerrahi prosedürün bitimiyle anestezi idamesi sonlandırılması sırasında hastaya ekstübasyon aşamasında, deküarizasyon için uygulanan neostigminin kolinerjik etkilerini

önlemek amacıyla 0,01 mg.kg-1 atropin i.v. uygulandığı, i.v. atropin enjeksiyonunu takiben taşikardi, periferik damar yolundan başlayarak, baş-boyun bölgesi ve sonrasında tüm vücuda yayılan semptomotolijik belirtilerin meydana geldiği belirtilmiştir (Korkmaz Toker ve ark., 2014). Bu kadar düşük bir dozda bile hayati tehlikeye sebep olabilecek semptomların ortaya çıkması, Atropin içeren zehirli bitkilerin tüketilmesi durumunda zamanında müdahale edilemediği durumlarda ölüme de sebebiyet vereceği aşıkardır. Kaldı ki Çizelge 2' de farklı dönemlerde *D. stramonium* örneklerinde, Korkmaz Toker ve ark. (2014)' nın yayınlamış olduğu makaledeki verilerin çok daha üzerinde atropin tespit edilmiştir. İşleme faktörünün ise

atropin içeriğini düşüreceği göz önünde bulundurulmuştur. Ancak yine de karışma olasılığı olan dönemlerde pişmiş örneklerde de çok yüksek oranda atropin tespit edilmiştir. Tüm bunlardan yola çıkarak Çizelge 2’de sunulan verilerden anlaşılacağı üzere ilgili zehirlenme vakalarının ıspanak hasadına karışan *D. stramonium* yapraklarından kaynaklandığı kanısına varılmıştır. Son yıllarda bazı alanlarda ıspanakta makinalı hasadın devreye girmesi ya da işin ehli olmayan yabancı uyruklu insan gücünün de ıspanak hasadında kullanılması, bu zehirli bitkilerin yapraklarının ıspanak hasadına karışma ihtimalini artırmıştır. Zehirli yabancı ot yaprakları ile karışık ıspanak bitkileri özellikle büyük miktarlarda yemek pişirilen fabrikasyon işletmelerde pişirilme öncesi bu yaprakların

ayıklanması da çok olası görülmemektedir. Tüm bunlardan yola çıkarak yakın tarihte kamuoyuna yansıyan bu tür zehirlenme vakalarının *D. stramonium* ‘un içerdiği tropan alkaloidlerden olan atropinden kaynaklandığı kanaatine varılmıştır. Ayrıca işleme faktörü de dikkate alındığında ısı işlem uygulansa dahi *D. stramonium* yapraklarında atropin miktarının kabul edilebilir sınırların üzerinde olduğu, atropin alkaloidinin ısı işleminden az etkilendiği bu çalışma ile ispatlanmıştır.

Sonuç olarak Herboloji bilimi açısından bu gibi vakalar dikkate alındığında hem yabancı otların tür teşhislerinin hem de bu gibi yabancı otlarla mücadele etmenin son derece önemli olduğu bu çalışma ile bir kez daha gözler önüne serilmiştir.

## TEŞEKKÜR

Öncelikle Herboloji camiasının paylaşım platformunda konuyu gündeme getiren Sayın Prof. Dr. Nedim DOĞAN’a, bu platformda konuya açıklık getirilmesine katkı sağlayan herboloji camiasından meslektaşlarımıza, makalede konuya açıklık getirerek literatür olarak kullanılacak raporları ve bazı fotoğrafları bizlerle paylaşan Sayın Zir. Yük. Müh. İstem BUDAK, Dr. Öğr. Üyesi Ünal ASAV ve Zir. Yük. Müh. Okan GÜZEL’e, analizleri yapmamıza olanak sağlayan SİA Analiz Laboratuvarlarına ve bu konuyu Çağrılı Makale olarak değerlendirip bizlere araştırmamızı yayınlama imkânı sağlayan Herboloji Dernek Başkanımız Prof. Dr. Doğan IŞIK’ a ve Yönetim Kurulu üyelerine teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Anonim (2015). Ispanak Yetiştiriciliği, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı yayınları, online broşür <https://ankara.tarimorman.gov.tr/Belgeler/liftet/Ispanak%20Yeti%20C5%9Ftiricili%C4%9Fi.pdf> Erişim tarihi: 27.11.2021
- Anonim (2019). Ispanakta Sorun Olan Yabancı Otlar Bilgi Notu, Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Dr. Ünal ASAV tarafından hazırlanan 07.11.2019 tarihli rapor
- Anonim (2020). Türkiye’de gıda güvenliğine yabancı ot karıştı. <https://www.dw.com/tr/>. Erişim tarihi: 05.08.2020.
- Deniz T., Narğis C., Güven H., Tanyeri F. (2009). *Datura stramonium* zehirlenmesi: olgu sunumu. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 21(1).
- Korkmaz Toker, M., Karabay, A. G., Gülleroğlu, A., Gündoğdu, G., Biçer, İ. G., Aldemir, M.T. (2014). Atropine Bağlı Gelişen Anafilaktoid Reaksiyon. *Türk Yoğun Bakım Dergisi*, 12(2), 63-66.
- Miraldi E., Masti A., Ferri S., Comparini I.B. (2001). Distribution of hyoscyamine and scopolamine in *Datura stramonium*. *Fitoterapia*, 72(6), 644-648.
- Nalbantoğlu A. Aslan M.T. Samancı N., Taş D.Y. (2017). *Datura stramonium* Zehirlenmesi Sonucu Antikolinergik Sendrom: İki Olgu Sunumu. *Zeynep Kamil Tıp Bülteni*, 48(4).
- Özaslan C., Önen H., Özer Z. (2002). Tokat-Kazova’da ilkbahar ve sonbahar ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı otların belirlenmesi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 5 (1): 52-61.
- Sokat Y. (2021). Ege Bölgesi Yapağı Yenen Sebze Üretim Alanlarındaki Zehirli Yabancı Ot Türleri. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 10(1), 91-101.
- Torun H. (2016). Doğu Akdeniz Bölgesi’nde minör ürünler olan yapağı yenen sebzelerde bulunan yabancı ot türleri ile rastlanma sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 57(3), 279-291.
- Uyanık E., Elçibak, H., Serinken, M., 2011. *Datura stramonium* zehirlenmesine bağlı deliryum: Olgu sunumu. *Çağdaş Tıp Dergisi*, 1(2), 67-70.
- Uluğ E., Kadioğlu İ., Üremiş İ. (1993). Türkiye’nin yabancı otları ve bazı özellikleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Adana Yayın No: 78, 513 s.
- Yöntem A., Yıldızdaş D., Horoz Ö.Ö., Ekinci F., Mısırhoğlu M., Bilen S., Yılmaz H.L. (2021). Çocuk Yoğun Bakım Ünitemizde İzlenen Zehirlenme Olgularının Değerlendirilmesi. *Organ*, 1, 1.

**To Cite** : Türkseven S., Örnek H. and Keser M (2021). Determination of Atropine Amounts in Different Development Stages of *Datura stramonium* (Thorn apple) Depending on Poisoning Cases Spinach. Turk J Weed Sci, 24(2):49-56.

**Alıntı İçin** : Türkseven S., Örnek H. ve Keser M (2021). Ispanak'ta Zehirlenme vakalarına Bağlı Olarak *Datura stramonium* (Şeytan elması)'un Farklı Gelişme Evrelerinde Atropin Miktarlarının Belirlenmesi. Turk J Weed Sci, 24(2):49-56.