



**ERZURUM İLİNDE 2015 YILINDA SIĞIRLARDA  
YAPILAN SUNİ TOHUMLAMALARA AİT VERİNİN  
SINIFLANDIRMA VE REGRESYON AĞACI  
METODU İLE ANALİZİ**

**Fatma TOKGÖZ**

**Yüksek Lisans Tezi  
Zootekni Anabilim Dalı  
Prof. Dr. Ömer Cevdet BİLGİN  
2019**

**Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ERZURUM İLİNDE 2015 YILINDA SIĞIRLARDA YAPILAN SUNİ  
TOHURLAMALARA AİT VERİNİN SINIFLANDIRMA VE  
REGRESYON AĞACI METODU İLE ANALİZİ**

**Fatma TOKGÖZ**

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI  
Biyometri ve Genetik Bilim dalı**

**ERZURUM  
2019**

**Her hakkı saklıdır**



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

ERZURUM İLİNDE 2015 YILINDA SIĞIRLARDAYAPILAN SUNİ TOHUMLAMALARA AİT VERİNİN SINIFLANDIRMA VE REGRESYON AĞACI METODUYİLE ANALİZİ

Prof. Dr. Ömer Cevdet BİLGİN danışmanlığında, Fatma TOKGÖZ tarafından hazırlanan bu çalışma 06/05/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı – Biyometri ve Genetik Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak **oybirliği/oy çokluğu (3/3)** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr. Ömer Cevdet Bilgin

İmza

Üye : Prof.Dr. Bahri Bayram

İmza

Üye : Prof.Dr. Memiş Özdemir

İmza

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun 09/05/2019 tarih ve 20/04 nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARAKAN  
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ERZURUM İLİNDE 2015 YILINDA SIĞIRLARDA YAPILAN SUNİ TOHUMLAMALARA AİT VERİNİN SINIFLANDIRMA VE REGRESYON AĞACI METODU İLE ANALİZİ

Fatma TOKGÖZ

Atatürk Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Zootekni Anabilim Dalı  
Biyometri ve Genetik Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ömer Cevdet BİLGİN

Bu çalışmada, Erzurum ilinde 2015 yılında sığırlarda yapılan 55273 adet suni tohumlamadan elde edilen veri özetlendikten sonra, sınıflandırma ve regresyon (CHAID) karar ağacı algoritması ile analiz edilmiştir. Suni tohumlamanın başarısına tohumlama teknisyeninin, ilçenin, projenin, inek ırkının, boğa menşenin, boğa ırkının, tohumlama mevsiminin ve yaş çağının hangi düzeylerde etki ettikleri belirlenmiştir. En yüksek gözlenen etki teknisyene aittir.

**2019, 78 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** CHAID, DSYB, Suni Tohumlama

## **ABSTRACT**

MS Thesis

### **ANALYSIS WITH CLASSIFICATION AND REGRESSION TREE METHOD OF ARTIFICIAL INSEMINATION DATA OF CATTLE İN ERZURUM İN 2015**

Fatma TOKGÖZ

Atatürk University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Animal Science  
Biometrics and Genetics Science

Supervisor : Prof. Dr. Ömer Cevdet BİLGİN

In the study, the data from 55273 artificial insemination applied in cows in Erzurum province in 2015 were summarized and analyzed by using classification regression (CHAID) decision tree algorithm. Effects of technician, district, project, cow breed, bull origin, bull breed, season of insemination and cow age to the performance of the artificial insemination were determined. The higher effect was observed of the technician.

**2019, 78 pages**

**Keywords:** CHAID, DSYB, artificial insemination

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez çalışmamam boyunca tezin hazırlanmasında bilgi, yardım ve deneyimlerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ömer Cevdet BİLGİN'e, çalışmalarımın her aşamasında bana karşı büyük sabır ve fedakârlık örneği gösteren aynı zamanda meslektaşım olarak bilgisinden faydalandığım eşim Muzaffer TOKGÖZ'e, çalışmalarım aşamasında bana yardımcı olan Arş. Gör. Ahmet Erhan KARAHAN'a ve yine bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım arkadaşım Dr. Simay ANĞIŐ'e teşekkür ederim.

**Fatma TOKGÖZ**

**Mayıs, 2019**

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	viii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Suni Tohumlama .....	1
1.2. Erzurum İlinde Suni Tohumlama.....	2
1.2.1. Erzurum ilinin sığır varlığı: .....	2
1.2.2. Erzurum ilinde sığırlarda fenotip ve genotip.....	4
1.2.3. Erzurum ilinde suni tohumlama faaliyetleri.....	5
1.2.4. Erzurum ilinde soy kütüğü ve önsoy kütüğü projeleri .....	10
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>13</b>
<b>3. MATERYAL ve METOT .....</b>	<b>18</b>
3.1. Materyal .....	18
3.2. Metot .....	18
3.2.1. Sınıflandırma ve karar ağacı analizi .....	18
3.2.1.a. Sokal ve Sneath benzerlik ölçüsü 1 .....	19
3.2.2. Karar ağaçları .....	20
3.2.2.a. Karar ağacı yapısı .....	21
3.2.2.b. Karar ağacı değişken ilişkisi.....	22
3.2.2.c. CHAID algoritması (Chi-squared Automatic Interaction Detection).....	22
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....</b>	<b>27</b>
4.1. Değişkenlere Ait Tanıtıcı İstatistikler .....	27
4.2. Sınıflandırma ve Regresyon Karar Ağacı (CHAID) Analizi .....	37
4.2.1. Doğum değişkenine ait sonuçlar .....	38
4.2.2. Chaid algoritmasına ilişkin bulgular .....	38
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....</b>	<b>56</b>

KAYNAKLAR .....	61
EK 1. Karar Ağacı .....	63
ÖZGEÇMİŞ .....	79





## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

DSYB	Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği
DSYMB	Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği
FAO	Food and Agriculture Organization
GSYH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
GTHB	Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
HAYGEM	Hayvancılık Genel Müdürlüğü
R.G.	Resmi Gazete
SCC	Semen Collection Centre
Tük	Türkiye İstatistik Kurumu
V.H.	Veteriner Hekim
V.S.T.	Veteriner Sağlık Teknisyeni
Vet.Sağ.Tekn.	Veteriner Sağlık Teknikeri
TS<500	Tohumlama sayısı 500 den küçük olan teknisyenlerin grubu.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Erzurum ili yıllar itibariyle sığır ırk değişimi.....	4
Şekil 1.2. Erzurum İli 2002-2016 yılları arası suni tohumlama.....	8
Şekil 3.1. Karar ağacı yapısı .....	21
Şekil 3.2. Karar ağacı değişken ilişkisi örneği.....	22
Şekil 4.1. Aylara göre tohumlama grafiği.....	29
Şekil 4.2. Benzerlik Testi.....	37
Şekil 4.3. 1,6,18,19,26 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı.....	40
Şekil 4.4. 2,12,34,39,42,48 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı.....	42
Şekil 4.5. 3,22,38,53 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı.....	44
Şekil 4.6. 4, TS<500, 9, 51 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı.....	45
Şekil 4.7. 5,7,13,20,35 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı.....	47
Şekil 4.8. 15, 25, 41 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı.....	50
Şekil 4.9. Düğüm 7 ( 16,45) ve Düğüm 8 (17, 32,37, 40, 46 ) numaralı tohumlama teknisyen ağaç yapısı .....	51
Şekil 4.10. Düğüm 9 ( 23) ve Düğüm 10 (28, 36) numaralı tohumlama teknisyen ağaç yapısı.....	53
Şekil 4.11. 33, 49, 52, 57 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı.....	55

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Erzurum ili yıllara göre sığır varlığı .....	3
Çizelge 1.2. Erzurum ilinin ırklara göre büyükbaş hayvan dağılımı .....	5
Çizelge 1.3. 1997- 2001 yıllarında Erzurum ili suni tohumlama ve tabii tohumlama.....	6
Çizelge 1.4. Yıllar itibariyle suni tohumlama çalışmaları .....	7
Çizelge 1.5. Erzurum ilinde yıllar itibariyle kullanılan tohum .....	9
Çizelge 1.6. Erzurum ilinde yıllar itibariyle ırklar bazında kullanılan tohum.....	10
Çizelge 1.7. Soy kütüğüne kayıtlı işletme ve hayvan sayısı .....	11
Çizelge 1.8. Soy kütüğüne ve Önsoy kütüğüne kayıtlı işletme ve hayvan sayısı.....	11
Çizelge 3.1. İkili yapıdaki verilere ilişkin frekans tablosu.....	19
Çizelge 4.1. İlçeler Bazında Tanımlayıcı İstatistikler.....	27
Çizelge 4.2. Aylara Göre Tohumlama Sayıları.....	28
Çizelge 4.3. Tohumlama Ve Doğumların Irk Olarak Değerlendirmesi.....	30
Çizelge 4.4. Mevsim Bulguları .....	30
Çizelge 4.5. Tohumlanan Hayvanların Yaş İstatistikleri .....	31
Çizelge 4.6. Tohumlanan İnek Irkları .....	32
Çizelge 4.7. İlkine Tohumlama Gebelik Oranları.....	33
Çizelge 4.8. Tohumlanan Hayvanların Proje İstatistikleri.....	34
Çizelge 4.9. Suni Tohumlama Boğalarının Irk Bazında Suni Tohumlama Sayıları.....	35
Çizelge 4.10. Tohumlamada Kullanılan Sperma İstatistikleri.....	35
Çizelge 4.11. Tohumlamada Kullanılan Irk Tercihleri.....	36

## 1. GİRİŞ

### 1.1. Suni Tohumlama

Hayvan ıslahında genetik ilerlemenin hızlandırılmasında önemli bir rolü olan Suni tohumlama; erkek üreme hücresinin erkekten alınarak uygun tohumlama zamanında, uygun araçları kullanarak ve sağlığa uygun şartları sağlayarak bazı metotlar ile dişi üreme sistemine aktarılması anlamına gelmektedir. Bir başka deyişle kızgınlıktaki bir hayvandan yavru elde etmek için spermin dişi genital sistemine yerleştirme işlemidir.

İnsanoğluna daha çok fayda sağlamak ve insanın temel beslenmesine konu olan hayvansal gıdaların üretiminin geliştirilmesi amacıyla uyguladığımız hayvan ıslahında dünyada ve ülkemizde yaygın olarak kullanılan suni tohumlama birçok konuda doğal aşımaya göre avantaj sağlamaktadır. Bu bağlamda özellikle süt ve damızlık işletmelerinde genetik ilerleme önemli konulardan biridir. Hızlı bir genetik ilerlemenin de doğal aşım ile sağlanamayacağı bilinmektedir. Suni tohumlama çiftlik hayvanlarında, üreme verimliliğini ve üretimini artırmanın bir yoludur. Suni Tohumlamanın, erkeklerde artan seçim baskısı yoluyla genetik kazanımı seçim yoluyla artıran çok etkili bir üreme teknolojisi olduğu kanıtlanmıştır (Heise 2012). Bu yolla oluşturulmuş olan semen endüstrisinde, üstün özellik taşıyan erkek hayvanların taranmasının ve seçilmesinin bu endüstride rol alan firmalar tarafından yapılması yetiştiriciler açısından büyük bir avantaj sağlamaktadır. Süt işletmelerinin en çok önem verdiği süt verimi, testi yapılmış üstün verimli erkek hayvanların spermini temin ederek yetiştirici dünyanın bir başka yerinde bulunan hayvandan faydalanmış olmakla sürüsünde süt verimini artırabilmektedir. Ayrıca ıslaha konu olan verim yönünden sütteki protein oranı, yağ oranı, somatik hücre sayısı gibi ve bunun yanı sıra dış yapısal özellikler bakımından kondisyon puanı, sağrı yüksekliği, sütçülük karakteri sağrı eğimi gibi kriterleri de seçebilme ve bu yönde ilerleme sağlanabilmektedir. Bir boğanın normal bir ejakulatda, 300 ila 1000 ineği dölmek için kullanılabilen 5-10 milyar sperm içerecektir (Webb 2003). Yani suni tohumlamada kullanılan üstün verimli erkek hayvandan alınan sperm ile birçok dişi hayvan tohumlanabilmekte ve alınan bu spermler uzun süre

saklanabilmektedir. Halen, onaylanmış semen toplama merkezlerinden türetilen spermanın kullanımı, hastaliksız durumunu garanti etmektedir (Thibier and Guerin 2000). Yani tabii tohumlama ile bulaşan brucella gibi önemli zoonoz hastalıkların önlenmesinde suni tohumlamanın önemli bir yeri vardır. Doğal aşımında kullanılan erkek hayvanların işletmede veya bölgede artan akrabalığa sebep olmaktadır. Suni tohumlama ile kullanılabilir sperm seçeneği sunulmaktadır. Bu konuda suni tohumlamanın kullanılması ile işletmelerde erkek hayvan beslenmesi külfeti de ortadan kalkmaktadır. Ülkemizde üreme biyoteknolojilerinin diğer alanlarına göre daha yaygın ve ucuz olması da suni tohumlama konusunu avantajlı kılmaktadır.

## **1.2. Erzurum İlinde Suni Tohumlama**

Genetik ilerlemenin bir yolu olan suni tohumlamanın Erzurum ilindeki durumunu anlamak için ilin tarımsal yapısını ortaya koymak gerekir. Erzurum İli, coğrafik olarak ülkenin doğusunda bulunan, genel olarak yüksek arazilere sahip, toplam arazisinin % 63 ü çayır ve meradan oluşan, karasal iklime sahip bir ildir. Ekonomik olarak “2014 yılı itibarıyla Türkiye Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH)’nın %6.6’sı tarım sektörüne ait iken, Erzurum’da %15.7 düzeyindedir.” (Kafalı 2017). Temelinde hayvancılığın olduğu bu ilde canlı hayvan, hayvansal ürünler ve bitkisel üretim tarımsal ekonomiyi oluşturur. Canlı hayvan içerisinde sığır varlığı ülke genelinde sıralamada üst seviyededir. Hayvan varlığı üst sıralarda olan Erzurum İlinde meraya dayalı hayvancılık yapılmaktadır. Bu da suni tohumlamanın yapılmasında ve başarısında bir faktördür. Erzurum İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü 2016 yılı verilerine göre % 82,3 oranında 1-20 baş arası büyükbaş işletmeleri mevcut olup il genelinde 1 yaş ve üstü dişi hayvan sayısı oranı ise toplam hayvan sayısının % 59 una 1 yaş ve üstü erkek hayvan sayısı da dişi hayvan sayısının %26 ına tekabül etmektedir. Bu durum mera hayvancılığı yapılan bu ilde suni tohumlama etkinliklerini güç kılmaktadır.

### **1.2.1. Erzurum ilinin sığır varlığı:**

Erzurum’da sığır varlığı bakımından Türkiye’ de % 4,61 oran ile Konya’dan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Erzurum İli 2016 yılı TÜİK verilerine göre 649473 sığır

varlığına sahiptir. Bu sığır varlığının %78 oran ile 504869' u kültür melezi, % 15 oran ile 95564' ü kültür, % 8 oran ile 49040' ı yerli hayvanlardan oluşmaktadır. Ülke genelinde melez hayvan sayısı bakımından ilk sırada kültür hayvan sayısı bakımından 25. sırada yerli hayvan sayısı bakımında da 9. sırada yer almaktadır. İllerin toplam hayvan varlıklarının ırklara göre oranlarında ise kültür hayvan varlığı bakımından 75. sırada kültür melezi hayvan bakımından 3. sırada, yerli hayvan bakımından da 50. sırada yer almaktadır.

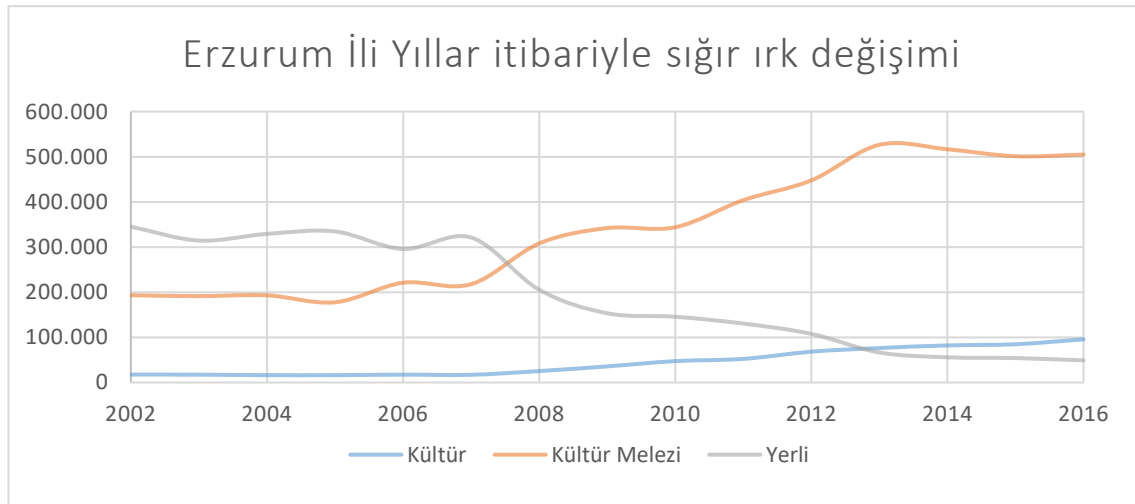
**Çizelge 1.1.** Erzurum ili yıllara göre sığır varlığı

<b>Yıllar</b>	<b>Kültür</b>	<b>Kültür Melezi</b>	<b>Yerli</b>	<b>Toplam</b>
2002	17 627	193 290	345 170	556 087
2003	17 369	191 310	314 436	523 115
2004	16 366	193 098	329 188	538 652
2005	16 393	177 732	334 672	528 797
2006	17 443	221 022	295 837	534 302
2007	17 124	217 716	321 199	556 039
2008	25 366	308 085	205 518	538 969
2009	35 744	342 136	153 369	531 249
2010	47 401	343 902	145 679	536 982
2011	52 327	403 980	130 584	586 891
2012	68 325	447 791	107 753	623 869
2013	76 413	526 579	66 532	669 524
2014	82 161	516 589	55 818	654 568
2015	84 804	501 205	54 211	640 220
2016	95 564	504 869	49 040	649 473

Yıllar itibariyle Çizelge 1.1 de görüldüğü gibi Erzurum İlinde toplam sığır sayısında genel itibariyle artış görülmekte bununla beraber kültür ve kültür melezi sığır sayılarında da paralel olarak artış görülmektedir (TÜİK 2018). Yerli sığır sayısında ise azalma görülmektedir. Erzurum İlinde 2002 yılında 345170 olan yerli sığır sayısı 15 yıl içerisinde hemen hemen kültür melezi artışına denk azalmış 2016 yılında 49040 rakamına düşmüştür. Yıllar içerisinde kültür melezi hayvan artışı 15 yılda 2,5 kat artış ile ırk değişimi açısından dikkat çekici olmuştur.

### 1.2.2. Erzurum ilinde sığırlarda fenotip ve genotip

Bir bölgede sığırlarda ıslahı arzulanan özelliklerin mevcut durumunun bilinmesi ıslah çalışmasına hız katacaktır. Özellikle sığırlarda süt ve et veriminin kayıtlarının tutulması ıslah çalışmalarının bir ayağının tamamlanması anlamına gelmektedir. Erzurum İlinde sığırcılık işletmelerinin büyük bir bölümünün küçük ölçekli işletmelerden oluşması ve buna bağlı olarak işletmelerin verim kayıtlarının tutulmaması, işletmelerde ne yönlü ıslah yapılacağı konusunda bilgi yetersizliğine sebep olmaktadır. Ancak Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birlikleri tarafından kendi üyelerinden soy kütüğüne kayıtlı hayvanların süt verimleri tutulmakta bu da geneli kapsamamaktadır. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından da tüm mevcut sığırlara küpe takılarak yaş, ırk, cinsiyet gibi veriler ulusal veri tabanına aktarılmaktadır. Bunun yanı sıra TUIK kayıtlarına esas olmak üzere yine Bakanlık tarafından bölgedeki tüm sığırlara yönelik et üretimi ve süt üretimi ortalama olarak kayıt altına alınmaktadır. Bu da bölgede ne türlü bir genetik ilerleme sağlayacağımız konusunda bilgi vermektedir.



**Şekil 1.1.** Erzurum ili yıllar itibariyle sığır ırk değişimi

Erzurum ilinde Şekil 1.1. de görüldüğü gibi kültür ırkında, kültür melezi sığır artışına nazaran 2002 yılından 2016 yılına yavaş fakat istikrarlı bir artış görülmektedir. Yerli sığır sayısı bakımından, kültür melezi sığır sayısı artışının tam tersi azalan bir grafik

görülmektedir. Bu kültür ve kültür melezi sığır sayılarında ki artış genetik ilerlemenin bir göstergesidir.

**Çizelge 1.2.** Erzurum ilinin ırklara göre büyükbaş hayvan dağılımı

<b>İrk</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
	%	%	%	%	%
MONTOFON	7,78	8,24	8,28	12,39	13,69
MONTOFON MELEZİ	64,57	64,52	63,79	60	55,66
SİMENTAL	3,12	3,3	4,23	5,49	5,85
SİMENTAL MELEZİ	13,17	13,16	15,68	17,24	20,44
HOLSTEIN - SIYAH ALACA	0,39	0,41	0,37	0,29	0,31
HOLSTEIN - SIYAH ALACA MELEZİ	0,59	0,59	0,56	0,46	0,46

Çizelge 1.2. de gösterilen veriler Erzurum İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünün verilerinden derlenmiştir. Çizelge 1.2. de görüldüğü üzere Erzurum İlinin sığır varlığının önemli kısmını Montofon melezi oluşturmaktadır. Montofon melezi yukarıda belirtilen yıllar itibariyle azalma eğilimindedir. 2013 yılında % 64,57 olan Montofon melezi 2017 yılına gelindiğinde % 55,66 oranına düşmüştür. Bunun yanı sıra Montofon, Simental ve Simental Melezinde artışlar görülmektedir. Sütçü ırk olan siyah alaca ve melezlerinde de oransal olarak azalma görülmektedir. Yetiştirici ırk tercihlerini değiştirmektedir. Fenotip, Montofon melezinden Simental ırkına doğru kaymakta olup sütçü ırklardan ise kombine ırklar çizelgede görüldüğü gibi daha çok tercih edilmektedir.

### **1.2.3. Erzurum ilinde suni tohumlama faaliyetleri**

Günümüze, 14. yüzyıldan gelişim göstererek gelen ve geçtiğimiz yüzyılda yaygınlaşan, genetik ilerlemede daha ucuz metot olan suni tohumlama, Erzurum İlinde de yaygın bir biçimde yapılmaktadır. Erzurum İl Yıllığı, 1967 isimli eserde Pasinler ve Hınıs' ta suni tohumlama çalışmaları yapıldığı 1966 yılında 1592 baş yerli ineğe Montofon tohumu verildiği bildirilmektedir (Anonim 1967).



Erzurum ilinde sığırlarda genetik kapasitenin yükseltilmesi amacıyla 1990 lı yıllarda yaygın suni tohumlama çalışmalarına başlanmıştır. Bunun yanı sıra Bakanlığın ıslah amaçlı tabii tohumlama boğaları da kullanılmıştır. Ünal (2004) yapmış olduğu çalışmasında ve Çizelge 1.3. de görüldüğü gibi 1997 yılında suni tohumlama sayısı 1377 dir. Tabii tohumlama sayısı ise 2552 olduğu görülmektedir. Suni tohumlama sayısı tabii tohumlama sayısından daha düşük iken 2001 yılına kadar suni tohumlama sayısı yükseliş göstermiş tabii tohumlama sayısı ve boğa sayısı azalmıştır.

**Çizelge 1.3.** 1997- 2001 yıllarında Erzurum ili suni tohumlama ve tabii tohumlama sayıları

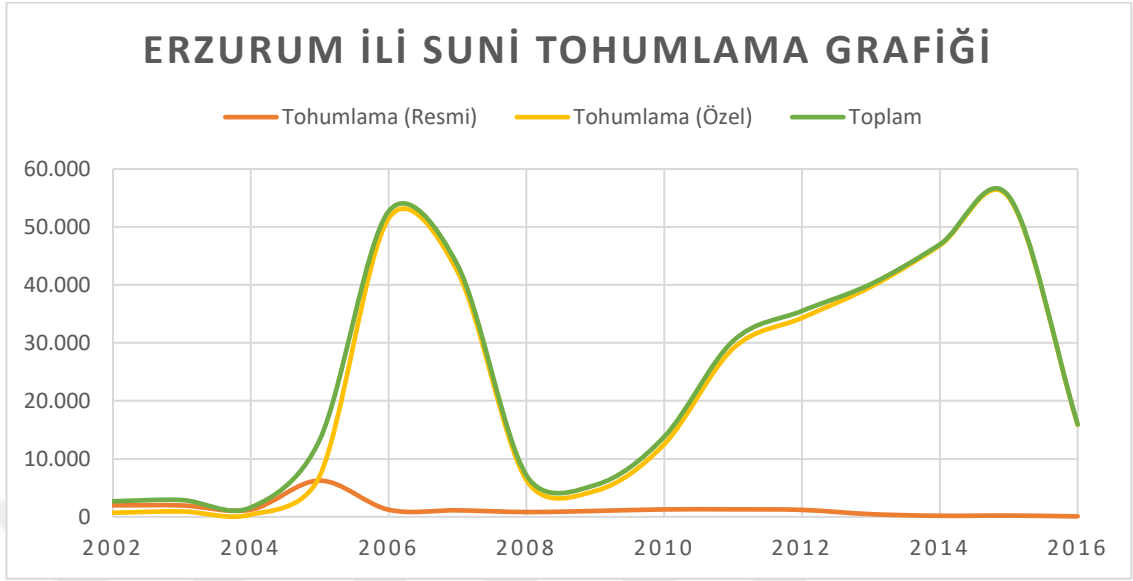
<b>Yıllar</b>	<b>Suni Tohumlama Sayısı (Sığır)</b>	<b>Tabii Tohumlama Sayısı (Sığır)</b>	<b>Tabii Tohumlama Sayısı (Boğa)</b>
1997	1 377	2 552	35
1998	1 971	2 226	43
1999	2 536	2 910	42
2000	1 759	2 116	27
2001	2 415	1 522	14

Suni tohumlama çalışmaları ülkemizde 1995 yılına kadar Bakanlık tarafından ücretsiz yapılmış, 904 sayılı Islahı Hayvanat Kanununun bazı maddelerinde değişiklik yapılması ile kanun çıkarılmasından sonra ücrete mukabil olması ile özel veteriner kliniklerinin de bu alana çekilmesi sağlanmıştır. Erzurum ilinde de İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü kayıtlarına göre özel suni tohumlamalarına da yer verilmiştir. Erzurum’ da 2002 yılında Çizelge 1.4 te bir önceki yıla göre artış göstermiş ve 20 yıl içerisinde istikrarlı bir artış olmasa da 2015 yılında ellibin in üzerine çıkmıştır (Ünal 2004). Ancak 2016 yılında tekrar düşüş olmuştur. Bunun yanı sıra resmi tohumlama sayıları 2002 yılında 1994 iken 2016 yılında 80’ e kadar düşmüş toplam tohumlama sayıları içerisindeki payı da oldukça azalmıştır. Suni tohumlama çalışmalarında ücret alınması özel veteriner kliniklerini harekete geçirmiş desteklerin ve ilde uygulanan projelerin de etkisiyle özel tohumlama sayıları toplam tohumlama sayılarında payını artırmıştır.

**Çizelge 1.4.** Yıllar itibariyle suni tohumlama çalışmaları

<b>Yıllar</b>	<b>Tohumlama (Resmi)</b>	<b>Tohumlama (Özel)</b>	<b>Toplam</b>	<b>Doğan Yavru Sayısı</b>
2002	1 994	700	2 694	385
2003	1 965	935	2 900	413
2004	1 236	380	1 616	438
2005	6 248	7 037	13 285	473
2006	1 227	51 463	52 690	4 421
2007	1 124	42 322	43 446	13 511
2008	830	6 337	7 167	7 112
2009	1 019	4 471	5 490	2 645
2010	1 281	12 532	13 813	4 471
2011	1 295	29 052	30 347	11 812
2012	1 196	34 322	35 518	11 382
2013	466	39 692	40 158	12 109
2014	184	46 809	46 993	13 379
2015	227	55 075	55 302	17 180
2016	80	15 868	15 948	212 731

Erzurum ilinde Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Brifing verilerinden derlenen Çizelge 1.3. ve Çizelge 1.4. de tohumlama sayıları yirmi yıl içerisinde görülen değişiklikler suni tohumlama faaliyetlerinde köylerin ulaşım ve iletişim sorunları, yetiştiricilerin suni tohumlamaya negatif bakışları, suni tohumlamaya verilen destekler, ilde bu konuda yapılan projeler ile izah edilebilir. Bu bağlamda Şekil 1.2’de görüldüğü gibi 2005 yılı 2008 yılı ve 2016 yılları dikkat çekicidir.



**Şekil 1.2.** Erzurum ili 2002-2016 yılları arası suni tohumlama

Resmi ve özel tohumlamaların 2005 yılında yükselişe geçtiği 2006 yılında ise özel tohumlamaların bir önceki yıla göre 7,3 kat artarak resmi ve özel tohumlamaların toplamında 52690 olduğu görülmektedir. Bu artış Erzurum ilinde 2005 yılında faaliyete sokulan 2010 yılına kadar devam eden Erzurum İli Büyükbaş Hayvan Islahı Projesi ve 2005 yılında suni tohumlama desteğinin suni tohumlama yaptıran yetiştiricilerden suni tohumlama yapan gerçek ve tüzel kişilere verilmesi ile açıklanabilir.

İlde uygulanan Erzurum İli Büyükbaş Hayvan Islahı Projesi; “Projedeki hedef kitle Erzurum ilinde hayvancılık yapan tüm işletmelerdir. Proje Erzurum ilindeki büyükbaş hayvancılığın temel problemlerini çözmek amacıyla 2005-2010 yıllarında devam etmek üzere 6 yıllık planlanmıştır” (Aksoy vd 2012). Aksoy vd (2012) yılında yaptığı bir çalışmada, 173 eğitim seminerinin yapıldığı, 12000 çiftçi katılımının gerçekleştiği, suni tohumlama üzerine sertifikasyon kurslarının gerçekleştiği, sperma ve malzeme temini yapıldığı, yaklaşık 50000 suni tohumlama buzağısı elde edildiği ve başka proje çıktılarının olduğu bildirilmiştir.

Erzurum’da yapılan suni tohumlama çalışmalarında 2008 yılına gelindiğinde suni tohumlama adı altında yapılan destek modeli değişimi ile birlikte suni tohumlama sayıları 7167 ye düşmüştür. Bu da bir önceki yıla göre % 83 gerilemesine sebep

olmuştur. Suni tohumlamada ki düşüş 2009 yılında da devam etmiş sonrasında ise yine aynı yılın Nisan ayında destekleme modeli değişip suni tohumlamadan doğan buzağılara destek verilmesine müteakiben 2010 yılında suni tohumlama sayıları artışa geçmiştir.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının uygulamaya koyduğu suni tohumlamadan doğan buzağılara verilen ve bu yolla suni tohumlamaya teşvik edilen model 2016 yılında buzağılara verilen desteklerden soy kütüğü hariç suni tohumlama şartı kaldırılması ile de ülke genelinde olduğu gibi Erzurum ilinde de suni tohumlama sayısı düşmüş bir önceki yıla göre % 71 gerilemiştir.

Büyükbaş sığır yetiştiriciliğinde Çizelge 1.2. de görüldüğü gibi yetiştiricinin tercihi kültür ırkı olarak montofon ve simental, kültür melezi olarak ta montofon melezi ve simental melezi olmuştur. İlde yetiştiricilerin suni tohumlamada kullanılan tohumlarda ırk tercihinin de paralel olarak bu kültür ırklarını tercih ettiği Çizelge1.5 ten anlaşılmaktadır.

**Çizelge 1.5.** Erzurum ilinde yıllar itibariyle kullanılan tohum sayıları.

<b>Kullanılan Tohum Irkı</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Brown Swiss(Montofon)	20 169	27 045	28 999	33 408	36 523	9 363
Simental	7 860	7 017	8 965	11 971	17 334	5 841
Siyah Alaca-Holstein	1 155	1 081	1 262	1 288	914	209
Charolais	631	155	147	157	345	307
Abeerden-Angus	379	158	85	134	61	59
Hereford	125	31	4	13	30	13
Kırmızı Alaca-Holstein	1	1	7	8		
Belçika Mavisi		7	4	6	17	10
Montbeliarde				4		27
Red Angus			2	2		
Limousin	2	23	7	1	48	73
Piemontese	5			1		
Jersey	2					
İsveç Kırmızısı	8					
Chianina					1	
Blonde Aquitaine						72
<b>Toplam:</b>	<b>30 337</b>	<b>35 518</b>	<b>39 482</b>	<b>46 993</b>	<b>55 273</b>	<b>15 974</b>

Erzurum ilinde 2011 ile 2016 yılları arası suni tohumlamada, kombine ırklardan Brown Swis ve Simental, etçi ırklardan Charolais, Abeerden-Angus, Hereford, Belçika Mavisı, Red Angus, Limousin, Piemontese, Chianina, Blonde Aquitaine sütçü ırklardan ise Siyah Alaca-Holstein, Kırmızı Alaca-Holstein, Montbeliarde, Jersey, İsveç Kırmızısı boğa ırkı tohum kullanılmıştır.

Damızlık Sığır yetiştiricileri veri tabanından derlenen Çizelge 1.5 de Suni tohumlamada 2011 – 2016 yılları arası kullanılan tohumlarda yetiştirici tarafından tercih edilen ırk kombine ırklar olduğu ve yine bu ırklar içinde en çok Brown Swiss olduğu görülmektedir. Oransal olarak bakıldığında yıllar itibariyle tercih kombine ırklarda % 90 nın üzerindedir. Akabinde tohumlamada sütçü ırklar tercih edilmiş yıllar itibariyle de oransal olarak azalmıştır.

**Çizelge 1.6.** Erzurum ilinde yıllar itibariyle ırklar bazında kullanılan tohum

Yıllar	2011	2012	2013	2014	2015	2016
İrklar	%	%	%	%	%	%
Kombine	92,39	95,90	96,16	96,57	97,44	95,18
Sütçü	3,84	3,05	3,21	2,77	1,65	1,48
Etçi	3,76	1,05	0,63	0,67	0,91	3,34

Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği veri tabanından derlenen Çizelge 1.6 da Erzurum ilinin ırklara göre büyükbaş hayvan dağılımına bakıldığında kullanılan tohum ile hemen hemen bir paralellik söz konusudur.

#### **1.2.4. Erzurum ilinde soy kütüğü ve ön soy kütüğü projeleri**

Erzurum İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünün kaynaklarına göre; ilde ön soy kütüğü projesi çalışmaları 2000 yılı Eylül başlamış 2001 yılı başında İl Müdürlüğünün Merkez ve İlçelerde çalışan konuyla ilgili personellere ve serbest çalışan Veteriner Hekimlere konunun ehemmiyeti ve uygulama esasları hakkında toplantılar yapmak suretiyle gerekli bilgiler verilerek Önsoy kütüğü Projesinin daha sağlıklı, düzenli ve hızlı bir şekilde ilerlenmesi sağlanmıştır.

Erzurum ilinde Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği 2004 yılında kurulmuş ve aynı yıl merkez birliğine üye olarak hizmet vermeye başlamıştır. Soy kütüğü kayıtları da e-ıslah sisteminin kurulmasından ve üye, kayıt çalışmalarından sonra başlamıştır.

**Çizelge 1.7.** Soy kütüğüne kayıtlı işletme ve hayvan sayıları.

Yıllar	İşletme Sayısı	Hayvan Sayısı
2007	186 Şahıs + 2 Şirket + 2 Koop + 1 Kamu	5 383
2008	267 Şahıs + 2 Şirket + 2 Koop + 1 Kamu	6 750
2009	253 Şahıs + 2 Koop + 2 Şirket + 1Kamu	7 815
2010	815 Şahıs + 2 Koop + 4 Şirket + 1Kamu	26 500
2011	1779 Şahıs+12 Şirket+2 Koop+1 Kamu	47 490
2012	2.104 Şahıs+2 Koop+12 Şirket+1 Kamu	61 486
2013	2.132 Şahıs+2 Koop+11 Şirket+1 Kamu	58 053
2014	2.154 Şahıs+2 Koop+12 Şirket+1 Kamu	61 287
2015	2.503 Şahıs+ 2 Koop+8 Şirket + 1 Kamu	69 300
2016	2.582 Şahıs+ 2 Koop+10Şirket +1 Kamu	84 743

Erzurum İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü verilerinden derlenen Çizelge 1.7' de görüldüğü üzere 2007 yılından 2016 yılına kadar soy kütüğüne kayıtlı işletmeler ve hayvan sayısı istikrarlı bir artış göstermektedir. 2007 yılında soy kütüğüne kayıtlı 5383 olan hayvan sayısı 2016 yılında 84743 e yükselerek 10 yıl içerisinde 15,7 kat artış olmuştur. Soy kütüğüne kayıtlı işletme olarak şahıs sayısında ise 2007 yılında 186 dan 2016 yılında 2582 şahısa yükselerek 10 yılda 13,9 kat artmıştır.

**Çizelge 1.8.** Soy kütüğüne ve önsoy kütüğüne kayıtlı işletme ve hayvan sayıları.

		2015	2016
Soy kütüğü	İşletme sayısı	2 514	2 595
	İnek sayısı (baş)	42 390	45 136
	Toplam kayıtlı sığır sayısı ( baş)	69 300	84 743
Önsoy kütüğü	İşletme sayısı	8 704	27 449
	İnek sayısı (baş)	46 711	47 590
	Toplam kayıtlı sığır sayısı ( baş)	63 562	211 408
Soy kütüğü ve Önsoy kütüğü Toplam	Kayıtlı toplam işletme sayısı	11 218	30 044
	Kayıtlı toplam inek sayısı (baş)	89 101	92 726
	Toplam kayıtlı sığır sayısı ( baş)	132 862	296 151

Erzurum İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü verilerinden oluşturulan Çizelge 1.8'de görüldüğü gibi Soy kütüğüne 2015 yılında kayıtlı toplam 69300 sığır sayısı vardır. Bunların 42390 ı inek sayısıdır ve bu rakam 2016 yılında 45136 olmuştur. Önsoy kütüğü kayıtları ise 2016 yılında bir önceki yıla göre destekleme politikasına bağlı olarak artışlar görülmektedir.

Bu çalışmanın amaçlarından biri DSYB'ne üye olan ve olmayan (soy kütüğüne üye olan ve olmayan) işletmelerin genel durumlarının ve performanslarının ortaya konulup karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Ayrıca bu işletmelerde suni tohumlanan hayvanlarda ki doğum başarısına etki eden faktörlerin incelenmesini ve yapılan değerlendirme sonuçlarını ortaya koymaktır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Aksoy ve Denizli (2012) Erzurum İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği Faaliyetlerinin değerlendirilmesi konulu çalışmasında Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne üye işletmelerin sosyo-ekonomik yönden inceleyerek ve birliğin faaliyetlerini ne ölçüde yerine getirdiği tespit etmeye çalışmışlardır. Araştırma bulgularına göre, birliğe üye olan üreticilerin hayvan başına verimlerinin diğer üreticilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin %61.3'ü birliğin faaliyetlerini yerine getirdiğini belirtmişlerdir. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğinin bölge hayvancılığının gelişmesinde önemli katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Kutlu ve Varışlı (2012) Şanlıurfa'da farklı mevsimlerde tohumlanan ineklerde gebelik oranıyla ilgili yapmış olduğu çalışmasında ineklerde mevsimsel farklılığın fertilitate ile ilişkisini incelemiştir. Toplam 120 baş melez inek (Holstein X Yerli, Simental X Yerli) materyal olarak kullanmıştır. Değişik mevsimlerde kızgınlık dönemlerinde suni tohumlama yapılarak sonraki süreçte rektal muayene ile gebelik tespiti yapılmış. Araştırmanın sonucunda ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış aylarında doğum ilk tohumlama gün sayısı sırasıyla 47.5, 51.5, 46.5, 46.7 ( $p>0.05$ ) bulunmuştur. Birinci tohumlamanın gebelik oranı; ilkbahar, yaz, sonbahar, kış aylarında sırasıyla 70.0, 46.6, 60.0 ve 56.6 olarak bulunmuştur. Yaz aylarında tohumlanan ineklerin diğer mevsimlerde tohumlananlara göre gebelik oranında istatistik olarak önemli olmasa da bir düşüş söz konusu olmuştur.

Kumlu vd (2009) yılı Antalya İli Sığır Yetiştiriciliğinde Yapay Tohumlama konulu çalışmasında Damızlık Sığır Yetiştiriciliğinin suni tohumlamada Antalya'daki genel durumunu ortaya koymak amacıyla 1997-2007 yılları arasında veri tabanından almış olduğu 155.577 tohumlama ve 43.362 buzağılama kaydını analiz etmişlerdir. Son 10 yıl içerisinde tohumlanan inek oranının %0,5 den %66,7'ye yükseldiği gözlenmiş olup tohumlama sayısının da mevsim faktörlerinden etkilendiği bulgusuna varılmıştır.



Ybanez *et al.* (2017) Leyte, Samar ve Biliran, Filipinlerde su bufalalarında Suni Tohumlamanın başarı oranını belirlemek ve araştırılan parametreler arasındaki olası ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Uygulamada Suni Tohumlama Teknisyenlerinin (AI technicians(AITs)) profil ve güncel uygulamalarını araştırmışlardır. 2011 den 2015 e kadar yapılan analizler sonucunda bazı teknisyenlerin profil parametreleri (medeni durum, Yıllık ortalama Suni Tohumlama, ve eğitim merkezi ) ve çeşitli uygulamaların (Yumuşak serviks, rektal palpasyon, erime sıcaklığı metodu, semen ısı metodu, pipet kesme metodu ve semen birikiminin kontrolü) Suni Tohumlamadaki başarı oranını artırmada etkili olabileceğini göstermiştir.

Gençdal vd (2015) Van ili Gevaş ilçesinde süt sığırcılığı üretimi faaliyetinde bulunan toplam 81 adet işletmenin oluşturduğu verilerin toplanması ile suni tohumlama yaptırma durumuna etki eden başlıca sosyo-ekonomik ve işletmecilik özelliklerini belirlenmeye çalıştıkları araştırmada Suni tohumlama yaptıran işletmelerle yaptırmayan işletmelerin kimi değişken ortalama değerleri arasındaki farklar t testi, suni tohumlama yaptırmaya etki eden faktörler ise Lojistik regresyon yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda belirtilen özellikler bakımından anlamlı farklar bulunmuştur. İşletmecinin yaşı, işletme arazisi büyüklüğü, yıllık süt üretim miktarı ve kooperatif üyeliği pozitif yönde etkilenmiştir. İşletmecinin deneyimi ve işletmenin ilçe merkezine olan uzaklığı da negatif yönde etkilenmiştir.

Foote (2002) suni tohumlamanın tarihi ile ilgili seçilmiş notlar ve ileri gelenler konulu çalışmasında özellikle AI süt sığırlarında, birçok türün dünya çapında büyük bir etkiye sahip olduğundan bahsetmiştir. Yine suni tohumlamanın çiftlik hayvanlarının genetiğini ve üremeyi geliştirmek için ilk büyük biyoteknolojik yöntem olduğundan bahsetmiştir. Çalışmada AI gelişiminin geçmişi özellikle süt sığırlarında, zührevi hastalıkların kontrolü ve genetik olarak iyileşmesi üzerine etkisinin en yüksek olduğundan bahsedilmektedir. Okuyucuları gelecek için bir trampelen sağlayan bu tarihi muameleleri keşfetmeye davet ediyor.

Thibier *et al.* (2001) Sığırlarda Suni Tohumlama için dünya istatistiklerini değerlendirmişlerdir. Yapmış oldukları çalışmalarında 62 değişkenli 2 sayfalık anketi

198 ülkeye göndermişlerdir. Toplam 109 ülke (% 57) anketi kısmen ya da tamamen doldurmuştur. Verilen yanıtların üzerine 648 adet semen toplama merkezinin (SCC) kayıtlı olduğu ve 1635 adet semen bankasının olduğu sonucuna varılmıştır. Bu SCC'lerde 40 000 den fazla (41084) boğa barındırıldığı ve 264 milyon doz sperma üretildiği (%95 derin dondurulmuş; Avrupa'da %50, Uzakdoğu'da %27 ve Kuzey Amerika'da %16). Semen dozlarının ancak %75'inin Bostaurus süt sığır ırkından oluştuğu söylenebilir. Cevap veren ülkeler için toplam FAO veri tabanında kayıtlı toplam dişi sayısının %20'ne karşılık gelen 110.4 milyon ilk tohumlama rapor edilmiştir. Sonuç olarak belirtmek gerekirse, yapay dölleme endüstrisi çok aktif gibi görünmekte, dölleme sayısından 2.5 kat daha fazla olabilecek büyük sayıda dozlar işleme alınmakta, yoğun uluslararası değişimler gözlenmekte ve şimdi yaklaşık olarak dünyada doğurabilir dişi endüstrisi suni dölleme yoluyla yavrulamaktadır.

Türkiye'de Gümüşhane ili Kelkit ilçesinde bulunan özel organik günlük süt sığır işletmelerinde 206 isveç kırmızısı sığırları yetiştiriciliğinde performans kayıtları (doğum ağırlığı ve gerçek süt verimi), doğum ağırlığı ve gerçek süt verimini etkileyen bazı faktörlerin etkilerini araştırmak için regresyon ağacı yöntemi ile analiz edilmiştir. Buzağuların doğum ağırlığı ortalaması  $41.034 \pm 4.218$  kg. Toplam doğan buzağuların dışında, ikiz doğan buzağular 2.9%. Tek doğan buzağular ikiz doğumdan ( $36.000 \pm 10.545$  kg) daha ağır ( $41.185 \pm 3.840$  kg) olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak doğum ağırlığını etkileyen en önemli değişkenin doğum tipi olduğunu bunu doğum sırasında anne hayvanın vücut kondüsyon skoru (BCS2) ve cinsiyet, doğum mevsimi izlediğini göstermiştir (Topal et al. 2010).

Koç (2016) yaptığı çalışmasında hayvancılıkta elde edilen bir veri setinde, veri madenciliği algoritmalarından birkaç metotun (CHAID, Exhaustive CHAID ve CART) farklı ebeveyn-yavru düğüm kombinasyonları için, tahmin performanslarını değerlendirmiştir. Bunun için, 1884 baş Mengali koyunu kullanılarak cinsiyet (erkek ve dişi), doğum tipi (tekiz ve ikiz), doğum yılı (2005, 2006, 2007, 2008 ve 2009) işletme (Araştırma istasyonu, Mastung, Quetta, ve Noshki), ana yaşı (20-78 ay), ve ana ağırlığından (25-48 kg) süttten kesim ağırlığını tahmin etmişlerdir. En iyi karar ağacı algoritmasını seçmek için belirleme katsayısı (R2 %), düzeltilmiş belirleme katsayısı

(VK%), varyasyon katsayısı R2-düz. (%), standart sapma oranı, nispi yaklaşık hata (NYH) regresyon, hata kareler ortalamasının karekökü (HKOK) ve gerçek ve tahmin edilen sütün kesim ağırlıkları arasındaki Pearson korelasyon katsayısını hesaplamışlardır. Yapılan bu çalışmada CHAID algoritmasının biyolojik konularda diğerlerine göre (Exhaustive CHAID ve CART) daha uygun bir ağaç yapısı oluşturarak model kalite ölçütlerinin tahmin edilmesi ile oluşturulan ağaç yapısının biyolojik uygunluğu değerlendirilmiştir.

Bingöl İli Merkez İlçesinde 384 kişiye uygulamış olduğu anket ile balıketi tüketimini etkileyen faktörleri CHAID algoritması ile değerlendirmişlerdir. Modelin etkinliğini, belirleme katsayısı ( $R^2$ ), düzeltilmiş belirleme katsayısı ve korelasyon katsayısı kullanılarak belirlemişlerdir. Yapılan bu çalışmada bağımlı değişken olarak balıketi tüketim miktarı alınmış, bağımsız değişkenler olarak da yaş, hane halkı sayısı, araba sahipliği, ikamet yeri, aylık gelir, gider, gıda harcamaları ve aylık balık harcaması alınmıştır. Sonuç olarak en fazla balıketi tüketimini etkileyen toplam aylık gelir, aylık balık harcaması  $BH > 240$  TL ve ailedeki kişi sayısı 3'den fazla olan bireylerin oluşturduğu alt gruptan elde edilmiştir. Tüketicilerin balık tüketiminde ekonomik etkenler ve ailedeki kişi sayısının diğer etkenlerden daha fazla etkili olduğu görülmüştür (Karakaya vd 2018).

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen 101 Karakaş ve 103 Norduz kuzu kullanılarak, genotip, cinsiyet, doğum tipi ve ana yaşının doğum ağırlığı üzerindeki etkilerini regresyon ağacı metodu uygulamasıyla değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak cinsiyetin tek kuzular üzerine etkisi anlamlı iken, genotipin ikiz kuzular üzerine etkisi de anlamlı olarak tespit edilmiş. Doğum ağırlığı en fazla tek erkek kuzularda tespit edilmiştir. Ancak Norduz 2,3 ve 6 yaşındaki anne hayvanlardan doğan ikiz kuzular en düşük doğum ağırlığına sahiptir (Eyduran et al. 2008).

Bakır *et al.* (2010) Regresyon ağacı yöntemi ile 305 günlük süt verimi üzerine kuru periyod, laktasyon değeri, işletme, buzağılama mevsimi ve yaşın etkisini araştırmışlardır. Çalışmada Ceylanpınar, Reyhanlı ve Tahirovadaki işletmelerde 735

Holstein-Friesian'ın 3315 verisi incelenmiştir. Kuru periyod, Laktasyon değeri ve işletme- buzağılama mevsimi ve buzağılama yaşı sırasıyla birinci, ikinci ve üçüncü derece faktörlerinde 305 günlük süt verimini etkilediği belirlenmiştir. 305 günlük süt verimi, kuru periyod, buzağılama yaşı ve mevsim tarafından etkilenmiştir ve kuru periyodun ideal periyod (60 gün) civarında olması süt verimini pozitif yönde etkilemiştir. Çalışma sonucunda kuru periyodun 60 gün civarında olması ve ısının süt verimine olan olumsuz etkilerini azaltmak için bazı önlemler alınması önerilmiştir.

Eklundh (2003) Uganda'da ki Kampala ve kent içi bölgelerindeki süt çiftliklerinde suni tohumlamanın kullanımı, bilgi, tutum ve uygulamaların incelenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmada suni tohumlama yöntemi ile Kampala çevresindeki süt çiftlikleri üzerine inek fertilitate sonuçlarını etkileyen bilgi, tutum ve uygulama faktörlerini incelemek ve Uganda da artan suni tohumlama kullanımını teşvik etmenin yollarını önermeyi amaçlamıştır. Veriler, AI (n=10) veya doğal çiftleşme (n=10) kullanarak inek yetiştiren çiftçilerin görüşmeleriyle toplanmıştır; AI teknisyenleri (n=10) ve sperm satıcı birimleri (n=3). Sonuçlar AI kullanımını sınırlayan birçok nedeni göstermiştir. Çiftliklerdeki zayıf sürü yönetimi ve ısının tespiti ve aynı zamanda Suni tohumlama teknisyenlerinin spermi yanlış kullanımı; bilgi boşluklarının ve uygunsuz uygulamaların Suni tohumlamanın sonucunu tehlikeye düşürdüğünü ve böylece Suni tohumlama kullanımının kapsamını tehlikeye düşürdüğünü göstermiştir. Ayrıca, merkezi kayıt veri tabanı eksikliği ve raporlama formatı gibi ulusal düzeyde Suni tohumlama faaliyetlerinin zayıf yönetimi ve aynı zamanda teknisyenlerin kayıt altına alınması ve yönetilmesi için damızlık düzenleme otoritesinin eksikliği gibi belirgin eksiklikler ile sonuçlanmıştır.

### **3. MATERYAL ve METOT**

#### **3.1. Materyal**

Bu çalışmanın materyalini Erzurum ili ve ilçelerindeki işletmelerde 2015 yılında yapılan 55273 adet suni tohumlamanın Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği (DSYB) tarafından tutulan kayıtları oluşturmaktadır. Veri kümesini meydana getiren değişkenler şöyledir: tohumlama teknisyeni (61 kişi), 20 ilçe, damızlık birliğine üyelik durumu (Soy kütüğü- Önsoy kütüğü), inek ırkları (29 ırk), inek yaşı, boğa ırkları, boğa menşei (yerli sperma, ithal sperma), tohumlama tarihleri, tohumlama sayısı, doğum yapıp yapmadığı, doğan buzağuların cinsiyet durumları, doğum tipleri.

#### **3.2. Metot**

Sağlanan veriler betimsel olarak analiz edildikten sonra sınıflandırma ve Regresyon Ağacı analiz (CHAID) metodu ile bağımlı değişken (suni tohumlama başarısı) üzerindeki bağımsız değişkenlerin etkileri incelenmiştir. Bağımlı değişken olarak doğum, bağımsız değişken olarak; tohumlama teknisyenleri, ilçeler, projesi, inek ırkları, boğa menşei, boğa ırkı, tohumlama mevsimi, yaş çağı alınmıştır.

Veri madenciliği karar ağaçları modellerinden sınıflandırma ve regresyon ağacı CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection) algoritması bir bağımlı değişken ile birden fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla istihdam edilmiştir. Ayrıca algoritma ağaç yapısı oluşturması ile büyük ve karmaşık veri setlerindeki değerli yapıların ortaya çıkarılmasında ve bağımlı değişken üzerindeki bağımsız değişkenlerin önemlilik seviyelerinin anlaşılabilir olmasında etkin bir metottur.

##### **3.2.1. Sınıflandırma ve karar ağacı analizi**

Erzurum ilinde 55273 adet suni tohumlamadaki başarıyı etkileyen faktörlerin tespit

edilmesine yönelik elde edilen veriler SPSS 20.0 paket programı kullanılarak Sınıflandırma ve Regresyon Ağacı analiz (CHAID) metodu ile analiz edilmiştir. Veriler SPSS paket programına uygun olacak şekilde düzenlenerek değerlendirme yapılmıştır. Tahmin ve gözlem değerleri arasındaki ilişkinin sayısal derecesini ölçmek için, benzerlik testi yapılmıştır. Benzerlik testi olarak Sokal ve Sneath Measure 1 analizi kullanılmıştır.

### 3.2.1.a. Sokal ve Sneath benzerlik ölçüsü 1

Benzerlik iki birim veya nesnenin ne ölçüde benzer olduklarının sayısal derecesi olarak tanımlanabilir. Ortaklık, yakınlık ve ilişki kavramlarıyla bağlantılıdır. (Yıldırım ve Sakallıoğlu 2016).

Kümelemede özelliklerin ifade şekli genellikle ikili olarak yapılır ve '1-0' şeklinde ifade edilir (Anonim 2018).

Birlikte uyum gösteren çiftlere [(1-1) ve (0-0)] pay ve paydada fazla ağırlık verilir. 0-1 arasında değişim gösterir. Sokal ve Sneath Benzerlik Ölçüsü 1 formülü aşağıdaki şekilde gösterilmiştir ( Alpar 2013).

$$\text{Benzerlik}_{ij} = \frac{2(a+d)}{2(a+d) + b+c}$$

Binary verilerin 2x2 frekans tablosu i ve j birimlerine ilişkin olarak aşağıdaki Çizelge 3.1 deki gibi gösterilmektedir (Yıldırım ve Sakallıoğlu 2016).

**Çizelge 3.1.** İkili yapıdaki verilere ilişkin frekans tablosu

	<b>1- Var</b>	<b>0- Yok</b>	<b>Toplam</b>
1- Var	a	b	a+b
0- Yok	c	d	c+d
Toplam	a+c	b+d	a+b+c+d=n

Tabloda;

a: incelenen niteliğin i ve j birimlerinin her ikisinde de bulunma sayısı (Pozitif tam uyum )

b: incelenen niteliğin j de bulunup, i de bulunmama sayısı (Uyuşmazlık)

c: incelenen niteliğin i de bulunup, j de bulunmama sayısı(Uyuşmazlık)

d: incelenen niteliğin birimlerin ikisinde de bulunmama sayısı (Negatif Tam Uyum)

Burada,

a+d: Tam uyum sayısını,

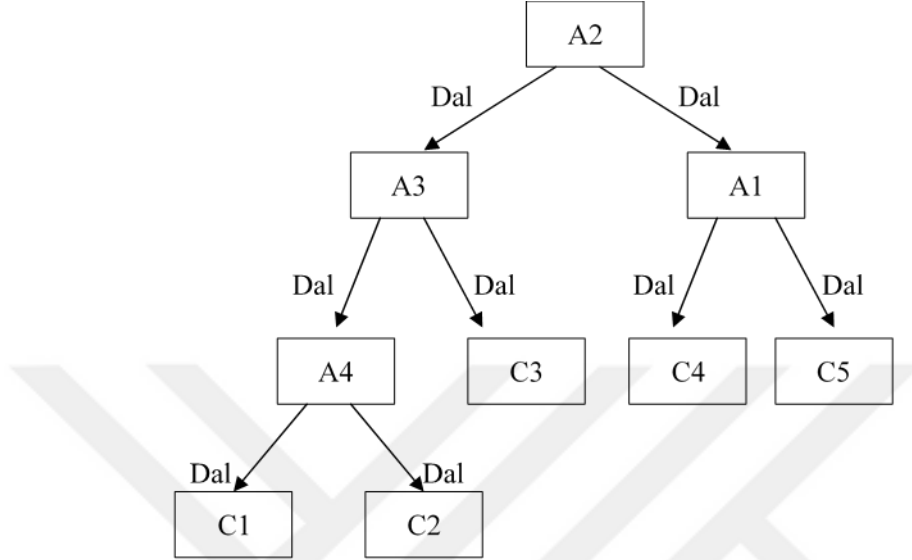
b+c: Uyuşmazlıkların sayısını ifade eder.

### 3.2.2. Karar ağaçları

Karar ağacı, çok sayıda kayıt içeren bir veri kümesini, bir dizi karar kuralları uygulayarak daha küçük kümelere bölmek için kullanılan bir yapıdır (Albayrak ve K.Yılmaz 2009).

Çeşitli şekillerde elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve analiz edilmesiyle daha anlaşılabilir bir yapı oluşturmak için veri madenciliğinde birçok metot kullanılmaktadır. Karar ağaçları bu metotlardan sadece bir tanesidir. Ancak karar ağaçlarını yorumlamanın zahmetsiz oluşu, anlaşılır kurallar oluşturulabilir olması, görsel sunumun ön planda olması ile çok fazla tercih edilen bir tekniktir.

### 3.2.2.a. Karar ağacı yapısı



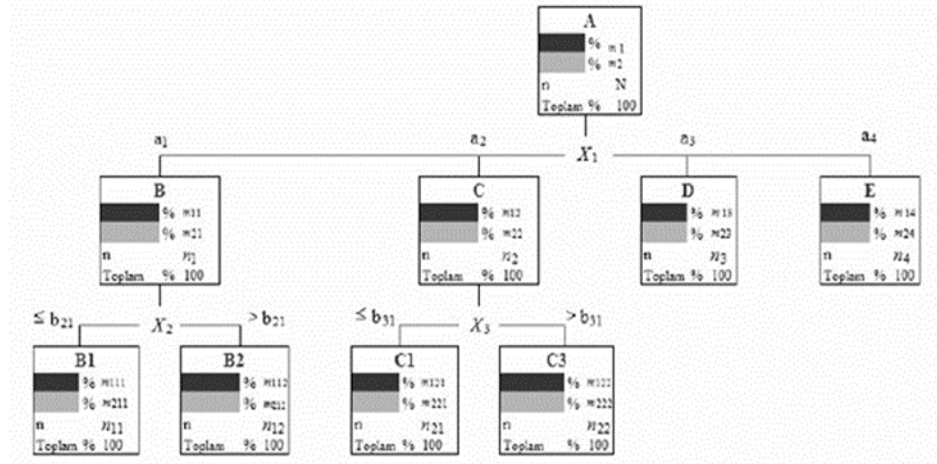
Şekil 3.1. Karar ağacı yapısı (Demirel 2010).

Karar ağacı yapısı yukarıda Şekil 3.1. da gösterilmektedir. ( Karar ağaçlarında her bir nitelik bir düğüm tarafından temsil edilir. Şekil 3.1.'de düğümler A harfi ile ifade edilmiş ve her bir düğüm de kendinden sonra iki dala ayrılmıştır. Bu ayrılma sürecinde, A düğümü hakkında cevabı veri tabanında bulunacak bir soru sorulmakta ve verilen yanıtta göre bir dal izlenmektedir. Dalın sonucunda eğer bir sınıflandırma elde edilebiliyorsa C ile gösterilen yapraklar elde edilmiş olur ve her biri bir sınıfı temsil etmektedir. Kısaca en üst yapı kök düğüm, en son yapı yaprak (terminal düğüm) ve bunların arasında kalan yapılar ise dal (Çocuk düğüm) olarak adlandırılır (Demirel 2010).

Karar ağaçları içinde en çok kullanılan ve bilgisayar ortamında geliştirilmiş olan algoritmalar CHAID yani Otomatik Ki-Kare Etkileşim Belirleme Analizi, C&RT yani Sınıflama ve Regresyon Ağaçları ve QUEST yani Hızlı, Yansız, Etkili İstatistiksel Ağaçlardır (Pehlivan 2006).



### 3.2.2.b. Karar ağacı değişken ilişkisi



Şekil 3. 2. Karar ağacı değişken ilişkisi örneği (Albayrak ve Yılmaz 2009)

Şekil 3.2. de görüldüğü gibi karar ağacında Y değişkeni hedef değişkeni olsun, Y değişkenine etki eden X1, X2 ve X3 olmak üzere 3 adet değişken söz konusudur. Ve bu değişkenler Y değişkeni için istatistiksel olarak önemli ilişkiye sahiptir. X1 değişkeni Y hedef değişkeni ile X2 değişkeni X1 değişkeni ile  $X1=a1$  olmak şartıyla, X3 değişkeni ise X1 değişkeni ile  $X1=a2$  olması koşulları ile istatistiksel olarak önemli ilişkiye sahiptir.

Bu çalışmada yukarıda belirtilen algoritmalarından CHAID algoritması kullanılmıştır.

### 3.2.2.c. CHAID algoritması (Chi-squared Automatic Interaction Detection)

CHAID ki kare etkileşim dedektörü anlamına gelmektedir. Daha büyük veri setleri için uygun olmakla birlikte basit bir algoritmaya dayanarak ikiden fazla dalın tek bir köke bağlanabildiği ağaçlar inşa eder. Buradaki amaç, istatistikte önemsenen ve klasik regresyon denkleminin sağlaması gereken, homojenlik ve normallik şartlarını sağlamaktır. Çünkü inceleme altına alınan bir örneklemin büyüklüğünün fazla olduğu durumlarda; evren içerisindeki homojenlik ilkesinin ihlalden dolayı, gelişigüzel

kurulan bir regresyon modeline ait kestirim gerçeği yansıtmayabilir. Bundan dolayı bütünü parçalara bölmek ve sınıflandırılmış olası alt gruplar ile incelemeyi sürdürmek, daha gerçekçi bir zemin oluşturabilmekte ve bu yolla istatistikte istenen homojenlik şartı da yerine gelebilmektedir. Bu anlamda CHAID analizi ile elde edilebilecek bir regresyon denklemi, bilinen klasik varsayımlardan (normallik, doğrusallık, toplanabilirlik ve homojenlik) muaf tutulmaktadır ( Kayri vd 2014).

CHAID analizi AID yani Otomatik Etkileşim Belirleme Analizinin geliştirilmiş halidir. Her iki analiz de geniş veri setlerinin anlaşılır bir şekilde yorumlanabilmesi için kategorik yapıdaki bir bağımlı değişkenin açıklayıcı değişkenlerle alt gruplara ayırmaya çalışmaktadır. Ancak AID analizinin çeşitli kısıtlamaları olması nedeniyle, alt gruplara ayırmada ki-kare önem istatistiklerini kullanan CHAID analizi kullanılmaktadır (Pehlivan 2006).

CHAID algoritması 1980 yılında Kaas tarafından en iyi bölmeyi hesaplamak için istatistik olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı, hedef değişkene uyan çiftlerde tahmin değişkeninin olası kategori çiftini birleştirmesiyle oluşmuştur (Albayrak ve K.Yılmaz 2009). CHAID algoritması Ki-kare testini bir düğümün bölünmesindeki homojenliğin istatistiksel olarak anlamlı bir iyileştirmenin olup olmadığını değerlendirmek için kullanılmaktadır. Kategorik bağımlı değişkenler için oluşturulmuş bir modeldir. Bağımlı değişkenler çoklu alt guruplara bölünerek denetimli öğrenme sağlamaktadır. Ağaç yapısı alt gruplara homojenlik sağlanana kadar bölünmektedir. Homojenlik sağlanarak bölünmenin durduğu düğümler de Terminal ya da Uç Düğüm olarak adlandırılmaktadır.

Birleştirme, bölünme ve durma aşamalarına sahip olan CHAID algoritmaları kök düğümden başlayarak tekrarlamalı olarak homojen düğümler oluşturur ve böylece düğümler arası ve düğümler içi varyans artırılır veya azaltılır (Koç 2016).

CHAID analizi ki-kare istatistiklerini en iyi tahmin sonucunu elde etmek için kullanır, Bonferroni yaklaşımını ve kategori birleştirme algoritmalarını kullanarak araştırmacının ağaç diyagramı ile en iyi açıklayıcı değişkenleri ve bağımlı değişken ile olan etkileşimleri elde etmesine olanak sağlar (Köse 2018). Değişkenlerin bölünmeye uygun

olup olmadığına, Bonferroni düzeltilmiş  $p$  değeri kullanılarak karar verilir (Doğan 2003).

Bonferroni yaklaşımı, her bir grubun ortalama vektörlerinin genel ortalama vektöründen farkları bulunduktan sonra bu farkların sıfır olup olmadığını araştırmaya dayanır (Doğan 2003).

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{X}_{1.} \\ \bar{X}_{2.} \\ \cdot \\ \cdot \\ \bar{X}_{p.} \end{bmatrix} \quad \bar{X}_{.1} = \begin{bmatrix} \bar{X}_{11} \\ \bar{X}_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \bar{X}_{p1} \end{bmatrix} \quad \bar{X}_{.2} = \begin{bmatrix} \bar{X}_{12} \\ \bar{X}_{22} \\ \cdot \\ \cdot \\ \bar{X}_{p2} \end{bmatrix} \quad \dots \bar{X}_{.g} = \begin{bmatrix} \bar{X}_{1g} \\ \bar{X}_{2g} \\ \cdot \\ \cdot \\ \bar{X}_{pg} \end{bmatrix}$$

Her grubun ortalama vektörünün, genel ortalama vektöründen farkları değişkenlere göre aşağıdaki gibi belirlenir.

$$d_{1.} = \bar{X}_{.1} - \bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{X}_{11} \\ \bar{X}_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \bar{X}_{p1} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \bar{X}_{1.} \\ \bar{X}_{2.} \\ \cdot \\ \cdot \\ \bar{X}_{p.} \end{bmatrix} \quad d_g = \bar{X}_{.g} - \bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{X}_{1g} \\ \bar{X}_{2g} \\ \cdot \\ \cdot \\ \bar{X}_{pg} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \bar{X}_{1.} \\ \bar{X}_{2.} \\ \cdot \\ \cdot \\ \bar{X}_{p.} \end{bmatrix}$$

Genel ortalama vektörü  $\bar{x}$  ve her grubun  $i$ . değişkene göre ortalama vektörleri  $\bar{x}_{.g}$  aşağıdaki gibi gösterilir;

$k$ . grup ile  $\lambda$ . grup  $i$ . değişken ortalamaları arasındaki ortalama farkları arasındaki  $1-\alpha$  güven aralığı aşağıdaki biçimde hesaplanır.

$$(d_{ki} - d_{\lambda_i}) = (\bar{X}_{ki} - \bar{X}_{\lambda_i}) \mu \left( \frac{a}{pg(g-1)}, (N - g) \right) \sqrt{\left( \frac{1}{nk} + \frac{1}{n\lambda} \right) \frac{W_{ii}}{N-g}}$$

Burada  $N = n_1 + n_2 + \dots + n_g$ ,

$p$  = değişken sayısı,

$g$  = grup sayısı,

$W_{ii}$  =  $W$  matrisinin köşegen elemanlarıdır.

$W$  matrisi, gruplar içi değişimi gösterir ve

$$W = \sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_i)(X_{ij} - \bar{X}_i)$$

$g$  = grup sayısı,

$n_i$  =  $i$ . gruptaki birim sayısı,

ifadesi ile hesaplanır. Her bir değişken için, gruplar ikişerli olarak dikkate alınır ve eşitlik kullanılarak  $i$ . değişken için elde edilen aralığın sıfır değerini içerip içermediği kontrol edilir. Eğer sıfır değeri belirlenen aralıkta yer alıyorsa, ilgili gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı, aksi durumda grupların farklı oldukları şeklinde yorumlanır.

CHAID yönteminin algoritması şu şekildedir ( Doğan ve Özdamar 2003). Bağımlı değişken  $d \geq 2$  kategoriye, analizde kullanılan belirli bir bağımsız değişken de  $c \geq 2$  kategoriye sahip olsun. Analizdeki bir alt problem, bağımsız değişkenin müsaade edilen kategorileri birleştirilerek verilen  $c \times d$  boyutlu olumsuzluk tablosunun en anlamlı  $j \times d$  boyutlu tablo durumuna indirgenebilme problemi olsun. Kavramsal olarak ilk önce  $T_j^{(i)}$  istatistiği hesaplanır. Bu  $c \times d$  tablosu için ( $j = 2, 3, 4, \dots, c$ ) bilinen  $\chi^2$  istatistiğidir. Eğer  $T_j^{(*)} = \max T_j^{(i)}$  ise en iyi  $j \times d$  tablosu için  $\chi^2$  değeri elde edilmiş demektir. Bu durumda  $T_j^{(*)}$  en anlamlı olarak seçilir.

Algoritmanın tamamı şu şekildedir;

Adım 1. Her bir bağımsız değişken için, bağımlı değişkenin kategorileri ile bağımsız değişkenin kategorileri arasında çapraz tablo oluşturur.

Adım 2.  $2 \times d$  alt tablosunda bağımsız değişkene ait anlamlılığı en düşük olan kategori çiftleri bulunur. Birleşmeleri anlamlı bulunan iki kategori birleştirilir. Bu birleşme bir bileşik kategori olarak düşünülür ve bu adım bağımsız değişkenin kendi içindeki birleşmeleri anlamsız oluncaya kadar devam eder.

Adım 3. Üç ya da daha çok sayıda orijinal kategori içeren bileşik kategorilerin her biri için birleşmenin tekrar çözümlendiği en önemli iki bölünme bulunur. Eğer anlamlılık bir kritik değerin altındaysa bölünme tamamlanarak ikinci adıma dönülür.

Adım 4. Optimum düzeyde birleştirilen bağımsız değişkenlerin her birinin anlamlılığı hesaplanır, en çok anlamlı olan ayrılır. Eğer bu anlamlılık kritik bir değerden büyükse seçilen bağımsız değişkenin birleştirilen kategorilerine göre veri alt gruplara bölünür.

Adım 5. Henüz analiz edilmemiş veri için birinci adıma gidilir.

Her bir bağımsız değişken için, kendi içinde kategorileri en anlamlı bir şekilde birleştirilip en iyi bölünme bulunduktan sonra, bağımlı değişkene göre olumsuzluk tablosu oluşturulur. Daha sonra  $\chi^2$  ve Benferroni  $p$  değeri hesaplanır. Bağımsız değişkenler birbiri ile karşılaştırılıp en küçük  $p$  değerine sahip olan bağımsız değişkenin kategorilerine göre veriler alt gruplara ayrılır.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

##### 4.1. Değişkenlere Ait Tanıtıcı İstatistikler

Çalışmadaki 55273 toplam tohumlama sayısının ilçeler bazındaki istatistik bulguları Çizelge 4.1. de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** İlçeler bazında tanımlayıcı istatistikler

İlçe	Tohumlama Sayısı	Çalışan Teknisyen Sayısı	Tohm.Sayısı/Çal. Tek.Sayısı	Doğum Oranı %	Tekiz Doğum Sayısı	Çoğul Doğum Sayısı	Doğum Sayısı
AŞKALE	1272	15	85	42,14	452	84	536
AZİZİYE	3 752	21	179	34,04	1 126	151	1 277
ÇAT	8 146	15	543	14,39	1 010	162	1 172
HINIS	2 940	5	588	40,03	1 098	79	1 177
HORASAN	2 254	12	188	30,08	603	75	678
İSPİR	211	4	53	23,70	44	6	50
KARAÇOBAN	3 018	6	503	13,62	310	101	411
KARAYAZI	6 987	13	537	17,53	981	244	1 225
KÖPRÜKÖY	1 047	18	58	26,74	242	38	280
NARMAN	7 269	14	519	38,48	2 422	375	2 797
OLTU	1 213	7	173	23,25	232	50	282
OLUR	38	6	6	2,63	1	0	1
PALANDÖKEN	1 524	15	102	23,43	318	39	357
PASINLER	9 890	18	549	25,97	2 258	310	2 568
PAZARYOLU	4	2	2	0,00	0	0	0
ŞENKAYA	215	7	31	36,28	65	13	78
TEKMAN	3 288	14	235	35,07	880	273	1 153
TORTUM	552	9	61	43,12	225	13	238
UZUNDERE	52	2	26	23,08	10	2	12
YAKUTİYE	1 601	24	67	29,79	410	67	477
Toplam	55 273	61		26,72	12 687	2 082	14 769

Çalışmada yer alan istatistik bulgulara bakıldığında 2015 yılında en fazla 9890 tohumlama sayısı ile Pasinler ilçesi yer alırken bu sırayı Çat, Narman ve Karayazı ilçeleri takip etmektedir. Doğum oranına (%) bakıldığında ise en fazla doğum oranı

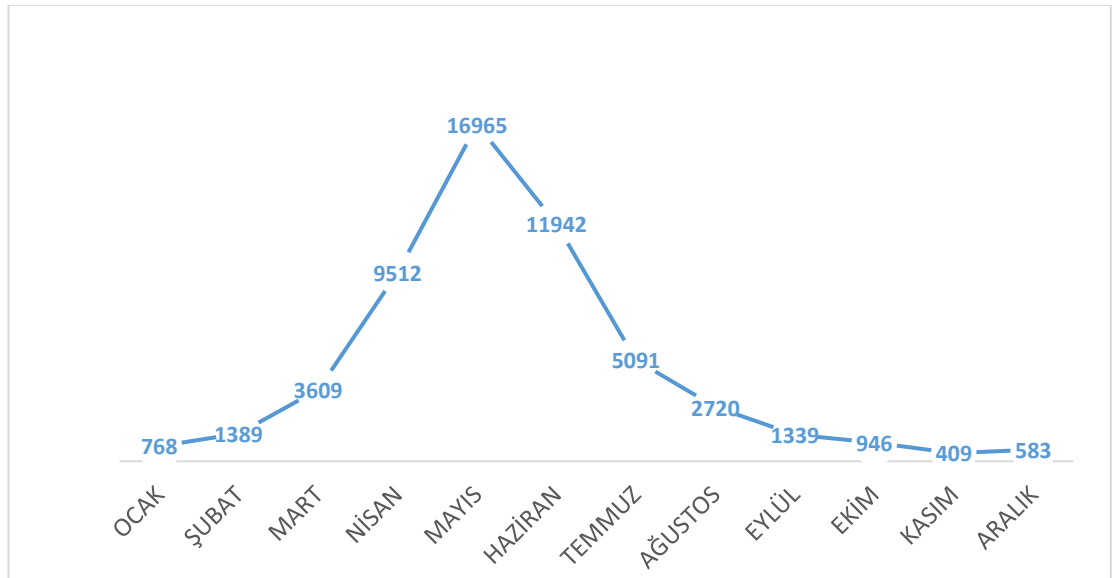
%43,12 ile ilk sırada Tortum ilçesinin olduğu gözlenmektedir. Bu sırayı Aşkale, Hınıs, Narman ilçeleri devam ettirmektedir. Pazaryolu ilçesinde doğum gerçekleşmediği için Doğum Oranı bu ilçede 0 olarak gösterilmektedir. Erzurum ilinde 2015 yılında 61 tohumlama teknisyeninin tohumlama yaptığı ve bu teknisyenlerin birden fazla ilçede çalışmasından dolayı Çizelge 4.1 'e ilçeler bazında çalışan teknisyen sayısı olarak aktarılmıştır. Buna göre Yakutiye ilçesinde 24, Aziziye ilçesinde 21, Köprüköy ve Pasinler ilçelerinde 18 tohumlama teknisyeni çalışmıştır. Bir suni tohumlama teknisyenine düşen ortalama tohumlama sayısı en fazla 588 ile Hınıs ilçesinde olduğu görülmüştür. Pazaryolu ilçesinde ise 4 tohumlama 2 teknisyen tarafından yapılmış olup oranı en düşük ilçe olduğu gözlenmiştir. Tekiz doğum ve çoğul doğumlara bakıldığında tekiz olarak 2422 sayı ile Narman ilçesi ve sırasıyla Pasinler, Aziziye ve Hınıs ilçeleri takip etmektedir. Çoğul doğumlarda ise 375 sayı ile Narman ilçesi ve sırasıyla Pasinler, Tekman, Karayazı ilçeleri takip etmektedir. İl de 61 teknisyen ile toplam 55273 tohumlama yapılmış 14769 doğum gerçekleşmiş olup yapılan tohumlamaya karşılık oransal olarak %26,72 olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.2.** Aylara göre tohumlama sayıları

Aylar	Tohumlama Sayısı	Oranı (%)
OCAK	768	1,4
ŞUBAT	1 389	2,5
MART	3 609	6,5
NİSAN	9 512	17,2
MAYIS	16 965	30,7
HAZİRAN	11 942	21,6
TEMMUZ	5 091	9,2
AĞUSTOS	2 720	4,9
EYLÜL	1 339	2,4
EKİM	946	1,7
KASIM	409	,7
ARALIK	583	1,1
TOPLAM	55 273	100

Çizelge 4.2 de görüldüğü gibi en yüksek Mayıs ve Haziran aylarında tohumlama yapılmış olup oranları sırasıyla %30,7 ve %21,6 'dır. Aşağıdaki Şekil 4.1. de de

görüldüğü üzere 2015 yılı boyunca yapılan tohumlama sayılarının Ocak ayından Mayıs ayına kadar artış gösterdiği ve yılsonu Aralık ayına kadar tohumlamalarda azalma olduğu görülmüştür. Ocak, Şubat, Mart, Kasım ve Aralık aylarında ortalama tohumlama sayılarındaki düşüşün en belirgin sebebinin bu aylarda hayvanların hava şartlarından ötürü kapalı barınaklarda tutulması ve kuru madde ağırlıklı yemlerle beslenmesidir. Diğer aylarda Erzurum ili şartlarında mera hayvancılığı yapıldığından hayvanlar meralarda otlamaktadır. Hayvancılığın meraya dayalı bir döngüsünün olması, meraya çıkış öncesi beslenme şartlarının genel olarak iyi olmayışı, kondisyonun zayıf olması, barınak şartlarının elverişli olmayışı gibi nedenlerle belirgin östrus (kızgınlık) göstermeyişi ayrıca işletmelerde sürü yönetiminin mera haricinde daha rahat yapılması olarak düşünebiliriz. Bunun yanı sıra Erzurum ilinde süt sığırcılığının aktif olarak yapılmayışi doğumların yıl içerisinde dağılmasına gerek olmamakta ve doğumların meraya çıkış öncesi istenmesi bu aylarda suni tohumlama rakamlarını düşürmektedir. Doğal olarak sığırlarda suni tohumlama veya tabii aşımalar hayvanların en iyi beslendikleri, kondisyon kazandıkları Nisan Mayıs aylarında daha çok olduğu gözlemlenmektedir.



Şekil 4.1. Aylara göre tohumlama sayısı grafiği



**Çizelge 4.3.** Tohumlama sayısı ve doğumların ırklar bazında değerlendirilmesi

<b>İrki</b>	<b>Tohumlama Sayısı</b>	<b>Oranı %</b>	<b>Doğum Sayısı</b>	<b>Doğum Oranı %</b>
Kültür	14 513	26,26	4 376	30,15
Kültür Melezi	39 458	71,39	10 157	25,74
Yerli	1302	2,36	236	18,13
Toplam	55 273	100	14 769	

Çizelge 4.3 de de görüldüğü üzere Erzurum ilinde 2015 yılında tohumlanan sığır ırklarını Kültür, Kültür Melezi ve Yerli ırklar oluşturmuştur. Toplam tohumlanan sığır varlığının %71,39'nu Kültür melezi oluştururken 10157 sayısı ile %25,74 doğum oranına sahip olduğu görülmektedir. En fazla doğum oranının %30,15 ile Kültür ırkında olduğu görülmektedir. Erzurum ilinde Çizelge 1.7 deki 2015 yılındaki toplam kültür, kültür melezi, yerli hayvan sayısı oranlarına bakıldığında yapılan tohumlama sayısı oranlarının bu sayılara paralel olduğu görülmekte olup bu da Erzurum ili yetiştiricilerinin en fazla Kültür Melezi ırkını tohumladığını göstermektedir.

**Çizelge 4.4.** Mevsim bulguları

	<b>Tohumlama Sayısı</b>	<b>Oranı %</b>	<b>Doğum Sayısı</b>	<b>Doğum Oranı %</b>
KIŞ	2 740	5,0	639	23,32
İLKBAHAR	30 086	54,4	9 117	30,30
YAZ	19 753	35,7	4 553	23,05
SONBAHAR	2 694	4,9	460	17,07
Toplam	55 273	100	14 769	

Erzurum ili ve yöresinde 2015 yılına ait mevsim değerlendirmeleri yapılırken yine Çizelge 4.4 de görüldüğü en fazla İlkbahar ayında % 54,4 ile hayvanlara tohum atıldığı ve yine doğum oranı en fazla %30,30 ile ilkbahar ayında görülmüştür.

Düşük fertilitenin en önemli nedenlerinden biri yaz aylarındaki sütçü ineklerde olan ısı stresidir. Rensis et al. (2016) yaz aylarında kış aylarına nazaran gebelik oranlarında %20-30 oranında düşüşler gözlemlendiğini bildirmektedir. Yüksek sıcaklık-nem indeksi ile gebelik oranının azalması arasında doğrudan bir ilişki vardır.

**Çizelge 4.5.** Tohumlanan hayvanların yaş çağlarına göre dağılımı.

	<b>Tohumlama Sayısı</b>	<b>Oranı %</b>	<b>Doğum Sayısı</b>	<b>Doğum Oranı %</b>
GENÇ	12 809	23,2	3 339	26,07
ERGİN	24 694	44,7	6 691	27,10
YAŞLI	17 770	32,1	4 739	26,67
Toplam	55 273	100,0	14 769	

Çizelge 4.5 de görüldüğü gibi tohumlanan hayvanlardan en fazla %44,7 oranı ile Ergin (36-72 ay) yaştaki hayvanlar olduğu ve buna paralel olarak en fazla doğum oranına, (%27,10) yine ergin hayvanların sahip olduğu sonucuna varılmaktadır. Veri setinde en genç tohumlanan hayvan tohumlama tarihi itibari ile 14 aylık hayvan olduğu görülmüştür. Tohumlanan tüm hayvanların yaş ortalaması hesaplandığında 62 ay (5 yaş) olduğu gözlemlenmiştir.

**Çizelge 4.6.** Tohumlanan inek ırkları

İnek Irkı	Toplam İnek Irkı	ABERDEN-ANGUS	Belçika Mavisini	BROWN SWISS	CHAROLAIS	CHIANINA	HEREFORD	LIMOUSIN	SİMENTAL	SİYAH ALACA-HOLSTEIN
Aberden- Angus	16	16								
Aberden- Angus M.	45	25		4	4	1	1	3	7	
Boz Irk M.	4			1					3	
Brown Swiss	9354			9354						
Brown Swiss M.	26922	12	2	26189	71		6	5	637	
Charolais	30				30					
Chorolais M.	52			5	37				10	
Doğu Anad. Kırmızısı	70			31	15				24	
Doğu Anad. Kırmızısı M.	69			30	5			2	32	
Güney Anad. Kırmızısı	3								3	
Hereford	2						2			
Hereford M.	10			1			5		4	
İsveçkırmızısı M.	1			1						
Jersey M.	3								3	
Kırmızı Alaca- Holstein	4								4	
Kırmızı Alaca- Holstein M.	10			1					9	
Lımosın M.	1								1	
Montbeliard E M.	6			5	1					
Red Angus M.	5								5	
Sımental	4499								4499	
Sımental M.	11851	1		264	7		14		11565	
Siyah Alaca-Holstein M.	552			54	7			1	83	407
Siyah Alaca-Holstein	608	1		12	18			7	64	506
Yerli Güney Sarısı	3			1					2	
Yerli Güney Sarısı M.	4			3					1	
Yerli Kara	1006	6	15	500	119		1	24	340	1
Yerli Kara M.	124			56	29		1	5	33	
Zavot	3			1				1	1	
Zavot M.	16			10	2				4	

Tohumlanan hayvan ırklarına bakıldığında (Çizelge 4.6) Brown Swiss M.'nin 26922 sayısı ile ilk sırada yer aldığı ve ardından Sımental M., Brown Swiss takip ettiği görülmektedir. Yine yukarıda Çizelge 1.2. de Erzurum ilinin ırklara göre büyükbaş

hayvan dağılımı verilmekte olup tohumlanan hayvan ırklarıyla ilişkilendirildiğinde bir paralellik söz konusu olduğu görülmektedir.

İlkine Tohumlama Gebelik Oranları (İTGO);

Birinci tohumlamada gebe kalan ineklerin tohumlanan tüm ineklere oranı olarak aşağıdaki şekilde hesap edilir (Ata 2013).

$$\text{İTGO} = (1.\text{toh.gebe inek sayısı} / 1.\text{toh.toplam inek sayısı}) * 100$$

**Çizelge 4.7.** İlkine tohumlama gebelik oranları

	<b>Doğum Sayısı</b>	<b>Toh. Say.</b>	<b>Oranı %</b>
1. Tohumlama	13 059	49 446	26,41
2. Tohumlama	1 485	4 957	
3. Tohumlama	186	700	
4. Tohumlama	27	133	
5. Tohumlama	8	25	
6. Tohumlama	1	7	
7. Tohumlama	2	4	
8. Tohumlama	1	1	
Toplam	14 769	55 273	

Buzağılamadan sonraki ilk tohumlamadaki gebe kalma oranı çiftliğin döl verimliliğini gösteren önemli bir ölçüttür. Gebe Kalma oranı sürü düzeyinde ilk tohumlamada gebe kalanların oranını veren bir ölçüttür. Gebelik oranının % 60-70 olması iyi bir üreme gücünün işaretidir. Eğer ilk tohumlamadan sonra saptanan gebelik oranı % 60-70 ' den az ise bu durum üreme gücünün düşük olduğunu ifade eder. Pratikte ilk tohumlamada gebe kalanların oranının % 60 olması, bu oranın iki tohumlama sonunda % 80' e, üçüncünün sonunda ise % 90' a ulaşması normal kabul edilir. Eğer 3. tohumlama sonunda bir sürüde 1., 2. ve 3. tohumlamalarda toplam gebe kalanların oranı % 85 den aşağı ise, sürüde bir üreme probleminin olduğuna karar verilir (Uygur 2004).

Çizelge 4.7. de ilkin tohumlama gebelik oranları gösterilmektedir. Toplam 55273 tohumlamadan 49446 tohumlama ilk tohumlama sayısı olup doğan yavru 13059 sayısı ile %26,41 olarak görülmüştür.

**Genel Başarı(GB)=( Doğum Yapan Sığır Sayısı(DYSS)/ Toh.Sığır Sayısı(TSS))\*100**

**GB(%)=(14769/50734)\*100**

**GB=%29.11**

Toplam tohumlanan sığır sayısı 50734 olup bu sığırlardan doğan 14769 buzağı olup oranlandığı zaman genel başarı %29.11 olarak görülmektedir.

**Çizelge 4.8.** Tohumlanan hayvanların projeye göre dağılımı

Projesi	Toplam	Oranı %	Doğum Yapan Sayısı	Doğum Oranı %
Ön Soykütüğü	24 317	43,99	4 744	19,51
Soykütüğü	30 956	56,01	10 025	32,38
Toplam	55 273	100	14 769	

Soy kütüğü olarak belirtilen işletmeler İl Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine (DSYB) üye olan işletmeler olarak belirtilmektedir. Ön soy kütüğü ise DSYB 'e üye olmayan işletmeler olarak belirtilmektedir. Çizelge 4.8. de DSYB e üye olan ve üye olmayan işletmelerdeki tohumlanan hayvan sayıları verilmektedir. DSYB üye işletmelerde tohumlanan hayvanlardaki doğum oranı %32,38 olarak görülmektedir. Birliğe üye işletmelerin tohumlama oranları ve buna bağlı olarak görülen doğum oranları daha fazladır. Bunun sebepleri arasında DSYB ye üye olmanın avantajları göz ardı edilememektedir. DSYB nin çiftçilere verdiği hizmetler ile ve özellikle de suni tohumlama ile üstün verimli boğaların sperması kullanıldığından bölge hayvancılığına katkı sağlamaktadır. Aksoy vd. (2012) DSYB üye işletmelerin sosyo-ekonomik yönden inceleyerek birliğin faaliyetlerini ne ölçüde yerine getirdiği hususunu inceleyerek yapmış olduğu çalışmasında Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğinin bölge hayvancılığının gelişmesinde önemli katkı sağladığı tespit etmişlerdir. Ayrıca DSYB'

ne üyeliğın avantajlarına katılma durumu ile ilgili yapmış oldukları anket çalışmasında anket soruları arasında bulunan “ Birliğın sağladığı imkânlar sayesinde, uygun suni tohum seçimi olanağı” na üyelerin % 89,5’ u “Çok Katılıyorum” cevabını vermişlerdir.

**Çizelge 4.9.** Suni tohumlama boğalarının ırk bazında suni tohumlama sayıları

<b>Boğaların İrki</b>	<b>Tohumlama Sayısı</b>	<b>Tohumlanan Sığır Sayısı</b>
ABEERDEN-ANGUS	61	53
BELÇİKA MAVİSİ	17	16
BROWN SWISS(Montofon)	36 523	33 268
CHAROLAIS	345	321
CHIANINA	1	1
HEREFORD	30	26
LIMOUSIN	48	47
SİMENTAL	17 334	16 236
SİYAH ALACA (HOLSTEIN)	914	766
<b>Toplam</b>	<b>55 273</b>	<b>50 734</b>

Erzurum ilinin İrklara göre büyükbaş hayvan dağılımı Çizelge 1.8. ile paralel olarak suni tohumlama boğalarının Erzurum ilindeki tercihleri Çizelge 4.9. da da görüldüğü üzere Montofon (Brown Swiss) ırkında yoğunlaşmıştır. Ardından yine yerli ırk olan Simental tercihi söz konusu olmuştur. Montofon ve Simental ırkları kombine ırklar olup soğuk ve sıcak iklim şartlarına kolay adaptasyon sağlayabilen ırklardır. Erzurum üreticilerinin yetiştirme olarak en çok öğrendiği ırklardır. Mizaç olarak daha uysaldır ve bölgeye adapte olmuşlardır.

**Çizelge 4.10.** Tohumlamada kullanılan sperma çeşidi

<b>Kullanılan Sperma</b>	<b>Sperma Alınan Boğa</b>	<b>Kullanılan Sperma Sayısı</b>	<b>Gerçekleşen Doğum</b>	<b>Oranı %</b>
İthal Sperma	123	19 940	6 445	32
Yerli Sperma	53	35 333	8 324	24

Çizelge 4.10. de görüldüğü üzere bölge hayvancılığında 35333 sayısı ile en çok yerli sperma kullanılmıştır. Kullanılan ithal sperma sayısı ile gerçekleşen doğum oranına bakıldığında; en fazla doğum oranının %32 ile ithal sperma olduğu gözlenmiştir.

**Çizelge 4.11.**Tohumlamada kullanılan ırk tercihleri

İnek Irkları			Boğa Irkları								
	Toplam Kullanılan Tohum	İrklarda Kullanılan Tohum %	Aberden- Angus	Belçika Mavisi	Brown Swiss	Charolais	Chamina	Hereford	Limousin	Simental	Siyah Alaca
Aberden- Angus	16	0,03	16								
Aberden- Angus M.	45	0,08	25		4	4	1	1	3	7	
Boz Irk M.	4	0,01			1					3	
Brown Swiss	9354	<b>16,92</b>			9354						
Brown Swiss M.	26922	<b>48,71</b>	12	2	26189	71		6	5	637	
Charolais	30	0,05				30					
Chorolais M.	52	0,09			5	37				10	
Doğu Anad. Kırmızısı	70	0,13			31	15				24	
Doğu Anad.Kırmızısı M.	69	0,12			30	5		2		32	
Güney Anad. Kırmızısı	3	0,01								3	
Hereford	2	0,00						2			
Hereford M.	10	0,02			1			5		4	
İsveçkırmızısı M.	1	0,00			1						
Jersey M.	3	0,01								3	
Kırmızı Alaca- Holstein	4	0,01								4	
Kırmızı Alaca-Holstein M.	10	0,02			1					9	
Limousin M.	1	0,00								1	
Montbeliarde M.	6	0,01			5	1					
Red Angus M.	5	0,01								5	
Simental	4499	<b>8,14</b>								4499	
Simental M.	11851	<b>21,44</b>	1		264	7		14		11565	
Siyah Alaca-Holstein M.	552	<b>1,00</b>			54	7			1	83	407
Siyah Alaca-Holstein	608	<b>1,10</b>	1		12	18			7	64	506
Yerli Güney Sarısı	3	0,01			1					2	
Yerli Güney Sarısı M.	4	0,01			3					1	
Yerli Kara	1006	<b>1,82</b>	6	15	500	119		1	24	340	1
Yerli Kara M.	124	0,22			56	29		1	5	33	
Zavot	3	0,01			1				1	1	
Zavot M.	16	0,03			10	2				4	

#### 4.2. Sınıflandırma ve Regresyon Karar Ağacı (CHAID) Analizi

Veri Madenciliği Sınıflandırma ve Regresyon karar ağaçlarında CHAID algoritmasının Damızlık Sığır Yetiştirici Birliği (DSYB) tarafından tutulan 2015 yılındaki Erzurum da yapılan suni tohumlamalara ilişkin veri kayıtlarına uygulanarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Yapılan bu çalışmada öngörülen bilgiler ışığında Doğum bağımlı değişken alınarak; diğer değişkenlerden bağımlı değişken üzerinde etkili olabilecek: Tohumlama Teknisyenleri, İlçeler, Projesi, İnek Irkları, Boğa Menşei, Boğa Irkları, Tohumlama Mevsimi, Yaş Çağı bağımsız değişken olarak değerlendirilmiştir.

Frekansı düşük olan değerler de veri setinden çıkarılmayıp veri birleştirilmesi yapılmıştır. Tohumlama teknisyenleri

8,10,11,14,24,27,29,30,31,43,44,47,50,54,55,56,58,59,60,61 nolu teknisyenler TS< 500 olarak gruba alınmıştır. Ayrıca yine İlçe faktöründe İspir, Olur, Pazaryolu, Şenkaya, Uzundere ilçeleri Kuzey ilçeler olarak veri birleştirilmesi yapılmıştır. Boğa ırkları olarak Aberden Angus, Belçika mavis, Charolais, Chianina, Hereford, Limousin Etçi ırklar olarak veri birleştirilmesi yapılmıştır.

Benzerlik testi olarak Sokal and Sneath Measure 1 uygulanarak yapılan sonuçlar aşağıdaki Şekil 4.2 de gösterilmiştir. Analizlerde bağımsız değişken tahmin ve gözlem değerleri arasında % 85,2 lik bir ilişki görülmüştür.

Proximity Matrix		
	Sokal and Sneath Measure 1	
	Value	predvalue
Value	1,000	,852
predvalue	,852	1,000
This is a similarity matrix		

Şekil 4.2. Benzerlik Testi



#### 4.2.1. Doğum değişkenine ait sonuçlar

CHAID Algoritması ile oluşturulan ağaç modeli A4 kağıdı formatına yerleştirilemediğinden dolayı ağaç modelinin bütün hali gösterilememektedir. Yapılan analiz sonucunda, ağaç modeli incelendiğinde toplam 243 “node”a (düğüm) bölünmüştür. Terminal node sayısı 142 olarak görülmektedir. Maksimum ağaç derinliği 5 olarak ayarlanmıştır. Bu çalışmadaki CHAID algoritması için ebeveyn ve çocuk düğümlerinde minimum sayılar 100:50 olarak ayarlanmıştır. En tepedeki kök düğümde doğuma ilk sırada etkili olan değişken tohumlama teknisyenleri olup, toplam 11 yavru düğüme (Düğüm 1-Düğüm 11) bölünmüştür. Doğuma etki eden yavru düğümler, doğum değişkeni için istatistiksel olarak önemli ilişkiye sahiptir.

#### 4.2.2. Chaid algoritmasına ilişkin bulgular

Bağımlı değişken olarak dikkate alınan Doğum değişkenini ilk sırada etkileyen tohumlama teknisyenleri 11 yavru düğüme bölünerek alt kümeler oluşturmuştur (df=10; Chi-Square =2638,222; p=0,000).

Şekil 4.3. de Düğüm 1 olarak görülen 1,6,18,19,26 numaralı teknisyenlerin yapmış olduğu %15,1 oran ile toplam 8330 suni tohumlamada doğum yapanların sayısı 1130 (%13,6) olup, doğum yapmayanlar ise toplam da 7200 (% 86,4) olarak görülmektedir. Bu teknisyen grubunun yapmış olduğu suni tohumlamaları açıklayan en iyi alt küme Projesi (Soy kütüğü, Ön soy kütüğü) (df=1; Chi-Square = 71,672; p=0,000) olarak görülmekte olup 2 yavru düğüme ayrılmıştır. Soy Kütüğü (node 12) düğümü kendi içerisinde tohumlama mevsimleri olarak 3 yavru düğüme bölünmüştür. (İlkbahar, Sonbahar (node 42); yaz (node 43); kış (node 44)) ( df=2; Chi-Square = 62,838; p=0,000) Kış aylarında yapılan suni tohumlamalarda diğer değişkenler etkili olmamıştır. İlkbahar, Sonbahar (node 42) aylarında yapılan suni tohumlamalarda boğa ırklarının etkili olduğu görülmekte olup, Simental, Siyah Alaca, Holstein (node 97) ve Brown Swis, Etçi Irklar (node 98) olarak 2 yaprak düğüme ayrılmıştır. Simental, Siyah alaca, Holstein boğa ırkları İlçe değişkenlerinden etkilenerek son terminal düğümü oluşturmuştur. Çat (node 180) ilçesi ve Karayazı, Karaçoban (node 181) olarak 2

terminal düğüme ayrılmıştır. Yaz aylarında yapılan suni tohumlamalarda (node 43) Çat (node 99) ilçesi ve Aziziye, Hınıs, Karaçoban, Karayazı (node 100) olarak 2 düğüme bölünmüştür. Çat (node 99) ilçesinde Boğa ırkları (Simental (node 182), Brown Swiss, Etçi ırklar, Siyah alaca, Holstein (node 183)) ve Aziziye, Hınıs, Karaçoban, Karayazı (node 100) ilçelerinde ise yaş çağı Ergin, Genç (node 184) ve yaşlı (node 185) etkili olarak homojenlik sağlanıp terminal düğümleri oluşturmuştur.

Şekil 4.3 de Düğüm 1 olarak görülen 1, 6, 18, 19, 26 numaralı teknisyenlerin yapmış olduğu suni tohumlamalarda dallanma gösteren ön soy kütüğü (node 13) projesinde tohumlama teknisyenleri değişkenler üzerinde etkili olduğu görülmekte ve 1, 18, 19 numaralı (node 45) ve 6, 26 numaralı teknisyenlerde ayrı gruplar halinde gözlenmektedir.

1, 18, 19 numaralı (node 45) teknisyen düğümü Boğa menşei (İthal (node 101), Yerli (node 102)) değişkeni olarak dallanma göstererek kendi aralarında boğa ırkları açısından son terminal düğümlere bölünmüştür. 6, 26 numaralı (node 46) tohumlama mevsimi değişkeninden etkilenecek 3 terminal düğüm (ilkbahar, yaz (node 103); Kış (node 104); sonbahar (node 105)) oluşturmuştur.

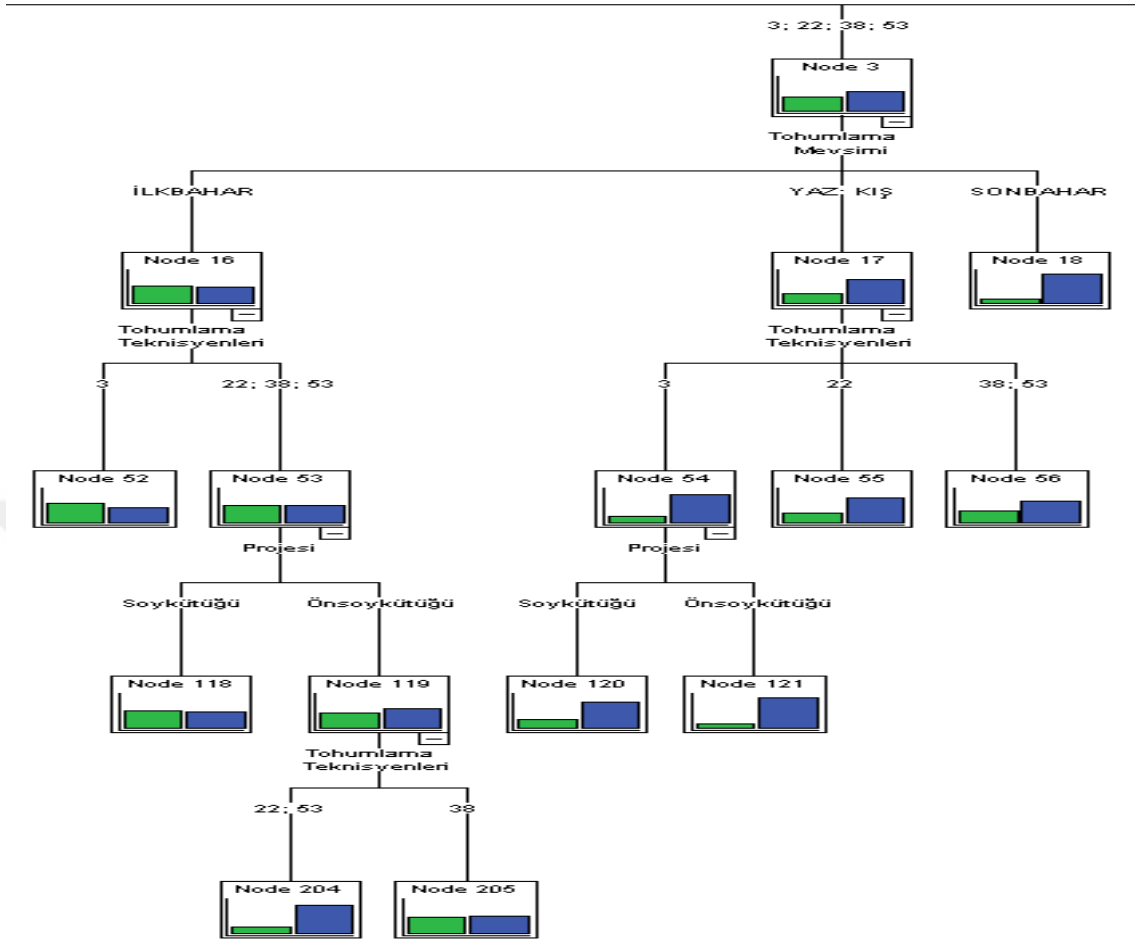


yavru düğüme ayrılmıştır. Soy Kütüğünü (node 14) en iyi açıklayan alt düğümler Boğa ırkları olmuştur ve iki ayrı dallanma gözlenmiştir. Simental (node 47) ve Brown Swiss, Etçi Irklar, Siyah Alaca Holstein (node 48) olarak ayrılmıştır. Simental ırkı (node 47) boğa menşei değişkenlerinden (ithal (node 106), yerli(node 107) etkilenecek dallanma oluşturmuştur. İthal (node 106) düğümde en iyi alt kümeyi oluşturarak homojenlik sağlanmış ve terminal düğüm olarak görülmüştür. Yerli (node 107) düğümünü açıklayan alt küme yaş çağı (Ergin, Yaşlı (node 190); genç (node 191)) olup terminal düğümleri oluşturmuştur. Brown Swiss, Etçi Irklar, Siyah Alaca Holstein (node 48) ise ilçe değişkenlerinden etkilenecek 4 ayrı yaprak düğüm oluşturmuştur. En iyi alt kümeyi Aziziye, Palandöken (node 111) ilçe faktörü oluşturarak inek ırkları (kültür(node 196)); kültür melezi (node 197)) değişkenlerinden etkilenecektir.

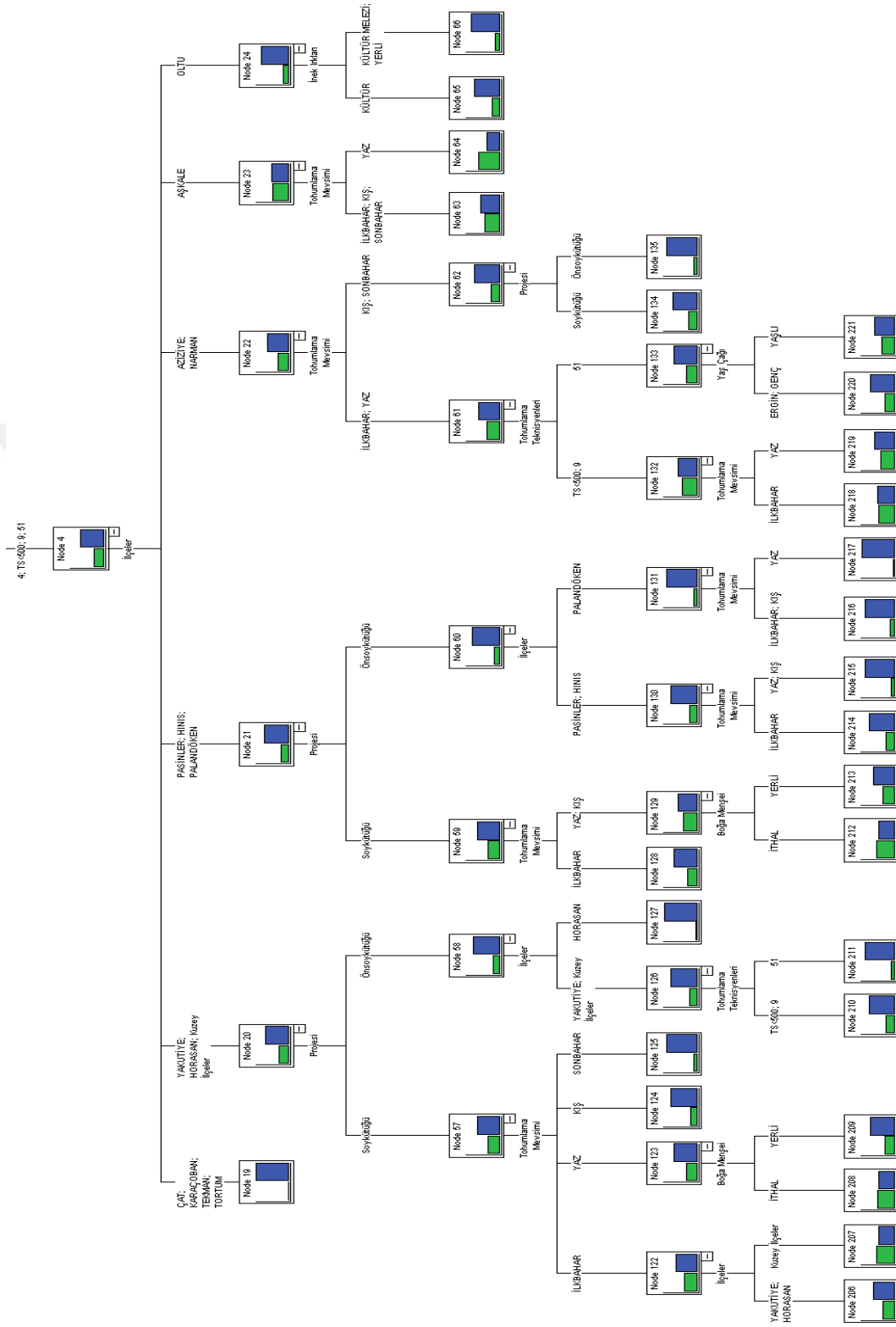
Önsoy Kütüğünü ( node 15) en iyi açıklayan alt düğümler Tohumlama mevsimi olarak 3 ayrı dallanma göstermiştir. İlkbahar; Kış ( node 49), Yaz (node 50) ve sonbahar (node 51) olarak görülmektedir. En iyi dallanmayı gösteren İlkbahar; Kış (node 49) ilçe değişkenlerinden etkilenecek en iyi Aziziye ilçesinde yapılan tohumlamalarda Yaş çağı değişkenleri (Ergin (node 200), Yaşlı; Genç (node 201)) terminal düğümlerini oluşturmaktadır. Ön soy kütüğüne kayıtlı hayvanlarda sonbaharda (node 51) yapılan tohumlamalarda en az doğum olmuş ve diğer değişkenlerden etkilenecek dallanma göstermemiştir.



yapmış olduğu tohumlamalarda (node 16) doğum yapanların oranları daha yüksek olmuştur. Özellikle İlkbahar ayında yapılan tohumlamaları açıklayan en iyi alt küme tohumlama teknisyenlerine bölünerek, 3 numaralı tohumlama teknisyeninin (node 52) yaptığı suni tohumlamada doğum yapanlar %56,7 ile homojenlik sağlanarak terminal düğümü oluşturmıştır. 2,38,53 numaralı tohumlama teknisyenleri (node 53) Projesini (Soy kütüğü, Ön soy kütüğü) açıklayarak iki dallanma oluşturmıştır (node 118 ve node 119). Ön soy kütüğünü en iyi açıklayan tohumlama teknisyenlerine tekrar ayrılarak son terminal düğümleri oluşturmıştır. Sonbahar ayında yapılan tohumlamalarda (node 18) homojenlik sağlanıp alt dallara ayrılmamış ve terminal düğümü oluşturmıştır. Yaz; Kış aylarında yapılan tohumlamalarda (node 17) en iyi alt dallanmayı yine tohumlama teknisyenlerine ayrılarak üç dal oluşturmıştır. 38;53 numaralı (node 56) teknisyenlerin yapmış olduğu tohumlamalarda doğum yapanlar en yüksek olup homojenlik sağlanmıştır.



Şekil 4.5. 3,22,38,53 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı



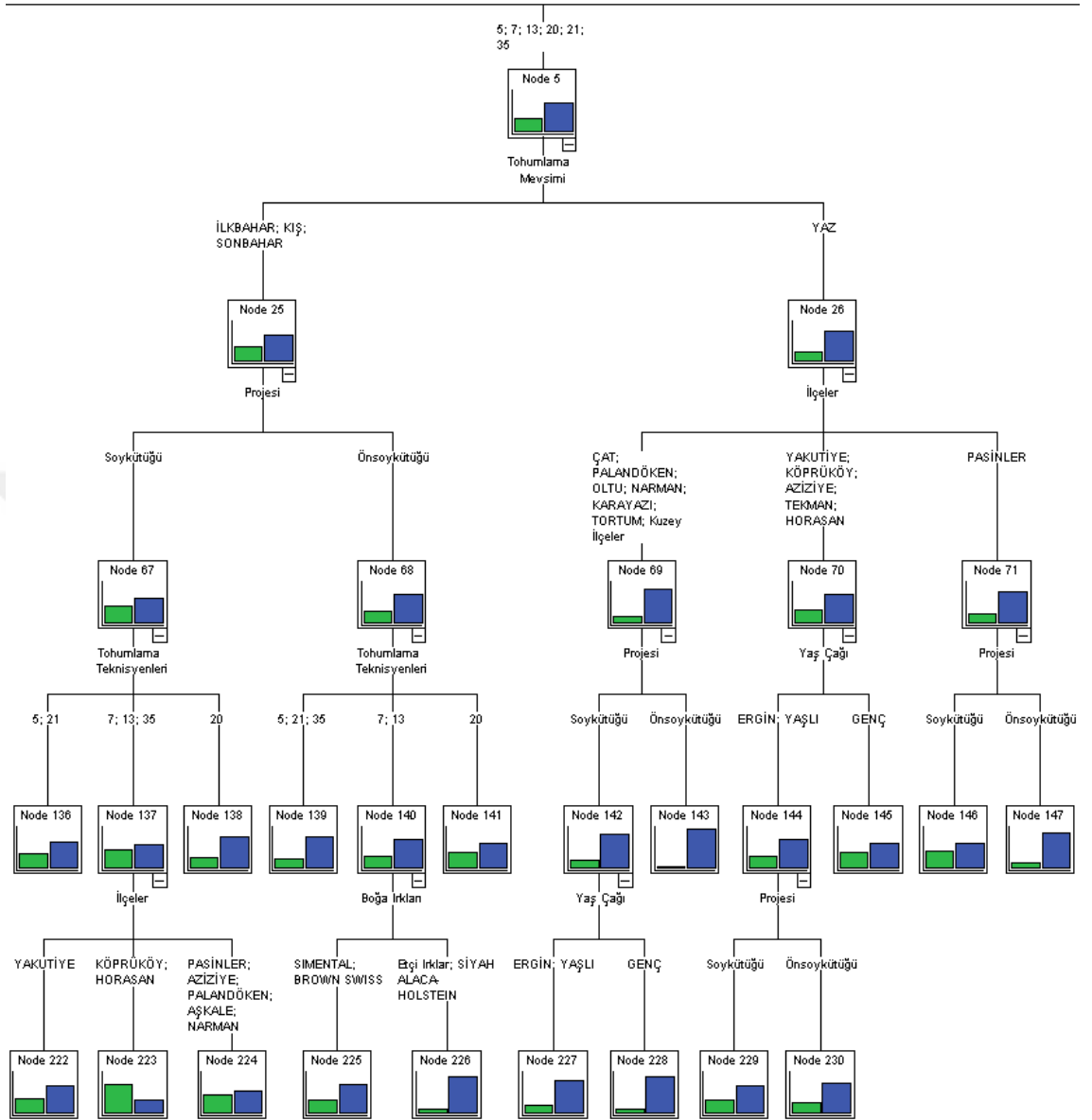
Şekil 4.6. 4, TS<500, 9, 51 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı



Düğüm 4 (Şekil 4.6.) de ağaç modelinin gruplandığı 4, TS<500, 9, 51 numaralı teknisyenlerde toplam 5741 tohumlama sayısı ile doğum yapanların sayısı 1685 (%29,4) doğum yapmayanlar ise 4056 (%70,6) olarak en iyi alt dallanmaları oluşturmuştur. Bu grup teknisyenin yaptığı tohumlamaları açıklayan en iyi değişken İlçeler (node 4) olmuştur (df=5; Chi-Square = 162,666; p=0,000) ve 6 düğüme ayrılmıştır. Doğum yapanlar açısından en iyi alt dallanmayı Aşkale ilçesinde (node 23) yapılan tohumlamalar açıklamış olup tohumlama mevsimleri olarak (İlkbahar; Kış; Sonbahar (node 63), Yaz (node 64)) iki terminal düğüme ayrılmıştır. Ağacın gruplandığı bu tohumlama teknisyenlerinin Çat, Karaçoban, Tekman, Tortum (node 19) yapılan tohumlamalarda doğum oranı (%1) en az olup homojenlik sağlanmış ve terminal düğümü oluşturmuştur.

Yakutiye, Horasan, Kuzey ilçelerde (node 20) etkili değişkenler Projesi (soy kütüğü ve ön soy kütüğü) olmuştur. Soy kütüğü projelerinde kuzey ilçelerde İlkbahar aylarında yapılan tohumlamalarda daha etkili olmuştur. Pasinler, Hınıs, Palandöken (node 21) ilçelerinde yapılan tohumlamalarda yine soy kütüğü ve Önsoy kütüğü projelerinde etkili olarak yaprak düğümler oluşturmuştur. Soy kütüğü projeleri de tohumlama mevsimleri değişkeninden etkilenmiştir. Yaz, Kış aylarında yapılan tohumlamalar Boğa Menşei değişkeninden etkilenerek İthal (node212) ve yerli (node 213) olarak terminal düğümleri oluşturmuştur.

Aziziye, Narman (node 22) ilçelerini açıklayan tohumlama mevsimleri değişkeni olup yaprak dallar oluşturmuştur. Oltu (node 24) ilçesi inek ırkları değişkeninden etkilenmiş ve homojenlik sağlanarak başka alt dalar oluşturmamıştır.



**Şekil 4.7.** 5,7,13,20,35 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı

Düğüm 5 (Şekil 4.7.) de 5,7,13,20,35 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı incelendiğinde bu grup teknisyenin yapmış olduğu toplam 8495 (%15,4) tohumlamalarda doğum yapanların sayısı 2675 (% 31,5) olup doğum yapmayanlar ise 5820 (%68,5) olarak görülmektedir. Bu teknisyen grubunun yapmış olduğu suni tohumlamaları açıklayan en iyi alt dallanma Tohumlama mevsimi değişkenleri olmuştur (df=1; Chi-Square = 95,656; p=0,000). İlkbahar, Kış, Sonbahar (node 25) aylarında yapılan tohumlamalarda proje değişkenini (Soy kütüğü, Önsoy kütüğü) açıklayarak

yaprak dallar oluşturmuştur. Soy kütüğüne kayıtlı olan hayvanlarda yapılan tohumlamalarda yine tohumlama teknisyenlerine ayrılarak alt yaprak düğümler oluşturmuş ve özellikle 7,13,35 numaralı tohumlama teknisyeninin yaptığı tohumlamalarda doğum daha etkili olup İlçeler değişkeninden etkilenmiş ve terminal düğümleri oluşturmuştur. Köprüköy, Horasan ilçelerinde 7,13,35 numaralı teknisyenlerin yaptığı tohumlamalar daha başarılı görülmüştür. Yine 5,7,13,20,35 numaralı teknisyen grubunun İlkbahar, Kış, Sonbahar aylarında Önsoy kütüğüne kayıtlı olan hayvanlarda yaptığı tohumlamalarda yine tohumlama teknisyenlerine ayrılarak alt dallar oluşturmuştur. Önsoy kütüğüne kayıtlı hayvanlarda 20 numaralı tohumlama teknisyeninin yaptığı tohumlamalarda diğerlerine göre daha etkili olmuş homojenlik sağlanarak alt dallanma göstermemiştir. 7,13 numaralı tohumlama teknisyenlerinin Önsoy kütüğüne kayıtlı hayvanlarda yaptığı tohumlamalarda Boğa ırkları değişkeninden etkilenerek alt terminal düğümleri oluşturmuştur.

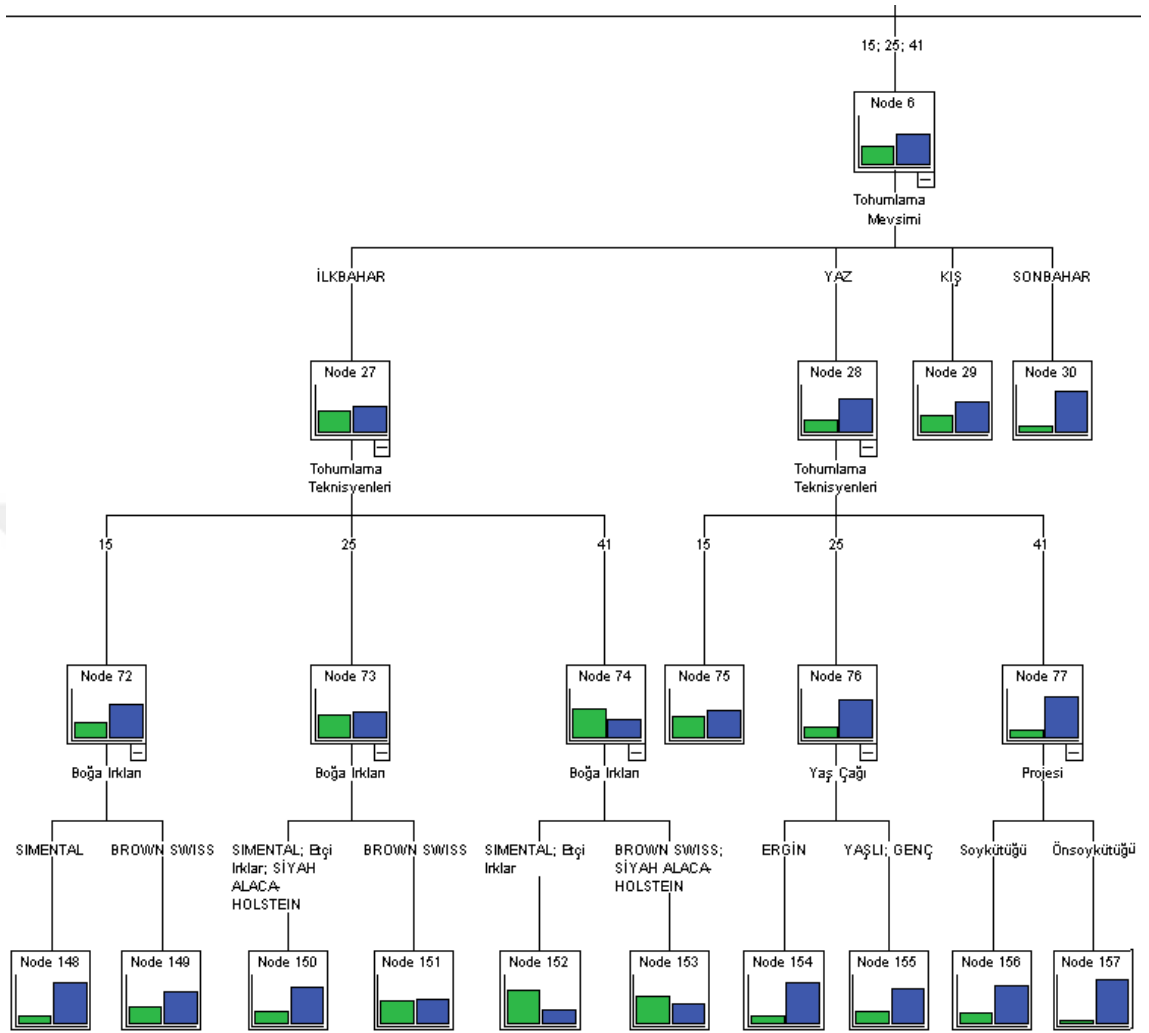
Teknisyen grubunun yaz aylarında (node 25) yaptıkları tohumlamaları en iyi açıklayan değişken İlçeler değişkeni olmuştur ve 3 ayrı yaprak düğüm oluşturmuştur. Bu grup teknisyenin Yakutiye, Köprüköy, Aziziye, Tekman, Horasan (node70) ilçelerinde özellikle genç yaş çağında (node 145) yaptığı tohumlamalarda doğum yapanlar açısından diğer ilçelere kıyasla daha başarılı olduğu görülmektedir. Ergin, Yaşlı (node144) grubu ise projelerinden (Soy kütüğü, Ön soy kütüğü) etkilenerek terminal düğümleri oluşturmuştur. Yine bu teknisyen grubunun Pasinler ilçesindeki (node 71 ) soy kütüğüne kayıtlı olan hayvanlarda yaptıkları suni tohumlamalarda önsoy kütüğüne kayıtlı olanlara göre daha etkili olduğu görülmektedir. Yaz aylarında Çat, Palandöken, Oltu, Narman, Karayazı, Tortum, Kuzey ilçeler de (node 69) soy kütüğüne kayıtlı Yaş Çağı Ergin, Yaşlı (node 227) olan hayvanlarda yapmış oldukları tohumlamalar Önsoy kütüğüne göre daha etkili olmaktadır.

Düğüm 6 (Şekil 4.8.) de 15,25,41 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı incelendiğinde bu grup teknisyenin yapmış olduğu toplam 4411 (%8,0) tohumlamalarda doğum yapanların sayısı 1631 (% 37,0) olup doğum yapmayanlar ise 2780 (%63,0) olarak görülmektedir. Bu teknisyen grubunun yapmış olduğu suni tohumlamaları açıklayan en iyi alt dallanma Tohumlama mevsimi değişkenleri olmuştur ve 4 ayrı

yaprak düğüm oluşturmuştur ( $df=3$ ; Chi-Square = 162,371;  $p=0,000$ ). İlkbahar aylarında (node 27) 41 numaralı tohumlama teknisyenin Simental, Etçi ırklar ile yaptığı tohumlamalarda Brown Swiss, Siyah Alaca- Holstein göre daha etkili olmuştur. 25 numaralı tohumlama teknisyeninde Brown Swiss boğa ırkı tohum kullanarak yaptığı tohumlamalarda Simental, Etçi Irklar, Siyah Alaca-Holstein ırklarına göre daha başarılı olmuştur. Yine 15 numaralı tohumlama teknisyeninin kullandığı Brown Swiss boğa ırkı tohumla yaptığı suni tohumlama Simental ırkı kullandığı tohuma göre doğumda daha etkili olmuştur.

Yaz aylarında 15 numaralı tohumlama teknisyeninin yaptığı suni tohumlamada doğum yapanlar diğer iki teknisyene göre daha başarılı olmuş ve düğümde homojenlik sağlanarak alt dallar oluşturmamıştır. 25 numaralı tohumlama teknisyeninin yaptığı tohumlamalarda yaş çağı değişkenlerine ayrılarak terminal düğümleri oluşturmuştur. 41 numaralı tohumlama teknisyeninde Proje değişkeninden etkilenerek alt dallanma göstermiştir.

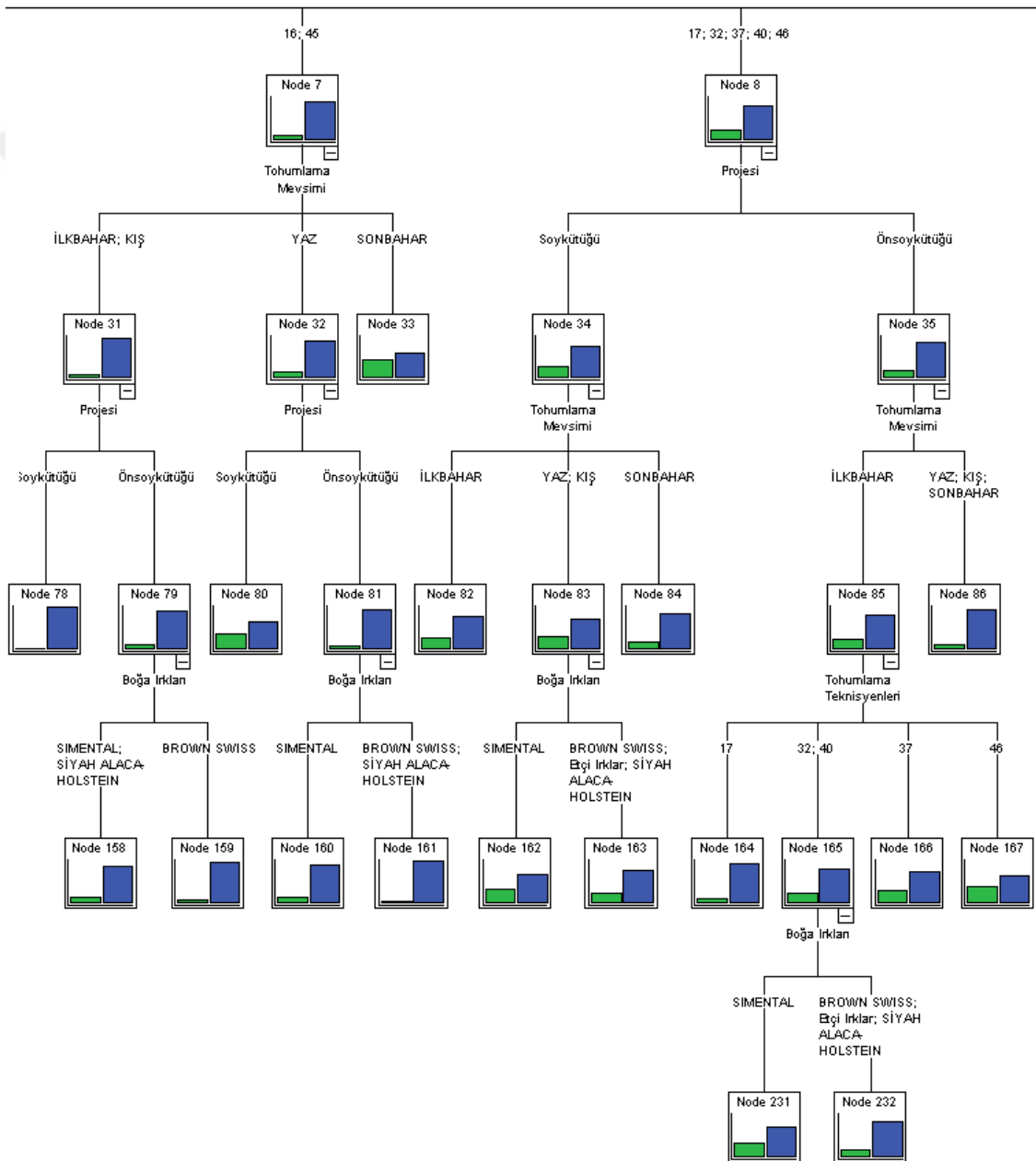
15,25,41 numaralı tohumlama teknisyeninin sonbahar aylarında yaptığı tohumlamalarda (node 30) doğum yapanlar oransal olarak en az olmuştur.



**Şekil 4.8.** 15, 25, 41 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı

Düğüm 7 (Şekil 4.9.) de 16,45 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı incelendiğinde bu grup teknisyenin yapmış olduğu toplam 1977 (%3,6) tohumlamalarda doğum yapanların sayısı 196 (% 9,9) olup doğum yapmayanlar ise 1781 (%90,1) olarak görülmektedir. Bu teknisyen grubunun yapmış olduğu suni tohumlamaları açıklayan en iyi alt dallanma Tohumlama mevsimi değişkenleri olmuştur ve 3 ayrı yaprak düğüm oluşturmuştur ( $df=2$ ; Chi-Square = 68,936;  $p=0,000$ ). Bu grup teknisyenin Sonbahar ayında yaptıkları tohumlamalarda doğanların oranı daha fazla görülmektedir. İlkbahar, Kış aylarında (node 31) yaptıkları tohumlamalarda en az doğum görülmüş olup, Soy kütüğü ve Önsoy Kütüğü projelerinden etkilenmiştir. Bu grup teknisyenin Soy kütüğüne kayıtlı olan hayvanlarda yaptığı tohumlamalarda doğanların oranı Önsoy kütüğüne

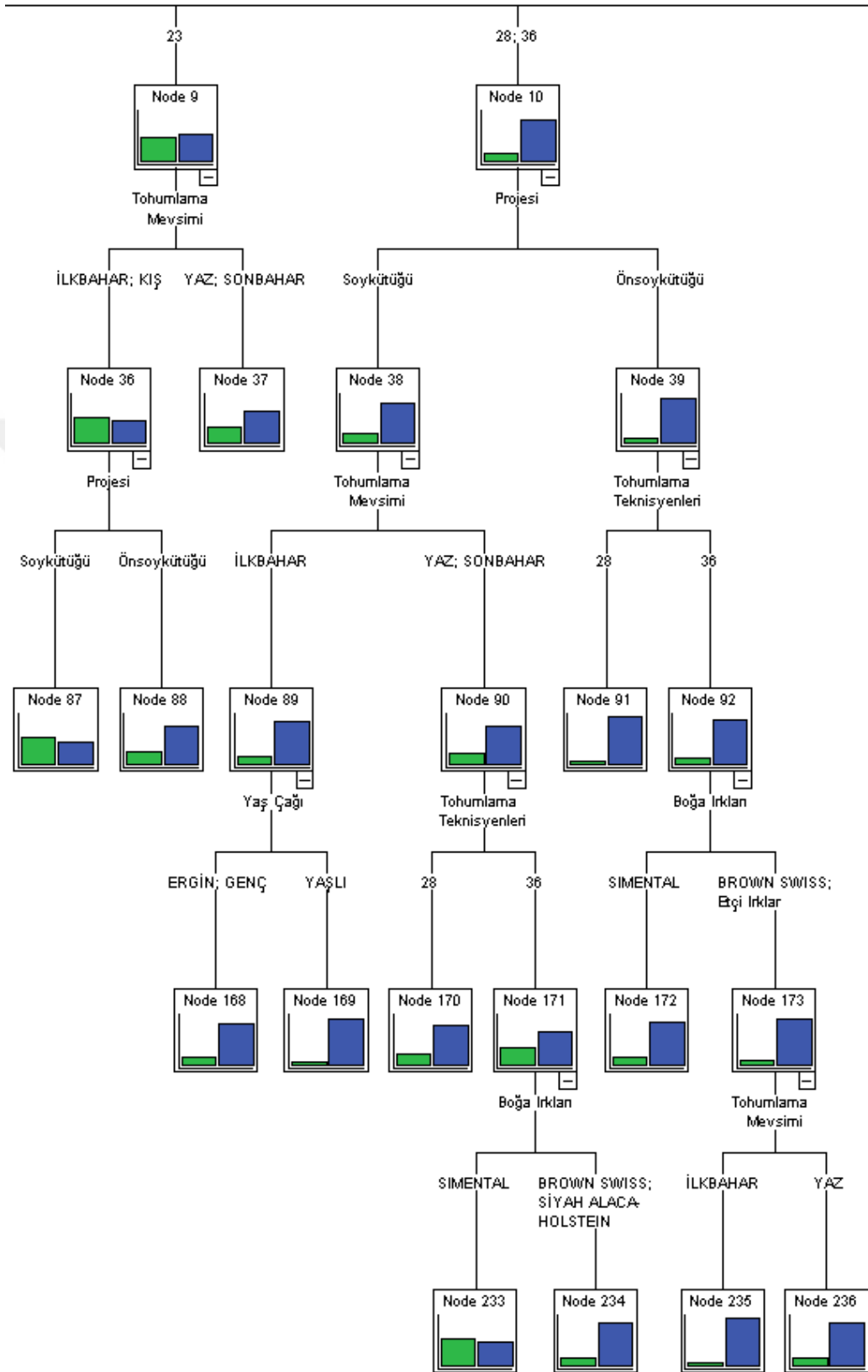
kayıtlı olanlardan daha az olmuştur. Önsoy kütüğü projeleri de Boğa ırklarından etkilenecek son terminal düğümleri oluşturmuştur. Yaz aylarında (node32) soy kütüğüne kayıtlı olan hayvanlarda yapılan tohumlamalarda doğum yapanların oranı Önsoy kütüğüne göre daha yüksek olmuştur. Önsoy kütüğüne kayıtlı olan hayvanlarda boğa ırkları değişkeninden etkilenecek son terminal düğümleri oluşturmuştur.



**Şekil 4.9.** Düzüm 7 ( 16,45) ve Düzüm 8 ( 17, 32,37, 40, 46 ) numaralı tohumlama teknisyen ağaç yapısı

Düğüm 8 (Şekil 4.9.) de 17, 32, 37, 40, 46 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı incelendiğinde bu grup teknisyenin yapmış olduğu toplam 4890 (%8,8) tohumlamalarda doğum yapanların sayısı 1057 (% 21,6) olup doğum yapmayanlar ise 3833 (%78,4) olarak görülmektedir. Bu teknisyen grubunun yapmış olduğu suni tohumlamaları açıklayan en iyi alt dallanma Projesi değişkenleri olmuştur ve 3 ayrı yaprak düğüm oluşturmuştur ( $df=1$ ; Chi-Square = 51,320;  $p=0,000$ ). Bu teknisyen grubunun yaptığı suni tohumlamaları en iyi soy kütüğüne kayıtlı olma durumu açıklamıştır. Soy kütüğüne kayıtlı Simmental ırkı boğa tohumu kullanılarak yaz, kış aylarında yapılan tohumlamalarda doğum yapanlar açısından daha başarılı görülmüştür. Özellikle 46 numaralı tohumlama teknisyeninin İlkbahar mevsiminde (node 85) Önsoy kütüğüne kayıtlı olan hayvanlarda yaptığı suni tohumlamalarda doğum oranı daha fazla olmuştur. 17 numaralı tohumlama teknisyeninin Önsoy kütüğüne kayıtlı olan hayvanlarda ilkbahar ayında yapmış olduğu tohumlamalarda doğum yapanlar en düşük olarak görülmektedir. 32,40 numaralı tohumlama teknisyenleri ise ilkbahar aylarında Önsoy kütüğüne kayıtlı olan hayvanlarda yaptığı tohumlamalarda boğa ırklarından etkilenecek son terminal düğüme ayrılmıştır. Yaz, Kış, Sonbahar (node 86) aylarında bu teknisyen grubunun yaptığı tohumlamalarda doğum yapanlar en düşük olarak görülmüş alt dallanma göstermemiştir.

Düğüm 9 (Şekil 4.10.) de 23 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı incelendiğinde bu grup teknisyenin yapmış olduğu toplam 1602 (%2,9) tohumlamalarda doğum yapanların sayısı 750 (% 46,8) olup doğum yapmayanlar ise 852 (%53,2) olarak görülmektedir. Bu teknisyen grubunun yapmış olduğu suni tohumlamaları açıklayan en iyi alt dallanma Tohumlama Mevsimi değişkenleri olmuştur ve 2 ayrı yaprak düğüm oluşturmuştur ( $df=1$ ; Chi-Square = 49,248;  $p=0,000$ ). 23 numaralı tohumlama teknisyeninin İlkbahar, Kış aylarında (node36) yapmış olduğu tohumlamalar Projesine bölünerek terminal düğümleri oluşturmuştur. Özellikle İlkbahar, Kış mevsiminde soy kütüğüne kayıtlı hayvanlarda yaptığı tohumlamalardan doğum yapanlar oransal olarak daha yüksek çıkmıştır.

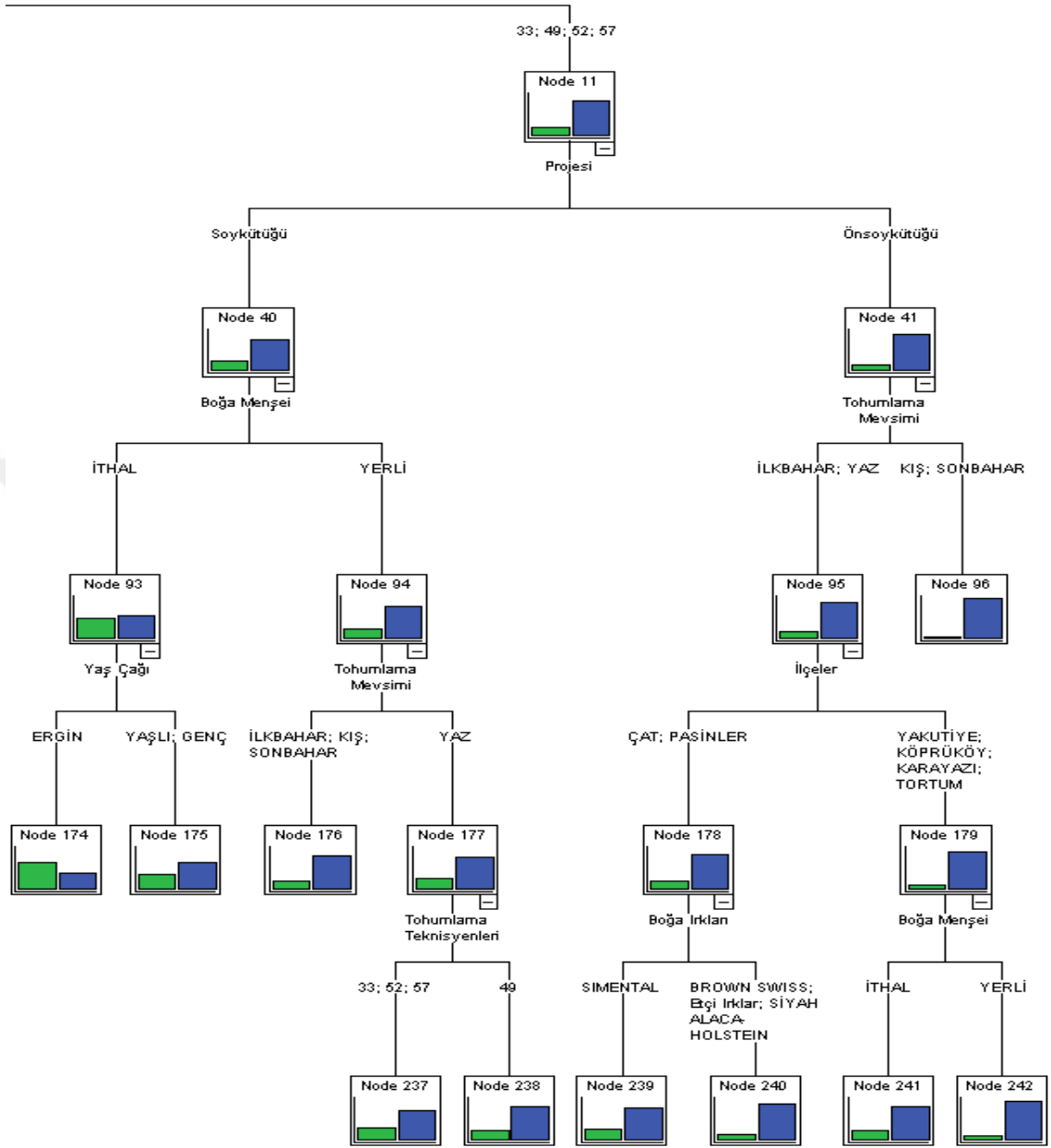


**Şekil 4.10.** Düğüm 9 ( 23) ve Düğüm 10 (28, 36) numaralı tohumlama teknisyen ağaç yapısı.



Düğüm 10 (Şekil 4.10.). da 28, 36 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı incelendiğinde bu grup teknisyenin yapmış olduğu toplam 1886 (%3,4) tohumlamada doğum yapanların sayısı 297 (% 15,7) olup doğum yapmayanlar ise 1589 (%84,3) olarak görülmektedir. Bu teknisyen grubunun yapmış olduğu suni tohumlamaları açıklayan en iyi alt dallanma Projesi (Önsoy kütüğü, Soy kütüğü) değişkenleri olmuştur ve 2 ayrı yaprak düğüm oluşturmuştur ( $df=1$ ; Chi-Square = 49,248;  $p=0,000$ ). 36 numaralı tohumlama teknisyeninin Soy kütüğüne kayıtlı olan Yaz, Sonbahar (node 90) aylarında Simental Boğa ırkı kullanarak yapmış olduğu tohumlamalarda doğum yapanlar daha yüksek olmuştur. 28, 36 numaralı tohumlama teknisyenlerinin soy kütüğüne kayıtlı İlbahar ayında yaptıkları tohumlarda Yaş çağı değişkenlerinden etkilenecek son terminal düğüm oluşturmuştur. 36 numaralı teknisyenin Önsoy kütüğüne kayıtlı olan hayvanlarda Simental ırkı boğa tohumu kullanarak yaptığı tohumlamalar Brown Swiss, Etçi ırklarda (node 137) kullandığı tohuma göre daha başarılı olduğu görülmektedir.

Düğüm 11 (Şekil 4.10.). da 33, 49, 52, 57 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı incelendiğinde bu grup teknisyenin yapmış olduğu toplam 3792 (%6,9) tohumlamada doğum yapanların sayısı 712 (% 18,8) olup doğum yapmayanlar ise 3080 (%81,2) olarak görülmektedir. Bu teknisyen grubunun yapmış olduğu suni tohumlamaları açıklayan en iyi alt dallanma Projesi (Önsoy kütüğü, Soy kütüğü) değişkenleri olmuştur ve 2 ayrı yaprak düğüm oluşturmuştur ( $df=1$ ; Chi-Square = 88,127;  $p=0,000$ ). Soy kütüğüne(node 40) kayıtlı olan, İthal Boğa Menşei tohum kullanılarak ergin yaş çağıında olan hayvanlarda yapılan tohumlamalarda doğum yapanların oranları daha yüksek olarak görülmektedir. Önsoy kütüğüne (node 41) kayıtlı olan hayvanlarda bu teknisyen grubunun ilkbahar, yaz aylarında Çat, Pasinler ilçelerinde Simental ırkı tohum kullanarak doğum yapanların oranı daha etkili görülmektedir.



Şekil 4.11. 33, 49, 52, 57 numaralı tohumlama teknisyen düğümlerinin yapısı

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmada 2015 yılında Erzurum ilinde sığırlarda yapılan suni tohumlama verisi analiz edilerek suni tohumlama başarısına etki eden faktörleri belirlemek amaçlanmıştır. Erzurum ili ve ilçelerindeki işletmelerde Suni Tohumlanan hayvanların Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği tarafından tutulan kayıtlardan veri setleri elde edilmiştir.

Uygulamada, bağımlı değişken olarak Doğum (var/yok) ele alınmıştır. Bağımsız değişken olarak da Tohumlama Teknisyenleri, Projesi, Tohumlama mevsimi, Boğa ırkları, Boğa menşei, İnek ırkları, İlçeler, Yaş çağı alınmıştır.

Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde etkisini belirlemek üzere Karar Ağaçları algoritmalarından CHAID algoritması yöntemi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, kök düğümde yer alan bağımlı değişken olarak ele aldığımız Doğum değişkenine Tohumlama Teknisyenleri, Projesi, Tohumlama Mevsimi, Boğa ırkları, Boğa menşei, İnek ırkları, İlçeler, Yaş Çağı çeşitli oranlarda istatistiksel olarak etkili olmuştur.

Çalışmada tohumlama teknisyeninin yapmış olduğu tohumlamaların doğum değişkeni üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda doğum değişkenini ilk sırada etkileyen tohumlama teknisyenleri 11 yavru düğüme bölünerek alt gruplar oluşturmuştur. 23 numaralı tohumlama teknisyeninin tek başına yapmış olduğu suni tohumlamalarda doğum oranı %46,8 ile en yüksek çıkmıştır. Ağaç modeli 16;45 numaralı tohumlama teknisyenlerini bir grup halinde değerlendirmiş olup yapmış oldukları suni tohumlamalarda doğum oranı %9,9 ile en düşük oranda olduğu görülmektedir. Genel olarak ağaç modelinin gruplandırmış olduğu tohumlama teknisyen profillerine bakıldığında ortalama gruplar arasında yaklaşık % 26,5 oranında yapılan tohumlamalarda doğum yapan olmuştur.

Ybanez et al. (2017) Leyte, Samar ve Biliran, Filipinlerde su bufalolarında Suni Tohumlamanın başarı oranını belirlemek ve araştırılan parametreler arasındaki olası

ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlayarak Uygulamada Suni Tohumlama Teknisyenlerinin (AI technicians (AITs)) profil ve güncel uygulamalarını araştırmışlar ve 2011' den 2015' e kadar yapılan analizler sonucunda bazı teknisyenlerin profil parametreleri (medeni durum, Yıllık ortalama Suni Tohumlama, ve eğitim merkezi ) ve çeşitli uygulamaların (Yumuşak serviks, rektal palpasyon, erime sıcaklığı metodu, semen ısı metodu, pipet kesme metodu ve semen birikiminin kontrolü) suni tohumlamadaki başarı oranını artırmada etkili olabileceğini göstererek yapılan çalışma ile paralellik olduğu gözlenmiştir.

Yine benzer bir çalışmada Eklundh (2013) Uganda'da ki Kampala ve kent içi bölgelerindeki süt çiftliklerinde suni tohumlamanın kullanımı, bilgi, tutum ve uygulamaların incelenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmasında, Çiftliklerdeki zayıf sürü yönetimi ve ısının tespiti ve aynı zamanda Suni tohumlama teknisyenlerinin spermi yanlış kullanımı; bilgi boşluklarının ve uygunsuz uygulamaların Suni tohumlamanın sonucunu tehlikeye düşürdüğünü ve böylece Suni tohumlama kullanımının kapsamını tehlikeye düşürdüğünü göstermiştir.

Çalışma proje açısından değerlendirildiğinde, ağaç modeline bakıldığında soy kütüğüne kayıtlı olan işletmeler (Damızlık Sığır Yetiştiriciliğine Kayıtlı olan işletmeler), önsoy kütüğüne kayıtlı olan işletmelere göre suni tohumlamalarda doğum üzerine daha etkili olarak görülmektedir.

Aksoy ve Denizli (2012) Erzurum İli Damızlık Yetiştiricileri Birliği Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi konulu çalışmasında Damızlık Sığır Yetiştiricileri birliğine üye olan işletmeleri sosyo-ekonomik yönden inceleyerek birliğe üye olan üreticilerin hayvan başına verimlerinin diğer üreticilere göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Damızlık Sığır yetiştiricileri Birliğinin bölge hayvancılığın gelişmesinde önemli katkı sağladığını tespit etmiştir.

Çalışma Tohumlama Mevsimi açısından değerlendirildiğinde mevsim bulguları tohumlama teknisyen gruplarına göre farklı alt dallanmalar oluşturmuştur. Genel olarak

ağaç modeline bakıldığında en fazla İlkbahar ve yaz aylarında yapılan tohumlamalarda doğum yapanlar daha yüksek oranda görülmüştür.

Kutlu ve Varışlı (2012) Şanlıurfa' da farklı mevsimlerde tohumlanan ineklerde gebelik oranları ile ilgili yapmış oldukları çalışmanın amacı olarak, ineklerde mevsimsel farklılığın fertilitite ile ilişkisinin ortaya koymuşlardır. Sonuç olarak, yaz aylarında tohumlanan ineklerin diğer sezonda tohumlanana göre gebelik oranının istatistiki önemde olmasa da bir düşüşün olduğu saptanmıştır ( $p>0.05$ ).

Çalışma Boğa ırkları açısından değerlendirildiğinde ağaç modelinde yapılan suni tohumlamalarda Simental ve Brown Swiss (Montofon) Irkıdan kullanılan tohumdan doğanlar diğer ırklara göre daha yüksek oranda görülmektedir.

Miah *et al.*(2004) Bangladeş' te yerli ve melez ineklerin gebe kalma oranlarını etkileyen faktörleri ile ilgili çalışmalarında boğa genotiplerinin etkilerinin değerlendirmelerini yapmışlardır. Farklı genotipteki boğalar tarafından hizmet verilen inekler arasında ilk gebe kalma oranında önemli bir farklılık olmadığı ( $P>0.05$ ) gözlenmiştir. Bununla birlikte Finlandiya Suni Tohumlama Toplumları Merkezi Birliği (1978)' nin çeşitli boğa genotipleri için ineklerin gebe kalma oranlarında farklılık bulunduğunu çalışmasında belirtmiştir.

Çalışmaya boğa menşei (İthal, yerli) açısından bakıldığında ağaç modelinde ithal boğa ırkı kullanılan tohumlarda yerli ırkı kullanılan tohumlara göre oransal olarak doğum yapanlar daha yüksek çıkmıştır. Özellikle soy kütüğüne kayıtlı olan işletmelerdeki hayvanlarda yapılan tohumlamalarda kullanılan ithal ırkı tohumlarda doğum oranı daha yüksek çıkmıştır. Burada soy kütüğüne kayıtlı olmanın avantajları düşünülürse ve Bakanlığın devlet destek projelerinden faydalanılması adına, işletmelere kaliteli sperma sağlama açısından değerlendirilebilir.

İnek ırkları (Kültür, Kültür melezi, yerli) açısından ağaç modeline bakıldığında 2. Grup teknisyenlerin yaptığı Soy kütüğüne kayıtlı olan Brown Swiss, Etçi ırklar, Siyah Alaca, Holstein (node 48) kullanılan boğa ırkları değişkeninde alt grup oluşturan Aziziye,

Palandöken (node 111) ilçe değişkenlerinden etkilenecek terminal düğümleri oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca 4. Grup teknisyen grubunun Oltu ilçesinde yapmış olduğu tohumlamalarda inek ırkları değişkeni terminal düğüme ayrılmış olarak görülmektedir. Bunlara bakıldığında Kültür inek ırklarının kültür melezi ve yerli hayvanlara oranla doğumda etkisi daha yüksek çıkmıştır.

İlçeler değişkeni açısından ağaç modeli değerlendirildiğinde teknisyen gruplarına göre İlçe faktörü en fazla mevsim değişkeninden etkilenecek alt düğümler oluşturmuştur. Özellikle yaz aylarında Yakutiye, Köprüköy, Aziziye, Tekman, Horasan, Çat İlçeleri diğer ilçelere göre doğum değişkenine etkisi daha yüksek çıkmıştır. İlkbahar aylarında Aziziye, Çat, Pasinler, Kuzey İlçeler olarak alt dallar oluşturmuş olup doğumda yüksek çıkmıştır. Kış aylarında yapılan tohumlamalarda Aziziye ilçesinde yapılan tohumlamaların doğuma etkisi daha yüksek görülmektedir.

Yaş çağı (Ergin, Genç, Yaşlı) değişkeni açısından değerlendirildiğinde 1. Grup düğüm tohumlama teknisyeninin soy kütüğüne kayıtlı olan, yaz aylarında Aziziye, Hınıs, Karaçoban, Karayazı İlçelerinde Ergin, Genç yaş çağındaki hayvanlarda yaptıkları tohumlamalarda doğumda daha etkili olmuştur. 2. Grup düğüm tohumlama teknisyeninin soy kütüğüne kayıtlı olan Simental boğa ırkı kullanılan yerli tohumlarla Ergin, Yaşlı yaş çağındaki olan hayvanlarda yapılan tohumlamalarda doğum oranı daha yüksek çıkmıştır. Yine 2. Grup düğüm teknisyenin Önsoy kütüğüne kayıtlı Aziziye ilçesinde ilkbahar, kış aylarında Ergin yaş çağındaki olan hayvanlarda yaptıkları tohumlamalarda doğum oranı daha yüksek görülmüştür. 4. Grup düğümde özellikle 51 numaralı tohumlama teknisyeninin Aziziye, Narman ilçelerinde İlkbahar, yaz mevsiminde yapmış olduğu yaşlı yaş çağındaki olan hayvanlarda doğum oranı daha yüksek olarak görülmektedir. 5. Grup düğümde tohumlama teknisyenlerinin yaz aylarında Çat, Palandöken, Oltu, Narman, Karayazı, Tortum, Kuzey İlçelerdeki soy kütüğüne kayıtlı olan Ergin, Yaşlı yaş çağındaki olan hayvanlarda yapmış oldukları tohumlamalarda doğumda daha etkili olmuştur. Yine yaz aylarında Yakutiye, Köprüköy, Aziziye, Tekman, Horasan İlçelerinde genç yaş çağındaki olan hayvanlarda doğum üzerine daha etkili olmuştur. 6. Grup düğümde tohumlama teknisyenlerinde özellikle 25 numaralı tohumlama teknisyeninin yaz aylarında Yaşlı, Genç yaş çağındaki olan hayvanlarda

yaptığı tohumlamalarda doğum üzerinde daha etkili olmuştur. 10. Grup düğümde tohumlama teknisyenlerinin soy kütüğüne kayıtlı olan İlkbahar aylarında Ergin, Genç yaş çağında olan hayvanlarda yapmış olduğu tohumlamalarda doğum üzerine daha etkili olmaktadır. 11. Grup düğümde tohumlama teknisyeninin Soy kütüğüne kayıtlı olan İthal Boğa menşei tohum kullanılarak Ergin yaş çağında olan hayvanlarda yapmış olduğu tohumlamalarda doğum üzerinde daha etkili olmuştur.

Türk (2010) Aksaray Koçuş Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Holstein Düve ve İneklerde Tohumlama Yaşı ile Gebelik Oranı Arasındaki İlişkiyi incelemek için yapmış oldukları çalışmasında, hayvan yaşı ile ilk tohumlamada gebe kalma oranı arasında önemli düzeyde ( $r = -0,914$ ,  $P < 0,001$ ) negatif bir ilişki bulunarak işletme kayıtlarının sonuçlarına göre 15 aylık ile 5 yaş arası Holstein sığırlarda yaş ilerledikçe gebe kalma oranında bir azalma meydana geldiği kanısına varılmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmada Erzurum ili ve ilçelerinde 2015 yılında yapılan suni tohumlamada Tohumlama Teknisyenleri, Projesi, Tohumlama Mevsimi, Boğa ırkları, Boğa menşei, İnek ırkları, İlçeler, Yaş Çağı değişkenlerinin çeşitli oranlarda doğum değişkeni için istatistiksel açıdan anlamlı etkileri olmuştur. Yapılan analiz sonucunda doğum değişkenini ilk sırada etkileyen tohumlama teknisyenleri açısından değerlendirildiğinde bu teknisyenlerin ülke genelinde uygulama sahasında çalışma verimliliğini artırmak için Bakanlık bünyesinde veya Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği nezdinde eğitimlerinin artırılması ve etkinleştirilmesi önerilir. Ayrıca Soy kütüğüne (Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği) kayıtlı olmanın getirmiş olduğu avantajlar göz önünde bulundurularak yetiştiricilerin soy kütüğüne kayıt konusunda bilinçlendirilmeleri önerilir.

**KAYNAKLAR**

- Aksoy, A., Denizli, G., 2012. Erzurum İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 43 (2), 123-131.
- Aksoy, A., Yavuz, F., Terin, M., Güler, İ.O., 2012. Bir Çiftçi Eğitimi Projesinin Üretici Davranışlarına Etkilerinin Analizi: Erzurum İli Büyükbaş Hayvan Islahı Projesi Örneği. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 1186-1193.
- Alpar, R., 2013. Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler. Detay Yayıncılık, 840, Ankara.
- Albayrak, A.S., K. Yılmaz, Ş., 2009. Veri Madenciliği: Karar Ağacı Algoritmaları ve İmkb Verileri Üzerine Bir Uygulama. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14 (1), 31-52.
- Anonim 1967. Erzurum İl Yıllığı, Erzurum Valiliği. Şti., 397, İstanbul.
- Anonim 2018. Yazılım Mimarisi Geri Kazanımı: Hiyerarşik Kümeleme Yöntemi. [https://pdfs.semanticscholar.org/8e9c/43011d9190f5400631fa71211c69cac1f46a.pdf?\\_ga=2.2839984.1477867654.1540454828-1210441603.1540454828](https://pdfs.semanticscholar.org/8e9c/43011d9190f5400631fa71211c69cac1f46a.pdf?_ga=2.2839984.1477867654.1540454828-1210441603.1540454828) (25.10.2018).
- Bakır, G., Keskin, S., Mirtağoğlu, H., 2010, Determination of the effective factors for 305 days milk yield by Regression Tree (RT) Method, J. Anim. Vet. Adv., 9 (1),55-59.
- Demirel, B., 2010. Veri Madenciliğinde CHAID Algoritmasının Sosyal Güvenlik Kurumu Veri Tabanına Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doğan, İ., 2003. Holştayn Irkı İneklerde Süt Verimine Etki Eden Faktörlerin CHAID Analizi İle İncelenmesi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 50, 65-70.
- Doğan, N., Özdamar, K., 2003. CHAID Analizi ve Aile Planlaması İle İlgili Bir Uygulama. T. Klin. Tıp Bilimleri Dergisi, 23:392-397.
- Eklundh, C., 2003. The use of artificial insemination in dairy farms in urban/peri-urban Kampala, Uganda – a study of knowledge, attitude and practices. Swedish University of Agricultural Sciences, 1-40.
- Eyduran, E., Karakuş, K., Keskin, S., Cengiz, F., 2008. Determination of Factors Influencing Birth Weight Using Regression Tree (RT) Method. Journal of Applied Animal Research, 34(2), 109- 112.
- Foote, R. H., 2001. The history of artificial insemination: Selected notes and notables. Department of Animal Science, NY (14853-4801), 1-10.
- Gençdal, F., Terin, M., Yıldırım, İ., 2015. Süt sığırcılığı işletmelerinde suni tohumlama yaptırma durumuna etki eden faktörlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma: Van ili Gevaş ilçesi örneği. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 30 (2015), 254-259.
- Heise, A., 2012. Artificial Insemination in Veterinary Science. A Bird's-Eye View of Veterinary Medicine, Annett Heise. Intech, South Africa, 17-32.
- Kafalı, M. A., 2017. Erzurum İli Uygun Yatırım Alanları Araştırması. Teknoloji, Araştırma ve İş Geliştirme Daire Başkanlığı, Ankara.
- Karakaya, E., Çelik, Ş., Taysi, M. R., 2018. CHAID Algoritması ile Balık Eti Tüketimini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35 (2), 85-93.



- Kayri, M., Elkonca, F., Şevgin, H., Ceyhan, G., 2014. Ortaokul Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarının CHAID Analizi ile İncelenmesi. Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi Uluslararası E- Dergi, 4(1), 302-316.
- Koç, Y., 2016. Hayvancılıkta Elde Edilen Farklı Verilere Regresyon Ağacı Metodunun Uygulanması. Y.Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Iğdır Üniversitesi.
- Köse, O., 2018. Sınıflama ve Regresyon Ağacı Tekniği ile Kalp Hastalıklarına Etki Eden Bazı Faktörlerin Belirlenmesi. Y.Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, T.C. İstanbul Ticaret Üniversitesi.
- Kumlu, S., Galiç, A., Kumlu, Z., 2009. Antalya İli Sığır Yetiştiriciliğinde Yapay Tohumlama. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 24(3), 198-204.
- Kutlu, B., Varışlı, Ö., 2012. Şanlıurfa'da Farklı Mevsimlerde Tohumlanan İneklerde Gebelik Oranı. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 1(2), 97-102.
- Miah, A.G., Salma, U., Hossain, M.M., 2004. Factors Influencing Conception Rate of Local and Crossbred Cows in Bangladesh. International Journal Of Agriculture & Biology, 797-801.
- Pehlivan, G., 2006. CHAID Analizi ve Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Rensis, F. D., Lopez-Gatius F., García-Ispuerto, I., Morini G., Scaramuzzi, R.J., 2016. Causes of declining fertility in dairy cows during the warm season. Department of Animal Science, 91 (2017), 145-153.
- Thibiera, M., and Wagner, H.-G., 2001. World statistics for artificial insemination in cattle. Livestock Production Science, 74 (2002), 203-212.
- Thibier, M. and Guerin, B., 2000. Hygienic aspects of storage and use of semen for artificial insemination. Animal Reproduction Science, 62 (2000), 233-251.
- Topal, M., Aksakal, V., Bayram, B., Yağanoğlu, A.M., 2010. An Analysis Of The Factors Affecting Birth Weight and Actual Milk Yield in Swedish Red Cattle Using Regression Tree Analysis. The Journal of Animal & Planet Sciences, 20(2), 63-69.
- Türk, G., 2010. Aksaray Koçuş Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Holştayn Düve ve İneklerde Tohumlama Yaşı ile Gebelik Oranı Arasındaki İlişki, Fırat Üniversitesi Sağ.Bil.Vet.Derg., 24 (3), 143 – 147.
- Uygur, A.M., 2004. Süt Sığırcılığı Sürü Yönetiminde Döl Verimi. Hayvansal Üretim 45(2), 23-27.
- Ünal Ç., 2004. Erzurum'un Hayvancılık Potansiyeli. Doğu Coğrafya Dergisi, ss.257-274.
- Ybañez, A. P., Ybañez, R. H. D. , Caindec, M. O., Mani, L. V., Abela J.V., Nuñez, E.S., Royo, J. T., Lopez, I.F. M., 2017. Profile and artificial insemination practices of technicians and the artificial insemination success rates in Leyte, Samar, and Biliran, Philippines (2011-2015). Veterinary World, 10(2), 181-186.
- Yıldırım, H., Sakallıoğlu, S., 2016. İkili Benzerlik Ölçülerinin İncelenmesi. Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 34(4), 100-109.
- Webb, D. W., 2003. Artificial Insemination in Dairy Cattle. University of Florida IFAS Extension, DS 58, 1-5.

## ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Malatya/ Merkezde doğdu. İlköğrenimini ve Ortaöğrenimini Malatya merkezde tamamladı. Lise öğrenimini Hatay/ Antakya İlinde tamamladı. 2001 yılında girdiği Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nden 2006 yılında mezun oldu. 2009 yılında kamu personeli sınavı puanı ile Mart ayında Erzurum Karayazı İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak göreve başladı. 2011 yılında Erzurum Merkez Palandöken İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünde görevini devam ettirdi. 2010-2011 Bahar döneminde Erzurum Atatürk Üniversitesi Zootekni Anabilim Dalı Biyometri ve Genetik Bilim dalında Yüksek Lisansına başladı. 2015 yılında KUDAKA (Kuzey Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı) tarafından desteklenen Palandöken Florasının Arıcılığa Kazandırılması Projesinde Proje sorumlusu olarak görev yaptı. Proje sonunda Ülkemiz ve Erzurum için faydalı olacağı düşünülen editör ve yazarlığını yaptığı bir kitap çıkardı. 2016 yılından itibaren halen Sakarya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Kırsal Kalkınma ve Örgütlenme Şube Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak görevini sürdürmektedir.

Evli, iki çocuk sahibidir.