

UOT: 330.45, 338.43

## KƏND TƏSƏRRÜFATI ƏLAVƏ DƏYƏRİNƏ TƏSİR EDƏN İQTİSADI VƏ İQLİM FAKTORLARININ EKONOMETRİK QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

**Turac Mehrac oğlu Musayev**

*Aqrar Tədqiqatlar Mərkəzi, baş mütəxəssis*

*e-mail: [turac.musayev@atm.gov.az](mailto:turac.musayev@atm.gov.az)*

### *Xülasə*

*Ərzaq təhlükəsizliyi, iqtisadi artım, xarici ticarət baxımından kənd təsərrüfatı ölkə iqtisadiyyatında mühüm rol oynayır. Kənd təsərrüfatında əlavə dəyərin artımına bir çox faktorlar təsir edir. Məqalədə kənd təsərrüfatının real əlavə dəyərinə Ticarət Açıqlığı İndeksi, gübrə, orta illik yağıntı, orta illik temperatur, kənd təsərrüfatı sektorunda çalışan məşğul əhalinin təsiri ARDL (Autoregressive Distributed Lag) metodu ilə qiymətləndirilmişdir.*

*Açar sözlər: ARDL modeli, Bound testi, əlavə dəyər, iqlim dəyişikliyi.*

### **Giriş**

Kənd təsərrüfatı ölkənin sosial və iqtisadi inkişafında əhəmiyyətli rola malik olan strateji sektordur. Bu sektor əhalinin ərzaq təhlükəsizliyini təmin etməkdən iqtisadi artımı stimullaşdırmağa və dayanıqlı inkişaf hədəflərinə nail olmağa qədər çeşidli məqsədlərlə əlaqəlidir.

Kənd təsərrüfatı istehsalının artımı ölkənin iqtisadiyyatında bir sıra mühüm faydalar və imkanlar yaradır. Birincisi, kənd təsərrüfatı ərzaq təhlükəsizliyini, əhalinin sağlam və çeşidli qidalanmasını təmin edir. İnsanların sağlamlığı və dolayısı ilə səhiyyə standartlarının yaxşı olması ölkənin sosial və iqtisadi stabilliyinin əsasını təşkil edir. Bu yöndən baxdıqda kənd təsərrüfatı əlavə dəyəri ölkədə sağlamlığın və rifahın artması üçün əsas göstərici hesab edilir.

İkincisi, kənd təsərrüfatı əlavə dəyəri iqtisadi artım və inkişafa səbəb olan dinamika yaradır. Kənd təsərrüfatı sektoru istehsal, texnologiya, əmək və sərmayə kimi fəaliyyət sahələri ilə birlikdə birbaşa və ya dolayı yollarla bir çox başqa sektorlarla əlaqəlidir. İstehsalın artması, iş yerlərinin yaranması və innovativ texnologiyaların tətbiqi ilə birlikdə kənd təsərrüfatı Ümumi Daxili Məhsulun (ÜDM) artımı yolu ilə iqtisadi artımı stimullaşdırır və milli gəlirin artmasına töhfə verir.

Üçüncüsü, kənd təsərrüfatının beynəlxalq ticarətə olan təsirini də nəzərə almalıyıq. Kənd təsərrüfatı ölkənin tarixi, geosiyasi və ərzaq əhəmiyyətinə əsaslanır. Ölkələr kənd təsərrüfatını inkişaf etdirərək yerli tələbatı qarşılıya bilər və eyni zamanda müxtəlif ölkələrlə beynəlxalq ticarət münasibətlərini inkişaf etdirərək dövlətin valyuta gəlirini artırmağa yardımçı olur. Bu, ölkə iqtisadiyyatının dərinləşməsinə və məhsulların ixracı ilə birlikdə müsbət ticarət balansına töhfə verir.

## **Ədəbiyyat xülasəsi**

Kənd təsərrüfatı məhsullarının əlavə dəyəri və bu əlavə dəyərə təsir edən faktorlarla bağlı çoxlu araşdırmalar aparılmışdır. Bu araşdırmalar içərisində istehsal funksiyaları və ekonometrik tədqiqatlar çoxluq təşkil edir. İstehsal funksiyaları içərisində ən çox istifadə edilən Kobb-Duqlas istehsal funksiyası ilə kənd təsərrüfatı istehsalına təsir edən əsas iki faktor olan kapital və əməyin əlavə dəyər üzərində təsirinə baxılır. Azərbaycanda kənd təsərrüfatı əlavə dəyərinin istehsal funksiyaları ilə təhlil edilməsinə ilk dəfə professor Yadulla Həsənlinin tədqiqatlarında rast gəlinir. Belə ki, 1995-2015-ci ilin kapital və əməklə bağlı statistik verilənləri əsasında Kobb-Duqlas istehsal funksiyası qurulmuş və hər iki faktorun əlavə dəyərə təsiri tədqiq edilmişdir (Y. Həsəni, 2017).

Professor Həmzə Xəlilov Azərbaycanda aqrar istehsalın artım templərinin təhlili ilə bağlı araşdırmalar aparmışdır (H. Xəlilov, 2020).

Elçin Nəsirov isə iqlim dəyişikliyinə kənd təsərrüfatına təsiri ilə bağlı təhlillər aparmışdır (E. Nəsirov, 2021).

Rafail Rzayev və Günay Rəhimli CES istehsal funksiyasından istifadə edərək kənd təsərrüfatı sektorunda kapital-əmək nisbətinin optimallığının tapılması ilə bağlı tədqiqatlar aparmışlar (R. Rzayev, G. Rəhimli, 2022).

Azərbaycanda kənd təsərrüfatı əlavə dəyərinə təsir edən faktorların empirik qiymətləndirilməsinə aid tədqiqat işləri çox azdır. Bu gün dünyada kənd təsərrüfatına təsir edən faktorların qiymətləndirilməsi ilə bağlı tədqiqat işlərinə nəzər saldıqda, daha çox iqlim faktorlarının tədqiqata daxil edildiyini görmək olar. Aşağıdakı cədvəldə bu tədqiqatlardan bəziləri göstərilmişdir.

### **Cədvəl 1. Kənd təsərrüfatı əlavə dəyərinə təsir edən faktorların qiymətləndirilməsinə aid tədqiqat işləri**

<b>Müəllif</b>	<b>Dövr, ölkə</b>	<b>Dəyişənlər</b>	<b>Nəticə</b>
Y. Həsəni və G. Quliyev	1995-2015, Azərbaycan	Kapital, əmək	Tədqiqatın nəticəsi aşağıdakı kimi olmuşdur: -kənd təsərrüfatında əsas fondların hər 1% artımı kənd təsərrüfatının ümumi məhsul istehsalının həcmi təxminən 0.69% artırır; -kənd təsərrüfatında işləyən işçilərin sayının hər 1% artımı kənd təsərrüfatının ümumi məhsul istehsalının həcmi təxminən 0.31% artırır; -hər il elmi-texniki tərəqqinin təsiri ilə Azərbaycanda kənd təsərrüfatının ümumi məhsul buraxılışı həcmi orta hesabla 3% artma meylinə malik olub.

<b>Müəllif</b>	<b>Dövr, ölkə</b>	<b>Dəyişənlər</b>	<b>Nəticə</b>
Aggarval və başqaları (2010)	1969-1990, 11 rayon Yuxarı Qanqa Basin, Hindistan	Asılı dəyişən: düyü və buğda bitkilərinin böyüməsi və məhsuldarlığı. Sərbəst dəyişən: Günəş radiasiya, temperatur, yağış, küləyin sürəti və buxar təzyiqi.	Info Crop Wheat və Info Crop-Rice modellərindən istifadə edilən simulyasiya təhlilində düyü və buğda bitkilərinin iqlim dəyişikliyindən təsirlənəcəyi aşkar edilib.
Mathauda və başqaları (2000)	1970-1990, Pəncab, Hindistan	Asılı dəyişən: düyü istehsalı. Sərbəst dəyişən: temperatur dəyişikliyi (ekstremal isti, daha isti, mülayim isti, bir qədər isti və normal hava).	CERES RICE simulyasiya modelindən istifadə olunan tədqiqatda temperaturun düyünün məhsuldarlığına təsiri 5 fərqli hava ssenarisi üzrə təhlil edilib. Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, temperaturun artması 5 ssenari üzrə çəltik məhsuldarlığını azaldır. Temperatur yüksəldikcə düyünün məhsuldarlığının azalması da artır.
Olesen və başqaları (2000)	1971-1997, Danimarka	Asılı dəyişən: payızlıq buğda istehsalı. Sərbəst dəyişən: karbon-dioksit emissiyası (CO <sub>2</sub> ), temperatur, yağış, buxarlanma.	Tədqiqatda suyun böyüməni məhdudlaşdırmadığını nəzərə alaraq CLIMCROP (məhsul simulyasiya modeli) simulyasiya modelindən istifadə edilmişdir. Yüksək temperatur müəyyən növlərin məhsulyetmə müddətini azaldır. Buğdanın dənə dolması zamanı temperaturun 1°C artması bu fazanın uzunluğunu 5% azaldacağı təxmin edilir.
Abbas Ali Chandio və başqaları (2020)	1983-2016, Pakistan	Asılı dəyişən: kənd təsərrüfat istehsalı. Sərbəst dəyişən: formal kredit, texnologiya amilləri (traktorlar), işçi qüvvəsi, artezian	ARDL modelinin uzun dövr nəticələri kredit, texnologiya amilləri (traktorlar) və işçi qüvvəsinin kənd təsərrüfatı istehsalına müsbət və əhəmiyyətli təsir göstərdiyini aşkar etmişdir. Tədqiqatın nəticələri CO <sub>2</sub> emissiyalarının

Müəllif	Dövr, ölkə	Dəyişənlər	Nəticə
		quyuları (TW), enerji istehlakı (EC).	kənd təsərrüfatı istehsalına müsbət təsir göstərdiyini, artezian quyularının istifadəsi və enerji istehlakının isə həm uzun, həm də qısa müddətdə mənfi təsir göstərdiyini ortaya qoyub.
Bayraç və Doğan (2016)	1980-2013, Türkiyə	Asılı dəyişən: kənd təsərrüfatı ÜDM-i. Sərbəst dəyişən: CO <sub>2</sub> emissiyaları, kənd təsərrüfatı məhsuldarlığı, temperatur, yağıntı.	Tədqiqatdan məlum olur ki, kənd təsərrüfatı məhsuldarlığında və yağıntılarda dəyişikliklər kənd təsərrüfatı ÜDM-nə müsbət, CO <sub>2</sub> emissiyaları və temperatur dəyişiklikləri isə mənfi təsir göstərir. Üstəlik, temperaturun dəyişməsinin kənd təsərrüfatı sektoruna mənfi təsiri yağıntıların miqdarının dəyişməsinin müsbət təsirindən daha çoxdur. Bu səbəbdən iqlim dəyişikliyinə kənd təsərrüfatı sektoruna ümumi təsiri mənfidir.
Zaied və Zouabi (2015)	1980-2012, Tunis	Asılı dəyişən: zeytun istehsalı. Sərbəst dəyişən: yağış, temperatur, əmək və kapital ehtiyatı.	Uzunmüddətli yarıquraq ərazilərdə zeytun məhsulu temperaturun artması ilə azalır.
Başoğlu və Telatar (2013)	1973-2011, Türkiyə	Asılı dəyişən: kənd təsərrüfatı ÜDM-i. Sərbəst dəyişən: yağış, temperatur, əhali sayı, orta təhsil haqqında diplom.	Nəticələr göstərir ki, yağıntılar kənd təsərrüfatı əlavə dəyərinə müsbət, temperatur isə mənfi təsir göstərir

*Mənbə: Müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.*

### **Tədqiqatın informasiya bazası**

Tədqiqatda istifadə edilən dəyişənlər Dövlət Statistika Komitəsindən, FAO və Dünya Bankının müvafiq informasiya bazasından götürülmüşdür. Dəyişənlərin təsviri və mənbələr *Cədvəl 2*-də verilmişdir.

**Cədvəl 2. Dəyişənlərin təsviri**

N	Dəyişənlər	Təsviri	Mənbə	Dəyişənlərin təyini və ölçüsü
1	Y	Real əlavə dəyər	FAO (FAOSTAT)	Bu araşdırmada baza ili olaraq 2015-ci ilə nəzərən hesablanmış kənd təsərrüfatı əlavə dəyərindən istifadə edilir.
2	X1	Məşğul əhali	Statistika Komitəsi	Kənd təsərrüfatında çalışan məşğul əhəlinin sayı, milyon nəfərlə
3	X2	Ticarət Açıqlığı İndeksi	FAO (FAOSTAT)	Kənd təsərrüfatı məhsullarının idxalı ilə ixracı cəminin kənd təsərrüfatı əlavə dəyərinə nisbəti kimi təyin olunur
4	X3	Gübrə	Dünya Bankı (WDI)	Ölçü vahidi olaraq hər hektar əkin sahəsinə verilmiş gübrənin kiloqramla ifadəsi qəbul edilir
5	X4	Orta illik yağıntı	Dünya Bankı	mm
6	X5	Orta illik temperatur	Dünya Bankı	dərəcə selsi

*Mənbə: Müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.*

**Metodologiya**

Tədqiqat 1995-2020-ci illəri əhatə etməklə əsas məqsədi Ticarət Açıqlığı İndeksinin, orta illik yağıntının, orta illik temperaturun və hər hektara verilən gübrə miqdarının kənd təsərrüfatında əlavə dəyərə təsirini qiymətləndirməkdir.

***Dəyişənlərin əsaslandırılması***

İqtisadi və iqlim faktorlarının kənd təsərrüfatında əlavə dəyərə təsirini tədqiq etmək üçün dəyişənlərin loqarifmik qiymətlərindən istifadə edilmişdir. Loqarifmik qiymətlərdən istifadə dəyişənlərin qiymətləri arasında variasiyanı azaldır, paylanma normal paylanmaya daha yaxın olur və modeldən alınan əmsalların interpretasiya və müqayisəsini asanlaşdırır. Modeldə asılı dəyişən kimi real ifadədə kənd təsərrüfatının əlavə dəyərindən istifadə edilmişdir. Modeldə əlavə dəyər  $\ln VA$ , gübrə miqdarı  $F$  ilə işarə edilmiş,  $TOI (+)$  kənd təsərrüfatı ticarətinin (idxal+ixrac) kənd təsərrüfatı ÜDM-nə nisbətində uyğun gələn Ticarət Açıqlığı İndeksini təmsil edir. Bu, ədəbiyyatda artıma təsiri çox vaxt müsbət olan standart indeksdir (Fosu və Magnus, 2006).  $Prec$  (precipitation) (+/-) iqlimin təsirini göstərmək üçün istifadə edilən illik yağıntıları,  $T$  isə illik temperaturu əks etdirir. Modeldə  $L (+)$  ilə kənd təsərrüfatında çalışan məşğul əhəlinin sayı işarə olunmuşdur. İlk istehsal amilləri kimi kapital və əmək kənd təsərrüfatının inkişafında mühüm rol oynayan faktorlardır və istehsal funksiyalarının əsas dəyişənləri hesab olunur (Lopez, 2007).

**Modelin qiymətləndirilməsi metodu**

Vahid kök təhlili zaman sıralarının təhlilinin birinci mərhələsidir. O, hər bir dəyişənin inteqrasiya dərəcəsi haqqında məlumat verir. Stasionarlıq testi vahid kökləri sınaqdan keçirməklə aparılır. Stasionar olmayan məlumatlar doğru olmayan reqressiya ilə nəticələnecek.

Qeyd edək ki, dəyişənlər I(0) və I(1) səviyyəsində inteqrasiya olunarsa, tədqiqat üçün ARDL (Autoregressive Distributed Lag) modelindən istifadə etmək əlverişli olur. İkinci və daha yüksək stasionarlıq halında ARDL modelinin istifadəsi mümkün deyil. Tədqiqatımıza daxil olan bütün dəyişənlər I(0) və I(1) səviyyəsində stasionarlığa malik olduğu üçün əlavə dəyərə təsir edən faktorların ekonometrik qiymətləndirilməsi məqsədilə ARDL modelindən istifadə edirik. ARDL (p, q) modelinin ümumi forması aşağıdakı kimidir:

$$y_t = \delta_0 + \sum_{i=1}^p \delta_i y_{t-i} + \sum_{i=0}^q \beta_i x_{t-i} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

burada,

$y_t$  - asılı dəyişən;  $x_t$  - sərbəst dəyişənin qiymətləri;  $\beta_i$  - sərbəst dəyişənlər və onların keçmiş dəyərlərinin əmsalları;  $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_p$  - asılı dəyişənin keçmiş dəyərlərinin əmsalları,  $\varepsilon_t$  - qalıqları (səhv termini) təmsil edir.

**Stasionarlıq testi**

Dəyişənlərin stasionarlığı testinin nəticəsi **Cədvəl 3**-də verilmişdir.

**Cədvəl 3. Səviyyə və Birinci fərqdə ADF Test Nəticəsi (\* kritik dəyərdə əhəmiyyəti 1%, \*\* 5% və \*\*\* 10%)**

Dəyişən	Səviyyə			Dəyişən	Birinci fərq		
	t stat	t critical value	Prob		t stat	t critical value	Prob
<b>lnVA</b>	-0.658	-2.617	0.8574	<b>ΔlnVA</b>	-4.243 *	-3.750	0.0000
<b>lnF</b>	-0.681	-2.630	0.8517	<b>ΔlnF</b>	-6.487 *	-3.750	0.0000
<b>lnTOI</b>	-4.026*	-3.750	0.0013	<b>ΔlnTOI</b>	-7.045*	-3.750	0.0000
<b>lnPrec</b>	-3.969*	-3.750	0.0016	<b>ΔlnPrec</b>	-8.062 *	-3.750	0.0000
<b>lnT</b>	-4.842*	-3.750	0.0000	<b>ΔlnT</b>	-8.331*	-3.750	0.0000
<b>lnL</b>	-2.235	-2.630	0.1938	<b>ΔlnL</b>	-5.155*	-3.750	0.0000

**Mənbə:** Cədvəl müəllif tərəfindən “Stata 15” program paketində aparılmış hesablamalar əsasında tərtib edilmişdir.

Cədvəl3-dən göründüyü kimi Əlavə dəyər (lnVA) , gübrə (lnF) və məşğul əhalinin laqorimlə ifadəsi (lnL) stasionar alınmamışdır, lakin birinci fərq alındıqdan sonra 1% əhəmiyyətlik səviyyəsində bu dəyişənlər stasionar alınmışdır. Digər dəyişənlər isə 1% əhəmiyyətlik səviyyəsində stasionarlıq xüsusiyyətlərinə malikdirlər.

### Optimal gecikmə (laq) sayının müəyyən edilməsi

Ən yaxşı modeli təyin edən optimal gecikmə uzunluğunun tapılması üçün ədəbiyyatlarda müxtəlif kriteriyalar var. Bu tədqiqatda optimal gecikmə uzunluğunun təyini üçün AİK - Akaike İnformasiya Kriteriyasından (AIC - Akaike Information Criterion) istifadə edilmişdir. AİK model seçimi və müqayisəsi üçün istifadə edilir. Müxtəlif statistik modellər arasında seçim etmək üçün qiymətləndirmə funksiyası kimi işləyir, modelin yaxşı olub-olmadığını qiymətləndirməyə və müqayisə etməyə kömək edir.

**Cədvəl 4. AİK əsasında optimal laqların seçilməsi**

Dəyişənlər	Optimal laq
LNVA	1
lnF	1
lnTOİ	0
lnT	0
lnPrec	0
lnL	3

*Mənbə:* Cədvəl müəllif tərəfindən “Stata 15” program paketində aparılmış hesablamalar əsasında tərtib edilmişdir.

### Kointeqrasiya diaqnostikası

Həm Səviyyə, həm də Birinci fərq stasionarlığına malik sıralar üçün dəyişənlər arasında uzunmüddətli əlaqənin olub-olmadığını müəyyənləşdirmək məqsədilə Kointeqrasiya diaqnostikası aparılır. Uyğun kointeqrasiya testi Peseran, Shin və Smith (2001) tərəfindən təklif olunan Bound testidir. Əgər Bound testi kointeqrasiyanın mövcudluğunu dəstəkləyirsə, uzunmüddətli və qısamüddətli modellər təxmin edilir. Bound testində  $H_0$  hipotezi uzunmüddətli əlaqənin olmaması, alternativ hipotez isə uzunmüddətli əlaqənin olmasıdır.

Sıfır hipotezi qurulduqdan sonra bu hipotez haqqında qərar vermək üçün F statistikasından istifadə edilir, əgər F statistikasının Peseranın kritik intervalının yuxarı sərhədindən böyük olarsa, onda alternativ hipotez qəbul edilir, əslində dəyişənlə sərbəst dəyişənlər arasında uzunmüddətli dövr üçün əlaqə vardır. Əgər F qiyməti Peseranın kritik intervalının aşağı sərhədindən kiçik olarsa, onda sıfır hipotez qəbul edilir. Bu halda izahedici dəyişənlərlə izah olunan dəyişən arasında uzunmüddətli əlaqə mövcud deyil. Əgər F qiyməti intervalın daxilinə düşərsə, bu halda nəticə qeyri-müəyyəndir. *Cədvəl 5*-də Bound testinin nəticəsi göstərilmişdir.

**Cədvəl 5. Bound testi**

F critical value	F stat	I_0	I_1
1%	3.264	3.41	4.68
2,5%		2.96	4.18
5%		2.62	3.79
10%		2.26	3.35

*Mənbə:* Cədvəl müəllif tərəfindən “Stata 15” program paketində aparılmış hesablamalar əsasında tərtib edilmişdir.



Cədvəldən göründüyü kimi, F statistikası 1% əhəmiyyətlik səviyyəsində Pesaranın kritik intervalının aşağı səviyyəsindən kiçikdir. Buna görə də biz 1% əhəmiyyətlik səviyyəsində sıfır hipotezi qəbul edirik, yəni asılı dəyişənlə sərbəst dəyişənlər arasında uzunmüddətli əlaqə mövcud deyil. Beləliklə, biz qısa müddətli dövr üçün ARDL modelinin tətbiqi ilə kifayətlənəcəyik.

### ARDL modeli nəticələrinin təhlili

ARDL modelinin “STATA 152 proqram paketində realizasiya nəticəsi *Cədvəl 6*-dakı kimi olmuşdur.

**Cədvəl 6. Qısamüddətli dövr üçün ARDL modelinin nəticəsi**

Asılı dəyişən: lnVA ARDL (1 0 1 0 0 3)			
Dəyişən	Əmsal	T statistikası	P ehtimal
Ln VA (-1)	0.584004	3.76	0.003
lnTOİ	0.0910622	0.87	0.403
lnF	0.0446	2.08	0.059
LnF(-1)	0.0221	0.95	0.361
LnPrec	-0.1941	-1.47	0.167
LnT	-0.3649	-1.83	0.092
lnL	0.1691	1.07	0.304
lnL(-1)	0.3643	2.21	0.047
lnL(-2)	0.1390	0.75	0.408
lnL(-3)	-0.0721	-0.57	0.576
constant	-0.3802	0.28	0.78
Determinasiya əmsalı	0.9959		
Dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalı	0.9925		
F test	292.97		
Ehtimal (F test)	0.0000		

*Mənbə:* Cədvəl müəllif tərəfindən “Stata 15” proqram paketində aparılmış hesablamalar əsasında tərtib edilmişdir.

Dəyişənlərin əhəmiyyətliliyi t statistikasının qiymətinə və p ehtimal dəyərinə görə təyin edilir, p dəyəri 0.05-dən kiçik olduqda tapılmış əmsal əhəmiyyətli hesab olunur, lakin bəzi ədəbiyyatlarda p dəyərinin 0.1 dən kiçik qiymətləri üçün də əmsallar əhəmiyyətli hesab olunur (Mahmoud Hachem, 2023. Hasan Doğan, 2018). *Cədvəl 6*-ya diqqət etsək, İqtisadiyyatın Açıqlığı İndeksi və orta illik yağıntı miqdarı üçün tapılmış əmsallar əhəmiyyətsiz alınmışdır. Bir il gecikmə ilə əlavə dəyər və məşğul əhalinin sayı, gübrə və temperatur üçün tapılmış əmsallar isə əhəmiyyətli alınmışdır. Modelə görə, gübrənin 1% artması əlavə dəyəri təqribən 0,046%, kənd təsərrüfatında çalışan məşğul əhalinin sayında 1% artım bir il gecikmə ilə əlavə dəyərdə 0,36% artım, temperaturun 1% artımı isə əlavə dəyərə neqativ təsir edərək 0,36% azalmaya səbəb olur.



### Modelin adekvatlığının yoxlanması

ARDL modelinin adekvat olması üçün modelin qalıqları homoskedastik olmalı, serial korelyasiya probleminə malik olmamalı, stabil olmalı və normal paylanmalıdır. Modelin qalıqları üçün testlərin nəticələri *Cədvəl 7*-də verilmişdir. “White” testi modelin qalıqları arasında heteroskedastikliyin olmasını test edir. Test nəticəsində ehtimal qiymətinin 0.05-dən böyük alınması qalıqlar arasında heteroskedastiklik probleminin olmadığını göstərir. Yəni modelin qalıqları sabit dispersiyaya malikdir. Bu adekvatlıq üçün vacib şərtlərdən biridir. Analoji qaydada p ehtimal dəyərində görə modelin qalıqlarının normal paylandığını deyə bilərik. ARDL modelində asılı dəyişənin gecikmələri izahedici dəyişən kimi iştirak etdiyi üçün qalıqların serial korrelyasiya problemini “Durbin-Watson” testi ilə araşdırmaq olmaz, bu halda qalıqların serial korrelyasiya problemi üçün “Breush-Godfrey Serial Correlation Lm” testindən istifadə edilir. “Breush-Godfrey Serial Correlation Lm” testinin nəticəsi *Cədvəl 7*-də göstərilmişdir və bu nəticə qalıqların serial korrelyasiya probleminə malik olmadığını göstərir.

**Cədvəl 7. Diaqnostik test nəticələri**

Test	$\chi^2$	Ehtimal
White test	23	0.4017
Jarque-bera Normality test	1.36	0.5056
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test	2.234	0.1350

*Mənbə:* Cədvəl müəllif tərəfindən “Stata 15” program paketində aparılmış hesablamalar əsasında tərtib edilmişdir.

ARDL modelinin adekvatlıq göstəricilərindən biri də modelin stabilliyidir. Bu o deməkdir ki, modelin parametrləri dövrlər üzrə stabil qalmalıdır. Modelin stabilliyi üçün “Cusum” testindən istifadə edilir. “Cusum” testinin nəticəsi *Əlavə 2*-də verilmişdir. Bu testin nəticəsi qalıqlarda struktur qırılması olmadığını göstərir, başqa sözlə modelin stabilliyi şərti ödənilir. Aparılan testlər ARDL modelinin nəticələrinin adekvat olduğunu göstərir.

### Nəticə

ARDL modeli ilə qiymətləndirmə göstərir ki, hər hektara verilən gübrə miqdarı və kənd təsərrüfatı sektorunda çalışan məşğul əhəlinin sayı kənd təsərrüfatı əlavə dəyərində müsbət təsir edir. Baxılan dövrdə hər hektar sahəyə verilən gübrə miqdarında 1%-lik artım kənd təsərrüfatı əlavə dəyərini 0.04%, məşğul əhəlinin 1%-lik artımı isə bir il gecikmə ilə əlavə dəyərin 0.36% artmasına səbəb olur. Modeldən temperaturun əlavə dəyərə təsirinin neqativ olduğu görünür. Temperaturun 1% artması isə əlavə dəyərin 0.36% azalmasına səbəb olur. Lakin modelin digər izahedici dəyişənləri olan Ticarət Açıqlığı İndeksi və orta illik yağıntı miqdarının əlavə dəyərə təsirinin parametrlərinin qiymətləndirilməsi statistik əhəmiyyətli alınmamışdır. Uzunmüddətli dövrdə izahedici dəyişənlərlə asılı dəyişən arasında kointeqrasiya əlaqəsi mövcud olmadığı üçün ARDL modeli qısa müddətli dövr üçün qurulmuşdur.

## Ədəbiyyat

1. Elçin Nəsirov. İqlim dəyişikliklərinin kənd təsərrüfatına təsiri və ona qarşı önləyici tədbirlər. International science and engineering conference, Azerbaijan, 2021.
2. Rafail Rzayev, Günay Rəhimli (2022). Azərbaycanın kənd təsərrüfatı sektorunda kapital-əmək nisbətinin optimallığının qiymətləndirilməsi.
3. Həmzə Xəlilov. Azərbaycanda aqrar istehsalın artım templəri: dinamikasının xüsusiyyətləri və resurs amillərinin rolu. “Kənd Təsərrüfatının İqtisadiyyatı” elmi-ptaktik jurnalı. 2020 №1. <https://agroecconomics.az/az/article/2/azerbaycanda-aqrar-istehsalin-artim-templeri-dinam/>
4. Yadulla Həsənli, Gülbala Quliyev (2017). Azərbaycanda kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalının kobb-duqlas funksiyası ilə təhlili.
5. Aggarwal, P.K., Kumar, S.N. & Pathak, H. 2010. “Impacts of Climate Change on Growth and Yield of Rice and Wheat in the Upper Ganga Basin”, WWF-India Report.
6. Armas, E.B., Osorio, C.G., & Moreno-Dodson, B. (2010). Agriculture public spending and growth: The example of Indonesia. Economic Premise, 9.
7. Ali, W., Abdullah, A. & Azam, M. 2017, “Re-visiting the Environmental Kuznets Curve Hypothesis for Malaysia: Fresh Evidence from ARDL Bounds Testing Approach”, Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 77, pp. 990–1000.
8. Bayraç, H.N. & Doğan, E. 2016, “Türkiye’de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri” Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, , vol.11, no.1, pp.23- 48.
9. Başoğlu, A. & Telatar, O.M. 2013, “İklim Değişikliğinin Etkileri: Tarım Sektörü Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama”, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, no.6, pp.7-25.
10. Fosu, O.E., & Magnus, F.J. (2006). Bounds Testing approach to cointegration: An Examination of Foreign Direct investment, trade and Growth relationships. American Journal of Applied Sciences, 3(11), 2079-2085. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2006.2079.2085>
11. Hasan Gokhan Doğan. Nexus of agriculture, gdp, population and climate change: case of some Eurasian countries and Turkey.
12. Koffi Yovo1, & İsmaila Ganiyou. Impact of fertilizer price subsidy on agricultural growth in togo, Applied Economics and Finance; Vol. 10, No. 1; 2023.
13. López, R., & Galinato, G.I. (2007). Should governments stop subsidies to private goods? Evidence from rural Latin America. Journal of Public Economics, 91(5), 1071-1094. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2006.10.004>
14. Mathauda S.S., Mavi H.S., Bhangoo B.S. & Dhaliwal B.K. 2000, “Impact of Projected Climate Change on Rice Production in Punjab (India)”. Tropical Ecology, vol. 41, no.1, pp. 95-98.
15. Mahmoud Hachem, The Interaction between Policy Mix in Lebanon: Applications of the Nonlinear and Linear ARDL Models, March 2023. International Journal of Economics and finansial issues, DOI: <https://doi.org/10.32479/ijefi.13967>
16. Olesen, J.E., Jensen, T. & Petersen, J. 2000, “Sensitivity of Field-scale Winter Wheat Production in Denmark to Climate Variability and Climate Change”. Climate Research, vol.15, pp.221-238.
17. Peseran, M.H., Shin, Y. & Smith, R.J. 2001. “Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships”, Journal of Applied Econometrics, vol.16, pp. 289-326.
18. Yuansheng Jiang, Abdul Rauf, Fayyaz Ahmad, Waqas Amin and Khurram Shehzad. Assessment of Formal Credit and Climate Change Impact on Agricultural Production in Pakistan: A Time

Series ARDL Modeling Approach Abbas Ali Chandio 1, Sustainability 2020, 12, 5241; doi:10.3390/su12135241

19. Zaied, Y.B. & Zouabi, O. 2015, "Climate change impacts on agriculture: A panel cointegration approach and application to Tunisia", MPRA Paper No. 64711  
[https://mpra.ub.uni-muenchen.de/64711/1/MPRA\\_paper\\_64711.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/64711/1/MPRA_paper_64711.pdf)

T.M. Musayev

*Senior specialist, Agricultural Research Center*

**Econometric assessment of economic and climatic factors  
affecting agricultural value added**

*Abstract*

*Agriculture plays an important role in the country's economy in terms of food security, economic growth and foreign trade. Many factors contribute to the increase in value added in agriculture. In the article, the effect of the trade openness index, fertilizer, average annual precipitation, average annual temperature, and the employed population working in the agricultural sector on the real agricultural added value per capita was evaluated using the ARDL method.*

**Key words:** *ARDL model, Bound test, value added, climate change*

T.M. Мусаев

*Центр аграрных исследований, главный специалист*

**Эконометрическая оценка экономических и климатических факторов,  
влияющих на добавленную стоимость сельского хозяйства**

*Резюме*

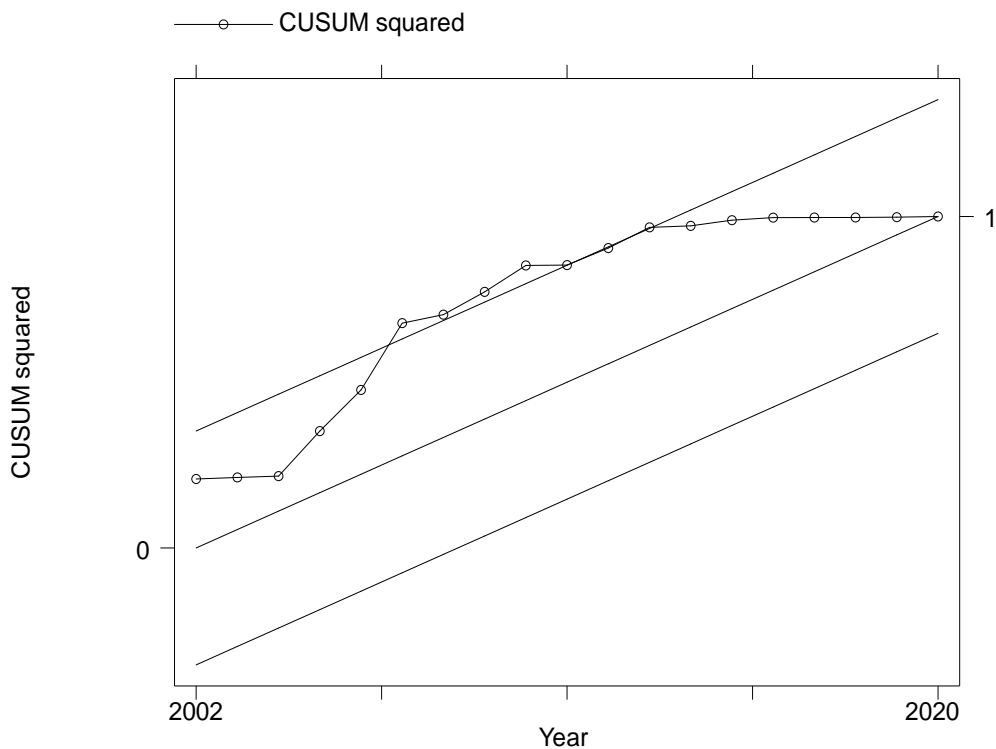
*Сельское хозяйство играет важную роль в экономике страны с точки зрения продовольственной безопасности, экономического роста и внешней торговли. Многие факторы влияют на увеличение добавленной стоимости в сельском хозяйстве. В статье методом ARDL оценивалось влияние индекса открытости торговли, удобрений, среднегодовых осадков, среднегодовой температуры и численности занятого населения, работающего в аграрном секторе на реальную добавленную стоимость сельского хозяйства.*

**Ключевые слова:** *модель ARDL, Bound тест, добавленная стоимость, изменение климата*

**Əlavə1. Statistik məlumatlar**

<b>İl</b>	<b>VA (əlavə dəyər), mln. manat</b>	<b>F (gübrə), kq/ha</b>	<b>TOI (Ticarət Açıqlığı İndeksi)</b>	<b>Prec (orta illik yağıntı) mm</b>	<b>T (temperatur) C°</b>	<b>L məşğul əhali, 1000 nəfər</b>
1995	1460.59	22.59	103.31	400.20	13.35	1112.80
1996	1501.64	9.30	131.97	425.33	13.09	1172.40
1997	1389.41	13.16	148.45	464.81	12.82	1071.30
1998	1480.94	8.73	129.30	395.74	13.80	1139.60
1999	1586.39	7.56	146.37	441.42	13.78	1569.60
2000	1778.06	2.25	134.50	425.43	13.46	1509.40
2001	1975.47	6.48	137.63	410.56	14.01	1521.70
2002	2101.89	10.43	171.68	512.40	13.22	1530.40
2003	2219.78	7.64	170.34	553.44	12.96	1546.10
2004	2330.67	11.97	166.55	529.93	13.48	1551.60
2005	2488.80	13.36	148.14	492.49	13.49	1573.60
2006	2511.11	13.34	143.63	478.33	13.50	1583.20
2007	2611.60	10.64	164.69	492.27	13.19	1597.60
2008	2770.96	20.94	133.20	424.61	13.18	1611.30
2009	2868.06	13.41	186.01	491.64	13.34	1628.60
2010	2734.23	9.95	198.02	493.07	14.84	1655.00
2011	2893.18	15.57	194.97	541.23	12.77	1657.40
2012	3084.38	19.08	143.30	425.27	13.77	1673.80
2013	3235.54	19.96	151.18	457.22	13.56	1677.40
2014	3151.40	31.75	138.37	428.37	13.84	1691.70
2015	3359.40	50.97	163.98	500.10	13.95	1698.40
2016	3446.60	44.21	174.39	535.19	13.34	1729.60
2017	3590.09	36.67	136.56	399.90	13.62	1752.90
2018	3755.03	60.68	150.65	452.97	14.57	1769.30
2019	4027.92	75.59	110.41	348.13	14.15	1777.70
2020	4105.73	105.58	137.02	444.98	13.76	1771.90

**Əlavə 2. Cusum stabillik testi**



estat sbcusum

Cumulative sum test for parameter stability

Sample: 1998 - 2020 Number of obs = 23

Ho: No structural break

1% Critical 5% Critical 10% Critical  
Statistic Test Statistic Value Value Value

-----  
recursive 0.2556 1.1430 0.9479 0.850