

## ÇAY TOHUMUNDA MEVCUT STEROİDAL SAPOGENİNİN EXTRACTİON İMKÂN LARI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Ferit UÇARCI(1)

### ÖZET

Çay tohumunun kimyasal analizleri yapılmıştır. Cetvel (1,2).

Çay tohumundan yağ alındıktan sonra geriye kalan küspenin hayvan beslemede kullanılabilmesi için küspeye acılık veren Steroidal Sapogenin'in extracte edilmesi gerekir. Bu maksatla 3 ayrı metod kullanılmıştır. :

- 1- 0.4 N. CaO Extractionu
- 2- Sıcak alkol extractionu
- 3- Soğuk alkol extractionu

Bu metodların tatbiki neticesinde çay tohumundan Steroidal Sapogenin'in extracte edilip, edilmediğini tetkik için sıçanlarla biyolojik deneme yapılmış ve bu maksatla diyetlere % 10 çay tohumu küspesi ilâve edilmiştir.

Her grupta 10 sıçan alınmış ve biri kontrol grubu olmak üzere 4 grup meydana gelmiştir. Diyetlerin tanziminde 471 Kalori ve % 20 protein eşitliği esas alınmıştır. Aynı zamanda diyetlere % 4 mineral karışımı ve % 1 vitamin karışımı ilâve edilmiştir.

Ferdi beslemede, her hayvanın yemliklerinde her zaman yem bulundurulmuştur. Hayvanların buldukları oda sıcaklığı 72,1 Fahrenheit ve nisbi rutubet % 45 olmuştur. Yedi günde bir tartıları yapılmıştır. Canlı ağırlık artışları bakımından grupların istatistiki analizleri yapıldığında CaO grubu soğuk ve sıcak alkol gruplarından önemli derecede fazla bir artış sağlamıştır. Kontrol grubu soğuk ve sıcak alkol gruplarından önemli derecede fazla bir ağırlık artışı yapmıştır. Soğuk alkol ile sıcak alkol grupları arasında ve kontrol grubu ile CaO grubu arasında önemli derecede fark bulunmamıştır.

(1): Doç Dr. Ferit UÇARCI Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 1971 Erzurum.

Dergi komisyonuna geliş tarihi, 8.5.1971

*Deneme sonunda sıçanların bayılarak kuyrukları kesilip kanları alınmıştır. Hemoglobin ve Hematocrit miktarlarına göre istatistiki analizleri yapıldığında gruplar arasında önemli fark bulunmamıştır. (Hemolytic index görülmemiştir). Bu da Saponin'in extracte edildiğini ifade eder. Sıçanların iç organları kontrol edildiğinde herhangi bir zehirlenme müşahade edilmemiştir.*

*Hayvan yemlerinde az çok saponin vardır. Örneğin yonca, soya fasulyesi, tırfıl, lüpen v.s.*

*Bu da az miktarlarda alındığında Saponin'in hayvanlar için zararlı olmadığını gösterir.*

*Bu tecrübemiz neticesinde CaO 'in 0.4 N. ile extraction neticesinde Saponin'in extracte edildiği kanaati hasıl olmuştur.*

*Çiftlik hayvanlarının rasyonlarına % 10 çay tohumu küspesi ilâvesi uygun bulunmuştur.*

## I- GİRİŞ

Bütün dünyada olduğu gibi, memleketimizde de her geçen gün nüfus artmaktadır. Artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılamak ve bilhassa iyi bir beslenme için hayvansal ürünlerin çoğalması gerekir. Bunun için de, hayvanların yem ihtiyaçlarının özellikle bol proteinli yemlerle sağlanması icab etmektedir.

Bu gün memleketimizin bir çok yerlerinde yem olarak, halâ yalnız saman kullanılmaktadır. Halbuki samanın dolgu yemi olması yanında, taşıdığı besi değeri hemen hemen yoktur. Bu bakımdan proteini yüksek bazı kaynakların değerlendirilmesi ve bunların hayvan beslemede kullanılmak üzere çiftçilere öğretilmesi gerekmektedir.

Rize Çay Araştırma Enstitüsü kayıtlarına göre, Türkiyede çay plantation sahası 250 000 dönümdür ve dönümden ortalama olarak 100 kg çay tohumu istihsal edildiğine göre senede 25 000 ton tohum toprakta kalmaktadır. Çay plantation sahası her geçen gün artmakta, dolayısıyla çay tohumu istihsalı de fazlaşmaktadır.

Çay istihsalı yanında, toprakta kalan binlerce ton tohumunda bir değer

taşıyıp, taşımadığı meselesi, bölgeden yükselen bir soru olmuştur :

1- Çay tohumu yağt bir değer taşır mı ?

2- Çay tohumunun bir besleme değeri varmıdır ?

Bizim çalışmalarımız daha ziyade ikinci madde yani çay tohumu küspesinin besleme değeri üzerinde olmuştur.

Çay tohumu fındık şeklinde ve büyüklüğünde olup, içinde çok acı bir madde olan Saponin'in mevcudiyeti, tohumun direkt olarak kullanılmasını güçleştirmektedir. Besin maddesi olarak, kullanılması için muhakkak surette Saponin'in extracte edilmesi gerekmektedir. Bunda muvaffak olduğu takdirde, yem fabrikalarında yemlere % 5-10 çay tohumu küspesi ilâvesi, bir değer taşıyacaktır.

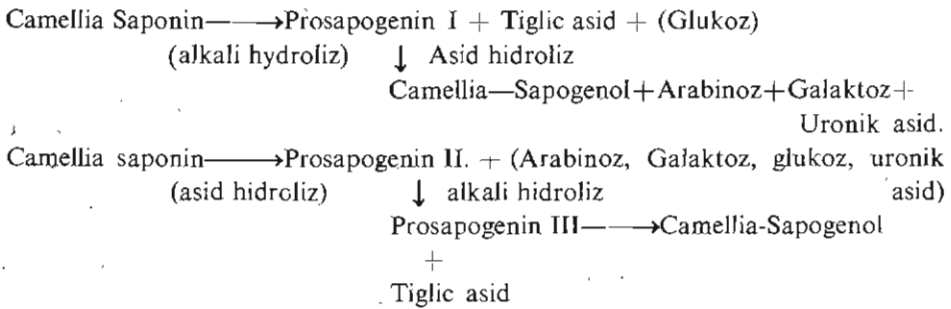
Böylece çay ziraatında yan mahsulde değerlendirilmiş, bölgenin yetiştiricileri için bir diğer gelir kaynağı sağlanmış olacaktır. Çay tohumunun kilosu 1 lira kabul edilse bile senede 25 milyon lira toprakta kalmamış olacaktır.

## II- LİTERATÜR ÖZETİ

Çay tohumu üzerinde ilk çalışmalar-daha ziyade onun yağı üzerinde olmuştur (T. Bigat) Kimyasal yapı bakımından çay tohumu yağının fındık tohumu yağına benzediğini bildirmiştir.

Ishidate ve Ueda (1952) çay tohumu üzerinde yapmış oldukları araştırmalarda Saponin'in mevcudiyetini ve asi-

dik formda olduğunu bildirerek, bunun izole edilebilmesi için çalışmışlardır. Ishidate ve Takamura (1952) asidik formdaki çay tohumundaki saponin'in alkali hidroliz ile prosapogenin I. e çevrildiğini ve bu arada bir mol tiglic asid, ayrıca ve belki de bir mol glukoz teşekkül ettiğini bildirmişlerdir :



Ishidate M. ve Yo Ueda (1952) daha sonra çalışmalarını Saponin'in etkileri üzerine çevirmişlerdir. Neticede saponin'in kanda hemolytic indexi (tavşan kanında) meydana getirdiğini, kimyasal analiz neticesi olarak saponin formülünü  $C_{57}H_{90}O_{26}$  olarak göstermişlerdir. Thea Saponin'in alkalın hidrolizi neticesi Thea Prosapogenol A,  $C_{52}H_{84}O_{25}$  m.P. A  $227C^{\circ}$  ' e çevrilmiştir.

Samuel ve yardımcıları, (1959) Agave (stem) bitkisinin usaresindeki acılığın, usarede mevcut saponinden ileri geldiğini ifade etmişlerdir. Usaredeki saponin'i de % 1 aktifleştirilmiş karbonla

$65 C^{\circ}$  de 15 dakika karışımı neticesi eriyik Hyflow sper-cell'den filtre edildiğinde, acı tadın hertaraf edildiğini, böylece karbonun saponin'i adsorbe etmiş olduğunu bildirmişlerdir.

Arnold E. Bender (1965) Saponin bitkilerde görülen bir madde grubu olduğunu ve su ile sabunlaştığını, ticari olarak extracte edilen saponin, meşrubatta köpük yapmak için veya yangın söndürücü, yağları sübyeleştirici veya deterjan olarak kullanıldığını bildirmişlerdir. Bir ikinci grup olarak Steroid saponinlerin ve bunun Cardiac aktif olarak sex hormonların sentezlenmesinde kullanıldığını bildirmiştir.

Arnold E. Bender (1965) bir hidro karbon olan Squalenc  $C_{30}H_{50}$  köpek balığı ve fare karaciğerinde bulunduğunu ve bunun bir intermediate olarak vücutta kolesterolün sentezinde-kullanıldığını ifade etmiştir.

Williams K.A. (1966) bugün Çinde rafine edilmiş çay tohumu yağının kızartmalarda ve salatada kullanıldığını, rafine edilmemesi halinde sabun imalinde kullanıldığını bildirmektedir. Ivan L. Lindahl ve yardımcıları (1954) saponinlerin bir glikozid olduğu asid hidrolizi ile şeker ve kristal sapogenin yahut genin'e parçalandığını bildirmiştir.

Gutiérrez J. ve yardımcıları, (1959) sığırlarda mevcut gram negatif, çubuklu, ve hareketli bakterilerin, taze olarak kesilip ve hayvanlara verilen yoncadaki mevcut suda eriyebilen saponin'e hücum ederek, onu izole etmeye muktedir olduğunu bildirmiştir. Çubuklu bakteriler saponinden  $CO_2$ , formik asetik, bütirik ve laktik asitleri aynı zamanda az miktarda Ethanol, propionik asit istihsal etmektedir. Saponin'e tesir eden bakterilere Bacteridides Ruminieda adı verilmiştir.

Merle E. Krider (1954), Steroidal Saponinlerin suda eriyebilmelerinin değiştiğini ifade etmiştir. Bitkiler veya Saponase mantarlarının enzim faaliyeti ile veyahutta zayıf asitlerle hidrolizde şekerlerin saponinden ayrıldığını ifade etmiştir. Maamafih aynı araştırmacı bitki dokularındaki standart saponenin'in % 70-90 sıcak alkol ile extracte edilebildiğini ifade etmiştir. Aynı zamanda Agave ve Yucca ağaçlarındaki saponin'in suda eridiğini bildirmiştir. Saponase aktivitesi için en iyi netice, 30-37 derece sıcaklıkta ve  $PH^{5,3}$  olduğunda 48-96 saat müddet içinde alınmıştır.

Walter E.D. (1954) taze yoncada mevcut bir diğer seri saponinlerin % 95 alkol ile extraction yapılabildiğini bildirmiştir. Bu çeşit saponinlerin kristal olduğu ve soya fasulyesi saponinlerine benzediğini de ifade etmişlerdir.

Jacobson A. ve Jaretsky R.(1919) yoncada mevcut saponin'in civcivlerin büyümesini durdurduğu ve ruminantlarda şişmeye sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Monroe ve yardımcıları (1952) 1950 yıllarında steroidal Sapogenin'in sex ve kortikal hormonların sentezinde önem kazanmış olduğunu bildirmişlerdir. Gene aynı araştırmacılar, saponinlerin tabiatta serbest olarak bulunmadığını, fakat glykozid ile birleşerek saponin adı altında teşekkül ettiğini, steroidal saponinlerin fazla yaygın olmadığını bildirmişlerdir. Birçok bitkilerde saponin çok az bulunur veya hiç bulunmaz. Ayrıca saponinlerin Hemolytic metodları üzerinde çok neşriyat yapıldığı bildirilmiştir (Kofler L., J. Springer 1927).

Burt W. ve yardımcıları (1954) yonca saponin'in civcivlerde büyümeyi ve diyet istihlâkını azalttığını bildirmişlerdir. Aynı zamanda serum ve karaciğer kolesterolünün azaltılmasında saponin'in rolü bu denemede araştırılmıştır.

Williams K.A. (1966) çay tohumu yağının, yapı bakımından zeytin yağına benzediğini bildirmektedir. Calvin H. W. ve yardımcıları (1955) Sudan otu veya yoncanın uç kısmı ile beslenen koyunlara 100 gram yonca saponin'i 1 lt. %-5 glukozlu mahlülde eritilerek verildiğinde 1.5-2.5 saatte koyunun ölümüne sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Gene 100 gram saponin 1 lit. % 09. NaCl'ü eriyiğe karıştırılarak verilince koyun 2.15 saatte ölmüştür (Hayvan önce 48 saat aç bırakılmıştır). Rumene saponin verilince hareket durmuş ve köpüklü bir şişme görülmüştür. Elwood

ve yardımcıları (1952), kaktüs saponin'in koyuna verilmesiyle yem istihlâkinin azaldığını ve her 0.5 kg. vücut ağırlığı için 0.5-1.0 gram saponin hesaplanarak verildiğinde, zehirlenerek ölüme sebep olduğunu bildirmişlerdir.

## VI- MATERYAL ve METOD

### A) Yemler (ÇAY TOHUMU KÜSPESİ)

Bu denemede kullanılan çay tohumu küspesi, Rize Çay Araştırma Enstitüsü tarafından çay tohumu olarak toplatılıp, İzmirde Reşat Gomel yağ fabrikasına gönderilmiştir. Yağ fabrikası, presle (Rozdant presesi) çay tohumunun yağını aldıktan sonra küspeyi Kanada'ya göndermiştir.

Cetvel 1 Çay tohumunun kimyasal analiz neticeleri

	Tohum (kabuklu)	tohum (kabuksuz)
	%	%
Ham protein	8.56	11.54
Ham yağ	23.44	29.92
Ham sellüloz	28.43	2.04
Ham kül	3.18	2.83

Rozdant presesinde yağ alınmasında, çay tohumu kabukları nisbeten yumuşak olması dolayısıyla tohumlar olduğu gibi kırılıp, ezilmiştir. Tohumun kendi kabuğu normal bir extraction temin ettiğinden-ilâve olarak herhangi yardımcı bir ara madde kullanılmasına lüzum hasıl olmamıştır.

Gerekli kimyasal analizlerin yapılması için Çay Araştırma Enstitüsü bir miktar çay tohumunu uçakla Kanada'ya Laval Üniversitesine göndermiştir.

Tohumun kabuklu ve kabuksuz, küспенin kabuklu ve kabuksuz kimyasal analiz neticeleri cetvel 1 ve 2 de verilmiştir.

Cetvel 2. Çay Tohumu küspesinin kimyasal analiz neticeleri,

	Küspe (kabuklu)	küspe (kabuksuz)
	yağ sol vent ile alınmıştır.	
	%	%
Ham protein	11.35	17.00
Ham yağ	6.30	—
Ham sellüloz	31.50	3.92
Ham kül	3.97	4.03

1- Çay tohumu küspesindeki Saponin'in Extraction metodları :

I- 0.4N CaO eriyiğiyle extraction

II- Soğuk alkol extraction'u

III- Sıcak Alkol extraction'u

I- 0.4 N CaO eriyiği hazırlatılır.

Bu maksatla 2 kg. Küspe 10 lt. 0.4 N

CaO eriyiği içine konur ve 2 saat man-  
yetik karıştırıcıda karıştırılır, daha son-  
ra bu eriyiğe 10 lt. saf su ilâve edilir ve  
yarım saat daha karıştırılır. Eriyik kan-  
vas bezinden yapılmış bir torbadan  
geçirilir ve içinde kalan küspe kurumaya  
terkedilir.

### II-Soğuk alkol extraction'u

Çay tohumu küspesi B balonuna  
yerleştirilir. A balonuna alkol konur  
ve ısıtılır. B balonunun yukarı kıs-  
mında soğutucu vardır. Tebâhür eden  
alkol soğutulur damla halinde B ba-  
lonuna geçer. Böylece ısıtma 4 saat  
devam eder. Daha sonra B balonunda  
biriken alkol ve küspe karışımı kanvas  
torbaya boşaltılır ve küspe süzülür., al-  
kol ayrılır. Daha sonra da küспенin  
kurutulması için bekletilir.

### III- Sıcak alkol extraction'u

4 lt. Iik balona 1 kg. kadar küspe  
konur, üzerine 2 lt. alkol ilâve edilir.

Bu şekilde balon 1 saat kaynatılır. Da-  
ha sonra alkol ve küspe, torbanın içine  
boşaltılarak, küspe alkoldan ayrılır.  
Küspe kurumaya bırakılır. Üç extrac-  
tion metodu neticesinde, mikro kjeldahl  
ile yapılan protein analizi neticesi aşağı-  
ya çıkarılmıştır

Cetvel 3. Çay tohumu Küspesi Pro-  
tein Analiz neticesi

	Ham protein %
1-CaO Extractionuneticesi	11.79
2. Sıcak alkol « «	12.57
3. Soğuk alkol « «	12.57

### 2- VİTAMİN ve MİNERAL KARIŞIMI

Sıçanların diyetlerine % 1 olarak  
ilâve edilen vitamin ve mineral karış-  
maları cetvel 4. ve 5. te verilmiştir.

Cetvel 4. Sıçanların Diyetlerinde Kullanılan Vitamin Karışımı(x)

Vitamin A	500 I.U.	50 000 I.U.	1.5364 gr.
Vitamin D	100 I.U.	10 000 I.U.	0.08 «
Vitamin E	10 I.U.	1 000 IU.	0.08 «
Vitamin K(Menadion)	0.5 mg.	50 mg.	0.50 «
Thiamine	0.5 «	50 «	0.50 «
Riboflavin	1.0 «	100 «	0.10 «
Pyridoxine	—	—	0.04 «
Pantothenic asid	4.0 «	400 «	0.40 «
Niacin	4.0 «	400 «	0.40 «
Choline	200.0 «	20000 «	20.00 «
İnositol	25.0 «	2500 «	2.50 «
Para Amino Benzoic Asid	10.0 «	1000 «	1.00 «
Biotin	0.02«	2 «	0.002 «
Folik asid	0.2 «	20 «	0.02 «
Vit. B12	2.0 «	200 «	0.0002 «
			27.0386 «

(x) Bu vitamin karışımının yapılabilmesi için birinci sütundaki birimlerin 100 misli (ortadaki  
sütün) alınarak değerler üçüncü sütunda verilmiştir.

27,0386 vitamin karışımı + 72.9614 Sellüloz =100 gram vit. Karışımı

Cetvel 5. Mineral Karışımı

Tuzlar U.S.P. XIV. (A.B.D. Kimyagerleri XIV. karışımı)

Kalsiyum Karbonat (U.S.P.)	68.6 gram
Kalsiyum Sitrat (Citrate) (U.S.P. reagent)	308.3 «
Kalsiyum bifosfat (Biphosphate U.S.P. reagent)	112.8 «
Magnesium Karbonat (U.S.P.)	35.3 «
Magnesium sulphate, anhydrous (U.S.P. reagent)	38.3 «
Potassium chloride (U.S.P.)	124.7 «
Di-başıç Potassium Phosphate (U.S.P. reagent)	218.8 «
Sodium chloride (U.S.P.)	77.1 «
Bakır sulphate (U.S.P.)	0.48 «
Ferric Amonium citrate (U.S.P. 7) (2 değerli demir sitrat)	94.33 «
Manganese sulphate (U.S.P.)	1.24 «
Ammonium Alum (U.S.P. reagent)	0.57 «
Potassium İodide (U.S.P.)	0.25 «
Sodium Fluoride (U.S.P. reagent)	3.13 «

Cetvel 6. Gruplara verilen Diyetler

	Kontrol grubu	CaO grubu	Sıcak Alkol grubu	Soğuk alkol grubu
Nişasta	23.10 gram	21.04 gram	20.67 gram	20.31 gram
Glucose	20.00 «	20.00 «	20.00 «	20.00 «
Sucrose	10.00 «	10.00 «	10.00 «	10.00 «
Sellüloz	10.00 «	5.80 «	6.54 «	6.96 «
Yağ (sıvı)	7.71 «	6.30 «	6.44 «	6.45 «
Kazein	22.23 «	21.86 «	21.33 «	21.28 «
Çay tohumu küspesi	—	10.00 «	10.00 «	10.00 «
Mineral karışımı	4.00 «	4.00 «	4.00 «	4.00 «
Vitamin karışımı	1.00 «	1.00 «	1.00 «	1.00 «

B- Hayvanlar

Denemede 3 haftalık, beyaz erkek S.P.D. ırkı sıçanlar kullanılmıştır. Besleme 6 hafta devam etmiştir. Sıçanlar ağırlıklarına göre gruplandırılmış ve özel kafeslerde beslenmiştir. Hayvanlar 7 günde bir, sabahları 8.00 de tartılmıştır. Başlangıç ve 7 günde bir yapılar tartuların neticeleri cetvel ( 7 ) de verilmiştir.

Deneme sonunda hayvanlar bağıltılarak, kuyrukları kesilmiş ve kanları alınarak, hemoglobinin ve hemo-tocrit miktarları ölçülmüştür. Cetvel(8,9) Daha sonra hayvanların iç organlarında herhangi bir zehirlenme tesirinin olup olmadığı kontrol edilmiştir.

Hayvanlara, üzerinde yem azaldıkça aşağıya hareket eden tel işaretler bulunan kutular içinde yem verilmiştir.



Bu yemliklerinde daimi olarak yem bulundurulmuş ve her gün yemlikleri kontrol edilmiştir. Suları özel şişelerinde verilmiş, ve devamlı su bulundurulmuştur. Sıçanlar, ferdi olarak beslenmiştir.

Kafeslerin altı, gübre toplama kısmı olarak, gezinme yerinden ayrılmıştır. Kafesin bulunduğu oda sıcaklığı 72.1 Fahrenheit ve nisbi rutubet ise % 45 olarak ayarlanmıştır.

Sıçanların gruplara ayrılması Block random'a göre yapılmıştır (Snedecor, Düzgüneş).

Deneme 24 Eylül 1969 tarihinde başlamış ve 5 Kasım 1969 tarihinde sona ermiştir. Altı hafta sonunda P.E.R. = Proteinden faydalanma nisbeti hesap edilmiştir (cetyel 7).

Canlı ağırlık artışı Gram)

P.E.R. =  $\frac{\text{Canlı ağırlık artışı Gram}}{\text{İstihlak edilen protein (gram)}}$

İstihlak edilen protein (gram)

#### IV- SONUÇ ve MÜNAKAŞASI

Çay tohumunun kimyasal analizleri yapılmıştır (Cetvel 1 ve 2). Çay tohumu küsesinin hayvan beslemede kullanılabilmesi için küseye acılık tadı veren Steroidal Sapogenin'in (İshidate) extraction'u gerekmektedir. Bu maksatla üç metod kullanılmıştır :

- 1- 0.4 N. CaO extraction metodu
- 2- Sıcak alkol extraction metodu,
- 3- Soğuk Alkol extraction metodu.

Kullanılan bu metodlar neticesinde çay tohumundan Steroidal Sapogenin'in extracte edilip edilmediğini tetkik için sıçanlarla biyolojik denemeler yapılmıştır. Bu maksatla sıçanlar gruplara ayrılarak Cetvel (12), her grupta 10 sıçan olmak üzere, 6 hafta süre ile ferdi beslemeye tabi tutulmuşlardır. Gruplardan biri kontrol olmak üzere 4 ayrı grup teşkil edilmiştir.

Diyetlerin tanziminde 471 kalori ve % 20 protein eşitliği esas alınmıştır. Aynı zamanda diyetlerde % 4 mineral karışımı ve % 1 vitamin karışımı, (cetvel 4. ve 5.), ilâve edilmiştir.

Kafesler içinde kalan sıçanların yemliklerinde yem daimi olarak bulundurulmuş ve her gün kontrol edilmiştir. Hayvanların her 7 günde bir sabah saat 8.00 de tartıları yapılmıştır. Tartı neticeleri cetvel (12 a-b) de verilmiştir. Canlı ağırlık artışları bakımından gruplar mukayese edildiğinde cetvel (11) a- Cao grubunun Soğuk alkol

extraction grubundan önemli derecede fazla bir canlı ağırlık artışına sahip olduğu görülmüştür ( $p < 0.05$ ).

b) Sıcak alkol grubundan çok fazla bir artış sağlamıştır ( $P < 0.01$ ). Kontrol grubu : a) Soğuk alkol grubundan önemli derecede ( $P < 0.05$ ). b) Sıcak alkol grubundan ise çok-önemli derecede fazla bir ağırlık artışı temin etmiştir.

Soğuk alkol ile sıcak alkol grubu arasında canlı ağırlık artışı bakımından bir fark yoktur. Aynı şekilde CaO grubu ile Kontrol grubu arasında canlı ağırlık artışı bakımından bir fark bulunmamıştır.

Deneme sonunda sıçanlar bayılarak kuyrukları kesilmiş ve kanları alınarak Hemotocrit ve Hemoglobinleri ölçülmüştür (Dukes) Cetvel (8).

Hemoglobin miktarlarına göre gruplar mukayese edildiğinde gruplar arasında önemli fark görülmemiştir. Cetvel (10). Halbuki literatür bildirişlere göre İshidate ve Ueda (1952), İshidate ve Takamura (1952) Saponin mevcudiyeti Hemolytic index'i meydana getiriyordu. Bu denemede hemoglobin miktarı ve hemotocrit nisbeti diğer gruplarda Kontrol grubuna nazaran fark olmadığını gösterdiğine göre, üç metotta da kâfi derecede saponin'in extracte edildiği neticesine varılmıştır.

Canlı ağırlık artışları mukayese edildiğinde ise en iyi neticeyi CaO extraction'u vermiştir (grafik 1 ve 2)

### Çay tohumunun Tahmini Değeri

Çay Plantation sahasında her sene toprakta bırakılan tohum miktarı tahminen 25.000 tondur. Çay tohumunun kilosu asgari 1 lira kabul edilirse : 100 kg. çay tohumu x 1 lira = 100 lira eder. 100 Kg. çay tohumundan :

Yağ	=%23.44
H.Protein, sellüloz,	
H.Karbonhidrat v.s.	=%76.56
	<hr/>
	100.00

% 23.44 ham yağ rafine edildiğinde, ortalama olarak % 15 kaldığı kabul edilirse ve litresi 5 liradan satılsa 5x15 = 75 lira sağlanmış olur. Geriye kalan 76.56. Kg. küspeden extraction dolayısıyla 75 kilogram küspenin alındığı % 11 ortalama ham proteinli bu küspe 60 kuruştan satılsa 75 x 60= 45.00 T.L. sağlar. Netice olarak :

15 kg. yağ x 5	=75.00 TL.
75 kg. küspe x 0.6	=45.00 TL.
	<hr/>
	120.00 TL.

Burada geriye kalanın 20 TL. da tohumdaki Saponin ve yağın extraction masrafı kabul edebiliriz. Şüphesiz bu maliyet hesabı yağın ve küspenin fiyatlarının asgari olarak kabul edilmesindedir. gerek yağ gerekse küspenin fiyatı yükseldiği anda çay tohumu

fiyatının da yükseleceği aşikârdır. Fakat bugün için tohumun 1 kg. 1 T.L. olduğu halde bile yıllık 25.000.000 kg. x 1 T.L. = 25.000.000 T.L. toprakta kalmakta ancak gübre görevini yapabilmektedir.

Bunlardan ayrı olarak (Monroe E.Wall) Çay tohumunda mevcut olan Steroidal Saponin'in yan mahsul olarak sex ve kortizon gibi bazı hormonların sentezinde kullanılması düşünülürse, çay tohumunun daha fazla bir önem kazanacağı aşikârdır.

Çay tohumu yağı rafine edilmediği zaman lüks sabunların imalinde kullanılabilir iyi bir yağ olabilir. Rafine edilmesi halinde insan gıdası olarak Salatalarda kullanılabilir ki bunun da değerinin yukarıda zikredilen 1 kg.1 5 T.L. dan daha yüksek olacağı aşikârdır. **Sonuç :** Hayvansal yemlerde az çok saponin vardır. Örneğin yonca, soya fasulyesi v.b. yapılan muhtelif extraction metodları neticesinde çay tohumu küspesinin sıçanlara zarar verecek derecede zehirli tesiri olmadığı neticesine varılmıştır. Bu durumda çiftlik hayvanlarına % 10 nisbetinde çay tohumu küspesi ilâvesi uygun görülmüştür.

Netice olarak çay bölgesindeki küspedeki saponin'i extracte edebilecek kuvvetli bir prese tesisi ile bu şekilde bir imalata geçilmesi mümkün olduğu takdirde milli bir kazanç sağlanabileceği kanaatine varılmıştır.

Çetvel 7. Beslenme Denemesi Özeti

Besleme denemesi Başlama ve bitiş tarihi	24-Eylül-1969		5 Kasım- 1969-	
	Kontrol	CaO	Sıcak Alkol	Soğuk Alkol
Gruplar				
Deneme gün sayısı	42	42	42	42
Gruptaki hayvan sayısı	10	10	10	10
Ort. Başlangıç canlı ağırlığı	50.5 gram	50.6 gram	50.5 gram	50.3 gram
Ort. son Canlı ağırlık	209.1 «	212.7 «	158.0 «	175.3 «
Ort. canlı ağırlık artışı	158.6 «	162.1 «	107.5 «	125.0 «
Ort. Günlük ağırlık artışı	3.78 «	3.86 «	2.56 «	2.98 «
Yem sarfiyatı (gruba)	3840 «	3920 «	3380 «	4145 «
Yem sarfiyatı(Hayvan başına)	384 «	392 «	338 «	414.5 «
Günde (Hayvan başına)	9.1 «	9.3 «	8.0 «	9.86 «
Protein istihlakı (hayvan başına)	76.80 «	81.74 «	69.135«	84.57 «
P.E.R. (Proteinden faydalanma nisbeti)	1/2.065	1/1.995	1/1.549	1/1.478

Çetvel 8. Deneme sonunda kesilen Sıçanlar ve Kan numuneleri neticeleri.

Gruplar ve Hayvan No.su		Hematocrit %	Hemoglobin gram/100 ml.
Kontrol grp.	1	56	15
	4	47	14
	6	60	20
	7	57	17.5
CaO grubu	11	48	15
	12	49	16.5
	16	56	20
	20	54	17.5
Sıcak alkol grp.	21	45	13.5
	25	45	14
	28	56	17.5
Soğuk alkol grp.	31	53	16.5
	32	51	17
	39	48	15

Çetvel 9. % Hematocrit'e göre Varyans Analizleri

Kaynaklar	S.V.	K.T.	K.O.
Genel	13	289.3	—
Gruplar arası	3	120.3	40.1
Hata	10	169.0	16.9

F0.05 : 3/10 3.71 gruplar arasında fark yoktur.

Cetvel 10. Hemogloblin miktarlarına göre Varyans Analizi

Kaynaklar	S.V.	K.T.	K.O.
Genel	12	49.74	—
Gruplar arası	3	12.32	4.11
Hata	9	37.42	4.15
F= 3.86			
0.05, 3:9			
Gruplar arasında fark yoktur.			

Cetvel 11. Varyans Analizi. (Canlı ağırlık artışı)

	S.V.	K.T.	K.O.
Genel	39	60097	
Gruplar arası	3	21142	7047 <sup>xx</sup>
Hata	36	38955	1082
<sup>xx</sup> ) P<0.01			F = 6.51

Cetvel (12a) Sıçanların her 7 günde bir Yapılan Tartı Neticeleri

## Kontrol Grubu :

## Hayvan

No.su	24-IX-1969	1-X-1969	8-X-1969	15-X-1969	22-X-1969	29-X-1969	5-XI-1969
1	59 gram	83 gram	95 gr.	139 gr.	162 gr.	207 gr.	272 gr.
2	48 «	76 «	105 «	150 «	174 «	205 «	265 «
3	53 «	63 «	102 «	165 «	175 «	155 «	187 «
4	45 «	71 «	104 «	140 «	173 «	179 «	267 «
5	54 «	66 «	113 «	145 «	190 «	232 «	286 «
6	45 «	61 «	111 «	142 «	177 «	208 «	240 «
7	47 «	51 «	98 «	147 «	189 «	219 «	284 «
8	53 «	72 «	106 «	155 «	197 «	227 «	264 «
9	54 «	66 «	108 «	147 «	190 «	222 «	289 «
10	47 «	68 «	112 «	139 «	180 «	221 «	242 «
Yekün	505 «	677 «	1054 «	1469 «	1807 «	2075 «	2596 «
Ort.(gr)	50.5	67.7	105.4	146.9	180.7	207.5	259.6

## CaO grubu :

11	48 «	57 «	100 «	110 «	160 «	216 «	270 «
12	49 «	59 «	70 «	77 «	124 «	163 «	267 «
13	50 «	60 «	74 «	90 «	132 «	167 «	240 «
14	54 «	61 «	122 «	85 «	134 «	175 «	272 «
15	53 «	69 «	77 «	90 «	134 «	175 «	243 «
16	47 «	69 «	86 «	97 «	146 «	195 «	300 «
17	46 «	54 «	56 «	53 «	103 «	138 «	244 «
18	54 «	63 «	70 «	82 «	93 «	137 «	238 «
19	49 «	65 «	81 «	85 «	136 «	180 «	278 «
20	56 «	68 «	81 «	95 «	142 «	195 «	281 «
Yekün	506 «	623 «	817 «	864 «	1304 «	1741 «	2633 «
Ort.(gr.)	50.6	62.5	81.7	86.4	130.4	174.1	263.3

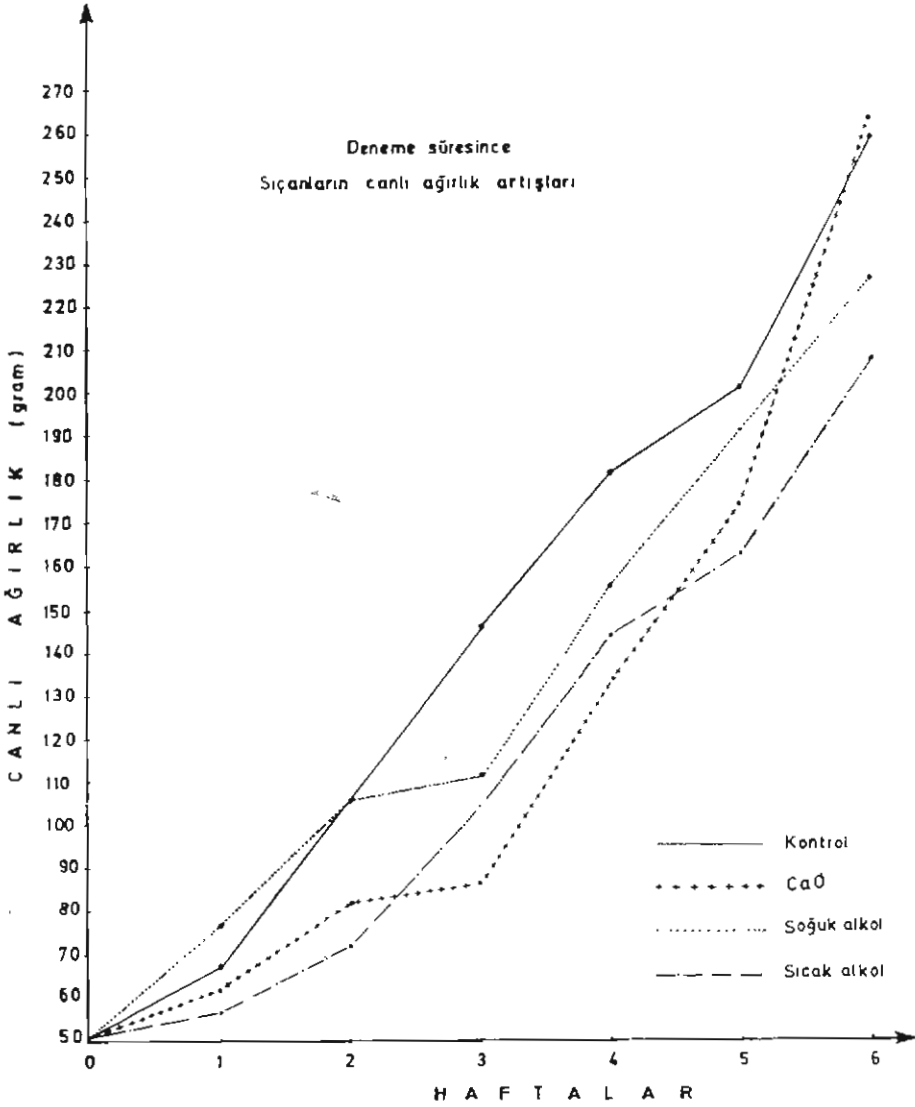
Cetvel (12b) Sıçanların her 7 günde bir yapılan Tartı Neticeleri

Sıcak Alkol grubu :

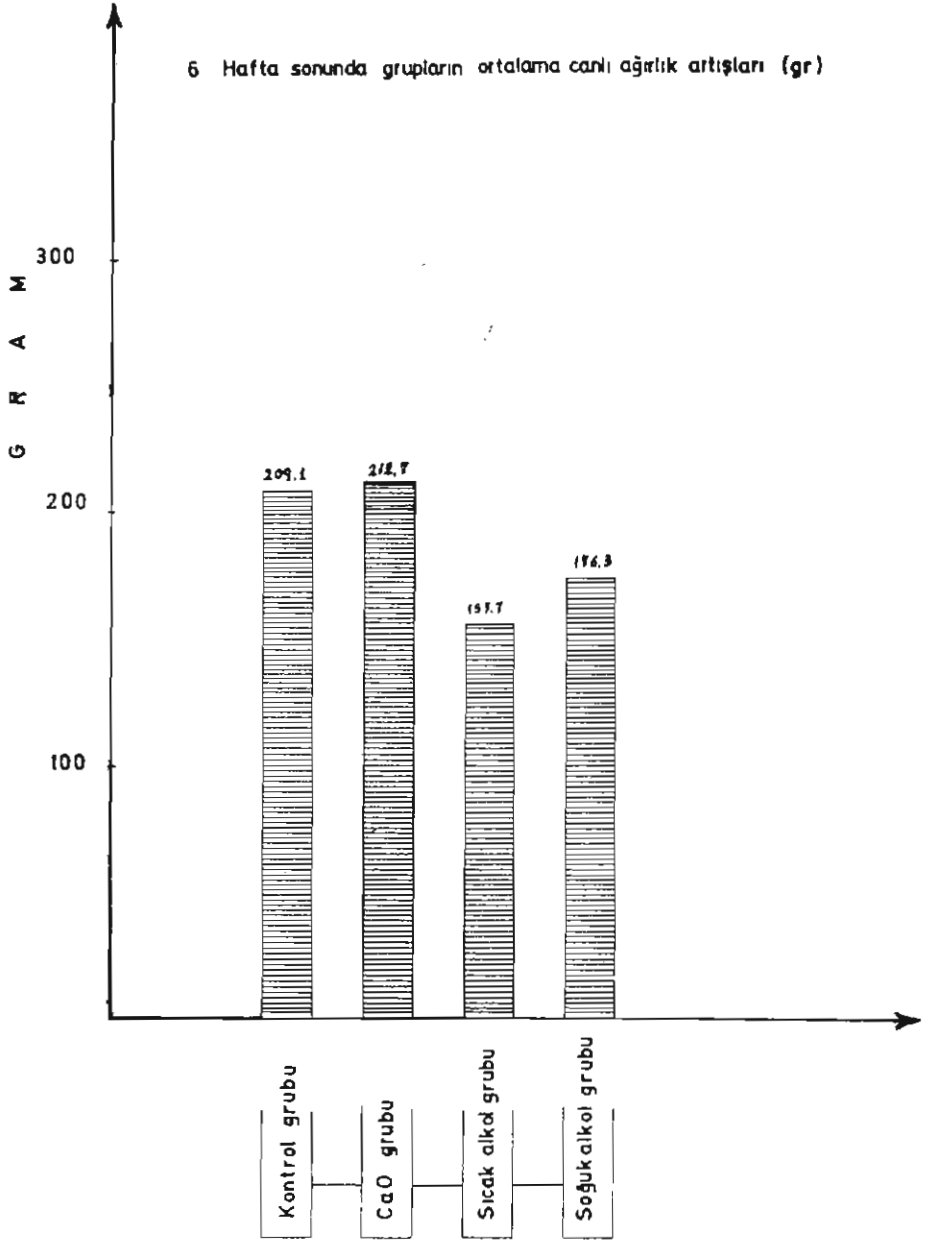
21	56 «	65 «	63 «	92 «	117 «	155 «	238 «
22	49 «	52 «	62 «	94 «	136 «	161 «	182 «
23	51 «	51 «	64 «	104 «	133 «	134 «	147 «
24	43 «	65 «	72 «	103 «	147 «	130 «	150 «
25	51 «	53 «	64 «	107 «	154 «	143 «	227 «
26	58 «	59 «	83 «	116 «	144 «	175 «	258 «
27	46 «	73 «	108 «	82 «	140 «	179 «	185 «
28	54 «	54 «	75 «	122 «	150 «	181 «	233 «
29	40 «	40 «	56 «	102 «	151 «	171 «	199 «
30	57 «	55 «	73 «	117 «	168 «	205 «	263 «
Yekün	505 «	567 «	720 «	1039 «	1440 «	1634 «	2082 «
Ort.(gr)	50.5	56.7	72.0	103.9	144.0	163.4	208.2

Soğuk Alkol grubu :

31	49 «	77 «	99 «	106 «	159 «	180 «	253 «
32	54 «	82 «	101 «	122 «	162 «	187 «	252 «
33	52 «	78 «	111 «	115 «	162 «	187 «	270 «
34	48 «	79 «	109 «	117 «	160 «	180 «	254 «
35	53 «	81 «	108 «	114 «	144 «	146 «	202 «
36	56 «	83 «	88 «	77 «	103 «	120 «	163 «
37	52 «	84 «	108 «	115 «	164 «	189 «	208 «
38	51 «	83 «	132 «	119 «	189 «	200 «	269 «
39	45 «	67 «	98 «	104 «	147 «	173 «	176 «
40	43 «	61 «	97 «	117 «	157 «	172 «	209 «
Yekün	503 «	765 «	1051 «	1106 «	1547 «	1734 «	2256 «
Ort.(gr.)	50.3	76.5	105.1	110.6	154.7	173.4	225.6



Grafik. 1.



Grafik 2.



## VI- SUMMARY

### *An Investigation On The Possibilities of Steroidal Sapogenin Extraction, Found in Tea Seed Meal.*

Chemical analysis of tea seed was made.

After extraction the oil from tea seed, in order to use of tea seed oil meal as animal feed, Steroidal Sapogenin must be extracted because it gives bitter taste.

For that, three different extraction methods were used :

- 1- 0.4 N. CaO extraction
- 2- Hot alcohol extraction.
- 3- Cold alcohol extraction

To determine whether Saponin is extracted or not by three different methods, biological feeding test with rats were made.

Diets had % 10 of tea seed oil meal. In each group there were 10 rats and four groups. One of the groups was Control group.

Diets were calculated with the equation of 471 Calori and % 20 protein. All the rats fed individually

in the room temperature 72 Fahrenheit and humidity % 45. Rats were weighed every 7 days.

Statistical analysis were made between groups.

The analysis of variance was made on liveweight gains: There was significant difference at the 0.05 level between Control and CaO group vs Hot and Cold alcohol groups. There was no significant difference between Control group and Hot alcohol group vs CaO and Cold alcohol groups.

At the end of feeding trial, tails of rats were cut and took blood samples. The analysis of hemoglobin and hemotocrit levels were made.

There was no significant difference on hemoglobin and hemotocrit between groups.

There was no found hemolytic index in rats. Toxicity effect was not found in internal organs of rats. It was concluded that, CaO 0.4 N. extraction method gave best result and % 10 of tea seed oil meal in ration would be suitable.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- 1- Arnold E. Bender, Dictionary of Nutrition and Food Technology, London 1965, Butterworths Page 178.
- 2- Bigat T. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Sınai kimya seri C. Cilt XXVIII sayı 1-2
- 3- Burt W. Heywâng and H.R. Bird. The Effect of Alfalfa Saponin on the growth Diet Consumption and Efficiency of diet Utilization of chicks. Poultry Science. 1954.
- 4- Calvin H.W. Jr. P.T. Cupps and C.R. Thompson, Journal of Dairy Science. Vol. 38, Page 606, 1955
- 5- Düzgüneş Orhan, İstatistik Prensipleri ve Metodları Ege Üniversitesi Matbaası 1963.
- 6- Elwood F. Reber, D.F. Dees, C.E. Schoettle, Veterinary Medicine 52 (3): 143-144
- 7- Dukes H.H., The Physiology of Domestic animals A division of Cornell University press I thaca, New York, 1955.
- 8- Gutierrez J. Characteristics of Saponin -Utilizing Bacteria from the Rumen of Cattle Appl. Microbiol. 7(5): 304-308 Refr. Sept. 1959. 448-3 Apl. 5.
- 9- Ishidate M. and Yo Ueda. Thea Saponin and Thea Prosapogenal. Journal of Pharmaceutical Vol. 72, 1952, 1523-4 Tokyo.
- 10- İshidate M. Keijichi Takamura Studies on the Saponin of the fruit of Camellia Japonical. Isolation of Camellia Saponin and its Constituents. J. Pharmacaetical. Vol. 73 page 347-51, 1952.
- 11- Iwan L. Landehl, A.C. Cook, R.E. Davis and W.D. Maclay. Preliminary Investigation on the rol of Alfalfa Saponin in Rumen Bloat Science 119, 157, 1954.
- 12- Jacopson C.A. This Journal 41, 640, 1919.
- 13- Jaretzky R. Angew. Botanik 22, 147. 1940
- 14- Kofler L. Die Saponine Vienna J. Springer 1927.
- 15- Merle E. Krider and Monroe E. Wall. Steriodal Sapogenins Hydrolysis 5 a 22 a Spirostone Glycosides by plant enzymes. Journal of American Chemical Society 76. 2938., 1954.
- 16- Monroe E. Wall, C. Roland, Eddy Marian L. Maclennan and Mary E. Klumpp. Analytical Chemistry Vol. 24 Page 1337-1341. 1952
- 17- Monroe E, Wall et. al. Steroida Sapogenin I. Extraction, Isolation and Idendification. Journal of Bio

- logical Chemistry 198, 533-543. 1952.
- 18- Samuel D.M. and M. Srinivasan Removal of Saponing + Bitter taste in the juice of Agave Stem by treatment with Carbon, Journal of Scientific + Industrial research vol. 18. (1959)
- 19- Snedecor W. George. Statistical Methods. The Iowa State College Press Ames Iowa. 1959.
- 20- Walter E.D., G.R. Van Atta, C.R.Thompson and W.D. Maclay Alfalfa Saponin. American Chemical Society 76, 2938. 1954.
- 21- Williams K.A. Oils, fats and fatty foods. American Elsevier Publishing Company Newyork. 1966.

### Teşekkür

Bu araştırmanın yapılmasında, beni teşvik eden ve araştırma maksadıyla Çay bölgesi olan Rizeyi görme imkânını sağlayan Atatürk Üniversitesi eski rektörü sayın Prof. Dr. Reşit Sönmez'e, Çay tohumlarının İzmir ve Kanada'ya gönderilmesini sağlayan eski Ziraat Fakültesi Dekanı sayın Prof. Dr. Abdüsselam Ergene'ye ve Çay Araştırma Enstitüsü Müdür Muavini Ziraat Y. Mühendisi Sayın Mevlüt Kinez'e, İzmir'de, çay tohumlarından yağ çık-

rılarak, küspenin Kanada'ya gönderilmesini sağlayan sayın Reşat Gomet'e, Kanada'nın Quebec Eyaletindeki Laval Üniversitesi Ziraat Fakültesinde, bu araştırmanın yapılması için, bütün imkânları sağlayan Üniversite Rektörü Mgr. Alphonse-Marie PARENT, Ziraat Fakültesi dekanı Dr. Rene O. LACHANCE ve Zootekni kürsü başkanı Dr. Laurent A. Charette'e teşekkürü bir borç bilirim.