

DOĞAL TOKSİNLERİN ÇİFTLİK HAYVANLARINDA ÜREME ÜZERİNE ETKİLERİ (Derleme)

Turgay TAŞKIN ¹

Alper ÖNENÇ ¹

Hüsrev DEMİRULUS ²

The effects of natural toxins on reproduction in livestock
(A review).

SUMMARY

Reproductive efficiency is the most important economic factor in livestock production. There are many factors that adversely affect reproduction, one of which is toxic substances in the diets of animals.

Toxic materials can effect reproductive success by causing abortions, interfering with libido, estrus, oogenesis, or spermatogenesis, causing emaciation and subsequent abnormal mating behaviour, birth defects, and increasing the time between parturition and rebreeding.

KEY WORDS : Natural toxin, fertility, reproduction.

GİRİŞ

Evcil memeli hayvanlarda tür'e, yaş'a ve cinsiyet'e bağlı olarak zehirli bitkilerin üreme üzerinde saptanan olumsuz etkileri % 1'den % 5'e varan oranlarda değişmektedir (16). Yemlerde bulunan toksik maddeler iki temel gruba ayrılabilir. Bunlardan birincisi, bitki ve tohumlarda oluşan endogen maddelerdir. Böcekler, mikroorganizmalar ve evcil memeli hayvanların, sindirim olaylarına katkıda bulunduğu belirlenen endogen maddelerin birer savunma sistemine sahip olduğunu ortaya koyan araştırmalar vardır (19). İkinci grup ise, depolama ve taşıma sırasında yem ya da yem hammaddelerinde gelişebilen mantarlar, küfler, bakteriler ve bunların salgılarından oluşan eksojen maddelerdir. Yemlerde bulunan doğal toksinlere ait genel bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Doğal toksinlerin evcil memeli hayvanlarda üreme üzerindeki etkileri bazı başlıklar altında ele alınmıştır.

1. Embriyo ve Fötüs Gelişimini Etkileyen Bitkiler:

Zigotun uterusu yerleşmesinden vücuttaki başlıca doku, organ ve

Tablo 1. Yemlerde Bulunan Doğal Toksinler

A-ENDOGENLER	B-EKZOGENLER
1-Proteinler -Tripsin İnhibitörler -Lektin -Amilaz İnhibitörler -Antijenik İnhibitörler	1-Mantarlar -Asperillus Türleri -Fusarium Türleri -Ergot -Maya
2-Polifenoller -Tanenler	2-Bakteriler -Esherichia coli -Salmonella -Listeria -Clostridia
3-Glikozitler -Visin/Konvisin -Saponinler	3-Biyogen aminler
4-Glukozitler -Glukozinolatlar	
5-Alkalooidler -Lupin alkalooidler	
6-Diğer Anti-besleme Faktörleri (ANF) -Fitatlar -Gossipol -Sinapinler	

1: E. Ü., Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bornova-İZMİR.
2: Y.Y.Ü.Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, VAN.

ÖZET

Hayvancılık işletmelerinin verimli bir şekilde çalışabilmesi için, işletmedeki ekonomik öneme sahip hayvanların düzenli bir şekilde üremesi gerekmektedir. Eğer hayvanların döl verimlerinde herhangi bir aksaklık meydana gelirse, bu durum işletmeyi doğrudan etkileyebileceği için çok duyarlı olunması gerekmektedir. Geçmiş yıllarda ve günümüzde döl verimine etki edebilecek bir takım etkenler üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Birçok makalede de bu etmenlerin döl verimine etkilerinden bahsedilmiştir.

Bu derlemede evcil memeli hayvanlarda döl verimi üzerinde etkili olan söz konusu etmenlerden doğal toksinler üzerinde durulmuş ve bu amaçla kaynaklar kısmında verilen araştırma ve makalelerden yararlanılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER : Doğal Toksin, döl verimi, ekonomik, üreme

sistemlerin şekillenmeye başlaması ile plasentanın oluşmasına kadar geçen süre "Embriyo Devresi" olarak adlandırılır. Bu dönem sığırlarda gebeliğin 12.-45. günleri koyunlarda ise gebeliğin 11.-34. günleri arasındadır (14). Yemlerle alınan doğal toksinler, plasenta zarlarından içeri girerek embriyo ya da fötüsün gelişimini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Baş, iskelet ve solunum sisteminde oluşan anatomik kusurlar, gebeliğin sırasıyla 14., 27. ve 31. - 33. günlerinde Veratnum californicum ve False hellebore'yi tüketen koyunlarda daha sık gözlenmiştir (23). Embriyo ve fötüs gelişimini etkileyen doğal toksinler Tablo 2'de verilmiştir.

Fötüsün, fizyolojik olarak büyüme ve gelişmesi üzerinde zehirli bitkiler

Tablo 2. Embriyo ve Fötüs Gelişimini Etkileyen Bitkiler

BİTKİ ADI	TOKSİN ADI	ETKİSİ
Veratnum californicum (Kaliforniya yalancı çöplemesi)	Jervine, syklopomine	İskelet bozuklukları
False hellebore (Çöpleme)	-	İskelet bozuklukları
Lupin (Bakla)	Anogyrine	Düşük doğum ağırlığı
Conium maculatum (Baldıran)	Conicine, Y-conicine	Ölü doğumlar
Pinus ponderasa (İğne yapraklı çam)	Bilinmiyor	Düşük doğum ağırlığı

Kaynak: (16)

tarafından salgılanan toksinlerin bir kısmı etkileri, Ultrasonografi yöntemiyle saptanabilmektedir. Yapılan bir araştırmada, Locoweed içeren bir toksinin gebe koyunlara enjekte edilmesi durumunda, fötüste kalp atış hızının yavaşladığı ve plasenta fonksiyonlarının değiştiği saptanmıştır (19).

2. Embriyo Ölümleri ya da Yavru Atmaya Neden Olan Bitkiler

Bazı bitkilerin içerdiği toksinlerin bir kısmı, evcil memeli hayvanlarda embriyo ölümüne, ya da yavru atmalara neden olabilir. Doğal toksinlerin evcil memeli hayvanlardaki söz konusu etkileri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Embriyo Ölümleri ve Yavru Atmaya Neden Olan Bitkiler

BİTKİ ADI	TOKSİN ADI	ETKİSİ
Asparagalus (Kuşkonmaz)	Swaqinsoinine	Yavru atma
Broom snakeweed (Katır tırnağı)	-	Erken doğumlar
Pinus ponderasa	-	Erken doğumlar
Veratnum californicum	Jervine	Embriyo ölümü
Nitrat içeren bitkiler	-	Gelişme Geriliği

Kaynak: (16)

Özellikle, gebelikte ana tarafından tüketilen zehirli bitkilerin bir kısmı, uterusta yavru gelişimini etkileyerek, düşük doğum ağırlığına sahip yavruların doğmasına neden olmaktadır. Örneğin; Locoweed içeren bitkiler, düşük doğum ağırlığında kuzuların doğmasına neden olduğu gibi yaşama gücünü de azaltmaktadır. Buna ek olarak, Locoweed tüketen koyunlardan doğan kuzuların bir kısmı, iskelet ve kas gelişimini tamamlayamadığı için doğumdan kısa süre sonra da ölebilmektedir (12).

3. Spermatozoid ve Yumurta Oluşumunu Etkileyen Bitkiler

Erkek ve dişi üreme hücrelerinin oluşumu yani spermatogesis ve oogenesis olayları üzerinde de zehirli bitkilerin etkisi söz konusudur (11). Bu konuda en fazla çalışma koyun türünde yapılmıştır. Zehirli bitkiler koçlarda aşım isteğini azaltırken, koyunlarda gebeliğin 20., 30. ve 50. günlerinde plasenta oluşumunda bir gecikmeye neden olabilmektedir. Plasenta oluşumundaki bu gecikmenin sebebi zehirli bitkilerde bulunan ve bir alkolit olan "Swainsonin" dir. Benzer şekilde, pamuk tohumu küspesi tüketen boğa ve koçlarda da testis gelişimi "Gossipol" nedeniyle olumsuz yönde etkilenmektedir (15). Gossipol içeren rasyonlarla beslenen erkek ruminantlarda sperma verimi, normal düzeyden daha düşük olup hem koç hem de boğa testislerinin germinatium epitelium hücrelerini olumsuz olarak etkilemektedir. Gossipol'un dişi ruminantlarda da döl verimi üzerinde etkisi olduğu saptanmıştır (20). Ayrıca "Genestein" ve "Formononetin" gibi östrojen içeren bitkilerden olan yeraltı yoncası da, koyunlarda kısırlık ve uterus prolapsusu'na neden olur (5).

4. Anöstrüs Süresinin Uzamasına Neden Olan Bitkiler

Doğumdan sonra ilk kızgınlığın görülmesine kadar geçen süreye "Postpartum Anöstrüs Süresi" adı verilir. Söz konusu bu süre, Tablo 2'de verilen bitkilerin neden olduğu embriyo ölümleri ya da yavru atma olaylarından sonra artış gösterir. Gebeliğin 14. gününde "Veratnum" tüketen bazı koyunlarda embriyo ölümleri sonucu, çiftleşmeden 60-85 gün sonra kızgınlık saptanmıştır (24). Lüpen tüketimi nedeniyle güç doğumların görülme sıklığı ineklerde daha fazladır. Bu tür ineklerde post-partum anöstrüs süresi uzayabilmektedir. Zehirli bitkilerin neden olabileceği işiğe karşı olan duyarlılık ya da canlı ağırlık kaybı gibi istenmeyen özellikler, kızgınlığın dışsal belirtilerini de olumsuz yönde etkiler (19).

5. Yaşama Gücünü Etkileyen Bitkiler

Yeni doğan hayvanlarda yaşama gücü, ana tarafından tüketilen yemlerin içerdiği doğal toksinlerden etkilenmektedir. Bu toksinler aşağıda belirtildiği gibi 3 grupta toplanabilir. Bunlar;

1- Sütle vücuttan atılan toksinler, (18)

2- Doğum ağırlığı düşük ve iyi gelişmemiş yavruların doğumuyla birlikte açığa çıkan toksinler, (13)

3- Bağımsızlık sistemini etkileyen toksinlerdir (21).

Hayvanlar tarafından vücuda alınan toksinler, ilaçlar ya da diğer kimyasal maddeler sütle saptanabilir (18). Bu maddeler, sütle protein ve yağ moleküllerine bağlanarak, sütün önemli bir kısmını oluşturan suda belirlenebilir. Evcil memeli hayvanlar tarafından çeşitli yollarla vücuda alınan ilaç ve doğal toksin gibi yabancı maddelerin hemen hepsi, az miktarda belirlenenler de dahil olmak üzere sütle birlikte dışarı atılır (22).

Sütle vücuttan atılan bir toksinin miktarı, birçok etmene bağlıdır. Bu etmenler sırasıyla toksinin etki düzeyi, toksinin miktarı, vücuttan salgılanan hormonların düzeyi ve bağımsızlık sistemidir. Yemlerle vücuda alınan toksinin etkisiz hale gelmesi, yemdeki miktarına bağlıdır. Süt, doğumdan sonra yavrunun yaşamını devam ettirebilmesi için tek besin kaynağıdır. Bu yüzden, ananın toksin içeren yemleri tüketmesi durumunda, yukarıda belirtilen etmenlere bağlı olarak yavruya yaşamsal bir tehlike söz konusu olabilir. Sütle birlikte vücuttan atılan bazı toksinler Tablo 4'de verilmiştir.

Gebeliğin son dönemlerinde hayvanlar tarafından vücuda alınan zehirli bitkilerin miktarı, yavrunun doğum ağırlığını azaltır. Bazı durumlarda, belirli bitkileri tüketen hayvanlarda ise embriyo ölümleri normalden daha yüksek olabilmektedir. Zehirli bitkilerin bağımsızlık sistemi üzerindeki etkisi fazla incelenmemiştir. Ancak, Locoweed'in bağımsızlık sistemini etkilediği bildirilmektedir (21). Sahada yapılan gözlemlerde, iğne yapraklı çamların

Tablo 4. Sütle Birlikte Vücuttan Atılan Bazı Toksinler.

Bitki Adı	Toksin Adı	Etkisi
Eupatorium rugosum (su güveği otu)	Bilinmiyor	Zehirlenme
Laburnom anogyroides (Yalancı abanoz)	Guinolizidin	-
Selenium içeren bitkiler	Selenium	Topallık, zayıflama
Brassica (Brassica nigra-Karahardal otu) (Brassica L. Cruciferae-Lahana) (Brassica napus-Lahana)	Glukosinoletler	Kalıtımsal guatr

Kaynak: (16).

yavru atma hastalığına karşı bağımsızlık sistemini olumsuz olarak etkilediği saptanmıştır. Özellikle uterusta kan damarlarını daraltıcı etkisinin yanısıra kanda Ca emilimini azaltıcı etkisi de söz konusudur (10). Hem ağız sütünü azaltan, hem de gebe hayvanlarda yavru atmaya neden olan herhangi bir doğal toksin, yeni doğan yavrunun bağımsızlık sistemini de etkileyebilmektedir. Ana tarafından vücuda alınan toksinlerin embriyo ve fötüsü etkilemesi oldukça doğal sayılabilir. Örneğin; Locoweed'le beslenen gebe koyunun uterusundaki kuzuda yapılan ultrasonografik gözlemler, anadakine benzer lezyonların görüldüğünü bildirmektedir (17).

Bir toksinin vücuttan atılma hızı da çeşitli faktörlere bağlıdır. Bunlar;

1. Sütün çeşitli bileşenlerinin toksinlere bağlanma düzeyi,
2. Toksinin diğer diffüzyon yoluyla hücre zarlarından geçiş yeteneği,
3. Toksinin diğer atılım yolları (idrar, dışkı gibi),
4. Hayvan vücudunda bulunan toksinlerin etkisini ortadan kaldıran ya da azaltan bağımsızlık sisteminin yapısı sayılabilir.

ÖNERİLER

Gerek mer'a gerekse fundalık ve orman altında bulunan bitkilerin bazıları, evcil memeli hayvanlar için toksik olabilir. Bu bitkiler, hayvanlar

Tablo 5. Fundalık ve Orman Altı Alanlarda Yetişen Zehirli Bitkiler ve Etkileri

BİTKİ ADI	ETKİSİ
Defne	Sinirsel semptomlar
Zakkum	Kanlı ishal, Dolaşım yetersizliği
Akasya	Solunum güçlüğü
Şimşir	Ani ölümler
Arđıçgiller	Böbrek yetmezliği
Orman gülü	Solunum güçlüğü, Titreme, Salya akıntısı
Herezan	Yürüme güçlüğü, Timpani
Yabani sinameki	İshal
At kestanesi	Depresyon, Sindirim dokularında yangı
Sarı Salkım	Aşırı duyarlılık, Solunum güçlüğü

Kaynak: (3).

Tablo 6. Yem Bitkilerinden Kaynaklanan Zehirlenmeler.

ADI	ETKİSİ
Siyanogen Bitkiler	Solunum güçlüğü
Meşe	İştah azalması, Susama isteği, Geviş getirme davranışı
Patates	Titreme, Salya, Timpani, İshal
Lupen	Sallantılı yürüyüş, Ayakta duramama
Pamuk Tohumu Küspesi (Gossipol)	Kalp yetmezliği
Hardal ve Kolza	İshal, Solunum güçlüğü

Kaynak: (3).

tarafından ya çok sevilerken yenilmez ya da hiç tüketilmez. Ancak, kurak geçen mevsimlerde mer'aların verimsiz olması, hayvanları fundalık ve orman altındaki otlak alanlardan yararlanmaya zorlamaktadır. Belirtilen bölgelerde ençok rastanılan zehirli bitkiler ve etkileri sırasıyla Tablo 5'de, yem bitkilerinden kaynaklanan zehirenmeler ise Tablo 6'da verilmiştir.

Otlatma sırasında oluşabilecek zehirlenmelerin tedavisi oldukça zordur. Evcil memeli hayvanları, bitki zehirlenmelerine karşı korumada belirli önlemlerin alınması gerekir. Bunlar;

- Çobanların, işletme çevresinde bulunan mer'a ya da otlatma alanlarındaki zehirli bitkileri tanınması gerekir. Bu bitkilerin mümkünse temizlenmesine ya da hayvanların otlatma sırasında belirtilen bölgelerden uzak tutulmasına çalışmalıdır.

- Olası ölçüde, mer'a ve otlatma alanlarının bakımına (gübrelenmesi, ilaçlanması, aşırı otlatmanın yapılmaması v.b.) özen gösterilmelidir.

- Genel olarak, zehirli bitkiler yararlı bitkilerden daha hızlı gelişirler. Bu yüzden, yararlı bitkiler mer'a da gelişmeden otlatma yapılmamalıdır.

- Hayvanların aç karnına mer'aya gönderilmeleri doğru değildir. Bu amaçla, bir miktar kaba yem verilerek hayvanlarda açlık belli ölçüde giderilmelidir.

- Yıl boyunca hayvanlara tuz ve fosfor gibi yetersiz olduğu bilinen iz elementler nedeniyle ek yemleme yapılması da yararlı olabilir.

- Otlatma alanına ilk kez götürülecek sürüye yeni katılan hayvanlar, iki hafta önceden başlamak koşuluyla sodyum ve fosfor gibi iz elementlerle zengin yemlerle beslenerek meraya çıkarılmalıdır.

Yukarıda anlatılanlara ek olarak hayvanlarda zehirlenme durumu görüldüğünde, yapılması gereken işlemler şunlardır:

- ayırları gibi toksik bitkilerin bulunduğu mer'alarda otlayan hayvanlarda, gelişme iyi değildir. Özellikle, soğuk iklimlerde, hayvanlarda görülen anatomik kusurlar mer'adan kaynaklanan çayırları zehirlenmesi olarak düşünölmelidir. Bu tür zehirlenmeler, daha çok sonbahar sonu ve kiş aylarında meydana gelip, toksik etki birkaç yıl devam edebilmektedir. Sığırlarda ilk belirtiler, otlatmayı izleyen 10-14 gün içinde gözlenir. Yüksek ateş, solunum hızı ve nabız sayısında ki artış, şiddetli ağrı, ayakların bir ya da ikisinde görülen topallık şeklinde belirtiler söz konusudur. Genellikle belirtiler, ilk olarak arka ayaklarda göröölür. Toksik etkili bitkilerle beslemeye devam edildiğinde, ayak tabanı ve bukağılık arasında belirgin açıklıklar meydana gelir. Kuru kangren şeklinde deri düzeyinde özellikle de kuyruğun uç kısımlarında deri dökölmeleri gözlenir. Düşük çevre ısısı, lezyonların yayılmasını hızlandırır. Belirtiler morfolojik kusurların yanısıra, bazı durumlarda dövelerde eşeysel olgunluk yaşının gecikmesi, corpus luteumun fonksiyonlarını yerine getirememesi ve gebelik oranının azalması gibi istenmeyen fizyolojik olumsuzluklara da neden olabilmektedir (19).

- Toksin, kan damarlarını daraltıcı bir etkiye sahiptir. Soğuk havalarda bu etki, daha belirgindir. Kiş aylarında göröülen topallık, söz konusu durumu desteklemektedir. Ayak üzerinde göröülen deri dökölmelerinin bir kısmı kan dolaşımının yetersiz olmasından kaynaklanabilir. Bu yüzden, hayvan ayak tabanını yere tam olarak basamaz. Mer'alarda bu tür çayırları otlarının gelişmesini engellemek, mer'aların elden geçirilmesi ve kimi bakdağil yem bitkileriyle çayırları otlarının birlikte eksilmesi, belirtilen olumsuz durumları bir ölçüde giderebilir.

- Hastalığın göröldüğu andan itibaren, hayvanlar mer'adan uzaklaştırılmalı, önlerinde bulunan kaba yem hemen alınmalıdır. Eğer hastalık kuru kangren şeklinde değilse, yemlerin hayvan önden uzaklaştırılmasıyla hayvanlarda kendi kendine bir iyileşme gözlelenebilir.

- Çiftlik hayvanlarının rasyonlarına alüminyum silisat eklenmesi, çayırları otundan kaynaklanan toksik etkilere karşı koruyucu bir etki gösterir (4).

- Ayrıca zehirlenme durumlarında, hayvanların su içmesi ve yürütölmeleri engellenmelidir. Aksi takdirde hareket nedeniyle yemle alınan zehirli maddeler kısa sürede vücuda yayılarak istenmeyen durumlara neden olabilir.

KAYNAKLAR

1. Akalın ř (1952) Büyük Bitkiler Klavuzu, Tarım Bakanlığı Köycülık şubesi Müdürlüğu, ANKARA.
2. Armistead WW, Hagan AW, Hutching ML, Schnelle B G (1961) The Merck Veterinary Manual, Fescue Lameness Page: 1209-1210. Merck & Co., Inc. Rahway, N. J., USA.
3. Aytug N, Görgöl S, Tuncer řD, Alaam E, Gökcen H, Yılmaz K (1991) Sığır Hastalıkları, Tümvet Hayvancılık ve Veteriner Hizmetleri San. Tic. Ltd. şti. Yayın: No: 3, 480-483, İstanbul.
4. Chestnut AB, Anderson PD, Cochran MA, Fribourg H A, Gwinn (1992). Effects of hydrated sodium calcium aluminosilicate on fescue toxicosis and mineral absorption. J. Anim. Sci., 70: 2838-2846.
5. Cox RI (1978) Plant Estrogens Affecting Livestock in Australia. In; K. R. Kampen and L. F. James (Ed). Effects of poisonous plants on livestock. p 451. Accademic Press, New York.
6. Diekman MA, Green ML (1992) Mycotoxin and reproduction in domestic Livestock. J. Anim. Sci., 70: 1615-1627.
7. Dunn TG, Moos GE (1992) Effects of nutritient deficiencies and excesses on reproductive of livestock. J. Anim. Sci., 70: 1580-1593.
8. Ensminger ME (1980) Dairy Cattle Health, Disease Prevention and Parasite Control, Fescue Foot. Page: 369-370. The Interstate Printers & Publishers, Inc. Danville, Illinois.
9. Ergöl M (1988) Yemler Bilgisi ve Teknolojisi, Sayfa 167-168. E.Ü. Basimevi Bornova-İzmir.
10. Ford SP, Christenson LK, Rosazza J P, Short R E (1992) Effects of ponderosa pine needle ingestion on uterine vascular function in late-gestation beef cows. J.Anim.Sci., 70: 1609-1614.
11. James SLF (1971) Lessons in neonatal lambs resulting from the ingestion of locoweed. Conrell Vet., 61: 667.
12. James SLF (1972) Effects of locoweed on fetal development preliminary study in sheep. Am.J.Vet.Res., 33: 835.
13. James SLF (1976) Effects of locoweed (*Astragalus lentiginosus*) feeding in fetal lamb development. Can. J. Comp. Med., 40: 380.
14. Kaymakçı M, Sönmez R (1992) Koyun Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık Hayvancılık Serisi, 3 300-301 İstanbul.
15. Kennedy W P, Van Der Ven AA, Straus JW, Bhattachary AK, Waller DP, Zaneveld LJD, Polakoski KL (1983) Gossypol inhibition of accrosin and proacrosin and oocyte penetration by human sperm. Biol. Reprod. 29: 999.
16. Lynn F, James Kip, Panter PE, Darwin B, Nielsen and Russel, Molyneux J (1992) The effect of Natural Toxins on Reproduction in Livestock. J. Anim. Sci. 70:1573-1579.
17. Nelson BK, James LF, Sharma RP, Cheney CD (1980) Locoweed Embriyotoxicity in Rats. Clin., Toxicol. 16: 149.
18. Panter KE, Janes LF (1990) natural plant toxicants in milk A Review. J.Anim.Sci. 68: 892.
19. Porter JK, Thomson FN JR (1992) Effect of fescue toxicosis on reproduction in levestock. J.Anim.Sci., 70: 1594-1603.
20. Randel RD, Chase JR CC, Wyse SJ (1992) Effects of gossypol and cottonseed products on reproduction of mammals. J.Anim.Sci., 70: 1628-1638.
21. Sharma RP, James LF, Moylineux R J (1984) Effects of repeated locoweed feeding on peripheral lymphocyte function and plasma protein in sheep. Am.J.Vet.Res., 46-2090.
22. Schmidt CA (1971) Biology of Lactation. p 309. W. H. Ferron and Co. San Francisco, C. A.
23. Shupe JL, Binns WL, James F, Keezer RF (1969) Lupine, a cause of crooked calf disease, J.Anim.Vet.Med.Assoc., 151: 198.
24. Van Kampen KR, Binns W, James LF, Balls L (1969) Early embryonic death in ewes fed veratrum californicum. Am.J.Vet.Res., 30: 517.
25. Zeyek N (1985) Farmasotik Botanik. E.Ü. Eczacılık Fakötesi Yayın No: 1, Ders Kitabı, E. Ü. Basimevi, Bornova-İzmir.