

## Garch Modelleri ve Genelleştirilmiş Pareto Dağılımı ile Kuru Fasulye Bitkilerinde Ekim, Üretim ve Verim Öngörüsü Üzerine Bir Çalışma

<sup>1</sup>Ufuk KARADAVUT\*, <sup>2</sup>Ömer SÖZEN

<sup>1</sup>Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kırşehir

<sup>2</sup>Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kırşehir

\*Sorumlu yazar: ufukkaradavut@gmail.com

Geliş Tarihi: 30.09.2015

Düzeltilme Geliş Tarihi: 21.03.2016

Kabul Tarihi: 22.03.2016

### Özet

Kuru fasulye bitkisi dünya genelinde ekim ve üretim bakımından ilk sırada olmasına rağmen ülkemizde ise nohut ve mercimekten sonra üçüncü sıradadır. Bütün baklagil bitkilerinde olduğu gibi kuru fasulye bitkisi’de ekim, üretim ve verim bakımından ekolojideki değişimler ve talep esnekliğindeki artıştan dolayı sıkıntılar yaşamaktadır. Bu çalışmanın amacı Kırşehir ilinin de içerisinde bulunduğu TR 71 bölgesi olarak tanımlanan Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir, Nevşehir ve Niğde illerini kapsayan bölgede yetiştirilen kuru fasulye bitkilerinin normal GARCH, asimetric dağılımlı EGARCH, genelleştirilmiş pareto dağılımı yardımı ile ekim, üretim ve verime ilişkin riske maruz miktarları tahminlemektir. Riske maruz değer, seçilmiş bir zaman aralığında ve belirlenen güven seviyesinde oluşması muhtemel kaybı ifade etmektedir. Bunun için son 24 yıllık değerler kullanılarak değerlendirme yapılmıştır.

Model sonuçları Kupiec ve Christoffersen yöntemleri kullanılarak geriye dönük olarak test edilmiş ve karşılaştırmalı bir şekilde değerlendirilmiştir. Normal GARCH ve EGARCH yöntemlerinin kısa vadeli kayıpları; Genelleştirilmiş Pareto Dağılımı ise orta ve uzun vadeli kayıpları ortaya koymuştur. Ülke ekonomisinde büyük ölçekli değişimler olmadığı takdirde ileriye yönelik yapılacak çalışmalarda bu modellerin başarılı bir şekilde kullanılabileceği görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Kuru fasulye, öngörü, GARCH modelleri, Pareto dağılımı

## A Study Prediction on Sowing, Production and Yield of Dry Beans with Garch Models and the Generalized Pareto Distribution

### Abstract

Although dry bean plant is a legume, in general, the first in the cultivation and production in the world, in Turkey it is ranked third after the chickpeas and lentils. As with all dry bean crop at planting legume crops, they are at serious risk in the production and maintenance efficiency. Dry bean plants of this study Kırşehir identified as T-71 zone is located in the province of Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir, Nevşehir, Nigde grown in the region covering the provinces Beans plant in October, the work on production and yield conditions. The aim of the normal GARCH, EGARCH asymmetric distribution, Pareto distribution generalized help with planting, is to estimating the amount at risk related to production and productivity. Value at risk, the formation of a selected time interval and a certain confidence level refers to the potential loss. The assessment was conducted using the value for that last 24 years.

Model results have been tested retrospectively using Kupiec and Christoffersen methods and evaluated in a comparative way. Short-term loss of normal GARCH and EGARCH method; The Pareto Distribution generalized revealed medium and long term losses. In further studies to be conducted in the absence of large-scale changes in the country's economy it has been seen that these models can be used successfully.

**Key words:** Dry Bean, forecast, GARCH models, Pareto distribution

## Giriş

Fasulye bitkisi dünya genelinde en yüksek ekim alanı ve üretim miktarına sahip olan yemeklik baklagil bitkisidir. Ülkemizde ise yemeklik tane baklagiller olarak ekim ve üretim bakımından nohut ve mercimeğin ardından üçüncü sırada yer almaktadır. Genel olarak baklagil bitkilerindeki protein miktarının yüksek olması nedeni ile beslenmede önemli bir yer tutarlar. Fasulye bitkisi sahip olduğu yüksek düzeydeki vitaminler nedeni ile sağlıklı gelişim açısından da önemli bir yeri bulunmaktadır. Ülkemizde sulama imkânı olan her yerde başarılı bir şekilde yetiştirebilmektedir.

2014 yılı verilerin göre ülkemizdeki fasulye ekim alanı 84 763 ha, üretim 195 000 ton ve verim ise 230 kg civarındadır (TÜİK, 2014). Diğer tarla bitkilerinde olduğu gibi tarla da yetiştirilen fasulye bitkileri önemli ölçüde dış etkenlerin kontrolü altındadır. Üretim miktarını ve verimi artırabilmek için gerekli olan kültürel uygulamaların zamanında yapılması yanında bölgenin iklim koşullarına uygun çeşitlerin geliştirilerek kullanımının sağlanması gerekmektedir. Ancak ne kadar dikkat edilirse edilsin ekolojik faktörler belli bir noktadan sonra üretimi ve verimliliği sınırlandırmaya başlar. Özellikle bu çalışmanın yapıldığı TR71 bölgesi olarak tanımlanan ve Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir, Nevşehir ve Niğde illerini içeren bölge ekolojik yapı olarak oldukça değişken bir yapıya sahiptir. Kısa zaman içerisinde öngörülemeyen değişimler üretimi ve üreticileri ciddi olarak etkilemektedir. Bu da üretimde kaynaklanabilecek en azından belirli dönemler içerisindeki üretim ve verim kayıplarının tahmin edilebilmesi bizlere önemli ölçüde yol gösterebilecektir.

Zaman serilerinin önemli bir kısmında sabit varsayım yapma imkanı mümkün olmamaktadır (Weiss, 1984). Bu durumda otoregresif (Geçmiş devre değerlerine de yer verilerek zaman serileri için oluşturulan istatistiksel model) koşullu değişken varyans (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity-ARCH) modelini kullanmak en sağlıklı sonucu vermektir (Engle, 1982). Bunun biraz daha geliştirilmiş hali ise GARCH Modelleri ve Genelleştirilmiş Pareto Dağılımı olduğu bilinmektedir (Eugene and Leavenworth, 1988). Üretim ve gelişim aşamalarındaki değişimi belirleyebilmek amacıyla ilk kez Engle (1982) tarafından geliştirilen otoregresif koşullu değişken varyans (ARCH) modelidir. Bu model, Bollerslev (1986) tarafından geliştirilmiş ve genelleştirilmiş GARCH modeli olarak tanımlanmıştır. Bu modeller genel olarak ekonomik yapının incelenmesinde ve ileriye dönük olarak görülebilecek kayıpların tahminlerinde kullanılmaktadır (Godfrey, 1978). Yapılan kaynak araştırmasında tarımsal alanda konu ile ilgili olarak çalışmaya rastlanmamıştır.

Christoffersen ve Diebold (2000), yaptıkları çalışmada GARCH modellerinden ziyade Asimetrik Güçlendirilmiş GARCH (APARCH) modelinin daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Tonkaz (2007), GAP alanının aylık toplam yağış karakteristiklerini incelemeyi amaçladığı çalışmasında pareto dağılımın da kullanarak başarılı bir şekilde tahminde bulunmuştur.

Lise ve Montfort (2007), enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri inceledikleri çalışmalarında model parametrelerinin sağlıklı tahmin edilmediği takdirde sonuçların bizleri yanı sıra götürüleceğini tespit etmişlerdir. Gülistan ve ark (2008), Türkiye’de tarım ve gıda fiyatları belirsizliği ile enflasyon arasındaki ilişki incelemek için yaptıkları çalışmada bu modeli kullanmışlar ve başarılı bir şekilde tahmin yapabilmişlerdir. Barrett (1999), GARCH modelini kullanarak düşük gelir ile tarım yapılan alanlarda üretim kayıplarını belirlemeye çalışmıştır. Giot ve Laurent (2003), yaptıkları çalışmada alüminyum, nikel ve bakır gibi metallerin yanı sıra ham petrol ile kakao ürünlerine ilişkin fiyatları kullanarak kısa ve uzun dönemdeki piyasa riskini değerlendirmişlerdir. Rotz ve Harrigan (2005), hayvancılık yapan çiftliklerin ileriye yönelik olarak benzetim ile ileriye yönelik olarak başarılı bir planlama yapılabileceğini ortaya koymuşlardır. Yang ve ark (2010), yaptıkları çalışmada tarımsal alanda liberalizasyon politikalarının yapılmasına bu modelleri kullanarak tarımsal alanda standarda gidilmesi ve üretim planlaması üzerine çalışmalar yapmışlardır.

Bu çalışmada TR 71 bölgesinde yetiştirilen fasulye bitkilerine ait son 24 yıllık ekim üretim ve verim değerleri kullanılarak normal GARCH, asimterik dağılımlı GARCH, sabit ve değişken eşikli Genelleştirilmiş Pareto Dağılımı yardımı ile ekim, üretim ve verime ilişkin riske maruz miktarları tahmin edilmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini TR 71 bölgesi olarak tanımlanan Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir, Nevşehir ve Niğde illerini kapsayan alanda yetiştirilen kuru fasulye bitkilerinin ekim, üretim ve verim değerleri oluşturmaktadır. Yapılan çalışmada metot olarak kullanılan modellerin uygulanabilmesi için gerekli ve geçerli olması için üç varsayımın yerine getirildiği kabul edilmiştir. Bunlar; üzerinde çalışılan değerler birbirinden bağımsız ve aynı dağılıma sahip olmalıdırlar, bunların ortalamalarının sıfır olması gerekir ve varyansın sabit olması gerekir. GARCH modeli, hem daha fazla geçmiş bilgiye dayanan, hem de daha esnek bir gecikme yapısına sahip olması nedeniyle özellikle tercih edilen bir modeldir. Bu çalışmada tahmin modeli olarak GARCH ve

EGARCH ile genelleştirilmiş pareto dağılımı kullanılarak tahmin çalışmaları yapılmıştır.

Pareto analizi farklı sayıdaki sebepleri, daha az önemde olan sebeplerden ayırmak için kullanılan bir yöntemdir. Bu teknik yardımıyla çalışmalarda karşılaşılabilecek soruların yada incelenen konunun sebeplerini belirlemek için oldukça kullanışlı bir nitelik taşımaktadır. Pareto analizi, hatalara belli bir değer vermek ya da hatayı tanımlayarak işleri kolaylaştırma işini yapar (Grant-Leavenworth, 1988). Pareto grafiği ile, hatalı olarak görülebilecek parçaların ve hata çeşitlerinin tespit edilmesi sağlanmaktadır. Böylece üretimin her aşamasında karşılaşılabilecek sorunların önceden tahmin edilerek sorunlara yoğunlaşılmasını sağlamaktadır (Egermayer, 1988). Modellerin başarılarını belirleyebilmek için ise RMSE ve MAE ölçütleri kullanılmıştır. Bu ölçütlerden sifıra yakın olanı başarılı olarak bulunurken, sıfırdan uzaklaşanlar başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Model sonuçları Kupiec ve Christoffersen yöntemleri kullanılarak geriye dönük olarak test edilmiş ve karşılaştırmalı bir şekilde değerlendirilmiştir. Kupiec (1995) testinde,  $fRMD(x)$  değerini aşan gözlemlerin toplam gözlemlere oranıdır. Testte önceden tanımlı RMD değeri ise  $\alpha$  olarak etiketlenmiştir (Tang ve ark., 2007). Kupiec Ki-Kare dağılıma sahiptir. Christoffersen (1998) testi ise hata oranı olasılığı üzerine yoğunlaşmaktadır.

### Bulgular ve Tartışma

GARCH modeli ile tahmin edilen modelin sonuçları Çizelge 1' de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde TR 71 bölgesinde yer alan illere ait veriler istatistiksel olarak 0.01'e göre önemlilik göstermişlerdir. Aynı zamanda iller bazında ekim, üretim ve verim değerleri bakımından tahmin edilen  $\alpha$  ve  $\beta$ 'nin da yine 0.01'e göre önemli çıktığı görülmektedir.

Bununla birlikte özellikle yapılan çalışmalarda kararlılığın bir ölçüsü olarak kabul edilen ve  $\alpha + \beta < 1$  şartının sağladığı görülmektedir. Ancak bütün illerde ve ölçülen karakterler bakımından  $\alpha + \beta$  değerinin 1'e yaklaşması bizlere koşullu varyansın yüksek derecede direnç gösterdiğini anlatmaktadır. Burada  $\alpha$  katsayısının büyüklüğü bizlere ekim, üretim ve verim bakımından çeşitlerin olası çevresel etkilere karşı tepkilerini bir ölçüsünü bizlere verirken,  $\beta$  katsayısının büyüklüğü ise bizlere zaman içerisindeki değişimin direncini göstermektedir.

Diğer bir deyişle ekim, üretim ve verimde yaşanabilecek değişimlere karşı değişimin engellenebileceğinin bir ölçüsünü bizlere vermektedir.

Yapılan çalışmada TR 71 bölgesine giren bütün illerin kuru fasulye ekim, üretim verimlerine

ait olan GARCH katsayısı  $\beta$ , hata katsayısı  $\alpha$ 'dan daha yüksek değerde tahmin edilmiştir. Bunun anlamı; kuru fasulye bitkisinin yetiştirildiği illerde ekim, üretim ve verim değerlerinin çevresel ani değişimlerden ciddi olarak etkilenebileceğini göstermektedir. Bu sonuca göre fasulye bitkilerinin yıl içerisinde yetiştiriciliği yapılırken özellikle dikkat edilmesi gerekmektedir. Ekim ve üretim aşamalı başta olmak üzere bütün aşamalarda yüksek bir hassasiyetin gösterilmesi gerektiği aksi halde ekim alanı, üretim değeri ve verim miktarı bakımından küçük değişimlerde çok ciddi dalgalanmaların görülebileceği anlaşılmaktadır.

Fasulye bitkilerine ait ekim, üretim ve verim durumlarının tahmininde kullanılan EGARCH modeli parametrelerinin model sonuçları Çizelge 2'de gösterilmektedir. Model sonuçları dikkate alındığında ekim, üretim ve verim için tahmin edilen  $\alpha$ ,  $\beta$  katsayıları ile asimetri katsayısı olarak adlandırılan  $\gamma$ 'nin yüksek derecede anlamlı bulunmuştur. Buna göre yapılan çalışmada simetri özelliğinin olmadığını söyleyebiliriz. Diğer bir deyişle yıllara göre yaşanan dalgalanmalar simetrik bir değişim göstermemektedir.

Modele göre önümüzdeki dönem içerisinde de simetrik değişimin olmayacağı aksine ani değişimlerin yaşanabileceğini göstermektedir. Ani değişimlerin yaşanmasında yalnızca iklim değişkenlerinin etkili olabileceğini beklemek yanlış olacaktır. Özellikle ülke içerisinde yaşanabilecek olağanüstü olaylar da bu konuda ciddi olarak simetrisinin bozulmasında etkili olabilecek faktörler olarak değerlendirilmelidir. Ancak simetri parametresinin  $\gamma > 0$  olarak bulunması bütün iller ve incelenen faktörler açısından asimetri etkisinin çeşitli müdahaleler ile de azaltılabileceğini bizlere göstermektedir. Çünkü  $\gamma > 0$  demek simetriklikten uzaklaşıldığını ancak tam bir asimetrisinin baskınlığından söz edilemeyeceğinin ifadesidir. Modellerin fasulye bitkileri için yapmış oldukları ileriye yönelik olarak tahminlerde hatalar açısından EGARCH modelinin GARCH modeline göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

İllere göre üretilen fasulye bitkilerinin ekim, üretim ve verim durumlarında göre her bir özellik için belirlenen modellerin performanslarını belirleyebilmek için RMSE ve MAE karşılaştırma ölçütleri kullanılmıştır. Üzerinde çalışılan özelliklere ve illere göre hesaplanan RMSE ve MAE hata ölçütleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde Aksaray ili için ekim, üretim ve verim özellikleri için EGARCH modelinin diğer modele göre daha başarılı olduğu görülmektedir. Bütün özelliklerde RMSE ve MAE ölçütleri EGARCH modelinde diğer modele göre daha düşük değerler almıştır. Kırıkkale için bakıldığında özelliklere göre değişkenlik gösterdiği

görülmektedir. GARCH modelinde ekim düşük ancak üretim ve verim yüksek olurken, EGARCH modelinde ise ekim için MAE yüksek ancak diğerleri için düşük değer almıştır. Buna göre EGARCH modelinin üretim ve verim için daha başarılı bir tahminlemede bulunduğu söylenebilir. Ancak ekim için aynı başarıyı gösterememiştir. Kırşehir ili için bakıldığında bütün özellikler bakımından EGARCH modeline ait RMSE değerleri daha düşük çıkmıştır.

Aynı şekilde MAE değerlerinin de düşük çıkmış olması nedeniyle EGARCH modelinin Kırşehir ili için daha başarılı olduğunu söyleyebiliriz. Nevşehir ilinde ise durum biraz değişmiş ve GARCH modeline ait RMSE değerleri daha düşük çıkarken, MAE değerleri de benzer şekilde düşük çıkmıştır. Niğde ili için ise yine bütün ölçütler bakımından EGARCH modelinin daha başarılı olduğu görülmektedir.

**Çizelge 1.** TR 71 bölgesi illerinde yapılan GARCH tahmini sonuçları

İller		Parametreler		
		c	$\alpha$	$\beta$
Aksaray	Ekim	0.00002	0.2175	0.6167
	Üretim	0.00003	0.2018	0.6186
	Verim	0.00003	0.1963	0.6195
Kırıkkale	Ekim	0.00004	0.2184	0.5162
	Üretim	0.00005	0.2964	0.6001
	Verim	0.00005	0.2164	0.5667
Kırşehir	Ekim	0.00003	0.2067	0.5126
	Üretim	0.00002	0.1762	0.5881
	Verim	0.00004	0.1927	0.6184
Nevşehir	Ekim	0.00003	0.2167	0.5162
	Üretim	0.00002	0.2945	0.5084
	Verim	0.00003	0.2112	0.5104
Niğde	Ekim	0.00003	0.2416	0.5652
	Üretim	0.00004	0.2504	0.5178
	Verim	0.00004	0.2414	0.5702

**Çizelge 2.** TR 71 bölgesi illerinde yapılan EGARCH tahmini sonuçları

İller		Parametreler			
		c	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
Aksaray	Ekim	-0.6150	0.2354	0.9065	0.0714
	Üretim	-0.7516	0.2728	0.9476	0.0815
	Verim	-0.7856	0.2671	0.9036	0.0788
Kırıkkale	Ekim	-0.7214	0.2588	0.8161	0.0611
	Üretim	-0.6156	0.2712	0.7962	0.0547
	Verim	-0.7062	0.2522	0.8173	0.0656
Kırşehir	Ekim	-0.5471	0.3017	0.8706	0.0621
	Üretim	-0.6110	0.2986	0.8314	0.0614
	Verim	-0.5681	0.3112	0.8552	0.0633
Nevşehir	Ekim	-0.7160	0.3210	0.8651	0.0651
	Üretim	-0.6982	0.3256	0.8618	0.0578
	Verim	-0.6876	0.3246	0.8884	0.0604
Niğde	Ekim	-0.5084	0.2418	0.9062	0.0711
	Üretim	-0.5802	0.2542	0.8916	0.0698
	Verim	-0.5617	0.2516	0.9152	0.0709

Genelleştirilmiş Pareto analiz sonuçlarına göre hataların ekim, üretim ve verime olan katkıları bakımından üretim aşamalarında ve verimlilik açısından hataların etkisinin daha yüksek miktarda olduğu tespit edilmiştir. Pareto analizi ile hatalar bir anlamda sınıflandırıldığı için hata payı yüksek olan grupların seriden çıkarılmaları mümkün olabilmektedir. Burada ekim, üretim ve verim

aşamalarında hataların yığılma eğilimi gösterdikleri zaman dilimlerinde yaşanan ya da yaşanması muhtemel olumsuzluklar görülerek ne tür sorunların yaşanabileceği önceden öngörülebilme ve çözüme yönelik olarak çalışmalar yapılabilmektedir. Elbette bu bizlere yapılacak üretimin hemen her aşamasında kalitenin ve üretim miktarının artmasına katkıda bulunacağı

gibi girdi miktarlarında belirgin bir düşüşün olmasını da sağlayabilir. Yapılan analiz sonuçlarına göre TR 71 bölgesindeki bütün illerin toplam olarak ekim, üretim ve verim durumlarına göre analizlerin

değerlendirmeleri Şekil 1’de gösterilmektedir. Şekil 1 incelendiğinde verimlilik ve üretimde çok ciddi hataların biriktikleri ancak ekim alanında daha kararlı bir dağılımın olduğu söylenebilir.

**Çizelge 3.** TR 71 Bölgesi illerinde yapılan GARCH ve EGARCH modelleri için hesaplanan RMSE ve MAE değerleri

İller	İncelenen Özellikler	Modeller			
		GARCH		EGARCH	
		RMSE	MAE	RMSE	MAE
Aksaray	Ekim	0.0077	0.00041	0.0024	0.00036
	Üretim	0.0096	0.00073	0.0083	0.00047
	Verim	0.0087	0.00064	0.0073	0.00044
Kırıkkale	Ekim	0.0042	0.00018	0.0055	0.00022
	Üretim	0.0058	0.00027	0.0049	0.00026
	Verim	0.0053	0.00023	0.0047	0.00019
Kırşehir	Ekim	0.0047	0.00042	0.0031	0.00024
	Üretim	0.0052	0.00048	0.0030	0.00018
	Verim	0.0037	0.00043	0.0036	0.00020
Nevşehir	Ekim	0.0033	0.00016	0.0036	0.00017
	Üretim	0.0031	0.00019	0.0037	0.00016
	Verim	0.0037	0.00018	0.0042	0.00017
Niğde	Ekim	0.0032	0.00026	0.0031	0.00009
	Üretim	0.0038	0.00028	0.0036	0.00018
	Verim	0.0041	0.00017	0.0028	0.00017

Yapılan çalışmada Kupiec testi sonuçları Çizelge 4’de Cristoffersen testi sonuçları ise Çizelge 5’de gösterilmektedir.

Test sonuçlarına göre EGARCH modeli en yüksek anlamlılığa sahip olmakla birlikte kuyruk kaybı en yüksek olan model olarak karşımıza çıkmaktadır. Kupiec testi sonuçlarına göre Genelleştirilmiş Pareto Dağılımı, GARCH ve EGARCH modellerine göre daha iyi performans sergilememiştir. Ancak Kupiec testi kuyruk kaybının şiddetini dikkate almadığından performanslar için Christoffersen testi ile yapılmıştır. Christoffersen

test sonuçlarına göre EGARCH modeli en uygun model olarak görülürken, GARCH modeli ardından gelmiştir. GPD ise uygunluk derecesi olarak son sırada yer almıştır.

Şiddet kaybı rasyosu 0.04416 şiddet kaybı değeri ile en düşük performans gösteren model GPD modeli olmuştur. En iyi performansı 0.02178 şiddet kaybı değeri ile yine EGARCH modeli göstermiştir.

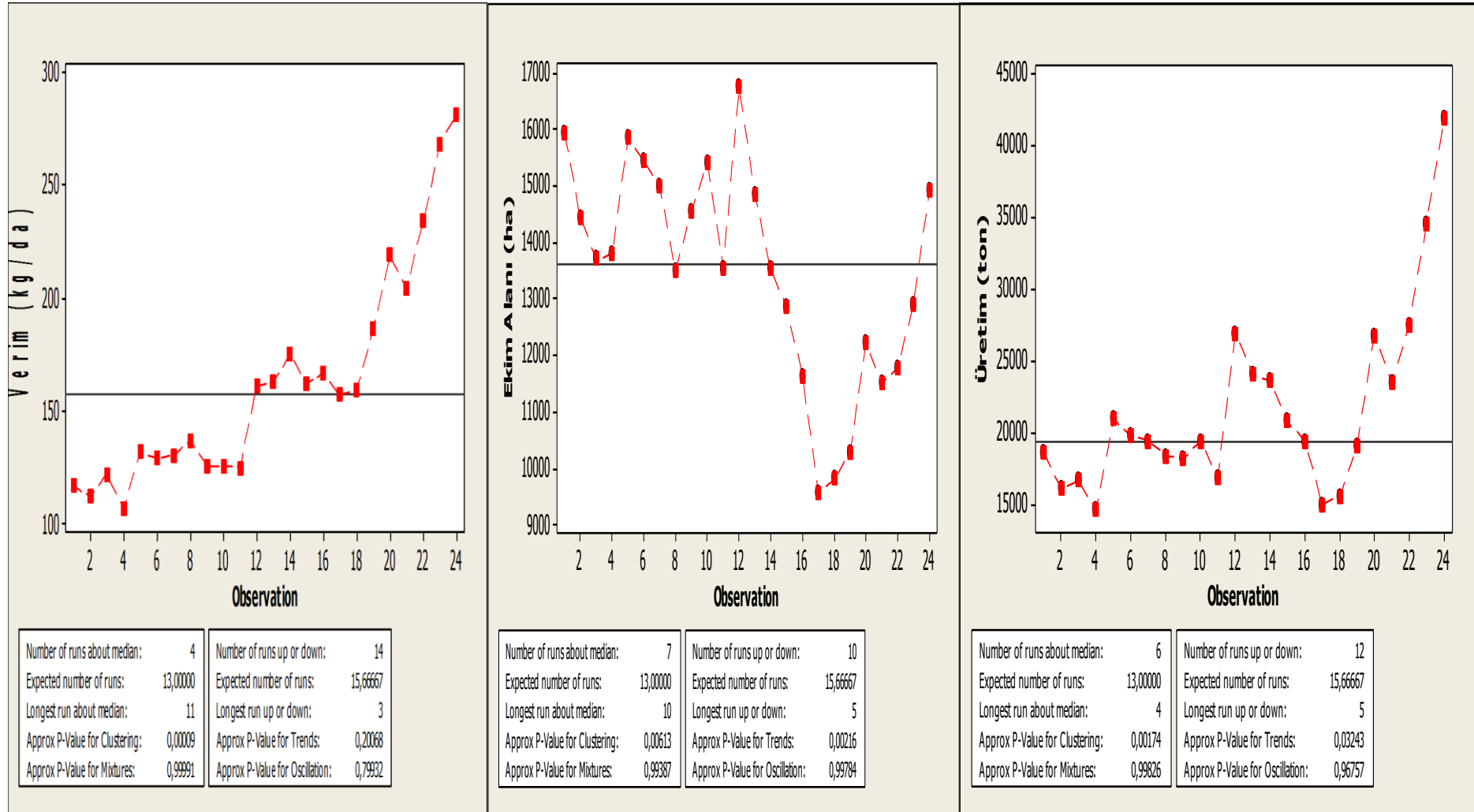
Cristoffersen testi sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde EGARCH modelinin uzun süreli öngörüsünün daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.** Modellere ait kupiec testi sonuçları

Model	P değeri
GARCH	0.927162
EGARCH	0.976156
GPD	0.76183

**Çizelge 5.** Modellere ait cristofferson testi sonuçları

Model	Şiddet Kaybı	LR <sub>(Koşullu)</sub>	LR <sub>(Bağımsız)</sub>	LR <sub>(Koşulsuz)</sub>
GARCH	0.02765	3.1875	0.6012**	9.4117
EGARCH	0.02178	2.2618**	0.8116**	6.8615
GPD	0.04416	4.3126	0.8611**	10.6187



Şekil 1. TR 71 bölgesi için ekim, üretim ve verimin dağılım grafikleri

### Sonuç ve Öneriler

Tarımsal alanda yapılan çalışmalarda doğaya olan bağlılık ileriye yönelik olarak yapılacak verim tahminlerinde ve üretimde önceden yaşanabilecek sıkıntıları görmeyi zorlaştırmaktadır. Bu çalışma özellikle ekonomi alanında uzun dönemli olarak elde edilen veriler kullanılarak risk ve kayba maruz olabilecek değerlerin tahminini yapmak için kullanılan modeller yardımı ile uzun dönemde bitkisel üretimde yaşanabilecek olan sıkıntılar tahmin edilmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışma ile GARCH, EGARCH ve GPD testleri yapılmıştır. Çalışmada EGARCH modelinin ileriye yönelik olarak kısa vadeli tahminlemede oldukça başarılı olduğu görülürken, GPD ise uzun vadeli tahminlerde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Elbette fasulye üreticileri yaşayabilecekleri risk miktarını mümkün olduğunca düşük tutmak istemektedirler. Ancak bu ise kazançlarının düşmesine neden olmaktadır. Ancak üretici ne tür risk alırsa alsın genel olarak riskleri belli bir zaman diliminde toplamaktan ziyade dağıtmayı temel hedef olarak almaktadır. Aslında bu üreticiler için bir tedbir olarak düşünülmektedir. Şu asla unutulmamalıdır ki, tarım doğaya tamamen bağlı olduğu sürece ekim, üretim ve verimlilikte oynaklık devam edecektir. Ancak riskleri önceden görebilir ve gerekli olan tedbirleri alıp riskleri azaltabilirsek başarılı olacağımız unutulmamalıdır.

Sonuç olarak, GARCH, EGARCH ve GPD testlerinin fasulye bitkilerinin yetiştirilmesinde karşılaşılabilecek sıkıntılar tahmininde başarılı bir şekilde kullanılabileceği anlaşılmıştır.

### Kaynaklar

- Barrett, T.M., 1999. At the edge of Empire: The Terek Cossacks and the North Caucasus Frontier, 1700–1860, Boulder, CO: WestView.
- Bollerslev, T., 1986. Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity. *Journal of Econometrics* 31, 307-327.
- Christoffersen, P.F., 1998. Evaluating interval forecasts, *international economic review*, Vol. 39, No. 4, Symposium on Forecasting and Empirical Methods in Macroeconomics and Finance, pp. 841-862.
- Christoffersen, P.F., Diebold, F.X., 2000. How relevant is volatility forecasting for financial risk management? *Review of Economics and Statistics* 82: 1–11.
- Egermayer, F., 1988. Pareto Analysis in Incoming Inspection At Verdor. Quality, European Organization for Quality Control.
- Engle, R.F., 1982. Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the

variance of United Kingdom Inflation *Econometrica*, 50:4, 987-1007.

- Eugene, G., Leavenworth, R.S., 1988. Statistical Quality Control, Mc Graw-Hill Com, New York.
- Giot, P., Laurent, S., 2003. Value-risk- for long and short position. *J. Appl. Econ.* 18: 641–664.
- Godfrey, L.G., 1978. Testing against general autoregressive and moving average error models when the regressors include lagged dependent variables. *Econometrica*, 46(6):1293-1301.
- Gülistan, E., Hilmi, E., Esengün, K., 2008. The causality between energy consumption and economic growth in Turkey. *Energy Policy* 36 (10): 3838–3842.
- Kupiec, P.H., 1995. Techniques for verifying the accuracy of risk measurement models. The J. Of Derivatives, Vol. 3, No. 2.
- Lise, W., Montfort, K.V., 2007. Energy consumption and GDP in Turkey: is there a co-integration relationship? *Energy Economics*, 29, pp. 1166–1178.
- Rotz, C.A., Harrigan, T.M., 2005. Predicting suitable days for field machinery operations in a whole farm simulation. *Appl. Eng. Agric.*, 21(4): 563-571.
- Tang, Y., Shieh, W., Yi, X., Evans, R., 2007. Optimum design for RF-to-optical up-converter in coherent optical OFDM systems. *IEEE Photon. Technol. Lett.* 19, 483-485.
- Tonkaz, T., 2007. An Assessment of monthly total precipitation characteristics in GAP area and generation of synthetic series of monthly precipitation data. *J. Agric. Sci. Ankara University*. 13 (1): 29-37.
- TUİK, 2014. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp>.
- Weiss, A.A., 1984. ARMA models with ARCH errors, *Journal of Time Series Analysis* 5, 129-143 p.
- Yang, J., Benyamin, B., Mcevoy, B.P., Gordon, S., Henders, A.K., Nyholt, D.R., Madden, P.A., Heath, A.C., Martin, N.G., Montgomery, G.W., Goddard, M.E., Vischer, P.M., 2010. Common SNPs explain a large proportion of the heritability for human height. *Nature Genetics* 42, 565-569.