بررسی تاثیرات تغییرات اقلیمی بر تولید محصول لوبیا با استفاده از مدل ARDL (مورد: شهرستان ارومیه)

محمد خداوردی زاده، پریسا جاسمی، زهرا جوهریان [1]
Parisajasemi70@gmail.com

چکیده

کشاورزی از مهمترین فعالیت های اقتصادی به شمار می آید که بیش از هر چیز به شرایط جوی وابسته می باشد . بر همین اساس در این مطالعه تاثیر تغیرات جوی از جمله درجه حرارت و بارش بر تولید محصول لوبیا در شهر ارومیه ،در بازه زمانی ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۳ با استفاده از نرم افزار ایویوز و الگوی خود توضیح با وقفه های توزیعی (*ARDL*) بررسی شده است. که نتایج حاصل از روش *ARDL* نشان داد که بررسی های انجام شده در رابطه با تولید لوبیا نشان داد در بلند مدت، بین متغیر تولید لوبیا و بارندگی و متوسط دما رابطه ی مستقیم و معنی داری وجود دارد.

طبقه بندی JEL: Q54، Q10، C32

کلمات کلیدی: کوتاه مدت، بلند مدت، تولیدلوبیا، ARDL، تغییر اقلیم

۱ـ به ترتیب استادیار و دانشجویان کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه

مقدمه

رشد صنایع و کارخانه ها از آغاز انقلاب صنعتی باعث افزایش گاز های گلخانه ای به خصوص $CO2$ در چند دهه ی اخیر شده است . افزایش گاز های گلخانه ای تغییراتی را در اقلیم کره ی زمین به وجود آورده است که در نوشته های علمی به آن تغییر اقلیم گفته میشود که تغییرات بلند مدت شرایط عمومی آب و هوایی زمین می باشد . در اثر تغییر اقلیم متوسط متغیر های آب و هوایی از جمله دما و بارش ثابت نمانده و در مناطق مختلف تغییر می کند .به گونه ای که تاثیرات مختلف این پدیده روی دما و بارش در نقاط مختلف گزارش های متفاوتی را ارائه می دهد . به طوری که برخی از آن ها کاهش و در برخی دیگر افزایش عملکرد گزارش شده است و از آن جایی که کشور ایران متعلق به مناطق خشک و نیمه خشک می باشد . بسیاری از شهرهای آن با توجه به ساختار های محیط زیستی خاص خود نسبت به تغییرات محیطی آسیب پذیر می باشند .بنابر این به نظر میرسد که وقوع احتمالی تغییرات اقلیمی در این مناطق تاثیر قابل توجهی در سیستم های تولید و عملکرد محصولات زراعی دارد که یکی از محصولات زراعی که این تغییرات آب و هوایی می تواند کشت و کار آن را دستخوش تغییرات کند محصول لوبیا می باشد که علاوه بر تامین نیاز غذایی انسان ، به دلیل اثرات خود بر حاضلخیزی خاک ،از اجزای مهم الگوهای کشت و عامل افزایش پایداری و نظام های تولیدی کشاورزی به شمار می رود .محصول لوبیا گیاهی از خانواده ی بقولات به دلیل داشتن پروتئین بالا دردانه (۲۰ الی ۲۵) درصد طبق آمار فائو بعد از محصول نخود ، در کشور ایران مقام دوم را از نظر تولید به خود اختصاص داده است ؛که به شدت تحت تاثیر تغییرات جوی (بارندگی و درجه حرارت) از نظر تولید و عملکرد قرار میگیرد . مطالعات زیادی در این زمینه انجام شده است .

عزیزی و همکاران در پژوهشی با استفاده از برآورد مدل های رگرسیونی به بررسی ارتباط پارامتر های اقلیمی و عملکرد گندم در دشت سیلاخور استان لرستان پرداختند ؛نتایج حاصل نشان داد که متغیر اقلیمی بارش بر روی عملکرد گندم اثر مثبت و معنی داری دارد. کرباسی و غفاری (۱۳۸۷)، اثر شرایط آب و هوایی را بر عملکرد محصول جو را بررسی کردند که برای محصول حاصل درجه حرارت اثر منفی و معنی داری را روی عملکرد نشان دادو برای محصول ذرت، درجه حرارت اثر مثبت و معنی داری دارد .خانلری (۱۳۹۱)،در مطالعه ای به بررسی اثرات تغییر اقلیم بر کاربری اراضی و تولیدات بخش کشاورزی استان مازندران پرداخت. نتایج حاصل نشاد داد که اثر تغییر اقلیم بر عملکرد همه محصولات الزاما منفی نیست و لذا میتوان به جنبه های مثبت تغییر اقلیم نیز توجه داشت و از آن در جهت بهره برداری بهینه از منابع و امکانات منطقه ی مورد نظر استفاده کرد . عیسی رضایی و بنایان (۲۰۱۲) ، در تحقیق خود در شهر های شمال کشور ایران نشان داده اند که تحت شرایط تغییر اقلیم بین عملکرد گندم دیم با بارندگی ارتباط مستقیم و قابل توجهی وجود دارد .در نتیجه از آن جایی که در منابع علمی در دسترس گزارشی در رابطه با اثرات متحمل تغییر اقلیم بر محصول لوبیا در شهرستان ارومیه

مشاهده نشده است و با توجه به اهمییت و جایگاه این محصول در نظام زراعی کشور ، هدف از این تحقیق ارزیابی اثرات تغییرات جوی بر عملکرد و تولید محصول لوبیا می باشد .

مواد و روش ها

اطلاعات لازم در رابطه با این تحقیق ، در ارتباط با متغیر های اقلیمی (دما و بارش) از طریق مراجعه ی حضوری توسط سازمان اداره ی هواشناسی کل شهر ارومیه و اطلاعات مربوط به تولید محصول لوبیا از سازمان فائو بدست آمده است که این تحقیق برای دوره ی ۱۹۸6 الی ۲۰۱۳ در نظر گرفته شده است و مدل برای این دوره برآورد شده است.

الگوی خود توضیح با وقفه های توزیعی (*ARDL*)[۲]

در مطالعه ی پیش رو که در آن برای بررسی اثرات اقلیمی(دما وبارش) برتولید لوبیا می باشد از مدل *ARDL* (مدل خود همبسته با وقفه های توضیحی)که به مدل پویا[۳]معروف می باشد استفاده شده است . اولین بار این آزمون توسط پسران وشین در سال ۱۹۹۹ معرفی گردیدوآن را در سال ۲۰۰۱ توسعه دادند در این مدل متغیرها باید ایستا در سطح [۴]یا ایستایی مرتبه اول [۵] باشند.این روش دارای مزایایی همچون درونزا بودن همه متغیرهای موجود در مدل، قابلیت استفاده از آن بدون توجه I(0) و I(1) بودن متغیرها و برآورد هم زمان ضرایب کوتاه مدت وبلند مدت را دارد و باعث می شود برآوردهای سازگاری از ضرایب بلند مدت وکوتاه مدت به دست آید، با ین مدل می توان (با یک تغییر در ARDL) تصحیح خطای پویا را بدست آورد وهمچنین از این الگو برای بررسی وجود یا عدم وجود ارتباط کوتاه مدت وبلند مدت متغیرها استفاده می شود .

در حالت کلی ، *ARDL*به صورت معادله زیر است؛

$$\alpha b\ (L,P) = \sum_{I=0}^{K} \beta i(L,P)xi + (L,P)xi + \vartheta wt + \varepsilon t \quad (۱)$$

$$\alpha\ (L,P) = 1 - \alpha_1 L - \alpha_2 L^2 - \ldots - \alpha PLP \quad (2)$$

[2]Auto Regressive Distributed Lag model
[3].Dinamic model
[4].I(0)
[5].I(1)

$$\beta\,(L, qi) = \beta i - \beta i \qquad i=1,2,3,\ldots,k \qquad L\text{-}\,\beta i\, L^{2}+\ldots+\beta iqiL^{QI} \tag{3}$$

در معادله فوق y_t متغیر وابسته ، α جزء ثابت ،L عملگروقفه و W_t بردار متغیرهای قطعی و عرض از مبدأ، روندهای زمانی زمانی یا متغیرهای برونزا با وقفه ثابت است ، در معادله فوق ، ضرایب بلند مدت به صورت معادله (۴) محاسبه می شود.

$$\pi = \vartheta(\acute{p},q\hat{}_1,q\hat{}_2,\ldots,q_k)/1\text{-}\alpha\hat{}_1\text{-}\alpha\hat{}_2\text{-}\ldots\text{-}\alpha\hat{}p \tag{4}$$

در معادله (۴) $\vartheta(\acute{p}, q\hat{}_1,q\hat{}_2,\ldots,q_k)$تخمین های حداقل مربعات معمولی برای کلیه ترکیبات ممکن مقادیر pرا در معادله ی (۱) برای مدل ARDL انتخابی معرفی می کند قابل ذکر است که برای تعیین تعداد وقفه ها می توان از دو معیارAIC[۶] وBIC[۷] که به دو صورت روبه جلو و رو به عقب می باشد استفاده کرده؛ وقفه ای که میزان آکائیکوشوارتز –بنزین را حداقل کند وقفه بهینه می باشد؛برای انجام این آزمون بررسی ایستایی متغیرها براساس ریشه واحد مهم می باشد در این آزمون از روش دیکی فولر[۸] استفاده شده است و قابل ذکر است زمانی آزمون دیکی فولر معتبر می باشد که متغیر

موجود یک متغیر تصادفی با فروض کلاسیکی باشدو همینطور این متغیر دارای خود همبستگی باشد که اگر خودهمبستگی داشته باشدباید رفع شود ، زمانی خود همبستگی رفع می شود که وقفه متغیر وابسته به سمت راست رگرسیون اضافه گردد.

مرحله دوم در مدل ARDLبررسی رابطه بلند مدت که نتیجه وجود هم انباشتگی بین سری های زمانی می باشدکه در کوتاه مدت ممکن است سری های زمانی از این رابطه تعادلی منحرف شوند ولی دوباره به آنها برمیگردد.

از آزمون های مهم برای بررسی هم انباشتگی سری های زمانی می توان به آزمون کرانه ها[۹] و آزمون علیت گرنجر[۱۰] اشاره کرد ولی چون آزمون گرنجر براساس ایستایی اجزاء اخلال بنا شده است در نتیجه ازمون ضعیفی می باشد و یکی دیگر از دلایل ضعیف بودن این آزمون این می باشد که بایستی تمامی متغیرها انباشته از مرتبه اول باشند ولی در آزمون کرانه این مشکل وجود ندارد ومتغیرها می توانند I(0) یا $I(1)$ باشند .

---

6 . آکائیک

۷. شوارتز-بیزین

8. Dicy fuller

9. Bund test

10.Engel granger

در مرحله سوم مقدار F و *wald* محاسباتی با مقدار بحرانی مقایسه می گردد که درآزمون *wald* مقداربحرانی ،دارای دو حد بالا[11]و حدپایین[12]است که اگر F محاسباتی بزرگتر از حد بحرانی بالا باشد فرضیه H_0 مبنی بر عدم وجود رابطه بلند مدت رد می شود در نتیجه می توان گفت رابطه بلند مدت دارد.

مرحله چهارم بعد از برآورد آزمون کرانه ها و مشخص شدن رابطه بلند مدت متغیرها باهم لازم است ضریب ECM[13]که به صورت معادله زیر تعریف می شود :

$$ECM=Y_t-\alpha-\Sigma\beta\hat{}_iX_{it}-\theta'W_t \quad (5)$$

Rain : بارش

T : متوسط دما

PRO: تولید

[11]. F_U
[12]. F_L
[13]. مدل تصحیح خطا

نتایج

متغیر ها و آماره های توصیفی محصول لوبیا در جدول شماره یک ارائه شده است .متغیر های مورد استفاده و وارد شده در مدل متغیر بارش ،تولید،متوسط دما می باشد .

جدول۱.خصوصیات آماری متغیرها برای محصول لوبیا

نام	متغیر	حداقل	حداکثر	میانگین
pro	تولید(تن)	۴۲۸۱۹۳۲	۱۰۶۵۳۲,۶	۱۶۱۰۳۴,۳
Rain	بارش (میلیمتر)	۱۶۷,۲	۵۷۹,۶	۳۱۴,۰۵
T	میانگین دما (درجه)	۹,۲۴	۱۳,۰۲	۱۱,۳۲

منبع: یافته های تحقیق

بررسی ایستایی متغیر ها

پیش از برآورد مدل , باتوجه به آزمون ایستایی با استفاده از آزمون دیکی – فولر (*ADF*) باید اطمینان حاصل شود که تمامی متغیر ها ایستا از مرتبه دو نباشندو فقط انباشته (ایستا)از مرتبه ی صفریا ایستا از مرتبه ی یک باشند.

جدول۲. آزمون ریشه واحد متغیرها برای محصول لوبیا

متغیر	با عرض از مبدا	نتایج	با عرض از مبدا و روند	نتایج
متوسط دما	-۳,۲۳	I(0)	-۳,۶۲	I(۰)
بارش	-۳,۵۱	I(0)	-6.20	I(1)
حداکثر رطوبت	-۵,۰۱	I(0)	–5.35	I(0)
حداقل رطوبت	-۴,۲۹	I(0)	–4.60	I(0)
سرعت باد	–4.88	I(0)	–4.94	I(0)

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج بررسی ایستایی متغیرها در جدول شماره دو ارائه شده است .نتایج حاکی از این می باشد که کلیه متغیر ها ایستا از مرتبه ی صفر *I(0)* یا ایستا از مرتبه ی یک *I(1)* می باشند . پس از اطمینان از درجه ایستایی متغیر ها مدل باستفاده از روش *ARDL* تخمین زده می شود .در این تحقیق از معیار *AIC* برای انتخاب وقفه ها استفاده می شود .

جدول۳. نتایج مدل پویا ARDL(4,4,4,4) رابطه بین داده های اقلیم وتولید

متغیر	ضریب	انحراف معیار	سطح معنی داری
Pro(-1)	0.100	0.18	0.61
Pro(-۲)	0.37	0.19	0.12
Pro(-3)	−0.18	0.21	0.44
Pro(-4)	−0.20	0.20	0.37
R	−0.69	0.26	0.05
Rain	622.9	192.3	0.03
Rain (-1)	1036.59	206.72	0.00
Rain (-2)	−83.43	215.36	0.71
Rain (-3)	204.9	183.40	0.32
Rain (-4)	582.9	195.7	0.04
T	12317.2	5712.8	0.09
متغیر	ضریب	انحراف معیار	سطح معنی داری
T(-1)	13654.8	5701.2	0.07
T(-2)	−4986.2	6799.5	0.50
T(-3)	−18−7.1	5840.1	0.65
T(-4)	28808.06	7630.2	0.01
C	−855270.7	160067.6	0.00
R^2=./.97			

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از برآورد مدل پویا متغیر تولید محصول لوبیا نشان می دهد بارندگی در سال جاری رابطه ی مثبت و معنی داری با تولید محصول لوبیا داشته به گونه ای که اگر بارندگی یک واحد افزایش یابد باعث افزایش تولید محصول به اندازه ی ۶۲۲/۹ واحد می شود و همچنین بارندگی در چهار سال گذشته رابطه ی مثبت و معنی داری با تولید دارد.

نتایج سطح معنی داری آزمون های تشخیصی نیز برای بررسی وجود یا عدم وجود خود همبستگی , تصریح مدل , توزیع نرمال نیز در جدول زیر ارائه شده است .

جدول ۴. نتایج خود همبستگی

خود همبستگی	تصریح مدل	توزیع نرمال
۰,۴۱	۰,۸۸	۰,۴۷
۰,۳۱=آماره والد		

منبع: یافته های تحقیق

بعد از تخمین معادله ی پویا، به منظور بررسی رابطه ی بلند مدت بین متغیر ها از آزمون باند یا آزمون کرانه هااستفاده می شودکه نتایج تخمین برای عملکرد در جدول زیر آمده است . به دلیل آنکه آماره ی F محاسباتی در سطح ۵ درصد بیشتر از حد بحرانی بالا می باشد در مدل تولید رابطه ی بلند مدت وجود داردو فرض H_0 مبنی بر عدم وجود رابطه ی بلند مدت در این حالت رد می شود.

جدول ۵. آزمون وجود رابطه ی بلند مدت بین متغیر ها و تولید

آماره F	حد بالا ۵ درصد	حد پایین ۵ درصد
۱۰/۷۶	۳/۶۷	۲/۷۹

ماخذ : یافته های تحقیق

جدول۶. نتایج تخمین معادله ی بلند مدت تولید

متغیر	ضریب	سطح معنی داری
Rain	۲۵۹۳.۶	0.00
T	515505.5	0.00
C	–938342.9	0.00

منبع : یافته های تحقیق

نتایج حاصل از برآورد رابطه ی بلند مدت برای تولید محصول لوبیا نشان می دهد در بلند مدت بارش رابطه ی مثبت و معنی داری با تولید دارد به طوری که در بلند مدت با افزایش یک درصد بارش , ۲۵۹۳/۶ واحد افزایش تولید لوبیا می شود همچنین متوسط دما نیز رابطه ی مثبت و معنی داری با تولید دارد با افزایش یک واحد متوسط دما در بلند مدت ۵۱۵۵۰۵/۵ واحد باعث افزایش تولید محصول لوبیا می گردد.

نتایج آزمون تصحیح خطا(*ECM*)

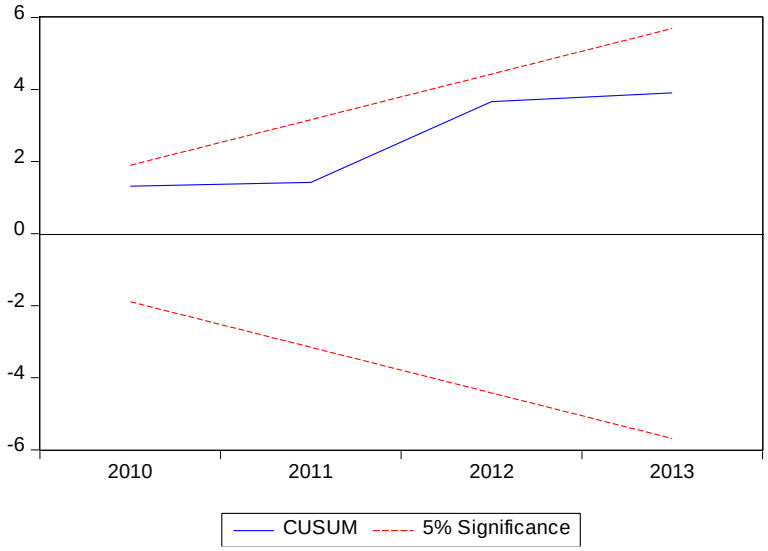
برای بررسی نحوه ی تعدیل عدم تعادل کوتاه مدت به بلند مدت از ضریب تصحیح خطا استفاده می شود . طبق محاسبات و برآورد مدل مقدار ضریب تصحیح خطا ی برآورد شده برابر با0.91− می باشد که منفیو معنی دار می باشد که به معنای این است که در هر دوره0.91 درصد از عدم تعادل تعدیل شده و به روند بلند مدت خود نزدیک می شود و به عبارتی یک (۱)دوره طول می کشد تا عدم تعادل کامل برطرف گردد.

جدول ۷. نتایج آزمون تصحیح خطا (ECM)

متغیر	ضریب	سطح معنی داری
DPRO(-۱)	0.01	0.90
DPRO (-۲)	0.38	0.02
DPRO (-۳)	0.20	0.14
DRain	622.9	0.00
DRain(-1)	−704.5	0.02
DRain(-2)	−787.9	0.00
DRain(-3)	−582.9	0.00
D(T)	12317.2	0.01
D(T(-1))	−21014.6	0.01
D(T(-2))	−26000.9	0.02
D(T(-3))	−28808.06	0.00
cointEq(-1)	−0.91	0.00

نمودار۱. آزمون *CUSUMQ*

آزمون *CUSUMQ* نشان می دهد که تولید شکست ساختاری ندارد.



نمودار۲. آزمون *CUSUM*

آزمون *CUSUM* نشان می دهد که تولید شکست ساختاری ندارد.

منابع

۱. کرباسی،ع. (۱۳۸۸) بررسی اثر درجه حرارت و بارندگی بر عملکرد گندم آبی ایران.
۲. سهرابیان، ا. و همکاران. (۱۳۹۳) بررسی تاثیرتغییراقلیم برآب دهی حوضه بادخالت مدل هیدرولوژی استان گلستان.
۳. کوچکی، ع. و همکاران. (۱۳۸۷) تاثیر تغییر اقلیم همراه با افزایش غلظت CO_2 بر عملکرد گندم در ایران.
۴. محمودی، ا. (۱۳۹۴) تحلیل اقتصادی اثرات تغییر اقلیم برعملکرد محصولات و الگوی کشت و سود ناخالص کشاورزان دشت قزوین.
۵. حجارپور، ا. و همکاران (۱۳۹۰)شبیه سازی اثر تغییر اقلیم بر تولید نخود در شرایط دیم و آبی کرمانشاه.
۶. خاقانی، س. (۱۳۹۶) اثر تغییر اقلیم بر تولید بخش کشاورزی و اقتصاد ایران.
۷. مولایی، م و همکاران،۱۳۹۴بررسی ارتباط بین تولید ناخالص داخلی و رد پای اکولوژیکی به عنوان شاخص تخریب محیط زیست.