
Türkiye’de Enflasyon ve Faiz Oranı Arasındaki Nedensellik İlişkisi

Hanife ŞAHİN

Özet

Çalışmada faiz oranı ve enflasyon oranı değişkenleri için 2003:01-2021:04 dönemi aylık verileri kullanılmıştır. İlk aşama olarak serilerin durağanlığını sağlamak amacıyla ADF birim kök testi yapılmıştır. Durağanlık sağlandıktan sonra VAR modeli ile serilerin birbirine etkilerini analiz etmek için etki-tepki analizi ve varyans ayrışımından yararlanılmıştır. VAR modelinde yer alan değişkenler arasındaki ilişkinin yönü Granger nedensellik analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda enflasyon oranı ile faiz oranı arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu bulunmuştur.

1. Giriş

Literatürde enflasyon oranı ile faiz oranı arasındaki ilişkiye yönelik birçok bilimsel makale bulunmaktadır. Kısa dönemli analizlerin olduğu makaleler aşağıda özetlenmiştir.

Sever ve Mızrak 1987:01-2006:06 dönemlerinde Türkiye’deki döviz kuru, enflasyon oranı ve faiz oranı arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Granger nedensellik analizi sonucunda faiz oranından döviz kuru ve enflasyon oranına doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur[1].

Doğan vd. 2003:01-2015:02 dönemlerinde Türkiye’deki enflasyon ve faiz oranları arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. Granger nedensellik analizi sonucunda enflasyondan faiz oranına doğru bir nedensellik ilişkisi mevcutken faiz oranından enflasyona doğru bir nedensellik ilişkisi olmadığı görülmüştür[2].

Okur çalışmasında 2008-2016 yılları arasında üç aylık zaman serileri kullanarak Türkiye’deki faiz oranı ve döviz kurunun enflasyon üzerine etkisini araştırmıştır. Granger nedensellik analizi sonucunda döviz kurundan enflasyon oranına doğru bir ilişki, enflasyon oranı ve faiz oranı arasında da çift yönlü bir ilişki olduğunu bulmuştur[3].

Karahan ve Yılgör 2002-2016 yılları arasında enflasyon oranı ve faiz oranı arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. Granger nedensellik analizi sonucunda enflasyon oranından faiz oranına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna varılmıştır[4].

İşcan ve Kaygısız 2009:01-2017:12 dönemlerinde Türkiye’deki döviz kuru, faiz oranı ve enflasyon oranı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Granger nedensellik analizi sonucunda döviz kurundan faiz ve enflasyon oranına doğru bir nedensellik ilişkisi mevcutken faiz oranı ve enflasyon oranından döviz kuruna doğru bir nedensellik ilişkisi mevcut değildir. Aynı zamanda enflasyon oranından faiz oranına doğru bir nedensellik ilişkisi mevcutken faiz oranından enflasyon oranına doğru bir nedensellik ilişkisinin olmadığı bulunmuştur[5].

Bal vd. 1985-2018 yılları arasında Türkiye, Endonezya ve Brezilya'daki enflasyon oranı ve faiz oranı arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. VAR analizi üzerinden yapılan nedensellik analizi sonucunda Endonezya ve Brezilya için çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunurken Türkiye için enflasyon oranından faiz oranına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur[6].

Sinan çalışmasında 2006:04-2018:09 dönemlerinde Türkiye'deki faiz oranı ve enflasyon oranı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. VAR analizi üzerinden yapılan nedensellik analizi sonucunda faiz oranı ile enflasyon oranı arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır[7].

Uçak ve Şahan 2006:01-2017:12 dönemlerinde faiz oranlarındaki değişimlerin enflasyon, döviz kuru ve büyüme oranlarına etkisini araştırmışlardır. Granger nedensellik analizi sonucunda döviz kuru, enflasyon ve büyüme oranlarından faiz oranına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur[8].

2. Yöntem

2.1. Birim Kök Testleri

Serinin beklenen değeri ve varyansı sabit, kovaryansı zamandan bağımsız ve sadece gecikme sayısına bağlı olması durumunda seri durağandır. Dolayısıyla durağan bir seride aşağıdaki eşitlikler sağlanmalıdır[9].

$$E(Z_t) = \mu$$

$$V(Z_t) = \sigma^2$$

$$\text{cov}(Z_t, Z_{t+k}) = \gamma_k$$

Durağanlık kontrolü ACF grafiğine bakılarak yapılabilir. Fakat çok güvenilir bir yöntem olmadığı için durağanlık kontrolü için birim kök testleri bulunmuştur. Bu testlerden bazıları DF(Dickey Fuller), PP(Phillips-Perron) ve ADF(Augmented Dickey Fuller) testidir.

2.2. Vektör Otoregresyon(VAR) Modeli

VAR, iki veya daha fazla zaman serisinin birbirini etkilediği durumda kullanılan çok değişkenli zaman serisi analizidir. VAR modelinde her zaman serisi, kendi geçmiş değerlerinin ve sistemdeki diğer zaman serilerinin geçmiş değerlerinin doğrusal bir kombinasyonu olarak modellenir. Bu yüzden otoregresif bir model olarak kabul edilmektedir[10].

X_t ve Y_t , $t = 1, 2, \dots, T$ olmak üzere iki zaman serisi olsun. VAR(p) modeli için denklem aşağıdaki gibidir:

$$X_t = \alpha_x + \sum_{i=1}^p \theta_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i Y_{t-i} + \varepsilon_{xt}$$
$$Y_t = \alpha_y + \sum_{i=1}^p \delta_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^p \gamma_j X_{t-j} + \varepsilon_{yt}$$

Burada X_t ve Y_t serileri durağan olmalıdır. ε_{xt} ve ε_{yt} sırasıyla σ_x ve σ_y standart sapmaları ile akgürültü olmalıdır. Son olarak ε_{xt} ve ε_{xt} birbirinden bağımsız olmalıdır.

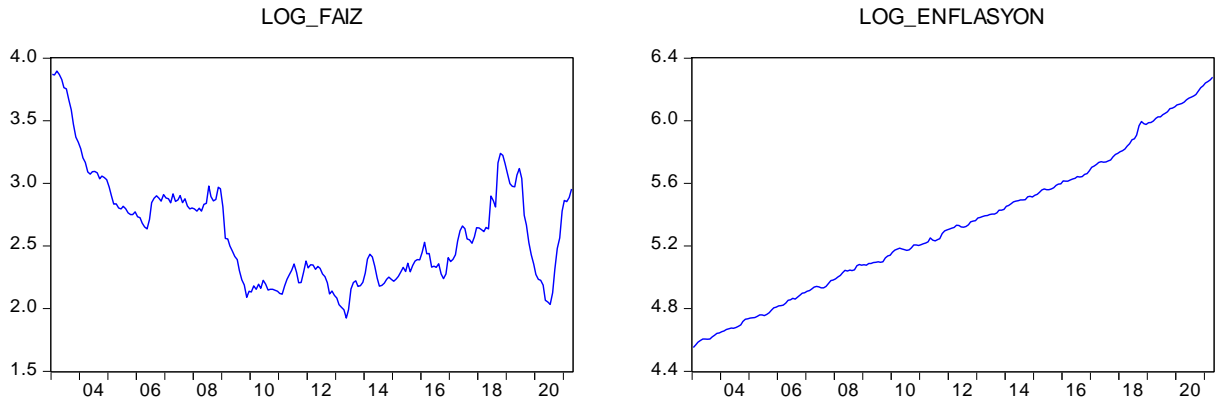
VAR modeli için en uygun gecikme uzunluğu belirlenmelidir. Bunun için LR(Olabilirlik oranı) değerini en büyük, FBE(Son tahmin hatası), AIC(Akaike bilgi kriteri), SC(Schwarz bilgi kriteri) ve HQ(Hannan-Quinn) değerlerini en küçük yapan gecikme uzunluğu tespit edilir.

VAR analizinin geçerli olabilmesi için bazı varsayımların sağlanması gerekmektedir. Bunlar otokorelasyon sorununun olmaması ve değişen varyans sorununun olmamasıdır. Otokorelasyon sorunu hata serisinin geçmiş değerleri ile ilişkili olmasıdır. Yani hata serisinin akgürültü olmamasıdır. Değişen varyans sorunu hata serisinin varyansının sabit olmamasıdır.

3. Uygulama

Çalışmada faiz oranı ve enflasyon oranı değişkenleri için 2003:01-2021:04 dönemi aylık verileri kullanılmıştır. Faiz oranı için bir yıla kadar vadeli(TL üzerinden açılan mevduatlar) serisi ve enflasyon oranı için TÜFE(Tüketici Fiyat Endeksi) serisi Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi(EVDS) üzerinden elde edilmiştir. Verilerin analizinde Eviews 8 paket programından yararlanılmıştır.

Analize başlarken faiz oranı ve enflasyon oranı serileri hakkında önsel bilgi elde etmek amacıyla zaman serisi grafikleri çizilmelidir. Faiz oranı ve enflasyon oranı serilerinin logaritması alınarak bu işlem gerçekleştirilir. Şekil 1 'de zaman serisi grafikleri yer almaktadır.



Şekil 1. Faiz Oranı ve Enflasyon Oranı Zaman Serisi Grafikleri

Şekil 1'deki grafiklerden seriler bir yatay eksen boyunca saçılım göstermedikleri için durağan olmadıkları anlaşılmaktadır. Daha detaylı bir durağanlık kontrolü için birim kök testi yapılmalıdır. Tablo 1'de ADF birim kök test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 1. ADF Birim Kök Testi

Değişken	t-istatistiği	Test Kritik Değerler			Prob.
		%1	%5	%10	
LFaiz	-2.635311	-3.461630	-2.875195	-2.574125	0.0875
ΔLFaiz	-4.761313	-3.461783	-2.875262	-2.574161	0.0001

L Enflasyon	2.994317	-3.460739	-2.874804	-2.573917	1.0000
ΔL Enflasyon	-8.669559	-3.460739	-2.874804	-2.573917	0.0000

Δ : Fark işlemini ifade etmektedir.

H_0 : Seri durağan değildir(Birim kök vardır).

H_s : Seri durağandır(Birim kök yoktur).

Tablo 1'e bakıldığında logaritması alınan faiz oranı ve enflasyon oranı serilerinin birinci farklarının prob. değerleri $\alpha=0.05$ değerinden küçük olduğu için H_0 hipotezi reddedilir.

Logaritması alınan faiz oranı ve enflasyon oranı serilerinin birinci dereceden durağan zaman serileri olduğu görülmektedir.

Seriler durağan hale geldiğine göre VAR analizi yapılabilir. VAR analizine başlayabilmek için gecikme uzunluğu belirlenmelidir. Bunun için AIC, SC, LR ve HQ değerlerini en büyük yapan gecikme uzunluğu ile FBE değerini en küçük yapan gecikme uzunluğu seçilmelidir.

Tablo 2. Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme	LogL	LR	FBE	AIC	SC	HQ
0	885.5422	NA	3.79e-07	-9.108683	-9.074994	-9.095041
1	905.8006	39.89008	3.21e-07	-9.276294	-9.175227*	-9.235369
2	913.3788	14.76595	3.09e-07	-9.313184	-9.144738	-9.244975*
3	916.8719	6.733952	3.11e-07	-9.307957	-9.072133	-9.212465
4	924.1766	13.93170	3.01e-07	-9.342027	-9.038823	-9.219251
5	927.0821	5.481457	3.04e-07	-9.330743	-8.960161	-9.180684
6	929.5046	4.520338	3.09e-07	-9.314480	-8.876520	-9.137138
7	929.7482	0.449591	3.21e-07	-9.275755	-8.770416	-9.071129
8	931.9071	3.939427	3.28e-07	-9.256774	-8.684057	-9.024865
9	933.7786	3.376394	3.35e-07	-9.234831	-8.594735	-8.975638
10	937.9308	7.405488	3.35e-07	-9.236400	-8.528925	-8.949924
11	946.0995	14.40053	3.21e-07	-9.279376	-8.504523	-8.965617
12	957.9445	20.63710	2.96e-07*	-9.360252*	-8.518021	-9.019209
13	960.9950	5.251867	2.99e-07	-9.350463	-8.440853	-8.982137
14	964.5698	6.080839	3.01e-07	-9.346080	-8.369091	-8.950470
15	966.5541	3.334554	3.07e-07	-9.325300	-8.280933	-8.902407
16	970.4390	6.448105	3.08e-07	-9.324113	-8.212368	-8.873936
17	970.7800	0.558971	3.20e-07	-9.286392	-8.107268	-8.808931
18	971.8165	1.677583	3.31e-07	-9.255840	-8.009337	-8.751096
19	973.9257	3.370452	3.38e-07	-9.236348	-7.922467	-8.704320
20	980.8217	10.87721	3.28e-07	-9.266203	-7.884944	-8.706893
21	984.2032	5.263849	3.31e-07	-9.259826	-7.811188	-8.673232
22	987.6653	5.318152	3.34e-07	-9.254281	-7.738265	-8.640404
23	990.7251	4.637012	3.38e-07	-9.244589	-7.661193	-8.603427
24	1005.943	22.74855*	3.02e-07	-9.360238	-7.709464	-8.691793
25	1007.520	2.325366	3.10e-07	-9.335262	-7.617110	-8.639534

Tablo 2'ye bakıldığında gecikme sayısı LR değerine göre 24, FBE ve AIC değerine göre 12, SC değerine göre 1, HQ değerine göre 2 olarak bulunmuştur. Seçilen model bazı varsayımları sağlamalıdır. VAR(1) ve VAR(2) modelleri için otokorelasyon, VAR(12) modeli için değişen varyanslılık sorunu vardır. Dolayısıyla analize VAR(24) modeli ile devam edilir.

VAR(24) modeli için de varsayımlar kontrol edilmelidir. Bu varsayımlardan ilki otokorelasyon sorunu olmamasıdır. Tablo 3'te otokorelasyon sorunu için LM test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3. Otokorelasyon LM Testi

Gecikmeler	LM-Stat	Prob.
1	1.805966	0.7714
2	4.590978	0.3319
3	2.164128	0.7056
4	1.819600	0.7689
5	2.502230	0.6442
6	3.818265	0.4312
7	1.379265	0.8478
8	0.761405	0.9435
9	2.002676	0.7353
10	3.685625	0.4502
11	3.485631	0.4801
12	5.713848	0.2216
13	4.928719	0.2947
14	1.734627	0.7844
15	4.617731	0.3288
16	4.444274	0.3492
17	2.374239	0.6673
18	3.235458	0.5192
19	2.024503	0.7313
20	3.198780	0.5251
21	0.902564	0.9242
22	2.473408	0.6494
23	6.217356	0.1835
24	2.239844	0.6917
25	2.483056	0.6477

H_0 : Otokorelasyon yoktur.

H_s : Otokorelasyon vardır.

Tablo 3'te yer alan prob. değerleri $\alpha = 0.05$ değerinden büyük olduğu için H_0 hipotezi kabul edilir. Otokorelasyon sorunu yoktur.

VAR(24) modelinin sağlaması gereken bir diğer varsayım değişen varyans sorununun olmamasıdır. Tablo 4'te White değişen varyans test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4. White Değişen Varyans Testi

Chi-sq	df	Prob.
323.6376	288	0.0728

H_0 : Değişen varyans sorunu yoktur.

H_s : Değişen varyans sorunu vardır.

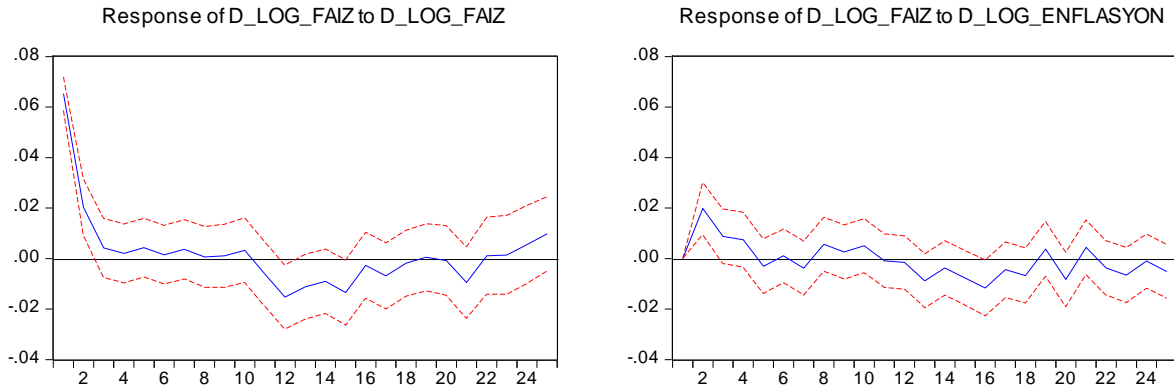
Tablo 4'teki prob. değeri $\alpha = 0.05$ değerinden büyük olduğu için H_0 hipotezi kabul edilir. Değişen varyanslılık sorunu yoktur.

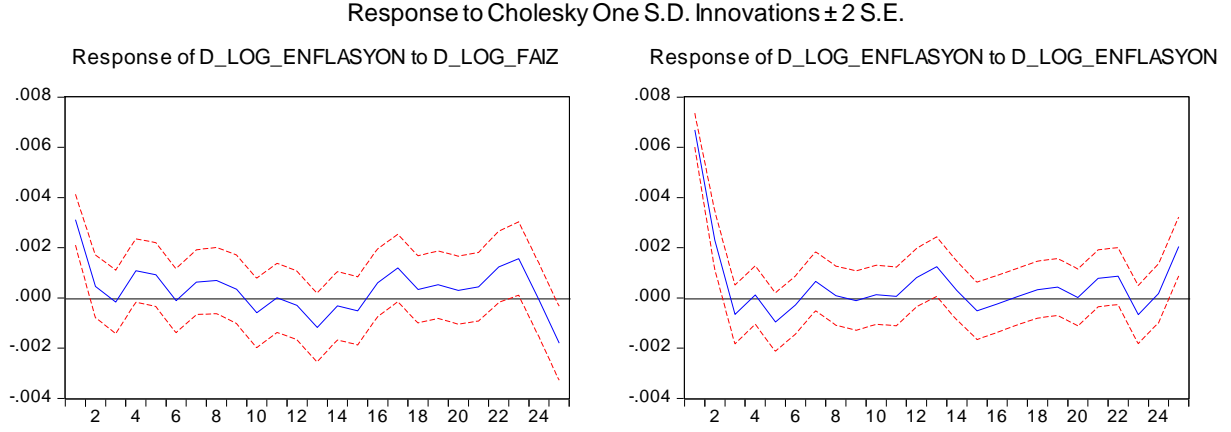
Yapılan testler sonucunda VAR(24) modelinin otokorelasyon ve değişen varyanslılık sorunu olmadığı anlaşılmaktadır. Varsayımlar sağlanmıştır.

VAR modelinde yer alan zaman serilerinin hata terimlerinde meydana gelecek şokların, diğer zaman serileri üzerindeki etkisini görmek için etki tepki fonksiyonlarına bakılmalıdır. Etki tepki fonksiyonunun grafiğinin çizilmesi, serilerdeki çeşitli sıçrayışları açıklayabilmek ve serilerin tepkilerini görüntüleyebilmek açısından kullanışlı bir yöntemdir.

Serilerdeki bir birimlik şoka karşılık faiz oranı serisinin tepkisi Şekil 2'de, serilerdeki bir birimlik şoka karşılık enflasyon oranı serisinin tepkisi ise Şekil 3'te yer almaktadır.

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

**Şekil 2.** Faiz Oranı Serisinin Etki Tepki Fonksiyonunun Grafiği



Şekil 3. Enflasyon Oranı Serisinin Etki Tepki Fonksiyonunun Grafiği

Grafiklerde yer alan kırmızı çizgiler %95 güven aralığının alt ve üst sınırlarını göstermektedir.

Faiz oranı serisi de enflasyon oranı serisi de kendisi üzerindeki değişikliklere başlangıçta pozitif yönde tepki vermektedir. Aynı şekilde faiz oranı serisine enflasyon oranı serisi başlangıçta pozitif tepki vermektedir. Enflasyon oranı serisine faiz oranı serisi 4 dönem pozitif tepki verip daha sonra kayda değer bir tepki vermemektedir.

VAR modelinde yer alan bir zaman serisinin hata teriminde meydana gelecek şokun diğer zaman serileri tarafından açıklanma oranı varyans ayrışımı ile elde edilmektedir. Tablo 5 ve Tablo 6'da VAR modelinde yer alan zaman serilerinin varyans ayrışimleri yer almaktadır.

Tablo 5. Faiz Oranının Varyans Ayrışımı

Periyod	S.E.	FAİZ	ENFLASYON
1	0.065335	100.0000	0.000000
2	0.071222	92.29609	7.703905
3	0.071884	90.94049	9.059514
4	0.072293	89.98911	10.01089
5	0.072485	89.86606	10.13394
6	0.072508	89.85102	10.14898
7	0.072699	89.62731	10.37269
8	0.072920	89.09352	10.90648
9	0.072973	88.98600	11.01400
10	0.073223	88.57913	11.42087
11	0.073491	88.64721	11.35279
12	0.075077	89.07706	10.92294
13	0.076413	88.12728	11.87272
14	0.077037	88.08157	11.91843
15	0.078592	87.58590	12.41410
16	0.079501	85.70756	14.29244
17	0.079923	85.55103	14.44897
18	0.080231	84.94792	15.05208
19	0.080321	84.76107	15.23893
20	0.080754	83.86600	16.13400
21	0.081432	83.83618	16.16382
22	0.081524	83.66349	16.33651
23	0.081802	83.12456	16.87544

24	0.081997	83.18897	16.81103
25	0.082738	83.10662	16.89338

Faiz oranı serisini ilk dönemde sadece kendisi açıklamaktadır. Diğer dönemlerde de bu durum çok değişmemektedir.

Tablo 6. Enflasyon Oranının Varyans Ayrışımı

Periyod	S.E.	FAİZ	ENFLASYON
1	0.007376	17.83193	82.16807
2	0.007742	16.54093	83.45907
3	0.007772	16.45980	83.54020
4	0.007848	18.05262	81.94738
5	0.007961	18.89766	81.10234
6	0.007967	18.88874	81.11126
7	0.008018	19.25783	80.74217
8	0.008048	19.85377	80.14623
9	0.008056	19.99445	80.00555
10	0.008079	20.42133	79.57867
11	0.008079	20.42017	79.57983
12	0.008126	20.32593	79.67407
13	0.008305	21.46640	78.53360
14	0.008316	21.55278	78.44722
15	0.008348	21.77220	78.22780
16	0.008373	22.15579	77.84421
17	0.008458	23.71620	76.28380
18	0.008471	23.80470	76.19530
19	0.008499	24.03370	75.96630
20	0.008504	24.12869	75.87131
21	0.008551	24.13046	75.86954
22	0.008683	25.41655	74.58345
23	0.008848	27.61631	72.38369
24	0.008850	27.61079	72.38921
25	0.009261	29.00874	70.99126

Enflasyon oranı serisi ilk dönemde %82'sini kendisi açıklarken bu açıklama miktarı 25 dönem sonra %70'e düşmektedir. %29'unu ise faiz serisi açıklamaktadır.

VAR modelinde yer alan değişkenler arasındaki ilişkinin yönü Granger nedensellik analizi ile incelenmiştir. Test sonuçları Tablo 7 ve Tablo 8'da yer almaktadır.

Tablo 7. VAR Analizi Üzerinden Nedensellik Analizi

Bağımlı Değişken: Faiz			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
Enflasyon	38.49479	24	0.0308

$p=0.0308 < \alpha=0.05$ olduğu için enflasyon oranı serisi faiz oranı serisinin bir nedenidir.
Enflasyon \Rightarrow Faiz

Tablo 8. VAR Analizi Üzerinden Nedensellik Analizi

Bağımlı Değişken: Enflasyon			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
Faiz	43.03877	24	0.0098

$p=0.0098 < \alpha=0.05$ olduğu için faiz oranı serisi enflasyon oranı serisinin bir nedenidir. Faiz \Rightarrow Enflasyon

Bu durumda VAR analizi üzerinden yapılan nedensellik analizinde enflasyon ve faiz oranı arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi elde edilmiştir(Faiz \Leftrightarrow Enflasyon).

4. Sonuç ve Tartışma

Çalışmada faiz oranı ve enflasyon oranı değişkenleri için 2003:01-2021:04 dönemi aylık verileri kullanılmıştır. Faiz oranı için bir yıla kadar vadeli(TL üzerinden açılan mevduatlar) serisi ve enflasyon oranı için TÜFE(Tüketici Fiyat Endeksi) serisi Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi(EVDS) üzerinden elde edilmiştir.

Analizde birim kök testi, VAR modeli, etki tepki fonksiyonu, varyans ayrışımı ve VAR modeli üzerinden nedensellik analizi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda faiz oranı ve enflasyon oranı arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar Okur'un çalışmasını ve Sinan'ın çalışmasını desteklemektedir(Okur, 2017;Sinan, 2019).

Varyans ayrışımı sonuçlarına göre enflasyonun faizi açıklamasından ziyade faizin enflasyonu açıklaması daha fazla olduğu için kısa vadede faizi kontrol altına alan önlemler gereklidir. Diğer bir deyişle faiz oranlarının belirlenmesinde çok dikkatli davranılmalıdır.

Kaynakça

- [1] E. Sever and Z. Mızrak, "DÖVİZ KURU, ENFLASYON VE FAİZ ORANI ARASINDAKİ İLİŞKİLER: TÜRKİYE UYGULAMASI," *Sos. Ekon. Araştırmalar Derg.*, vol. 7, no. 13, pp. 264–283, 2007.
- [2] B. Doğan, Ö. Eroğlu, and O. Değer, "Enflasyon ve Faiz Oranı Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği," *Cankiri Karatekin Univ. İktis. ve İdari Bilim. Fak. Derg.*, vol.

- 6, no. 1, pp. 405–425, Jan. 2016, doi: 10.18074/cnuiibf.258.
- [3] A. Okur, “Türkiye Ekonomisinde Faiz Oranı ve Döviz Kurunun Enflasyon Hedefi Üzerine Etkisi,” *Yalova Sos. Bilim. Derg.*, vol. 8, no. 13, pp. 146–164, 2017.
- [4] Ö. Karahan and M. Yılğör, “The Causal Relationship between Inflation and Interest Rate in Turkey,” *J. Asian Dev. Stud.*, vol. 6, no. 2, pp. 15–21, 2017, Accessed: May 10, 2021. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/333877886_The_Causal_Relationship_between_Inflation_and_Interest_Rate_in_Turkey.
- [5] H. İşcan and A. D. Kaygısız, “Türkiye’de Döviz Kuru, Enflasyon ve Faiz Oranı İlişkisi: 2009-2017 Uygulaması,” *Iğdır Üniversitesi Sos. Bilim. Derg.*, no. 17, pp. 577–600, 2019, Accessed: May 07, 2021. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/331177371>.
- [6] H. Bal, E. Erdoğan, and B. Palandökenlier, “Enflasyon ve Faiz Oranı Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Seçilmiş Ülkeler İçin Ampirik Bir Analiz,” 2019.
- [7] O. B. Sinan, “TÜRKİYE’DE FAİZ ORANI İLE ENFLASYON ORANI ARASINDAKİ İLİŞKİ: 2006-2018,” *Sak. İktisat Derg.*, vol. 8, no. 3, pp. 200–221, Sep. 2019, Accessed: May 07, 2021. [Online]. Available: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sid/535158>.
- [8] S. Uçak and B. Şahan, “FAİZ; ENFLASYON, DÖVİZ KURU VE BÜYÜME İLİŞKİSİ,” *EKEV Akad. DERGİSİ*, vol. 0, no. 79, pp. 53–68, 2019, Accessed: May 10, 2021. [Online]. Available: <https://app.trdizin.gov.tr/makale/TXpNd05UTXdNQT09/faiz-enflasyon-doviz-kuru-ve-buyume-iliskisi>.
- [9] C. Kadılar, *SPSS uygulamalı zaman serileri analizine giriş*. 2009.
- [10] S. Prabhakaran, “Vector Autoregression (VAR) - Comprehensive Guide with Examples in Python,” *Machine Learning Plus*, 2019. <https://www.machinelearningplus.com/time-series/vector-autoregression-examples-python/> (accessed May 10, 2021).