

META ANALİZ İLE TARIMSAL VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ***Mehmet ŞELLİ¹, Zeki DOĞAN²****ÖZET**

Bu çalışmada, belirli bir konu üzerinde farklı yer ve zamanlarda yapılmış birçok çalışmayı bir araya getirip niteliksel ve niceliksel olarak birleştirmeye ve o konuda bir sonuca ulaşmaya yardımcı istatistiksel bir yöntem olan meta analizi üzerinde durulmuş ve meta analiz ile tarımsal verilerin değerlendirilebileceği gösterilmiştir. Çalışmanın uygulama kısmında, Microsoft Visual Basic Studio 2010 C# programlama dili ile yazılmış programdan elde edilen verilerle bir simülasyon çalışması yapılarak meta analiz ile yorumlanmıştır. Bu örnek üzerinde etki ölçütü olarak odds oranı kullanılmış ve çalışmalar arası heterojenliğin önemli olup olmadığı ise Q test istatistiği ile tespit edilmiştir. Bu şekilde araştırmacılara aynı konu üzerinde farklı yer ve zamanlarda yapılmış çalışmalarını birleştirerek o konu üzerinde daha güvenilir sonuçlara ulaşmaları ve daha doğru yorumlama imkânları sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Meta Analizi, Mantel Haenszel, Peto

AGRICULTURAL DATA ASSESSMENT WITH META ANALYSIS**ABSTRACT**

This study focuses on the qualitative and quantitative combination of various studies that were carried out in different places during different times and the meta-analysis, which is an auxiliary statistical method used to reach a result thus emphasized the agricultural data can be evaluated by using this meta-analysis. In scope of the application chapter of the study, a simulation work consisting of data obtained from the software produced with Microsoft Visual Basic Studio 2010 C# programming language was evaluated by the meta-analysis. Odds ratio was used as an effective measurement on this example and it was determined whether heterogeneity specification is important or not by using Q test statistic. As a result of this evaluation, the researchers were presented the possibility to reach more reliable results by combining the studies that were carried out in different places during different times.

Key Words: Meta Analysis, Mantel Haenszel, Peto

¹: Harran Üniversitesi, Fen Bilim Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Ş.Urfa, 63040.

²:Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ş.Urfa, 63040.

Sorumlu Yazar: mehmetselli@hotmail.com

*Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 14.06.2011 tarihli Yüksek Lisans Tezi

GİRİŞ

Günümüzde her alanda olduğu gibi tarım alanında da bilimsel çalışmaların sayısı hızla artmaktadır. Artık herhangi bir alanın herhangi bir konusunda oldukça çok sayıda, birbirinden bağımsız yapılmış ve birbirinden farklı sonuçlara ulaşmış çalışmalara rastlamak olanaklıdır. Ancak, araştırmaların sayısının gün geçtikçe artmasıyla birlikte, bu araştırmaların amaçlarının da hedef kitlelere ulaşmasında güçlük yaşanmaktadır. Tüm bu kaynakların incelenmesi, bulgularının gözden geçirilmesi, sonuçlarının ve önerilerinin dikkate alınabilmesi bir okuyucunun günlerini hatta aylarını ayırmasını gerektirmekte ve bu bilgi çokluğunun arasında istenilen bilgiye ulaşmasını da oldukça zorlaştırmaktadır. Bu nedenle bu bilgilerin bir çatı altında düzenlenmesi, tekrar bir analiz sürecinden geçirilmesi ve yeni yorum ve kararlara varılması gereksinimi doğmuştur. Bu gereksinimlerin karşılanması için araştırma bulgularının yeniden özetlenerek tek bir araştırma çatısı altında toplanması yöntemi önerilmiş ve yöntemine “meta analiz” denmiştir. “Bireysel çalışmaların sonuçlarının yeniden istatistiksel işlemlerden geçirilmesi süreci” olarak açıklanan bu yöntem daha sonraları bilimsel çalışmalarda özellikle de tıp ve eğitim bilimlerinde alanında oldukça sık kullanılmıştır.

Farklı bilim adamları meta analizini farklı şekillerde tanımlamışlardır;

Meta-Analiz, bireysel çalışmalardan elde edilen deneysel bulguların birleştirilmesi, sentezlenmesi ve yorumlanması amacıyla kullanılan istatistiksel prosedürler uygulamasıdır. (Wolf, 1986)

Meta-Analiz, bilimsel araştırmada bir literatür tarama yöntemidir. Diğer literatür tarama yöntemlerinden farkı araştırma bulgularının bir araya getirilip bütünleştirilmesinde ve analizinde istatistiksel yöntemleri temel almasıdır. (Durlak,1995).

Meta-Analiz bir alanda benzer çalışmaların sonuçlarının birleştirilmesi için istatistiksel bir yöntemdir. (Ergene,1999)

Meta-Analiz, kısaca diğer analizlerin analizidir. Diğer çalışmaların sonuçlarını tutarlı ve uyumlu bir şekilde bir araya getirir. (Cohen & Manion 2001).

Meta-Analiz, birçok araştırma sonucunun ortak bir ölçü birimine çevrilerek karşılaştırılmasını ve istatistiksel işlemlerle etki büyüklüklerinin hesaplanmasını sağlar. (Rudy, 2001)

Bu tanımlara göre ve Lipsey ve Wilson'un (2000; 2) da belirttiği gibi, meta analiz, belirli bir konuda yapılmış, birbirinden

bağımsız, birden çok çalışmanın sonuçlarını birleştirme ve elde edilen araştırma bulgularının istatistiksel analizini yapma ve bunları yeniden yorumlama yöntemidir. Bu yöntem, araştırmacılara çeşitli çalışmaların sonuçlarını özetleyen nicel veriler sunar ve sonuçların birleştirilmesi ile ortak bir yargıya ulaşmalarını sağlar. Abramson ve Abramson (2001), birden çok çalışmanın bulgularını birleştirmekle elde edilecek sonuçların, benzer bulgulara sahip bireysel çalışmaların geçerliliğini arttırabileceğini ve farklı bulgulara sahip bireysel çalışmaların nedenlerinin araştırılmasıyla yeni hipotezlerin kurulabileceğini ve sonucunda yeni bilgilerin elde edilebileceğini savunmaktadır.

Meta analizinin spesifik yönü, tek başına yargıya güvenmekten ziyade nicel yöntemleri kullanmasıdır. Bu meta analizini literatürlerin klasik gözden geçiriminden farklılaştırır. (Mosteller ve Colditz, 1996).

Meta analizi yeniden inceleme sürecinin bir bölümüdür. Ana çalışmadan kendi kendine sonuç çıkararak veri analiziyle ilgilenir, sonuçların heterojenliğini açıklamada nicel yöntemleri kullanır ve birleştirilmiş tümsel ölçümleri veya etkisini tahmin eder. Meta-analizinde ilgili bütün makaleleri belirlemek oldukça önemlidir. Meta-analizi, çalışmaların çalışması olarak da ifade edilmektedir. Meta-analizi, her çalışma için bir etki büyüklüğüne karar verme ve bu etki büyüklüklerini birleştirme prensibine dayanmaktadır. Bu analizde orijinal ham veriler kullanılabilirdiği gibi özet ölçütler de kullanılabilir. (Dawson vd. 1990).

Meta-analizinde istatistiksel olarak birleştirilenler etki büyüklükleri olmaktadır. Sonuçları birleştirmenin değişik yöntemleri vardır, ancak bu yöntemlerin tümü her çalışma için etki büyüklüklerini belirleyip birleştirmeye dayanmaktadır (Dawson vd. 1990). Meta-analizinde sonuçları birleştirmede kullanılan farklı istatistiksel yöntemler vardır. P değerlerinin birleştirilmesi için Fisher (log'ların toplamı), minimum p, z'lerin toplamı ve lojit yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Test istatistiklerinin birleştirilmesi için t ve z istatistiklerinin birleştirilmesi yöntemi kullanılmaktadır. İkili değişkenlerin sonuçlarının birleştirilmesinde Mantel-Haenszel ve Peto yöntemleri, korelasyon katsayılarının birleştirilmesinde ise Fisher, Hedges & Olkin, Hunter & Schmidt yöntemleri kullanılmaktadır (Sutton vd. 2000, Temel & Karaoğlu 2001)

Çalışma sonuçlarını birleştirmenin nicel yöntemleri ilk kez 1930'ların başlarında tanımlanmış, 1970'lerde ilgi büyümüş ve özellikle sağlık alanında ilk uygulamaları

görülmüştür. Glass 1976'da bu çeşit araştırmalara ilk olarak "Meta analizi" adını vermiştir. 1980'lerde Oxford'da Peto ve arkadaşlarının yoğun çalışmaları sayesinde gelişmeye başlamıştır. Hedges ve Olkin (1985), meta-analizin istatistiksel yöntemlerini, Greenland (1987) deneysel olmayan çalışmaların meta-analizi için istatistiksel yöntemleri detaylı olarak tanımlamışlardır (Çağatay, 1994; Abramson, 1994).

Gümüzde meta analizi, tıp, eğitim, psikoloji, biyomedikal bilimler ve daha pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu araştırmada ise ziraat alanında uygulanabilirliği araştırılmıştır.

Meta Analizi Yönteminin Amaçları

Meta analizi yönteminin amaçları aşağıdaki gibi açıklanabilmektedir (Blettner, 1999; Egger, 1997; Hedges, 1992; Jenicek, 1989; Normand, 1999).

- Küçük örneklerle yürütülmüş çalışmaları birleştirip toplam örneklem genişliğini artırarak parametre kestirimlerinin kesinliğini ve gücünü arttırmak,
- Bilimsel literatürde ortaya çıkan tutarsızlıkları değerlendirmek ve nedenlerini incelemek,
- Çalışmalar arasında ortaya çıkan heterojenliğin doğru kaynaklarını bulmak,
- Birincil çalışmalarda düşünülmeyen ancak etkisi olduğu varsayılan değişimleri incelemek,
- İleride yapılacak olan araştırmalara ve alınacak kararlara yardımcı olabilmek,
- Elde edilen bulgulara göre ileride incelenmesi gereken yeni araştırma konuları ortaya çıkarmaktır.

Abramson (1994), belirli bir konuda yapılmış, birbirinden bağımsız, birden çok çalışmanın bulgularını birleştirmenin avantajlarını şöyle belirtmiştir:

1. Eğer bireysel çalışmalar benzer bulgulara sahip ise, elde edilmiş sonuçların geçerliliği kuvvetlenecektir.
2. Bireysel çalışmalar istatistiksel anlamlılık ile sonuçlanmak için çok küçük örnekleme sahip olabilir, fakat meta-analizi çalışmaların bulgularını birleştirerek bunun üstesinden gelebilir.

Meta Analizi Yürütme Aşamaları

Bir meta-analizin yürütülmesi, genel olarak aşağıdaki aşamaları içerir (Tyler, 1992; Çağatay, 1994; Abramson, 1994):

1. Problemi tanımlama,
2. Meta-analizine bireysel çalışmaları dâhil etme kriterlerini belirleme,

3. Bireysel araştırmaları elde etme,
4. Meta-analiziyle ilişkili karakteristiklere göre her bir çalışmayı kodlama ve sınıflandırma,
5. Bireysel çalışmaların bulgularını birleştirme,
6. Meta-analizin karakteristikleriyle birleştirilmiş bulguların ilişkisini kurma,
7. Meta-analizin bulgularını rapor etme.

Meta analiz, diğer çalışmaları kullanarak sonuca ulaşan bir analiz yöntemi olduğundan araştırmalara konu olan diğer çalışmaların standart hale getirilmesi, gerekli verileri içermesi ve anlaşılır bir düzeyde raporlanmış olması ve mümkün olduğu kadar çok sayıda çalışmaya ulaşması önemlidir. Bu yüzden belirli konularda çalışmalar yapan araştırmacıların çalışmalarını yayınlarken, araştırmaya ulaşılabilmesi için daha titiz bir anahtar kelime ve özet çalışması yapmaları gerekmektedir.

Yayınlanmış her bir meta-analizi en azından şu temel soruların yanıtlarını içermelidir (Tyler, 1992; Çağatay, 1994; Abramson, 1994; Bailar, 1994):

1. Çalışmalar nasıl bulunmuştur?
2. Çalışmalar nasıl seçilmiştir?
3. Çalışmaların ayırıcı yönleri, meta-analizi haklı çıkarmak için yeterince benzer midir?
4. Çalışmalar ne kadar iyi dizayn edilmiş ve uygulanmıştır?
5. Çalışmaların bulguları, onları birleştirmeyi haklı çıkarmak için yeterince tutarlı mıdır?

Meta analizi, uygulanması basit bir yöntem gibi düşünülse de, doğru sonuçlar elde edebilmek için, analize katılacak çalışmaların sistemli ve dikkatli bir şekilde seçilmesini, incelenmesini, uygun istatistiksel modelin kullanılmasını ve elde edilen analiz sonuçlarının doğru yorumlanmasını gerektirmektedir. Ayrıca, bu yöntemde karşılaşılan sorunlar, erişilen çalışmaların kalite uygunluk bakımından dikkatli seçimi ve araştırmanın sistemli yürütülmesi sonucunda giderilebilmektedir.

Sonuç olarak; dağınık bilginin toparlanmasına ve yüksek kanıt düzeyinde bilgi üretmeye imkân tanıyan meta analizler, büyük bir olanak olmakla birlikte her sorunun cevabını veren sihirli anahtarlar değildir. Bilim insanlarının bu çalışmalara da tüm çalışmalarda olduğu gibi dikkatli ve seçici bakma gereksinimi vardır. Ayrıca unutulmamalıdır ki, meta-analiz literatürün kısa bir özeti değildir. Mevcut çalışmalardan yola çıkan bir entegrasyon modelidir. Meta-analiz sonucunun o konudaki

literatüre genellenmesi doğru değildir (Mosteller, 1996; Walter, 1999).

MATERYAL ve METOT

Materyal

Bu çalışmada, bir alanda bulunan iki çeşit ağaçtan rastgele seçilen 40 ağacın karınca saldırısına uğrama bakımından dağılımlarına ait (2x2) khi kare çapraz tablosuna ait veriler (Düzgüneş ve ark., 1983) temel alınarak yapılan simülasyon çalışması ile geliştirilen 10 çalışmanın verileri, yöntemleri açıklamak amacıyla uygulamada kullanılmıştır.

Yöntem

Meta Analizde Temel Basamaklar

Meta-analiz çalışmaları genel olarak altı basamakta toplanmaktadır.

- i. Araştırmanın Amaç ve Hedeflerini Belirlemek
- ii. Literatür Araştırması
- iii. Çalışmaların Kodlanması
- iv. Etki Büyüklüğü İndeksi
- v. İstatistiksel Analiz
- vi. Sonuçlar ve Yorumlar

Meta Analizde İstatistiksel Model Seçimi

Meta analizinde, sabit etkili model (Fixed effects model) ve rastgele etkili model (Random effects model) olmak üzere iki istatistik modelden bahsetmek mümkündür.

Sabit etki modeli, toplanan çalışmaların hepsinin tamamen aynı etkiyi tahmin etmesi varsayımına dayanır (Küçükönder, 1999). Bununla birlikte modelde sonuç çıkarmak bütünüyle çalışma koşullarına bağlıdır (Wilson, 1999). Elde edilen çalışmaların homojen olmadığı durumlarda ve sabit etkili modelin uygun olmadığı durumlarda rastgele etkiler modeli uygun olan seçimdir (Camnalbur, 2008).

Meta Analizde Etki Genişliği

Etki genişliği kavramı meta analizinin temelidir. Etki genişliği, deneme grubu ile kontrol grubu arasındaki farklılığın indeksi olarak da söylenebilir. Eğer etki genişliği sayısal ise ortalamalara, sonuç nominal ise oranlara, sonuçlar bağlantıyı gösteriyor ise korelasyona dayanır (Yıldız, 2002). Cohen ve diğerlerine göre etki büyüklüğü sınıflandırılması şu şekilde verilmiştir (Özcan, 2008).

Aritmetik ortalamalara dayanan etki büyüklüğü değerleri için,

Etki büyüklüğü 0,20 ise küçük düzeyde etki,
Etki büyüklüğü 0,50 ise orta düzeyde etki,

Etki büyüklüğü 0,80 ise geniş düzeyde etki eder.

Etki genişliklerinin bir çalışmadan diğerine nasıl değiştiğini, “*homojenlik testi*” ile görmek mümkündür.

Meta Analizde Homojenlik ve Heterojenlik Kavramı

Homojenlik analizi; etki genişliklerinin bir çalışmadan bir çalışmaya nasıl değiştiğini gösteren bir ölçüttür. Homojenlik testi yaparak araştırmacı; etki genişliğinin varyansının ve örneklemin beklenen hatasının önemli derecede farklılık gösterip göstermediğini incelemeyi amaçlar. Bu inceleme sırasında önemli bir farklılığa rastlanmamışsa; bazı analizciler bu noktada çalışmaya son verilip bitirilmesinin daha doğru olduğunu savunurlar. Araştırmacı aradaki farkın önemli olduğunu vurgulursa o zaman etki genişliğinin varyansının beklenen değişimden daha büyük olması durumu söz konusu olabilir ve “Moderatör” değişkenlerin incelenmesi gerekmektedir.

Meta analizine alınan çalışmaların sayısı oldukça az ve bu çalışmalarda da belirtilen karakter sayısı oldukça fazla olduğu zaman çalışmalar moderatör değişkenlerin etkisine maruz kalır.

Moderatör değişkenler; çalışmada kullanılan verileri temsil eden ırk, cinsiyet, yaş, ilaç çeşitleri gibi değişkenler olabilir. Moderatör değişkenlerin varlığının anlaşılmasında iki önemli noktaya dikkat edilmelidir. Bunlardan ilki; incelenen karakteri temsil eden verileri yeterince alt gruplara ayırmak, ikincisi de etki genişlikleri ile karakterler arasındaki ilişkilerin yani korelasyonların alınması şeklinde sıralanabilir (Hunter ve Schmidt, 1990).

Çalışmalar arası varyans büyüdükçe homojenlik bozulur ve heterojenlik oluşmaya başlar. Çalışmalardaki homojenlik bozulmuşsa o zaman rastgele etki modelini kullanarak çalışmayı ağırlıklandırmak daha etkili ve daha güvenilir bir sonuç verir (Şahin, 1999).

Eğer heterojenlik için istatistiksel test düşük bir p değeri gösteriyor ise, çalışmaların bulguları arasındaki farklar ihmal edilemez. Ancak heterojenlik için testler düşük bir güce sahiptir ve net bir şekilde tanımlanmış anlamlılık düzeyi (kritik düzey) yoktur. Bu nedenle p değeri çok yüksek olmadıkça olası heterojenlik aynı zamanda görsel olarak da incelenmelidir. Bir heterojenlik test sonucunun $p = 0.001$ 'lik anlamlılık düzeyine sahip olması çalışma sonuçlarının heterojen olarak düşünülmesi gerektiğini anlatır. Böylece sabit etki modeli yani ayrı çalışmalardaki bulgulardan tahmin edilebilen alta yatan bir tek gerçek etkinin var

olduğu varsayımı savunulmaz olur (Akgöz ve ark., 2004). Çalışma bulgularının güven aralıkları ile birlikte çizilmesi homojenlik ve heterojenlik değerlendirmesini kısmen kolaylaştırır. Güven aralıkları her bir tahminin ne kadar kesin olduğunu ve bulguların istatistiksel olarak önemli olup olmadığını göstermektedir. Eğer tüm çalışmalar gerçekte benzer bir değeri tahmin ediyor ise, bulguların dağılım aralığının daha dar olması gerekir. Küçük örnekler temelindeki güven aralıkları geniştir, oysaki daha büyük örneklerle ilişkili güven aralıkları dardır (Abramson, 1994). Heterojenliğin test edilmesi için çoğunlukla basit bir istatistiksel test kullanılmıştır. Bu testin birkaç alternatifi aşağıda verilmiştir.

Standart χ^2 Testi

Çalışmalar birleştirilmeden önce heterojenlik testi yapılmalıdır. Aynı çalışmanın farklı yerlerdeki sonuçları aynı ise homojen, farklı ise heterojendir. Heterojenliğin test edilmesinde Cochran tarafından tasarlanıp yaygın olarak kullanılan test, basit bir istatistiksel test olan standart χ^2 testidir. Bütün çalışmalarda aynı olan gerçek tür etkisi hipotezi test edilir. Tüm çalışmaların etki büyüklüklerini (kitle etkisi büyüklüğünü) eşit kabul eden hipotez test edilir. $H_0 = \theta_1 = \theta_2 = \dots = \theta_k$ burada θ_i 'ler mevcut kitle etki büyüklüğüdür. Alternatif hipotez ise en az bir θ_i diğerlerinden farklıdır şeklindedir. Birleştirilmiş olan tüm sonuçlardan tek bir mevcut kitle parametresi tahmin edilir ve çalışma tahminlerindeki değişim olası bir rastgeledir.

Heterojenlik test istatistiği;

$$Q = \sum_{i=1}^k W_i (T_i - \bar{T})^2$$

Parantezin karesi alınıp etki büyüklüğünün tahmini olan \bar{T} eşiti formülde yerine konursa, heterojenlik testine ait formül aşağıdaki gibi elde edilir.

$$= \sum_{i=1}^k W_i T_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^k W_i T_i \right)^2}{\sum_{i=1}^k W_i}$$

Burada \bar{T} , A tür etkisinin ağırlıklı tahmin edicisidir; (W_i) çalışmaya bağlı olan ağırlıktır. Q istatistiğinin gücü düşük olduğundan, verilerin

grafiksel gösterimleriyle heterojenlik kaynağını en iyi hangi çalışmanın açıklayacağı ve aykırı gözlemler belirlenir. Literatürde kullanılan grafiksel yöntemler; Forest Plot, Radial Plot ve L'Abble Plot şeklinde sıralanabilir.

Heterojenlik Kaynaklarını Araştırma

Meta analizinde heterojenlik etkisini ortaya çıkarmak veya çalışmalara karşı sonuçlardaki değişebilirlik kaynaklarını tanımlamak ortalamaları belirlemek kadar önemlidir. Heterojenlik kaynaklarını incelemede kullanılan yöntemler aşağıda ki gibi sıralanabilir.

- i. Sonuç Değişkeninin Ölçek Değişimi
- ii. Regresyon Modelindeki Ortak Değişkenleri Dâhil Etme (Meta Regresyonu)
- iii. Dışarıda Bırakılan Çalışmalar
- iv. Rasgele Etki Model Kullanımı
- v. Çalışmaların Ayrı Ayrı Alt Grup Analizleri
- vi. Çalışma Karakterleri İle Sınıflandırma
- vii. Karma Etki Model Kullanımı

Etki Ölçümleri

Etki ölçümlerini, odds oranı (odds ratio), risk oranı (risk ratio), hız oranı, prevalans, görel (relative) risk şeklinde sıralamak mümkündür. Bu etki ölçütlerine dayanarak gerekli modeller ve kullanılacak olan uygun istatistiksel yöntemler belirlenir.

Odds oranı (odds ratio)

Odds oranı ilk defa Cornfield tarafından olum ve olum oranı gibi faktörler ile sonuç olayı arasındaki ilişkinin derecesini ölçmek için kullanılan bir orandır. Bir başka ifadeyle de odds oranı, bir olayın gerçekleşme ihtimalinin gerçekleşmeme ihtimaline oranıdır (Turan, 1998).

Meta Analitik Yöntemler

Farklı model varsayımına ve farklı etki ölçeğine göre geliştirilmiş pek çok meta analizi yöntemi vardır. Burada en yaygın olarak kullanılan yöntemler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çizelge 1. Etki ölçeğine ve model varsayımına göre meta analizi.

Model Varsayımı	Yöntemler	Etki Ölçütleri
Sabit Etki	Mantel-Haenszel	Oran (En çok odds oranı, nadiren risk oranı)
Sabit Etki	Peto	Oran (Odds oranı)
Sabit Etki	Ters varyans-ağırlıklı	Oran (Odds oranı, risk oranı, risk farkı)
Rastgele Etki	DerSimonian-Laird	Oran (Odds oranı, risk oranı, risk farkı) Ortalama (Sürekli veri)

1. Mantel-Haenszel Yöntemi

İkili veri kümesi şeklinde verilen tablo 3.1'deki gibi çalışma sonuçlarını özetlemekte/birleştirmekte çok yaygın olarak kullanılan ve sabit etki modeline dayanan istatistiksel bir yöntemdir. Etki ölçütü 'Oran' olarak verildiği zaman kullanılır. Herhangi bir tedavi odds oranlarının birleştirilmesinde en eski ve en çok kullanılan yöntemdir. Bu yöntem ilk olarak Mantel ve Haenszel (1959), tarafından kullanılmıştır. Bu yöntemin avantajı, bireysel çalışma tablolarındaki hücreler sıfır olduğunda bile kullanılmasıdır (Hasselblad ve McCrory, 1995).

K tane çalışma kullanıldığında birleştirilmiş odds oranı tahmini;

$$\bar{T}_{MH(OR)} = \frac{\sum_{i=1}^k a_i d_i / n_i}{\sum_{i=1}^k b_i c_i / n_i}$$

eşitliği ile hesaplanır. Burada a_i, b_i, c_i ve d_i (2×2) tipindeki tablonun dört hücresidir.

($i=1, \dots, k$).

Birleştirilmiş odds oranı için varyans;

$$Var_{MH(OR)} = \frac{\sum_{i=1}^k P_i S_i}{2 \left(\sum_{i=1}^k R_i \right)^2} + \frac{\sum_{i=1}^k (P_i S_i + Q_i R_i)}{\left(\sum_{i=1}^k R_i \right) \left(\sum_{i=1}^k S_i \right)} + \frac{\sum_{i=1}^k Q_i S_i}{2 \left(\sum_{i=1}^k S_i \right)^2}$$

ile verilir.

Burada

$P_i = (a_i + d_i) / n_i$, $Q_i = (b_i + c_i) / n_i$, $R_i = (a_i d_i) / n_i$ ve $S_i = (b_i c_i) / n_i$ dir.

Birleştirilmiş odds oranı (θ) için %95 güven aralığı;

$$\exp \left[\ln(\bar{T}_{MH(OR)}) - Z_{\frac{\alpha}{2}} (V_{MH(OR)})^{1/2} \right] \leq \theta \leq \exp \left[\ln(\bar{T}_{MH(OR)}) + Z_{\frac{\alpha}{2}} (V_{MH(OR)})^{1/2} \right]$$

ile verilir (Sato, 1990).

2. Peto Yöntemi

Sabit etki modeline dayanan bir yöntemdir. Etki ölçütü 'Oran' olduğunda alternatif birleştirme yöntemidir. Mantel - Haenszel yöntemine benzer ancak hesaplaması daha kolaydır. Çalışmalardaki toplam ağaç sayısı n_i dir, i 'inci çalışmanın A türü grubundaki toplam ağaç sayısı şeklinde tanımlanır. d_i her iki türde ki toplam vaka sayısı olarak kabul edilir ve O_i , A türü grubunda gözlenen vaka sayısıdır. A türü grubunda beklenen vaka sayısı $E_i = (n_i / n_i) d_i$ olarak kabul edilir.

Her bir çalışma için iki istatistik hesaplanır (Spector ve Thompson, 1991).

(1) $O - E$; A türü, B türünden farklı değildir hipotezi altında yapılmış gözlenen ve beklenen sayı arasındaki fark,

(2) $V; O - E$ fark varyansı

K çalışma için birleştirilmiş odds oran tahmini;

$$\bar{T}_{PETO(OR)} = \exp \left[\frac{\sum_{i=1}^k (O_i - E_i)}{\sum_{i=1}^k v_i} \right]$$

ile

verilir.

Burada

$v_i = E_i \left[(n_i - n_i) / n_i \right] \chi^2 [n_i - d_i] / (n_i - 1)$ dir.

Birleştirilmiş odds oranı için varyans;

$$Var(In\bar{T}_{peto(or)}) = 1 / \sum_{i=1}^k v_i$$

ile verilir. Birleştirilmiş odds oranı için %95 güven aralığı;

$$\exp \left(\frac{\sum_{i=1}^k (O_i - E_i \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \left(\sum_{i=1}^k v_i \right))}{\sum_{i=1}^k v_i} \right)$$

ile verilir.

3. Ters Varyans- Ağırlıklı Yöntem

Sabit etki modeline dayanan bir yöntemdir. Bireysel çalışma sonucunun varyansının tersiyle elde edilen ağırlıklar kullanılarak en küçük varyanslı ağırlıklı ortalama bulunacaktır.

Birleştirilmiş tedavi etkisi tahmini;

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^k W_i T_i}{\sum_{i=1}^k W_i}$$

ile verilir. Burada (k) birleştirilmiş çalışma sayısıdır; (T_i), i 'inci çalışmanın A türü etkisi büyüklüğü ve (W_i) çalışmaya bağlı olan ağırlıktır. Her çalışma tahmini varyansın tersiyle orantılıdır. Ağırlıklar, (\bar{T})'nin varyansını minimum yapar.

$$W_i = 1/v_i$$

ile verilir. Genellikle ağırlıklar, i 'inci çalışmadaki varyansın tersidir.

Birleştirilmiş tahmin (\bar{T}) varyansı, ağırlıklar toplamının tersidir.

$$Var(\bar{T}) = 1 / \sum_{i=1}^k W_i$$

Eğer, (\bar{T})'nin normal dağıldığı kabul edilirse kitle etkisinin (θ) yaklaşık %95 güven aralığı;

$$\bar{T} - Z_{\frac{\alpha}{2}} \left(\sqrt{1 / \sum_{i=1}^k W_i} \right) \leq \theta \leq \bar{T} + Z_{\frac{\alpha}{2}} \left(\sqrt{1 / \sum_{i=1}^k W_i} \right)$$

ile verilir. Burada tablo değeri $z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$

olarak verilmiştir ($\alpha = 0.05$).

4. DerSimonian – Laird Yöntemi

Bu yöntem, rasgele etki varsayımına dayanmaktadır. Rasgele etki modeli, çalışmaların farklı etkiyi tahmin etmesidir ve böylesi etkilerin dağılımının normal olduğu kabul edilir. Model sabit ortalama ve varyans ile rasgele dağılımdan gelen belirli etki büyüklük çalışmasını kabul eder. Rasgele etki varsayımı altında DerSimonian – Laird yöntemiyle hesaplanan birleştirilmiş odds oranı %95 güven aralığı;

$$\bar{T}_{.RND} - Z_{\frac{\alpha}{2}} / \sqrt{\sum_{i=1}^k W_i^*} \leq \theta \leq \bar{T}_{.RND} + Z_{\frac{\alpha}{2}} / \sqrt{\sum_{i=1}^k W_i^*}$$

ile hesaplanır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Rastgele kontrollü denemelerde iki sonuçlu verinin nasıl birleştirilebilir olduğunu göstermek için “Meta Analiz Veri Üretici” programı ile üretilen 10 çalışmaya meta analizi yöntemleri uygulanmıştır. Bu uygulamada, A ve B türünden iki ağaç grubunun karıncalar tarafından saldırıya maruz kalıp kalmadığı yönünde yapılan gözlemlerden elde edilen verilerin kullanıldığı varsayılacaktır. Farklı yer ve zamanlarda yapıldığı varsayımıyla ortaya konulan bu 10 çalışmanın gözlemleri, ağaç saldırıya “uğramış” veya “uğramamış” olarak sınıflandırılmıştır.

Meta Analiz Veri Üretici, bu çalışma için özel olarak üretilmiş bir programdır (EK 1 ve EK 2).

Çizelge 2. 10 çalışmaya ait A ve B türü ağaçların saldırıya uğramış ve uğramamış ağaç sayıları

Çalışmalar	A Türü		B Türü	
	Uğramış	Uğramamış	Uğramış	Uğramamış
1	7	22	62	55
2	19	58	165	145
3	13	40	113	100
4	16	50	143	126
5	20	60	171	151
6	13	41	118	104
7	8	25	70	62
8	8	24	70	61
9	15	46	130	15
10	3	10	30	26

1'inci çalışmanın (2x2) tablo şeklinde gösterimi ve ilgili hesaplamalar aşağıdaki gibidir;

	Uğramış	Uğramamış	Toplam
Türü	7	22	29
B Türü	62	55	117
Toplam	69	77	(n) 146

1. Mantel-Haenszel yöntemi: 1'inci çalışmanın odds oranı, varyans ve ağırlık faktör hesabı;

$$OR_1 = \frac{7 \times 55}{22 \times 62} = 0,28$$

$$Var_1 = \frac{1}{7} + \frac{1}{22} + \frac{1}{62} + \frac{1}{55} = 0,22$$

$$W_1 = \frac{1}{0,22} = 4,54$$

Aynı şekilde tüm çalışmaların sonuçları çizelge 3'de verilmiştir. Sabit etki varsayımına dayanan Mantel – Haenszel yöntemine göre özet odds oranı 0,286 olarak bulunmuştur. %95 güven aralığının 1'i içermemesi elde edilen sonucun istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermiştir. Çalışmaların tek tek %95 güven aralığına çizelge 3'den bakıldığında 10. çalışma hariç diğer çalışmaların 1'i içermediği görülmektedir. Bu nedenle 10. çalışmanın odds oranının önemli diğer çalışmaların odds oranlarının önemli olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 3. Mantel-Haenszel yöntemine göre 10 çalışmanın, özet odds oranı ve %95 güven aralıkları.

Çalışmalar	OR	In(OR)	Var	W	(OR %95 G.A.)
1	0,28	-1,26	0,22	4,54	(0,11 – 0,71)
2	0,29	-1,24	0,08	12,50	(0,16 – 0,51)
3	0,29	-1,25	0,12	8,33	(0,15 – 0,57)
4	0,28	-1,27	0,09	10,52	(0,15 – 0,52)
5	0,29	-1,22	0,08	1,25	(0,17 – 0,51)
6	0,28	-1,27	0,12	8,33	(0,14 – 0,55)
7	0,28	-1,26	0,19	5,26	(0,12 – 0,67)
8	0,29	-1,23	0,19	5,26	(0,12 – 0,69)
9	0,29	-1,24	0,11	9,09	(0,15 – 0,54)
10	0,26	-1,35	0,25	4	(0,06 – 1,04)
Özet OR= 0,286 %95 G.A.: (0,229 – 0,357) Heterojenlik testi Q=0,039 p=1					

2. Peto yöntemi: 1'inci çalışmanın odds oranı ve varyansının hesaplanması aşağıdaki gibidir;

$$E_1 = \left(\frac{29}{146} \right) \times 69 = 13,7$$

$$Var_i = (13,7) \times \left[\frac{(146 - 29)}{146} \right] \times \left[\frac{(146 - 69)}{145} \right]$$

$$O_i = 7$$

$$O_i = E_i = 7 - 13,7 = -6,7$$

Çizelge 4'de tüm çalışmaların hesaplanmış değerleri, birleştirilmiş odds oranı ve %95 güven aralığı verilmiştir.

Çizelge 4. Peto yöntemine göre 10 çalışmanın sonuçları, özet odds oranı ve %95 güven aralıkları.

Çalışmalar	O _i -E _i	OR	Var	(OR %95 G.A.)
1	-6,70	0,32	5,80	(0,14 – 0,71)
2	-17,61	0,32	10,55	(0,19 – 0,53)
3	-12,11	0,32	10,61	(0,17 – 0,58)
4	-15,32	0,31	13,20	(0,18 – 0, 54)
5	-18,01	0,32	16,00	(0,20 – 0,53)
6	-12,63	0,31	10,81	(0,17 – 0,57)
7	-7,60	0,32	6,62	(0,15 – 0,68)
8	-7,31	0,32	6,42	(0,15 – 0,70)
9	-13,90	0,32	12,20	(0,18 – 0,56)
10	-3,21	0,30	2,66	(0,09 – 0,99)
Özet OR= 0,318 %95 G.A.: (0,262 – 0,387) Heterojenlik testi Q=0,023 p=1				

Sabit etki modeline dayanan Peto yöntemine göre bulunan özet odds oranı (0,023) Mantel-Haenszel yöntemine göre bulunan özet odds oranına (0,286) yakın bulunmuştur. İki yöntemin güven aralıkları sonuçlarında bir birine yakın çıkmıştır.

3. Ters Varyans-Ağırlıklı yöntemi: Tüm çalışmaların hesap değerleri çizelge 5’de gösterilmiştir.

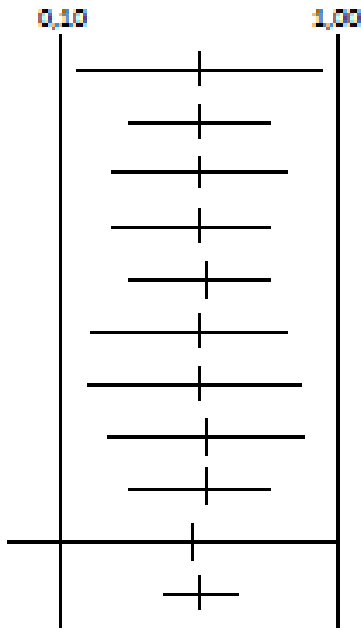
Çizelge 5. Ters Varyans-Ağırlıklı yönteminde 10 çalışmanın sonuçları, özet odds oranı ve %95 güven aralıkları.

Çalışmalar	OR	In(OR)	Var	W	(OR%95G.A.)
1	0,28	-1,26	0,21	4,49	(0,11 – 0,71)
2	0,29	-1,24	0,07	12,07	(0,16 – 0,51)
3	0,29	-1,25	0,11	8,28	(0,15 – 0,57)
4	0,28	-1,27	0,08	10,26	(0,15 – 0,52)
5	0,29	-1,22	0,07	12,64	(0,17 – 0,51)
6	0,28	-1,27	0,11	8,37	(0,14 – 0,55)
7	0,28	-1,26	0,18	5,12	(0,12 – 0,67)
8	0,29	-1,23	0,18	5,07	(0,12 – 0,69)
9	0,29	-1,24	0,09	9,54	(0,15 – 0,54)
10	0,26	-1,35	0,49	1,98	(0,06 – 1,04)
Özet OR= 0,286 %95 G.A.: (0,229 – 0,357) Heterojenlik testi Q=0,039 p=1					

10 çalışmanın sonuçları birleştirildiğinde özet odds oranı 0,286 ve %95 güven aralığı (0,229 – 0,357) olarak bulunmuştur. Güven aralığının 1 değerini içermemesi özet odds oranının önemli olduğunu göstermiştir.

Çizelge 6. 10 çalışmanın odds oranları ve bunların özet oranlarına ilişkin bilgiler.

	Odds Oranı %95 Güven Aralığı			Heterojenlik Testi		
	Odd Oranı	Alt	Üst	Q-değeri	s.d.	p-değeri
Mantel-Haenszel						
Sabit etki	0,286	0,229	0,357	0,039	9	1
Ters -Varyans						
Sabit etki	0,286	0,229	0,357	0,039	9	1
Peto						
Sabit etki	0,318	0,262	0,387	0,023	9	1



Şekil 1. Saldırının etkinliğine ilişkin 10 çalışmanın odds oranları ve özet odds oranı sonuçları.

Çalışmaların odds oranları ve bunların özet sonuçlarına ilişkin bilgiler Şekil 1'de gösterilmiştir. Sonuçların görsel olarak daha iyi anlaşılabilmesi için çok sık rastlanılan her bir çalışmanın odds oranları çizimidir. Karıncaların ağaçlara saldırısı ile tür arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P < 0,01$). Dolayısıyla karıncaların farklı ağaç türlerine saldırı oranları arasında anlamlı bir fark vardır. Yani kısaca türler karınca saldırısından farklı oranlarda etkilenmiştir. 10. çalışma hariç diğer çalışmaların odds oranlarının %95 güven aralıkları ve özet odds oranının %95 güven aralığı 1 değerini içermediği görülmüştür.

Verilerin etki ölçüt seçimine göre ve etkinin sabit ya da rastgele olmasına dayalı olarak yöntemleri karşılaştırmak ile ilgili bu çalışmada, meta analizi için gerekli olan genel bilgiler, meta analitik yöntemler ve bu yöntemlerin Microsoft Visual Basic Studio 2010 programı üzerinden hazırlanmış program üzerinden rastgele üretilmiş sayılar üzerine bir uygulama yapılmıştır.

Yapılan meta analiz uygulaması, karıncaların ağaçlara saldırısında ağaç türlerinin etkinliğinin olup olmadığını varsayarak ($k=10$) çalışma sayısı üzerinden yapılmıştır. Farklı model varsayımına ve aynı etki ölçüt seçimine göre çalışmaların sonuçları birbirini destekler niteliktedir. Çalışmaya ilişkin etkilerin yönü ve önemliliği, seçilen özet istatistiklere (özet odds oranı) bakılmaksızın aynı sonucu vermiştir. Çalışma için Mantel-Haenszel, Peto, Ters-

Varyans yöntemlerinin odds oranları, varyansları ve güven aralıkları hesaplanmıştır. Buradan elde edilen odds oranları görsel olarak gösterilmiştir.

Sonuç olarak, karıncaların ağaçlara saldırısı ile ağaç türleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($P < 0,01$). Dolayısıyla karıncaların farklı ağaç türlerine saldırı oranları arasında anlamlı bir fark vardır.

KAYNAKLAR

- ABRAMSON, J.H., 1994. Making Sense of Data. 2nd Edition. New York: Oxford University Press.
- ABRAMSON, J. H., ABRAMSON, Z. H., 2001. Making Sense of Data. A Self-Instruction Manual on The Interpretation of Epidemiological Data. New York: Oxford University Press.
- AKGÖZ, S., ERCAN, İ., KAN, İ., 2004. Meta Analizi. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi 30(2): 107-112s.
- BAILAR III, J. C., MOSTELLER, F., 1994. Medical Uses of Statistics. 2nd edition. Boston: NEJM Books.
- BLETTNER M., SAUERBREI W., SCHLEHOFER B., SCHEUCHENPFLUG T., FRIEDENREICH C., 1999. Traditional Reviews, Meta Analysis and Pooled Analysis in Epidemiology. International Journal of Epidemiology, 28, 1- 9.
- ÇAĞATAY P., 1994. Meta-Analiz ve Sağlık Bilimlerinde Bir Uygulaması. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- CAMNALBUR, M., 2008. Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkililiği Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 102s.
- COHEN, L., MANION, L., 2001. Research Methods in Education 5th Edition Rotledge Falmer, New York. s.221-225.
- DAWSON B., SAUNDERS B., TRAPP G., 1990. Basic and Clinical Biostatistics, Appleton & Lange.
- DURLAK, J. A., 1995. Understanding Meta-Analysis. In L.G. Grimm, & P.R. Yarnold (Eds.), Reading and Understanding Multivariate Statistics (pp. 319-352). Washington, DC: American Psychological Association.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., GÜRBÜZ, F., 1983. İstatistik Metodları 1. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları:861, Ders Kitabı:229, Ankara.
- EGGER M., SMITH G. D., PHILLIPS A. N.,

1997. Principles and Procedures. BMJ, 315, 1533-7.
- ERGENE, T., 1999. Effectiveness of Test Anxiety Reduction Programs: A Meta-Analysis Review, Doktora Tezi. Ohio University.
- GREENLAND, S., 1987. Quantitative Methods in the Review of Epidemiological Literature. Epidemiol. Rev. 9, 1 – 30.
- HASSELBLAD V., MCCRORY, D.C., 1995. Meta – Analytic Tools for Medical Decision Making. A Practical Guide. Med. Decis. Making 15, 81 – 96.
- HEDGES, L.V., OLKIN, I., 1985. Statistical Methods of Meta – Analysis. London: Academic Pres.
- HEDGES L.V., 1992. Meta Analysis. Journal of Educational Statistics, 279- 96.
- HUNTER , J. E., SCHMIDT, F. L., 1990. Methods of Meta- Analysis Correcting Error And Bias in Research Finding. The Publishers of Professional Social Science Newbury Park. London.
- JENICEK M., 1989. Meta Analysis in Medicine: Where We Are And Where We Want To Go. J Clin Epidemiol., 42(1), 35- 44.
- KÜÇÜKÖNDER, H., 1999. Meta Analizde Modeller ve Kullanılan Yöntemler. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları. Kahramanmaraş.
- LIPSEY, M., WILSON, D., 2000. *Practical Meta-Analysis*. Londra: Sage Publication.
- MANTEL, N., HAENSZEL, W., 1959. Statistical Aspects of The Analysis of Data From Retrospective Studies of Disease. J. Nat. Cancer Inst. 22, 719 – 748.
- MOSTELLER, F., COLDITZ, G.A., 1996. Understanding Research Synthesis (Meta –Analysis). Annu. Rev. Public Health 17, 1–23.
- NORMAND S. L. T., 1999. Tutorial in Biostatistics Meta Analysis: Formulating, Evaluating, Combining and Reporting. Stat Med., 18, 321- 59.
- ÖZCAN, S., 2008. Eğitim Yöneticisinin Cinsiyet Ve Hizmetiçi Eğitim Durumunun Göreve Etkisi: Bir Meta Analitik Etki Analizi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- RUDY A.C., 2001. “A Meta-Analysis of The Treatment of Anorexia Nervosa: A Proposal” Ithaca College.
- ŞAHİN, F., 1999. Meta Analizinin Tıp'ta Kullanımı ve Bir Uygulama. Osmangazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Eskişehir, 99s.
- SPECTOR, T.D., THOMPSON, S.G., 1991. Research Methods in Epidemiology. The Potential and Limitations of Meta – Analysis. J. Epidemiol. Comm. Hlth. 45, 89 – 92.
- SUTTON AJ., ABRAMS KR., JONES DR., SHELDON TA., SONG F., 2000. Methods for Meta-Analysis in Medical Research: John Wiley and Sons.
- TEMEL M. A., KARAĞAOĞLU E., 2001. Tıpta Meta-Analizi, Hacettepe Tıp Dergisi, 32(2), 184-190.
- TURAN, E., 1998. Klinik Çalışmalara Uygun İstatistiksel Tekniklerin Uyum ve Kıyaslamaları Üzerine Bir Çalışma. Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- TYLER CW., LAST JM., Epidemiology. In Last JM, Wallace RB (eds). Maxcy-Rosenau-Last Public Health & Preventive Medicine. 13th Edition. East Norwalk: Appleton & Lange; 1992. 11-39.
- WALTER S.D., JANAD A.R., 1999. Meta Analysis of Screening Data: A Survey of the Literature. Stat Med., 18, 3409-24.
- WILSON, D., 1999. Practical Meta-Analysis. Orlando: American Evaluation Association.
- WOLF, M.F., 1986. Meta Analysis: Quantitative Methods for Research Synthesis, SAGE Publications Inc., USA, 72p.
- YILDIZ, N., 2002. Verilerin Değerlendirilmesinde Meta Analizi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

EKLER

EK 1. Microsoft Visual Basic Studio 2010 C# Simülasyon Çalışması

Aşağıda kodları verilmiş olan program Microsoft Visual Basic Studio 2010 programında C# programlama dili ile yazılmış ve adına “Meta Analiz Veri Üretici” denmiştir. Bu program sayesinde bir meta analizi simülasyon çalışması yapılmıştır.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
```

```

using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication2
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

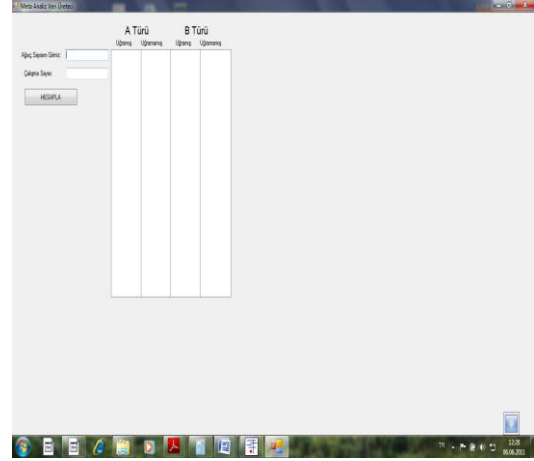
        private void button1_Click(object sender,
        EventArgs e)
        {
            int
            i,N,C,T,Tau=2,Taum=6,Tbu=17,Tbum=15;
            Random A = new Random() ;
            string sayılar="";
            N= int.Parse(textBox1.Text);
            C = int.Parse(textBox2.Text);
            for(i=1;i<=C;i++)
            {
                T = A.Next(N)+40;
                if (T == 0) T = 1;

                listBox1.Items.Add(T/20);    // A,
                Uğramış
                listBox2.Items.Add(3*T/20);    // A,
                Uğramamış
                listBox3.Items.Add(17*T/40);    // B,
                Uğramış
                listBox4.Items.Add(3*T/8);    // B,
                Uğramamış
            }

        }

    }
}

```



EK 2. Meta Analiz Veri Üretici Programı Ara Yüzü