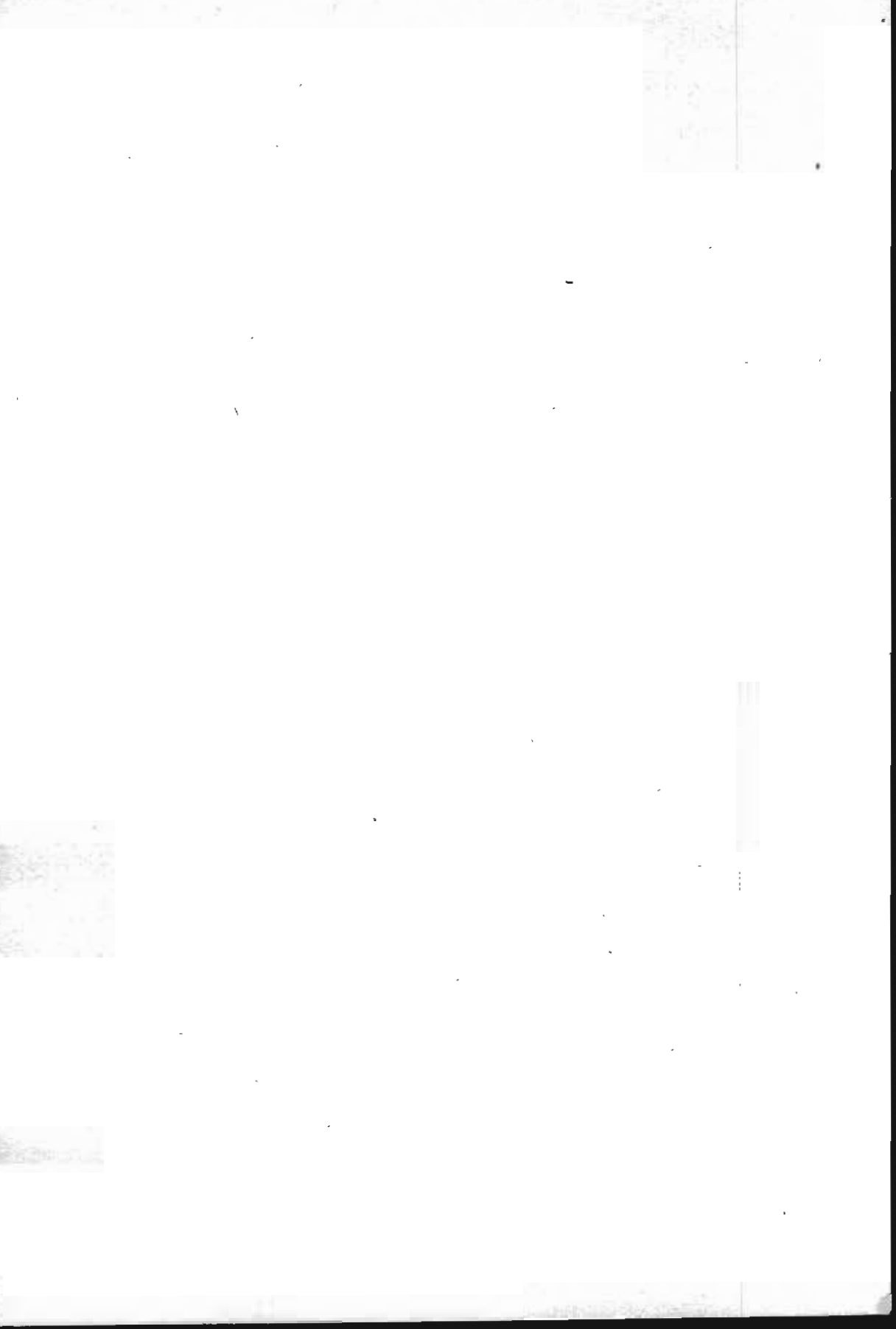


III. DERLEMELER



RUMİNANT HAYVANLARA YEDİRİLEN ŞEKER PANCARI YAPRAKLARI ve OKSALİK ASİT

Sümer Haşimoğlu (1)

Ayhan AKSOY (2)

ÖZET

Şeker pancarı yaprakları besleme değeri oldukça yüksek bir yem materyalidir. İhtiva ettiği yüksek düzeyde oksalik asit bu kıymetli yem materyalinin geniş çapta kullanılmasını engellemektedir. Çünkü oksalik asit, bazı makro ve mikro elementlerle birleşerek, bu elementlerden vücutta yararlanılmayı düşürmektedir. Bunun sonucu olarak hayvanlarda çeşitli diyarelerle diğer bazı patolojik durumlar meydana gelmektedir.

Oksalik asidin ortaya çıkardığı bu problemlerden bazıları, ruminant hayvanlara ekstra makro ve mikro mineral elementler sağlanmak suretiyle önlenabilmektedir.

Şeker fabrikalarının bulunduğu ve şeker ekiminin geniş çapta yapıldığı vilâyetler ve yakın çevrelerle, şeker pancarının hasadından sonra arta kalan şeker pancarı yaprakları koyun ve sığırlarımıza hasat mevsimi boyunca yiyebilecekleri kadar verilmektedir.

Şeker pancarı yapraklarından yapılan silaj,daha uzun sürede ve kış boyunca, çeşitli rasyonlara ilave edilerek hayvanlarımıza yedirilebilir. Fakat bu güne kadar, memleketimizdeki hayvan

yetiştiricilerine, silaj yapım şekli ve silajın besleme değeri etkili bir şekilde, çeşitli nedenlerle anlatılmamış ve gösterilememiştir.

Erzurum'un yakın ilçelerinden Haskale'de hayvan besiciliği yapan şeker pancarı yetiştiricileri, şeker pancarı yapraklarını hayvanlarına yiyebildikleri kadar verdikleri zaman yavru atmaya sebep olduğunu müşahade etmişlerdir. Bu durum, şeker pancarı yapraklarının, ruminant hayvanlara yalnız

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Asistanı.

(2) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Doçenti.

Dergi Komisyonuna geliş tarihi: 16.4.1973.

başına verilip diğer yemlerle karıştırılarak verilmemesinden ileri gelebilir. Diğer yemlerle karıştırılarak hayvanlara verilirse şeker pancarı yapraklarında bulunan yüksek seviyedeki oksalik asidin olumsuz etkileri önlenebilir.

Ayrıca, şeker pancarı yapraklarında bulunan yüksek seviyedeki oksalik asit, şiddetli ishaller ve çeşitli mineral noksanlıkları arazlarının ortaya çıkmasına da sebep olabilir.

Şeker pancarı yaprakları, yüksek oksalik asit ihtiva etmelerine rağmen kuru madde üzerinden kuru yonca ile mukayese edilecek olursa, en az yoncanın ihtiva ettiği besleme değerine sahip olduğu öne sürülebilir Tablo 1 de iki yemin % 100 kuru madde üzerinden kompozisyonları verilmiştir.

Bu tabloda da görüldüğü gibi şeker pancarı yapraklarının kül miktarı oldukça yüksektir. Aynı şey potasyum ve magnezyum için de söylenebilir.

Bazı araştırmacılar, numinant hayvanların yüksek potasyum almalarının öldürücü bir tesire sahip olmadığını ileri sürmüşlerdir. (Church, 1971). Fentanon ve çalışma arkadaşları, (1960) da % 4,7 K ihtiva eden rasyonları koyunlara yedirerek K'un yüksek seviyede dahi toksik olmadığını göstermişlerdir.

Mağnuzyum toksisitesi ilgili olarak yaptığı araştırmada Church, (1971) içme suyunda % 0.5 MgCl₂'ün koyunlarda diyareye sebep olduğunu ve yem tüketimini düşürdüğünü bildirmiştir.

Aşırı miktarda, yenilmesi halinde şeker pancarının hayvanlarda yaptığı

Tablo 1. Kuru Madde Üzerinden Şeker Pancarı Yaprakları ve Kuru Yoncanın Kompozisyonları *

Besir Maddeleri		Şeker Pancarı Yaprakları	Kuru Yonca
Kuru madde	(%)	100	100
Ham protein	(%)	15,2-17,8	16,9
Ham yağ	(%)	1,1-1,6	2,1
Ham sellüloz	(%)	11,0-21,0	31,6
Nitrojensiz öz mad.	(%)	50,0-56,5	40,5
Kül	(%)	21,9	8,8
Minareller			
Kalsiyum	(%)	1,01	1,62
Fosfor	(%)	0,22	0,26
Potasyum	(%)	5,80	2,08
Soryum	(%)	0,56	0,16
Klor	(%)	0,22	0,31
Sülfür	(%)	0,56	0,32
Mağnezyum	(%)	1,06	0,34
Demir	mg/kg	168	374
Manganez	mg/kg	54	56
Bakır	mg/kg	13	18

* Morrison (1956)

toksik etki, ihtiva ettiği oksalik asitten ileri gelmektedir. Danilenko ve Malavena da (1970) kurutulmuş şeker pancarı yapraklarının % 2 ile % 7 arasında oksalik asit ihtiva ettiğini tesbit etmişlerdir.

Şeker pancarı yapraklarında oksalik asit miktarını minimuma indirmek için, Fransa'da Devutst ve çalışma arkadaşları, (1963) toprağa nitrojen kay-

nağı olarak gübre verildiğinde bunun kalsiyum nitrat olarak verilmesini tavsiye etmişlerdir.

Şeker Pancarı Yapraklarının Rumiant Hayvanlar İçin Besleme Değeri

Tablo 2. de yaş şeker pancarı yapraklarının genel besin maddeleri kompozisyonu verilmiştir.

Tablo 2. Yaş Şeker Pancarı Yapraklarının Genel Besin Madde Kompozisyonu *
(Sutohand ve Uchida, (1961))

Besin Maddeleri		
Kuru Madde	(%)	17,8
Ham protein	(%)	2,7
Ham sellüloz	(%)	2,0
Ham yağ	(%)	0,2
Nitrojeniz öz mad.	(%)	9,0
Kül	(%)	3,9
Minareller		
Kalsiyum	(%)	0,18
Potasyum	(%)	1,03
Fosfor	(%)	0,04
Sodyum	(%)	0,10
Klor	(%)	0,04
Sülfür	(%)	0,10
Mağnezyum	(%)	0,19
Demir	mg/kg	30
Manganez	mg/kg	9,7
Bakır	mg/kg	2,4

* (Morrison, 1956; Sutohand ve Uchida, 1961)

Genel olarak şeker pancarı yaprakları rumiantlara verildiğinde lakstatif bir tesir yapmaktadır. Harris ve çalışma arkadaşları (1965) % 50 kuru maddenin silajdan geldiği rasyonlarla, mısır ve şeker pancarı yaprağı silajla-

rını kuzu ve bir yaşındaki sığırlarda mukayese etmişler, koyunların şeker pancarı silajı ile hızlı ağırlık artışı kazandıkları ve her ünite kuru madde için daha fazla ağırlık artışı sağladıklarını bulmuşlardır. Araştırmacılar şeker

pancarı yaprağı silajının, koyun ve sığırlara yalnız başına verilmemesini tavsiye etmişlerdir.

Yugoslavya'da Zdelar ve çalışma arkadaşları (1968) da süt sığırlarını 46 gün süre ile günde 5 kg. kesif yeme ilâveten 40-70 kg. kadar şeker pancarı yaprakları ile beslemişlerdir. Araştırmanın sonuna doğru süt verimi ve sütteki yağ yüzdesi düşmüştür. Tiroid bezi incelendiğinde, *in vitro* olarak kandaki alyuvarların tirodothyronine-1'e bağlanabilme kapasitelerini yavaş yavaş kaybettiklerini ve bunun 46 ıncı günde tamamen kaybolduğunu ortaya koymuşlardır. Buna rağmen klinik olarak guatr'a rastlanmamıştır.

Yüksek oksalik asit ihtiva etmesi dolayısıyla Morrison, (1956) sığırlara günde 3-13 kg. dan, koyunlara ise 1,4 kg. dan fazla şeker pancarı yaprağı verilmemesini tavsiye etmektedir. Danilenko ve çalışma arkadaşları (1971) daha da ileri giderek rasyonlarda kuru şeker pancarı yapraklarından % 16-20 den fazla kullanılmamasını tavsiye etmişlerdir.

Oksalik asidin tesirini azaltak için Morrison (1956) günde verilen her 54,5 kg. eker pancarı yaprağı için 58-60 gr. kireç taşı verilmesini tavsiye etmektedir. Bu şekilde kalsiyum ilavesi ile oksalik asit, erimiyen kalsiyum oksalit haline dönüşmekte, oksalatın menfi tesiri önlenmiş olmaktadır.

Oksalik Asidin Hayvan Beslemedeki Yeri

a. Oksalik Asitce Zengin Bitkiler

Dünya üzerindeki birçok bitkiler yüksek miktarda oksalat ihtiva etmekte-

dirler ve bunlardan bazıları ruminant hayvanlar için yem olarak kullanılmaktadır.

Bunlardan Halogenton (*Halogenton gloratus*) (Tuz otu veya kalay otu)¹ ve (*Sarcobatus verniculatus*) (Yağlı ağaç otu), esas olarak oksalat biriktiren bitkidir ve Amerika'nın batısındaki çöl bölgelerinde çok yaygındır. Koyunlar bu otları ekseriya sonbahar ve ilkbaharda otlamaktadırlar (James ve çalışma arkadaşları, 1967). Aynı araştırmacılara göre oksalik asidin çeşitli tuzları bu bitkilerin yaprak, çiçek ve tohumlarında bulunmakta ve miktarları % 10-30 arasında değişiklik göstermektedir. Avustralya ve Avrupa'da *Oxalis cernua* (Ekşi tırfıl)'ın çok yaygın, oksalik asitce zengin ve ruminant hayvanları etkileyen bir bitki olduğu bilinmektedir. (Maymore ve çalışma arkadaşları 1966; Dudson, 1959).

Tropik mıntikalarda, Talapatra ve çalışma arkadaşları (1948), *Pennisetum purpureum* (Hint darısı) nın oksalik asitce zengin olduğunu rapor etmişlerdir. Hindistan'da, Lal ve çalışma arkadaşları (1968) *Pennisetum typhids*, (hakiki Hint darısı) nın % 2,4 nisbetinde oksalik asit ihtiva ettiğini bildirmektedirler.

b. Oksalik Asitin Biyokimyasal Etkisi.

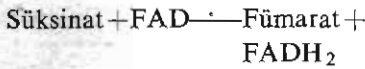
Oksalik asit iyonize olmuş durumda, hücrelerde çok hayati olan bazı enzim faaliyetlerini önleyici bir tesire sahiptir. Bu enzimler aktive edilebilmeleri için Ca, Mg elementlerine ihtiyaç gösterirler. Halbuki bu elementler oksalik tarafından tutulurlar ve enzimlerin akti-

(1) Türkçe isimler, Akalın, Şevki, (1952) nin Büyük Bitkiler Klavuzu adlı eserinden alınmıştır.

ve edilmeleri üzerindeki etkilerini kaybederler (White, Handle ve Smith, 1968).

Mg, enerji metabolizmasında ATP'den ADP'ye fosfat grubu taşıyan bütün enzimleri aktive eder. Böylece oksalik asit Mg'u tutarak glikolisis ve glikogenolisis, olaylarındaki bir çok reaksiyonların önlenmesine sebep olur.

Kerebs veya Trikarboksiklik asit (TCA) siklüsünde ise oksalik asit, aşağıdaki reaksiyonu önlemekte, engellemektedir:



Oksalik asit moleküler yapı bakımından süksinik aside benzer ve oksalik asit süksinik dehidrojenaz enzimi ile birleşerek reaksiyonun normal oluşumunu önlemiş olur, (White, Handle ve Smith., 1968).

Özetlersek, oksalik asit iyon halinde hücre içine girince organizma için çok hayati olan enerji metabolizmasının normal seyrini bozmaktadır.

c. Oksalik Asidin Şelasyon (Organik bağlama) Etkisi

Metal şelatlar, (Chelate) halka şeklinde kimyasal bir yapıya sahip olup, üzerinde pozitif ve negatif kutuplar bulunan ve metallere birleşik yapmaya hazır kimyasal maddelerdir.

Şelatlar oldukça stabil olup, bazan stabiliteleri o dereceye varır ki üzerinde taşıdıkları metallere zorlukla bırakırlar, (Scott ve çalışma arkadaşları 1959).

Oksalik asidin meydana getirdiği şelatlar oldukça stabildirler (Tablo 3). Yüksek stabilite katsayısına sahip iyonik ha.deki metallere şelatlardaki düşük stabilite katsayısına sahip metallerin

yerlerini alırlar. Tablo 3 deki Oksalik asitin stabilite katsayısına bakılırsa bakır iyonunun Zn^{++} , Co^{++} , Fe^{++} , Mn^{++} , Mg^{++} veya kalsiyum oksalattaki Ca^{++} un yerini alacağı açık olarak görülebilmektedir. (Albert, 1961).

Metabolik olarak hayvan vücudunda oksalik asidi parçalayacak bir mekanizma yoktur. Vücutta metabolik yolla meydana gelen veya absorpsiyon yoluyla kana geçen oksalik asit sidikle dışarı atılır. Oksalik asidin Cu^{++} , Mn^{++} , Mg^{++} ve kalsiyum ile yapmış olduğu tuzlar vücut ısısında ve nötr pH derecesinde erimezler, Hodgman ve çalışma arkadaşları, 1953).

Bundan anlaşılacağı üzere, oksalik asit, eğer yukarıda verilen mineraller diğer organik maddelerle daha kuvvetli kimyasal bağ kurmuşlarsa, onları kendisine bağlar.

d. Oksalik Asitin Ruminant Hayvanlardaki Toksik Tesiri

Bazı araştırıcılar oksalik asitin koyun ve sığırlardaki toksik tesirlerinin incelemişlerdir. Kwatra ve çalışma arkadaşları (1965), 3-4 yaşlarındaki boğaları, potasyum oksalatla beslemişlerdir. 30 günlük deneme süresince, haftalık periyotlarla 5 boğaya kg. canlı ağırlık için 8 gr. oksalat verilmiştir. Boğalarda herhangi bir toksik tesir görülmemiştir. Bu miktar iki misline (16 gr) çıkarıldığında, iştah azalmış, sinirlilik müşahade edilmiş ve bir hafta zarfında da boğalar ölmüşlerdir.

Avustralya'da yapılan bir mer'a denemesinde Oxalis cernua üzerinde otlayan koyunların günde 90 gr. a kadar oksalik asit alabildikleri ortaya çıkmıştır (Dodson, 1959),

Tablo 3. Şelatların Stabilite Kaktsayıları *
(1:1 oranındaki bağlayıcı; 20° C de sudaki metaller)

Bağlayıcı	İyonlar						
	Cu ⁺⁺	Zn ⁺⁺	Co ⁺⁺	Fe ⁺⁺	Mn ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺
Glisin	8,5	5	5	4	3	2	—
ffisditan	10,5	7	7	5	4	4	—
EDTA	19,0	16	16	14	13,5	9	—
Okkalik Asit.	6	5	4,5	4,5	4	3	3
Tetraskylin	8	5	5	5	4	4	—

x (Albert, 1961).

James ve arkadaşları (1968), Utah'da koyunlara çeşitli oksalik asit tuzlarını vermişler ve yaptıkları Nekropsi muayeneleri sonunda, sodyum oksalatın rumen ciadarlarında ödem ve kanalmalara sebep olduğunu müşahade etmişlerdir. Diğer oksalat kaynakları da aynı şekilde yaralar meydana getirmişlerdir. (Tablo 4).

Yukarıda verilen literatür, tabii oksalatın sentetik ve saflaştırılmış Na ve K oksalat tuzlarından daha az toksik olduğunu göstermektedir.

Oksalik asidin toksik etkisini araştıran bir çok araştırmalarda bilhassa koyunların sidik yollarında taşlar meydana geldiğini belirtilmektedir. 90 gün süreyle Oxalis cenea ile beslenen ko-

Tablo 4. Çeşitli Oksalat Kaynaklarının Koyunlardaki Toksik Tesirleri. *

Koyun No.	Oksalat kaynağı	1. gün verilen oksalat asit miktarı	Son gün verilen oksalik asit miktarları gr.	Yemleme gün sayısı	Neticeler
1	Na ₂ C ₂ O ₄	26,5	40,1	3	Yemden kesilmiş ve ölmüştür.
2	Na ₂ C ₂ O ₄	25,0	74,0	4	"
3	Na ₂ C ₂ O ₄	44,7	67,4	6	"
4	K ₂ C ₂ O ₄	24,6	67,4	6	"
5	K ₂ C ₂ O ₄	42,0	55,7	6	"
6	MgC ₂ O ₄	79,6	—	1	Hafif ishal 10 gün sonra
7	Halogeton	28,5	113,8	21	iştah azalmış ve ölmüştür.

x james ve çalışma arkadaşları (1968).

ların, karaciğer ve diğer organlarında herhangi bir anormallik bulunamamış, fakat böbreklerin renal tüplerinde kristal halde Ca Oksalat birikintileri, glo-

merular epitelyumda yaralar ve interstitial dokularda şişmeler meydana gelmiştir, (Maymore ve çalışma arkadaşları, 1961).

e) Rumen Fermentasyonunda Oksalik Asitin Yeri

Talaptra ve çalışma arkadaşları (1948), ilk defa oksalatın rumen mik-roflorası tarafından parçalandığını orta-yaya koymuştur. Ve bu bulgu, Dodson (1959) ve Maymore ve çalışma arkadaş-ları (1961) tarafından doğrulanmıştır.

James ve çalışma arkadaşları (1967)-*in vitro*, olarak Halogeton glomera-tus'la yemlenmeden önce ve yemlen-dikten sonra koyunlardan adıkları ru-men suyu ile inkübasyona tabi tutulan oksalik asitin parçalanması ve selüloz ferimantasyonunu incelemişlerdir. Ha-logeton'la beslenen koyundan alınan rumen suyu ile inkübasyona tabi tutu-lan oksalik asidin parçalanması ancak 4 saat sonra meydana gelebilmiştir. Ha-logeton'la beslenmemiş koyundan ali-nan rumen suyu ile inkübasyona tabi tutulduğu zaman bu gecikme 8 saati bulmuştur. Selüloz fermentasyonu, Ha-logeton'la yemlenmiş koyundan alınan rumen suyundan teşkil edilen ferimen-tasyon ortamının her 100 ml sine 240 180 veya 120 kg. sodyum oksalat ilâve edilince sellüloz ferimantason neticeleri varyasyon göstermiştir. Fermentasyon ortamına 240 mg. oksalatı nötralize edecek kadar kalsiyum karbonat kalsi-yum klorür, dikalsiyum fosfat, kemik unu veya magnezyum sülfat ilavesi sellüloz fermentasyonunu artırmıştır.

f. Oksalik Asidin Mineral Beslenmesi Üzerindeki Etkileri

Bir çokaraştırmacılar oksalatın ras-yondaki serbest kalsiyum ile bileşerek, erirliliği az olan kalsiyum oksalat mey-dana getirdiğini ve böylece kalsiyum ab-sorpsiyonunu azalttığını ileri sürmüş-lerdir (Fincke ve çalışma arkadaşları,

1935); Talapatra ve arkadaşları, 1948; Morkison, 1956; Shirley ve Schmidit-Nielson, 1967). Aynı reaksiyonunun kanda da meydana gelerek negatif kal-siyum bilançosuna sebep olduğu Bull, (1929), tarafından ortaya atılmıştır.

James ve çalışma arkadaşları (1968), Halogeton'dan elde ettikleri oksalatın rasyona % 3,2 nisbetinde ilavesi ile, kuzulardaki Ca, Mg, K, Na ve Cl metabolizmasına olan etkilerini araş-tırmışlardır. Seksen dört günlük araş-tırma periyodu sonunda elektrolit ba-lansında herhangi bir değişiklik bula-mamışlar fakat koyunlarda hafif bir hypocalcemia müşahade etmişlerdir.

Aynı şekilde Dodson (1959), O-xalis cernua üzerinde otlayan koyunları da hypocalcemia belirtileri müşahade etmiştir.

Talapatra ve çalışma arkadaşları (1948) günde 60,8-71,5 gr. oksalat verilen sığırların (% 1,6-%1,85 oksalik asit) negatif kalsiyum bilançosuna gir-diklerini tesbit etmişlerdir. İkinci dene-mede ise 3 gün süre ile 60-90 gr. potas-yum veya sodyum oksalat tuzları veril-memesine rağmen negatif kalsiyum bi-lançosunun beş gün daha devam etti-ğini ortaya çıkarmışlardır.

Almanya'da farelerle yapılan iki haftalık bir denemede, her kg. ında 50 mol. Cu ve 250 mg. oksalik asit bu-lunan diyetin vücuttaki bakır rezerv-lerini önemli derecede azalttığı görülmüş-tür. (Kirchgenser ve arkadaşları, 1968).

Hollanda'da yapılan çalışmalarda ise, Cu noksanlığında sığırların diyare oldukları vebakırla takviye edilmiş rasyonlar verince bu durumun orta-dan kalktığı tesbit edilmiştir. (Church ve çalışma arkadaşları, 1971). Oksalik

asitin bakır oksanlığına ve bakır noksanlığının da diyareye sebep olduğu Harrison (1956); Harris ve çalışma arkadaşları (1965) tarafından müşahade edilmiştir.

Hasankale'de şeker pancarı yaprakları ile beslenen koyun ve sığırlarda

müşahade edilen yavru atma problemi yukarıda belirtilen oksalik asitin menfi etkilerinin birbelirtisi olabilir ve bu konu üzerinde çalışılması gerekir. Tabii ki bu araştırmayı yapacak müesseseler en başta Üniversiteler Araştırma Merkezleri ve Şeker Fabrikaları İşletmeleri olmalıdır.

LİTERATÜR

- Akalın, Ş. 1952. Büyük Bitkiler Klavuzu. Tarım Vekâleti Möycülük Şubesi Müdürü Ankara.
- Albert, 1961. Design of chelating agent for selected biological activity. Federation Proc. 20 (3): 137.
- Bull, L. B. 1929. Poisoning of sheep by soursofs (Oxalis cernua), cronic oxalic acid poisoning. Australia Vet. j. 1:60.
- Church, D. C., C. E. Smith., j. P. Fontenot, A. T. Ralston 1971 Digestiv physiology and nutrition of ruminants. Vol. 2 O. S. U. Book Stors, Inc.
- Curtin, C. and C. G. King, 1955. The metabolism of ascorbic acid -l-C14 and oxalic acid -C14 in rat. j. Biol. Chem. 216:539.
- Danilenko, I. A., L. I. Malavena. 1970 Dried sugar beet tops, a valuable fodder, Ukr. SSR. Abstract in Hervage Abstracts 40:157.
- Devuyst, A., R. Arnold., L. Van Staen., M. Vanelle., ad W Vervack. 1963 Influence of N munuring on the oxalic acid content of sugar-beet leaves. (French) Abstract in Hervage Abstracts 33: 108.
- Dodson, M. E. 1959. Oxalate ingestion in the se sheep. Australian, vet. j. 35: 225.
- Fincke, M. L. and H. C. Sherman. 1935. The avalability of calcium from some typical foods. j. Biol. Chem. 110: 421.
- Fontenot, j. P., R. W. Miller, C. W. Wihitehair and R. Mav Vicar 1960. Effect of high protein, potassium ration on the mineral metabolism of lambs j. Animal Sci, 19: 127.
- Harper, H. A. 1969. Physiological Chemistry. Lange Medical Pub. Claif. Harris, I, D. C. Clanton, M. A. Alexander. 1965. Sugar beet tops and moderr sugar beet production. j. Am. Soc. Sug. Beet Technol. 13 (5), 432.
- Hodgman, C. DR, R. C. Veast and W. Wallace. 1953. Handbook of chemistry and physic. Chemical Rußber Pub. Comp.
- James, I. F., j. C. Street, j. E. Butcher and W. Binns. 1968 Oxalate metabolism in sheep I. Effect of low level Halogeton glomeratus intake on nutrient balance. j. Animal Sci. 27: 718.

- James, L. F., j. C. Street, j. E. Butcher and W. Biins. 1968. Oxalate metabolism in sheep II. Effect of low level Halogeton glomeratus intake en electrolyte metaboism j. Ani. Sci. 27: 724.
- James, L. F., j. C. Street and j. E. Buttcher. 1967 *In vitro* degradation of oxalate and of cellulose by rumen ingesta from sheep fed Halogeton glomeratus. j. Ani. Sci. 26: 1438.
- Kirochgessner, M., U. Weser and H. L. Muller. 1968. Dynamics of Cu absorption 7, Cu absorption with supplements of gliconic, citric, salicylic and oxalic acid. German, Abstract and Nutrition Abstract and Reviews 38: 132.
- Kwatra, M. S. and Khera, S. S. 1966 Pathology of oxalate poisoning in cattle. 1, Cilinical observation. 2. Grose and microscopic pathology. Indian j. Vet. Sci. 35: 157. Abstract in Nutrition al Abstract and Reviews 36: 917.
- Lal, B. M., R. P. johari and R . K. Metha 1968. Some investigation on the oxalate status of Pusa Giant Napier grass and its parant. Current Sci. Sci. 35: 125 Astract from Nutritional Abstract and Reviews 28: 27.
- Maymore, B., M. Tiberio, M. Dattilo and A. Giacomini. 1966. Metabolism of oxalic acid in ruminants fed a long time on *Oxalis cernua*. (Italia). Abstracts in Nutritional Abstract and Reviews 36: 179.
- Morrison, F. B. 1956. Feeds and Feeding 22 and Edition. The Morrison Pub. Comp.
- Scott, L., M. C. Nesheim, R. C. Young 1960. Nutrition of the chicken. M. L. Scott and Associates, New York.
- Shirley, E. K. and K. Sehimdt-Nielson. 1967. Oxalate metabolism in the pack rat, sand rat, hamster and white rat. j. Nut. 91: 496.
- Sutoh, H. and S. Uchida. 1966. Studies on the feeding value of the sugar beet cultivation in worm regions. 1. The chemical cobposition the feeding value of beet çops. Sci. Rep. Agric. Okayama Univ. No. 18 Abstract in Nutritional and Reviews 34: 226.
- Talaptra, S. K., S. C. Day and K. C. sen. 1948. Calcium assimilation in ruminants on oxalate rich diet. j. Agr. Sci. 38: 163.
- White, A., Ph. Handler, E. L. Smith. 1968. Principles of Biochemistry. 4 th Edition. McGraw Hill Co.
- Zdelat, F., V. Mitin. j. Biscan and M. Taranger. 1968. Effect of fresh sugar beet laves on thyroid function in dairy cows. (Rumeny). Abstract in Nutritional Abstract and Reviews 38: 698.

