

Çok Ölçütlü Karar Verme Yaklaşımlarından Analitik Hiyerarşi Süreci'nin Hayvancılıkta Kullanımı

Hande KÜÇÜKÖNDER¹ Ercan EFE² Fatih ÜÇKARDEŞ³

ÖZET: Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), bir probleme ait karar verme durumu için alternatif ve kriter sayısı arttığında oldukça yaygın kullanılan çok ölçütlü bir yaklaşımdır. Bu çalışmada, Hayvancılıkta AHP yönteminin kullanılabilirliği araştırılmıştır. Hiyerarşik yapıyı oluşturmak için, süt verimi yüksek olan dört farklı ırk (Siyah Alaca, Simental, Esmer ve Jersey) kullanılmıştır. AHP yöntemi ile bu ırklar içinden en iyi süt veren ırk belirlenmiştir. Seçim işleminde kriter ölçütü olarak, süt verimini etkileyen bir takım çevresel faktörler (ilk buzağılama yaşı, buzağılama mevsimi ve laktasyon sırası) dikkate alınmış ve kriterlere ait ikili karşılaştırma matrislerini oluşturmak için uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu görüşler dikkate alınarak en iyi süt verimine sahip ırkı belirlemek için üç aşamalı bir hiyerarşik yapı oluşturulmuştur. Analiz sonucunda ise Siyah Alaca ırkı en yüksek süt verimine sahipken, Jersey en düşük süt verime sahip olmuştur.

Anahtar kelimeler: Büyükbaş Hayvancılık, Analitik Hiyerarşi, Çok ölçüt



Use in Animal Husbandry of Analytical Hierarchy Process from MultiCriteria Decision Approach

ABSTRACT: Analytical Hierarchy Process (AHP) which the most widely used is an approach with multi criteria in case of the increase number of alternatives and criteria. In this study, it was investigated a usage of the AHP method at the animal husbandry. To create a hierarchical structure was used the four different races (Holstein, Brown Swiss, Simental and Jersey) with a high milk yield.

As a criterion measure in the process selection, a set of environmental factors (age at first parturition, calving season and lactation period) affecting milk yield was taken into consideration and was consulted to the expert opinion to constitute pairwise matrices. To determine race with the best milk yield take into consideration these opinions were established a hierarchical structure with three stages. As a result of analysis, While the Holstein had the highest milk yield, the Jersey had the lowest milk yield.

Keyword : Animal Husbandry, Analytical Hierarchy Process, MultiCriteria

¹ Bartın Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Bartın, Türkiye

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni, Kahramanmaraş, Türkiye

³ Adıyaman Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi, Adıyaman, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Hande KÜÇÜKÖNDER, hkucukonder@gmail.com

GİRİŞ

Karar teorisi içerisinde son yıllarda kullanımı oldukça hızlı bir artış gösteren Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) özellikle karmaşık problemlerin çözüm yaklaşımında alternatif ve kriter seviyelerinin artmasıyla çok tercih edilir bir yöntem olmuştur. AHP, ilk olarak 1970'li yıllarda, Thomas L. Saaty (1994) tarafından kişilerin kendi bilgi ve tecrübeleri dahilinde karar almaya yönelik becerilerini çözüm yaklaşımlarında kullanabilmeleri amacıyla geliştirilmiş çok amaçlı bir karar verme yöntemidir (Dyer and Ernest, 1992).

Karar verme, her türden problem için oldukça zorlu ve yorucu bir süreç gerektirmektedir. Özellikle de probleme ilişkin göz önünde bulundurulacak olan alternatif durumlar içinden en iyisinin belirlenmesinde etkili olan faktörlerin fazla olması doğru sonuca ulaşmayı da zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, sürecin belli bir mantıksal sıra takibi ile sistemli bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir (Forman and Gass, 2001). Bu gibi oldukça karmaşık problemlerin çözüm yaklaşımında AHP araştırmacıya yol gösterici bir yöntem olarak tavsiye edilmektedir.

Bu yöntemin karar verme sürecinde; "Amaç, kriterler, alt kriterler ve alternatifler" olmak üzere aşamalı bir hiyerarşik yapı oluşturularak probleme en uygun çözüm üretilmesi sağlanmaktadır. Bu hiyerarşik yapı zaman zaman daha karmaşık bir yapıda olabileceği gibi çözüm için hem kantitatif hem de kalitatif verilerin bir arada kullanılabilmesi açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu hususlar doğrultusunda AHP, herhangi bir belirsizlik ya da belirlilik durumlarında nispi önem seviyelerine göre çok sayıda alternatif arasından en iyisini seçme yöntemi olarak da tanımlanabilmektedir (Dinçer ve Özaslan, 2004). Karar problemin hiyerarşik bir yapı ile yapılandırılmasında her kriter önce kendi içinde sonrasında da birleştirilme yolu takip edilerek değerlendirilmektedir (Çam ve Toraman, 2003). AHP analizi çoğunlukla diğer bilim dallarında karar verme durumlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bu yöntem Hayvancılık (tarım) alanında henüz yeni bir yöntem olarak gözükmemektedir. Bu çalışmanın amacı bu alanda çalışan/çalışacak olan araştırmacılara karar verme durumlarında alternatif bir yöntem olan AHP'nin kullanılabilirliğinin bir örnek üzerinde tanıtılmasını sağlamaktır. Bunun için büyükbaş hayvancılıkta "En iyi süt veren ırkı seçme problemi" örnek olarak alınmış, kullanılan 3 kriter için 4 farklı ırk alternatifi arasından en iyi süt veren ırkın belirlenmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Bu çalışmada, AHP yöntemi hayvancılıktan seçilen bir örnek üzerinde uygulamalı olarak tanıtılmaya çalışılmıştır.

Veri seti olarak çalışmada süt verimini etkileyen çevresel faktörlerden 3 faktör örnek olması amacıyla seçilmiş ve bu faktörlerin birbirlerine göre önem seviyelerinin değerlendirilmesinde uzman kişi görüşü esas alınarak Saaty (1996)'nin Çizelge 3'te yer alan skalasındaki değerlere göre görüşler sayısallaştırılmıştır. Kriter olarak belirlenen bu faktörlerin önem düzeylerini gösteren matris örneği ise Çizelge 4'teki gibi verilmiştir.

Çalışmada AHP yapısı üç aşamalı bir hiyerarşiye göre planlanmıştır. Bu yapıda ilk aşama, amaç, ikincisi kriterler, üçüncüsü ise alternatiflerden oluşmaktadır. Bu hiyerarşinin tüm aşamalarında kriterlerin hepsi için hesaplanan nispi ağırlıklara göre en iyi süt veren ırk dört farklı alternatif arasından seçilmiştir. Büyükbaş hayvancılık için bu alternatifler; Siyah Alaca, Simental, Esmer ve Jersey ırkları olarak belirlenmiştir. Bu ırklarda süt verimi üzerinde etkili olduğu düşünülen çevresel faktörler; ilk buzağılama yaşı, buzağılama mevsimi ve laktasyon sırası da kriter olarak belirlenmiştir. Analiz için Expert Choice 11 paket programı kullanılmıştır (Expert Choice, 2011).

Metot

Analitik Hiyerarşik Süreç (AHP)

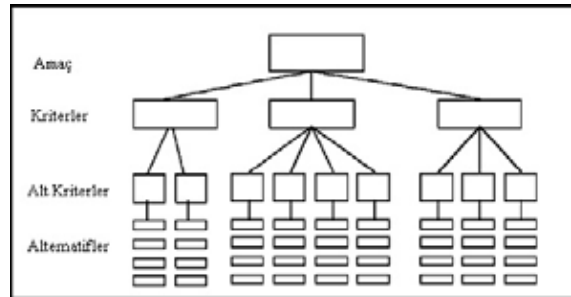
Karar destek sistemlerinin geliştirilmesi açısından da büyük rol oynayan AHP yöntemi özellikle de karar verme durumunda etkili bir çözüm üretme tekniğidir. Bu teknikte, veriler kadar alanında uzmanlaşmış kişilerin bilgi ve donanımlarının da problemin çözüm yaklaşımında etkili olması aynı zamanda hem ölçülebilir hem de ölçülemeyen bir takım kriterlerin birlikte değerlendirilmesini mümkün kılmıştır. Söz konusu bu yöntemde, adından anlaşılacağı üzere hiyerarşik bir yapı oluşturularak problem için en iyi çözüm yaklaşımında bulunmaktadır. Bu yapıda çözümlenmek istenen problem, amaç, kriter ve alternatifler olmak üzere parçalara ayrılır. Problemin bu şekilde aşamalı olarak bölünmesi ise olayı daha anlaşılır ve basit bir hale getirmektedir. Bölünen kısımların hepsi öncelikle kendi içerisinde değerlendirilmek suretiyle daha sonrasında bu kısımlarda bulunan karar mekanizmalarının birleştirilmesiyle probleme bir bütün halinde çözüm üretmeyi hedefler. Sistemde bu şekilde yapılacak olan bir yapılandırma da aynı zamanda birçok uzmanın fikirlerinin de çözüm sürecine dahil olabilmesini sağlamaktadır (Serdar, 2008). AHP tekniğinde, bilgi ve deneyimlerin problemin çözüm sürecine dahil edilebilmesi için bir takım özelliklere sahip olması gerektiği belirtilmiş ve aşağıda belirtilen başlıklarda toplanmıştır (Saaty, 1996);

- Karar verilmesi istenen problemin tüm detayları ortaya konulur
 - Problemden yer alan (uzman) kişiler belirlenir.
 - Onların amaç ve görüşleri kayıt edilir
 - Sonuçlara etki edecek olan etmenler ortaya çıkartılır
 - Zaman durumu, senaryolar ve kısıtlar belirlenir
- Karar vermedeki mantıksal sürecin işlem basamakları Çizelge 1.'deki gibi belirlenmiştir.

Çizelge 1. Karar verme basamakları (Saaty, 1994)

Karar verme basamakları	Açıklamalar
1	Çözüm yaklaşımında bulunacak olan problem, karmaşık ya da düzensiz bir yapıda ise birbirleri ile ilgili olan öğeler bir araya getirilerek tek bir başlık altında toplanmak suretiyle gruplandırılır.
2	Çözümde yer verilecek olan ölçülemeyen soyut kavramların yer aldığı yargıların belirlenmesi
3	Sözel olarak ifade edilen bu yargıların sayısal değerlere dönüştürülmesi ve bunlara göre hiyerarşik yapıda yer alan öğelerin önceliklerinin belirlenmesi
4	Sistemi bu şekilde parçalara ayırmak suretiyle oluşturulan hiyerarşik yapıda, her bir parçada yer verilen öğelere göre belirlenen küçük karar mekanizmalarının birleştirilerek sistem bütünlüğünün sağlanması
5	Problemin çözümü için bulunan sonucun sayısal değerinde değişiklik yapılması suretiyle değişikliklerin duyarlılığının analiz edilmesi.

Çizelge 1'deki gibi özetlenen AHP yöntemindeki işlem basamaklarının amaç, kriter, alt kriter ve alternatifler arasındaki ilişkisini gösteren karar hiyerarşisinin yapısı ise Şekil 1.'deki gibidir (Forman and Selly, 2001).



Şekil 1. Karar Hiyerarşisi (Forman ve Gass, 2001).

Bu hiyerarşinin oluşturulması için öncelikle karar vericiler tarafından seçim ölçütlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Belirlenen bu kriterlerin sayısal olarak değerlendirilmesi mümkün olmayacağı için bu aşamada karşılaştırmalar tamamen ifade edilerek önem düzeylerine göre ikili karşılaştırılmak suretiyle Saaty'nin önem ölçeğine göre düzenlenerek karşılaştırılmaktadır. İkili karşılaştırmalar sonucu elde edilen bu durumun alternatiflerle olan ilişkisi ortaya konularak kendi aralarındaki sıralanması sağlanır. Böylelikle birden fazla

alternatif içerisinden en iyi alternatif seçilerek çözüm yaklaşımında bulunulur. Şekil 1'de görüldüğü gibi hiyerarşik yapıda en üstte "Amaç" yer almaktadır. Karar verici bu amaca uygun olan "Kriterleri" belirleyerek "Alt Kriterlerin" oluşturulmasını ve bunlara bağlı olarak da "Alternatiflerin" oluşturulmasını sağlar. Son olarak ta her bir kriterle seçim yapılacak olan her bir alternatif ilişkilendirilir (Saat, 2010). AHP'de işlem aşamalarını Çizelge 2.'deki gibi beş basamakta toplamak mümkündür (Sipahioğlu, 2003).

Çizelge 2 . AHP'nin işlem basamakları

Basamaklar	Yapılacak olan işlemler
1	Karar verilecek olan problemin doğru bir şekilde tanımlanması
2	Her seviyede yer alan öğelerin ikili karşılaştırmalarının yapılması
3	Tüm öğelerin birbirlerine göre önem derecelerinin hesaplanması
4	Tutarlılık ölçütünün hesaplanması ve kontrolü
5	Bileşik görelî önem derecesinin hesaplanması ve karar verme

AHP’de İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

AHP’nin hiyerarşik yapıda olması her bir tabakada yer alan öğelerin kendi içlerinde birbirlerine göre nispi üstünlüklerinin belirlenmesi açısından önemlidir (Cebeci ve Kılınç, 2003). Bu çözüm yolunda ikinci bir aşamada yer alan ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması karar sürecine uzman görüşlerinin dahil olduğu aşamadır. Kriterlerin karşılaştırılma işlemi hem kendi aralarında hem de her bir kriter ile belirlenen tüm alternatifler arasında yapılmaktadır (Dağdeviren ve Eren, 2001). Böylelikle çözüm üretmede nihai karar aşamasına geçiş sağlanmaktadır.

Karar verilecek olan problemlerin çözümüne ilişkin sayısal değerler mevcut olduğunda çözüm yaklaşımında bulunmak, yalnızca ifadesel (sözel) yargıların bulunduğu durumlara göre daha kolaydır.

Bu nedenle de ifadesel (sözel) yargıların da çözüm sürecinde etkili olmasına imkan sağlayan bu yöntemde

ikili karşılaştırma karar matrisi oluşturulurken uzman kişilerin görüşlerinin sayısal değerlere dönüştürülmesini sağlayan görel ölçek kullanılır. Söz konusu bu ölçek Çizelge 3’te verilmiştir.

Uzman kişilerin bilgi ve donanımlarının yüksek olması çözümün tutarlılık derecesini de doğrudan etkileyeceği için bu kişiler konuyla yakından ilgili, bilgi sahibi olan kişilerden seçilmelidir (Kocamaz ve Soyuer, 2002).

Bu amaç doğrultusunda AHP yöntemi uzman kişi/ kişilerin görüşlerinin yüz yüze yapılan bir görüşme sonucunda onların ikili karşılaştırmalara ilişkin görüşlerinin alınmasını tavsiye etmektedir (Evren ve Ülengin, 1992).

Bu yöntem seçilecek olan uzman kişi sayısında herhangi bir kısıtlama getirmediği için birden fazla kişinin görüşünün de alınması mümkündür.

Bu yönüyle de AHP, uzman kişiler arasında bir fikir birliği sağlayarak grupça karar vermeyi gerektiren durumlarda da oldukça etkili bir yöntem olmuştur.

Çizelge 3. Saaty’nin bağıl önemler ölçeği ve açıklamaları (Saaty, 1996)

Önem derecesi	Tanımı	Açıklama
1	Eşit önemli	Öğeler amaca eşit önemde katkı sağlar.
3	Orta önemli	Tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bu faaliyet diğerine göre biraz daha fazla tercih edilir.
5	Güçlü önemli	Tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bu faaliyet diğerine göre çok daha fazla tercih edilir.
7	Çok güçlü önemli	Bu faaliyet diğerine göre çok güçlü şekilde tercih edilir. Uygulamada üstünlüğü ispatlanmıştır.
9	Son derece önemli	Bu faaliyet diğerine göre mümkün olan en yüksek derecede tercih edilir.

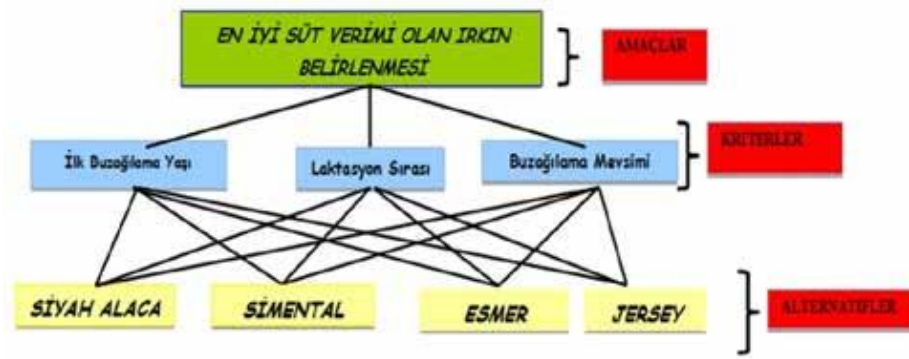
Grup kararlarının belirlenmesinde kişisel olarak verilen kararların uzlaşma sağlayacak bir şekilde birleştirilmesi gerekmektedir.

Bunun için, grup üyeleri kendi aralarında öncelikle konuyu değerlendirerek uzlaşmalarını sözel olarak bildirebilecekleri gibi kişiler tarafından belirtilen yargıların ikili bir şekilde geometrik ortalamasının ya da ağırlıklı ortalamasının alınmasıyla da matematiksel bir değere dönüştürülerek matrise yerleştirilmesi mümkündür (Armocost et al., 1994; Liberatore and Anthony, 1994; Zakkarian and Kusiak, 1999).

İkili karşılaştırma yargılarının tutarlılığını tespit etmek amacıyla tutarlılık oranı hesaplanır ve bu oran 0.10’un altında ise yargıların yeterli tutarlılık gösterdiği kabul edilir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001).

BULGULAR

Çalışmada, Büyükbaş hayvancılık alanında süt verimi yüksek olan 4 farklı ırk içinden en iyi süt verimi olanı belirlemek amaçlı AHP yöntemi uygulanmış ve kriterlerin değerlendirilmesinde uzman görüşü esas alınarak uygulama verileri oluşturulmuştur. Bu işlem sonucunda hiyerarşik yapıda, amaçla bağlantılı olarak süt verimini etkilediği düşünülen çevresel faktörlerden 3 kriter belirlenmiştir. Bu kriterler ilk buzağılama yaşı, laktasyon sırası ve buzağılama mevsimi’dir. Süt veriminde en iyi olan ırkın belirlenmesinde AHP yöntemi ile yapılan değerlendirme sonucunda en etkili olan kriter belirlenerek, 4 farklı ırk alternatifi arasından en iyisinin seçilmesine yönelik bir karar yaklaşımında bulunulmuştur. Ayrıca ırkların öncelik durumlarının sonucu nasıl etkilediğine de duyarlılık analiziyle karar verilmiştir. İncelenen etmenler için oluşturulan hiyerarşik yapı Şekil 2.’deki gibi yapılandırılmıştır.



Şekil 2. Büyükbaş hayvancılık da karar problemine yönelik olarak tasarlanan AHP yapısı

Oluşturulan bu yapı incelendiğinde, ilk basamakta problemin amacı olan en iyi süt veren ırkın seçim problemi, ikinci basamakta süt verimini etkileyen kriterler ve en son basamakta da seçim yapılacak olan 4 farklı hayvan

ırkıdan oluşan alternatiflere yer verilerek 3 aşamalı bir AHP yapısı tasarlanmıştır. Irk seçimi için öncelikle kriterlerin her birinin ikili karşılaştırmalar matrisi uzman görüşüne göre Çizelge 4.'teki gibi oluşturulmuştur.

Çizelge 4. En iyi süt verimi olan ırkın belirlenmesi amacıyla hazırlanan kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi örneği

	İlk buzağılama yaşı	Laktasyon sırası	Buzağılama mevsimi
İlk buzağılama yaşı			
Laktasyon sırası			
Buzağılama mevsimi			

Kriterlerin birbirlerine göre önem düzeylerinin karşılaştırılmasında uzman kişinin sözlü olarak belirtmiş olduğu ifadeleri Çizelge 3'te verilen Saaty'in ölçek skalasından yararlanılarak sayısal değerlere dönüştürülmüştür. Çizelge 4.'teki gibi karşılaştırma matrisinin yapısı her bir kriter ve alternatifler için ayrı

ayrı bu formatta hazırlanarak, Expert Choice programına aktarılmıştır. Ölçütlerin normalleştirilmiş karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra matrisin satır değerlerinin ortalamasının alınması suretiyle her bir ölçüt için ağırlıklar belirlenmiştir. Buna göre kriterlerin her biri için öncelik sıralaması ağırlıklara göre Çizelge 5.'teki gibi verilmiştir.

Çizelge 5. Kriterlerin öncelik değerleri

Kriterlere ait Ölçütler	Ağırlıklar
İlk buzağılama yaşı	0,413
Laktasyon sırası	0,327
Buzağılama mevsimi	0,260
Tutarlılık oranı (CR)=0,05<%10	

Karar probleminin (en iyi süt verimi olan ırkın) belirlenmesinde öncelik vektörlerine göre, ilk buzağılama yaşı'nın verilecek olan karara, 0.413 oranında bir katkıda bulunduğu, laktasyon sırasının 0.327'lik bir oranda ve buzağılama mevsiminde 0.260 oranında bir katkı sağladığı

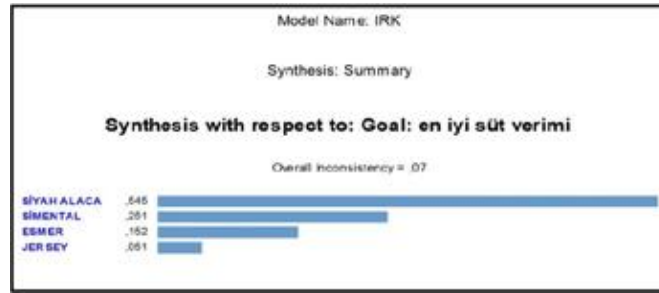
ortaya çıkmıştır. Kriterlerin öncelik değerlerinin tutarlılık oranı ise 0.05 olarak bulunmuş ve oluşturulan karşılaştırma matrisindeki yargıların tutarlı olduğuna karar verilmiştir. Her bir kriterle göre alternatiflerin öncelik değerleri ve tutarlılık oranlarının değişimi ise Çizelge 6.'da verilmiştir.

Çizelge 6. Alternatiflerin kriterlere göre öncelik değerleri vektörü

İrklar	Kriterler		
	İlk buzağılama yaşı	Laktasyon sırası	Buzağılama mevsimi
Siyah Alaca	0,526	0,567	0,549
Simental	0,279	0,233	0,231
Esmer	0,345	0,151	0,166
Jersey	0,50	0,50	0,54
Tutarlılık oranı (CR): < %10	0,10	0,07	0,06

Kriterlerin her birinin alternatiflere göre öncelik değerleri değerlendirildiğinde en yüksek ağırlığın Siyah alaca ırkında olduğu (0.567), en düşük ağırlığın ise Simental ırkında olduğu (0.279) belirlenmiştir (Çizelge 6). Aynı şekilde diğer kriterler içinde bu değerlendirme çizelgeden yararlanılarak yapılabilir. Tutarlılık oranı incelendiğinde ise laktasyon sırası (0.07) ve buzağılama mevsimi (0.06) kriterlerinin alternatiflere göre değerlendirme matrislerinin tutarlı olduğuna, ilk buzağılama mevsimine ait matrisinde tutarlılık oranının 0.10'a eşit olması sebebiyle kabul edilebilir yargılardan

oluştugu söylenebilir (Kuzuüzüm ve Atsan, 2001). AHP ile tasarlanan sistemin genel tutarlılık oranı ise Şekil 3.'teki gibi bulunmuştur. Şekil 3'den görüldüğü üzere, genel tutarlılık oranı 0.07 bulunmuş olup, karar problemi için tanımlanan kriterler ve alternatiflerden oluşturulan tüm matrislerin tutarlı bir şekilde modelleme sağladığı sonucuna varılmıştır. En iyi süt verimi olan ırk alternatifler arasında "Siyah Alaca" ırkı 0.545 öncelik değeri ile ilk sırada yer almaktadır. Daha sonrasında ise "Simental" 0.251, "Esmer" 0.152 ve son olarak da Jersey ırkı 0.051 öncelik değerlerine göre sıralanmaktadır.



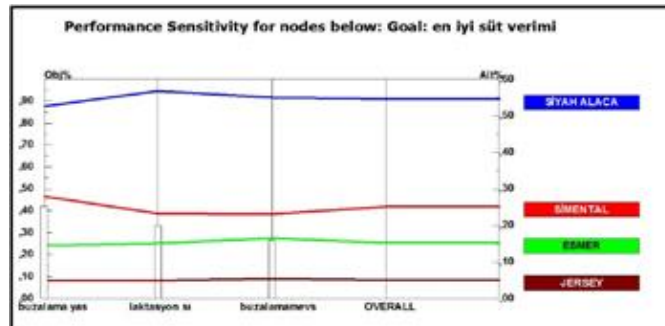
Şekil 3. Karar probleminin genel tutarlılığı ve sonucu

Sonuç olarak, en iyi süt verimi olan ırkın belirlenmesi amacıyla hazırlanan bu problemin çözüm süreci tamamlandığında en uygun alternatif olarak 4 farklı ırk arasından "Siyah Alaca" ırkının seçilmesine karar verilmiştir. Ayrıca, uzman görüşü alınarak oluşturulan tüm matrisler incelendiğinde de yargıların tutarlılığı 0.10 değerini aşmadığı için karar vericinin kararının tutarlı olduğu söylenebilir.

Duyarlılık Analizi

AHP tekniğine göre karar vericinin amacına en uygun olanının belirlenmesinde konunun uzmanı tarafından

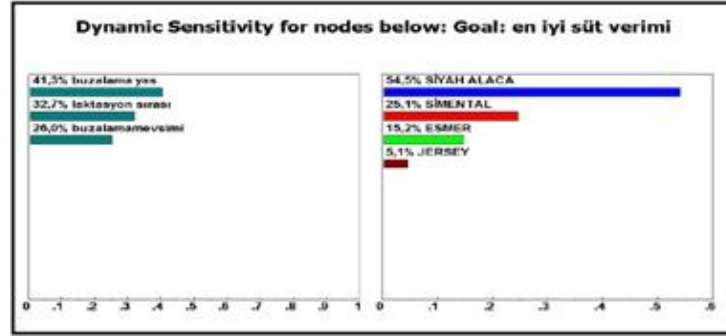
bildirilen yargıların etkisi oldukça fazla olmaktadır. Bu yargıların kişiden kişiye farklılık gösterebileceği veya kişilerin zaman içerisinde düşüncelerinin değişebilmesinin mümkün olacağı göz önüne alındığında ortaya çıkan karar için farklı olası durumların da meydana gelmesi mümkün olabilmektedir. Duyarlılık analizi bu varsayımlardan yola çıkılarak nihai kararın esneklik durumunu analiz etme amaçlı geliştirilen bir yöntem olup incelenen kriterlerde yapılacak olan değişimin tüm sistemi nasıl etkilediğini görmek için bir yol göstericidir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001). Bu amaca yönelik olarak çizilen ana amaç grafiği ise Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 4. Asıl amaç için ortaya çıkan duyarlılık grafiği

Şekil 4.'te belirtilen ana amaç grafiği incelendiğinde, kriterlerin öncelik değerlerine göre alternatiflerin öncelik sıralamasında "Siyah Alaca" ırkı en iyi süt verimi olan ırk olarak en üst seviyede yer alırken, en düşük seviyede ise "Jersey" ırkı yer almaktadır. Yani, buzağılama yaşı öncelik sırası % 42'iken, Siyah Alaca ırkının performansı, % 54.5, Simental ırkı % 25.1, Esmer ırk %15.2 ve Jersey ırkının performansı da % 10'nun

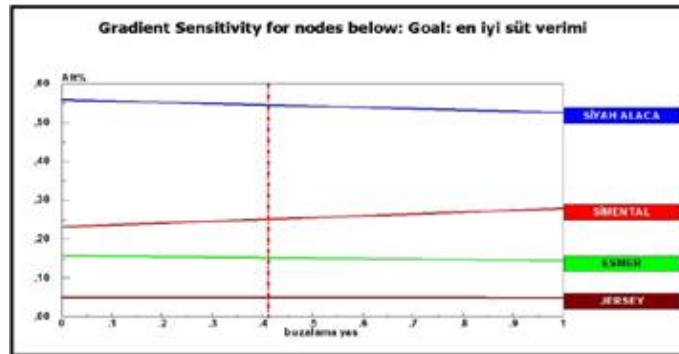
altında kalmaktadır. Bir diğer duyarlılık grafiği ise, dinamik duyarlılık grafiğidir. Bu grafik türünde kriterler öncelik değerlerine göre alternatif durumları çizgisel ve sayısal yüzde (%) olarak ifade edilmektedir. Şekil 5.'te yer alan bu grafikte de kriterlerde yapılacak olan değişikliklerin alternatif durumunda meydana gelecek olan öncelik değerlerinin nasıl değiştiği konusunda ön bir kestirim yapılmasına yardımcı olur.



Şekil 5. Dinamik duyarlılık grafiği

Kriterler içerisinde öncelik değeri % 41.3 ile en yüksek etkiye sahip olan "buzağılama yaşı" kriterine göre eğim duyarlılık grafiği çizilecek olursa oluşacak olan eğim grafiği Şekil 4.'teki gibi oluşmaktadır. Buna göre yalnızca buzağılama yaşı % 41.5 iken, ırkların performans değişimleri sırasıyla, Siyah alaca ırkı % 54.5, Simental % 25.1, Esmer ırkı % 15.2 ve Jersey ırkının da % 5.1 olduğunu Şekil 5.'te yer alan eğim duyarlılık

grafiğine bakarak da söylemek mümkündür. Eğim duyarlılık grafiği Şekil 6.'da verilmiştir. Buzağılama yaşı farklı artış ve azalış durumlarına göre de incelendiğinde de ırkların performans değerleri açısından çizilen bu grafikteki gözlenen durum yine aynı olmuştur. En yüksek performans değerine sahip ırk Siyah Alaca olduğundan dolayı süt verimi en iyi olan ırk olarak seçilmesine AHP tekniği sonucunda karar verilmiştir.



Şekil 6. Buzağılama kriterine göre ırkların eğim duyarlılık grafiği

TARTIŞMA VE SONUÇ

Hayvancılık alanında kullanımına çok fazla rastlanılmayan AHP'nin bu alanda da kullanımının mümkün olduğu büyükbaş hayvancılık açısından gösterilmek istenmiştir. Çalışmada süt veriminde en iyi olan ırkın belirlenmesi amaç edinilmiş olup bu amaca yönelik olarak hazırlanan hiyerarşik yapıda ölçüt olarak çevresel faktörlerden, İlk buzağılama yaşı, laktasyon sırası

ve buzağılama mevsimi kriter olarak belirlenmiştir. Bu ölçütlerin kendi aralarında ve ırklara göre önem dereceleri uzman görüşü alınarak ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Alınan uzman görüşü Saaty (1996)'nın bağıl önemler ölçeği yardımıyla sayısal değerlere dönüştürülerek öncelikler belirlenmiştir. Expert Choice paket programı ile AHP yöntemine göre en iyi süt veren ırkın 4 farklı ırk içerisinde "Siyah Alaca"(0.545) seçilmesine

karar verilmiştir. Ayrıca çalışmada uzman görüşüyle verilen kararın tutarlılık durumları da incelenerek olası tüm durumlarda tutarlılık oranları (CR) 0.1'den küçük olduğundan dolayı oluşturulan matrisin hepsinde de tutarlı olduğu sonucuna varılmıştır (Kuzuüzüm ve Atsan, 2001). Karar teorisinde oldukça önemli bir yere sahip olan AHP yönteminin alanında uzmanlaşmış kişilerin gerek teorik gerek de pratikte edinmiş oldukları bir takım bilgi ve deneyimlerine de yer verilerek çözüm sürecine dahil olmalarını sağlaması özellikle de ekip çalışması gerektiren saha çalışmalarında bir tercih nedeni olabilir.

Çalışmada hayvancılıkta AHP'nin kullanılabilmesiyle ilgili sembolik bir örnek sunulmuştur. Özellikle nitel (kalitatif) ve nicel (kantitatif) değişkenlerin birlikte ele alınmasının mümkün olduğu AHP tekniğinin Tarım alanında da kullanılabilirliğinin artmasının önemli ve yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Armocost, R. L., Hosseini, J.C., 1994. Identification of determinant attributes using the analytic hierarchy process, *Academy of Marketing Science. Journal Greenvale: Fall, Vol. 22, Iss. 4; 383p.*
- Cebeci, U., Kılınç, M.S., 2003. Hastane yeri seçimine analitik hiyerarşi yöntemi uygulanması, http://www.ufukcebeci.com/Portals/57ad7180c5e7.../hastane_yeri.doc (Erişim tarihi: 18.11.2012).
- Çam, H., Toraman, A. 2003. Hazar Petrollerinin Pazar Stratejisi ve AHY Esaslı Alternatif Güzergah Değerlendirme Modeli, *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi*, 2 (6): 41–46.
- Dağdeviren, M., Eren, T. 2001. Tedarikçi firma seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve 0–1 hedef programlama yöntemlerin kullanılması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 16 (2): 41–52.
- Diñer, B., Özaslan, M., 2004. İlçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Araştırması (2004), <http://ekutup.dpt.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 18.11.2012).
- Dyer, R. F., Ernest, H. F. 1992; Group Decision Support with the Analytic Hierarchy Process, *Decision Support Systems*, 8 (2): 99–124.
- Evren, R., Ülengin, F. 1992. Yönetimde Çok Amaçlı Karar Verme, *İstanbul Teknik Üniversitesi Yayını*, Sayı: 1478, İstanbul.
- Forman, E.H., Gass, S.I. 2001. The Analytic Hierarchy Process: An Exposition, *Operations Research*, 49 (4): 469–486.
- Forman, E., Selly, M.A. 2001. *Decisions by Objectives*, World Scientific. ISBN: 9810241437, Expert Choice Inc, Pittsburgh.
- Kuruüzüm, A., Atsan, N. 2001. Analitik hiyerarşi yöntemi ve işletmecilik alanındaki uygulamaları. *Akdeniz Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 1, 83–105.
- Saat, M. 2010. Çok Amaçlı Karar Vermede Bir Yaklaşım: Analitik Hiyerarşi Süreci. <http://dergi.iibf.gazi.edu.tr/pdf/2210.pdf>, (Erişim tarihi: 18.11.2012)
- Saaty, T.L. 1994. How to make a decision: The analytic hierarchy processes. *University of Pittsburgh*, 24 (6): 19–43.

- Saaty, T.L., 1996. *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process, Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, 2nd Edition, RSW Publications, Pittsburgh.
- Serdar, T.M. 2008. Analitik hiyerarşi süreci yöntemi ile süpermarket kuruluş yeri seçimi, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek lisans tezi*, Eskişehir. 109s.
- Sipahioglu, A. 2003. Analitik Hiyerarşi Süreci, *Osmangazi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yayınlanmamış Ders Notları*, Eskişehir, 3–9s.
- Kocamaz, M., Soyuer, H. 2002. İşletmelerde Bilgisayar Destekli İnsan Kaynağı Değerleme ve Seçme Süreci, http://www.bilgiyonetiimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=236, (Erişim tarihi: 18.11.2012).
- Liberatore, M. J., Anthony C. S. 1994. Using Knowledge Based System for Strategic Market Assessment, *Information & Management*, 27 (4): 221–232.
- Expert Choice, 2011. Expert Choice version 11. Expert Choice Inc., Washington, USA.
- Zakarian, A., Kusiak, A. 1999. Forming teams: An analytical approach. *IIE Transactions*, Jan99, *IIE Transactions*, 31 (1): 85–97.