



## تعیین قیمت تضمینی بهینه ذرت دانه ای با استفاده از روش نظریه بازی ها

فرشته اسداله پور<sup>۱\*</sup>، علی رضا روستان<sup>۲</sup>، امیر حسین چیدری<sup>۳</sup>

<sup>۱\*</sup> - دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز

<sup>۲</sup> - دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تهران

<sup>۳</sup> - استادیار اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران

ایمیل نویسنده مسئول: fereshteassa@yahoo.com

### چکیده

هدف سیاست گذاران در ایران از واردات ذرت و تعیین قیمت تضمینی برای ذرت، و دو کشور چین و برزیل از صادرات این محصول به ایران حداکثرسازی مازاد رفاه جامعه و منافع خود می باشد. از جمله ابزار ایران در راه رسیدن به این هدف می توان به قیمت تضمینی اشاره کرد و برای ۲ کشور چین و برزیل (بزرگ ترین صادرکنندگان ذرت به ایران) می توان به قیمت صادراتی به ایران اشاره کرد. داده های مورد نیاز این پژوهش در طول سال های ۱۳۸۸-۱۳۶۸ می باشد. در این تحقیق با توجه به شرایط مختلف در کشور سناریوهایی برای قیمت تضمینی، قیمت وارداتی در نظر گرفته شد. سپس از طریق نظریه بازی ها و تعادل نش روش MIN-MAX میزان بهینه سیاست های (قیمت تضمینی و قیمت وارداتی) محاسبه شد. نتایج نشان می دهد که در حالت بهینه، ۲۲ درصد افزایش در قیمت تضمینی و حدود ۱۰ درصد افزایش برای قیمت بهینه وارداتی وجود دارد.

**کلمات کلیدی:** ذرت دانه ای ، ایران، چین ، برزیل ، قیمت تضمینی ، نظریه بازی ها



## مقدمه

مهمترین و شاید اولین هدف هر نظام اقتصادی برقراری تعادل پایدار در بازار کالا می‌باشد. تعادل در یک نظام مربوط به کنترل یا کاهش نوسانات متغیرهای اصلی (قیمت و مقدار) در محدوده‌های تعیین شده می‌باشد. در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، این عدم تعادلها در اقتصاد بیشتر است و بالطبع دخالت دولت در بازار و برای برقراری تعادل عرضه و تقاضا و ثبات قیمتها نیز بیشتر وجود دارند. از این رو بحث تنظیم بازار و سیاست‌های اعمال شده در جهت توازن بازار و تامین منافع مصرف کنندگان و به تبع آن تولیدکنندگان در این کشورها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (حیدری، ۱۳۸۶). سیاستهای تنظیم بازار دارای دامنه متنوعی است. ولی بطور کلی می‌توان آنها را در دو دسته سیاستهای داخلی و مرزی تقسیم نمود. سیاستهای داخلی تنظیم بازار شامل: سیاستهای کنترل عرضه، سیاست قیمتی، پرداخت یارانه، یارانه مصرف کننده، یارانه تولید، بیمه محصولات، سیاست های مرزی تنظیم بازار شامل: یارانه صادرات، تعرفه، محدودیت‌های غیر تعرفه‌ای می‌باشد. در بین محصولات زراعی، ذرت از لحاظ سطح زیر کشت، مقام سوم در دنیا را دارا می‌باشد. بطوریکه در سال ۱۳۸۸ با تولید ۱۶۰۰ میلیون تن و عملکرد ۴۲۹۶ کیلوگرم در هکتار، نسبت به برنج و گندم برتری نشان می‌دهد (سازمان خوار و بار جهانی). ذرت دانه‌ای بعنوان منبع اصلی تامین انرژی در تغذیه طیور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ۶۵ تا ۷۵ درصد جیره غذایی طیور کشور را ذرت دانه‌ای تشکیل می‌دهد. یکی از راهکارهای اصلی دولت برای رفع کمبود ذرت در داخل، واردات گسترده این محصول می‌باشد. بطوریکه در دهه ۷۰ به طور متوسط بین ۶۰ تا ۷۰ درصد نیاز کشور از طریق واردات توسط دولت تامین می‌شد. میزان واردات این محصول در سال ۷۸ حدود ۱,۵ میلیون تن و در سال ۸۸ به بیش از ۳ میلیون تن رسیده است (سازمان گمرک کشور). از کشورهای بزرگ وارد کننده به ایران می‌توان برزیل و چین را نام برد که بیش از ۸۵ درصد ذرت وارداتی کشور از این ۲ کشور تامین می‌شود (سازمان گمرک کشور). لذا حفظ تعادل در بازار ذرت و برقراری تنظیم بازار بسیار حائز اهمیت می‌باشد. از جمله ابزارهای دولت برای تنظیم بازار داخلی قیمت تضمینی می‌باشد. سیاست قیمت تضمینی یکی از مهمترین سیاستهای دولت در زمینه تنظیم بازار محصولات زراعی در ایران است. یکی از هدفهای اصلی سیاست قیمت گذاری ایجاد ثبات در قیمتها و کاهش ریسک قیمتی و توسعه تولید است. در واقع کاهش ریسک باعث اطمینان بیشتر کشاورزان از درآمد آینده و افزایش انگیزه برای تولید می‌شود. ثبات قیمت در مورد محصول ذرت که واردات نقش عمده‌ای در تامین تقاضای داخلی آن دارد از اهمیت بیشتری برخوردار است. زیرا واردات باعث انتقال نوسانات قیمت بازار جهانی به بازار داخلی و به در دسر افتادن ذرت کاران می‌شود. تعیین قیمت تضمینی برای ذرت، همزمان با سایر محصولات زراعی از سال ۱۳۶۹ با تصویب قانون خرید تضمینی توسط دولت آغاز شد. قیمت تضمینی ذرت دارای روندی کاملاً افزایشی بوده است. اما مقایسه قیمت‌های تضمینی با قیمت بازار آزاد ذرت گویای آن است که در تمامی سالها قیمت آزاد این محصول بیشتر از قیمت تضمینی آن بوده است.



بنابراین می‌توان چنین فرض کرد که وجود قیمت تضمینی تنها نقش حذف خطرات کاهش شدید قیمت را داشته است. بنابراین تعیین قیمت تضمینی بهینه در جهت کاهش ریسک ناشی از تولید حائز اهمیت است.

مسائل اقتصادی متعددی وجود دارد که می‌تواند با بکارگیری نظریه بازی‌ها مورد بررسی قرار گیرد. می‌توان نظریه بازی‌ها را در مورد مسائل تولید، بازاریابی، و همچنین تعیین قیمت و تنظیم بازار محصولات کشاورزی مورد استفاده نمود. نظریه بازی‌ها علمی است که به مطالعه تصمیم‌گیری افراد در شرایط تعامل با دیگران می‌پردازد. به عبارت دیگر نظریه بازی‌ها علم مطالعه تعارض تضاد منافع، همکاری بین بازیکنان عامل است (عبدلی، ۱۳۸۶). مفهوم نظریه بازی‌ها باعث شد تا اقتصاددانان کشاورزی دیدگاه‌های خود را در باره‌ی تصمیمات مدیریتی، سیاستی و استراتژی‌هایی که باید کشاورزان دنبال کنند، بار دیگر مورد ارزیابی قرار دهند. در این زمینه پژوهش‌های زیادی صورت گرفته است که از این میان می‌توان به van mayer (1982)، James & Mayers (2007)، hosseini & vestcost&hofman (1999)، park&fotenbery (2007)، hosseini&abedi (2007)، hosseini & doorandish (2005) اشاره کرد. ahmadian (2006) به بررسی اثر قیمت تضمینی گندم بر تغییر در مازاد خالص مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان و ناکارایی رفاهی در تولید و مصرف بررسی شده است park&fotenbery (2007) به اثر تولید اتانول بر روی قیمت ذرت ایالت با استفاده از معادلات همزمان و و بوسیله روش حداقل مربعات ۳ مرحله ای (3SLS) معادلات عرضه، تقاضای صادرات، تقاضای صنعتی و قیمت ذرت فراهم می‌پردازد lee& kenedy (2007) به تحلیل سیاسی-اقتصادی برنامه صادرات برنج آمریکا به ژاپن و کره جنوبی با رویکرد نظریه بازی پرداختند که نتایج نشان می‌دهد که تعادل کلی نش با کاهش ۴ درصدی تعرفه برای کره و ژاپن زیر برنامه‌ی توسعه‌ی بازار آمریکا می‌باشد. hosseini& abedi (2007) به منظور بررسی اثر مولفه‌های بازار و سیاست‌های دولتی بر تعیین قیمت ذرت با استفاده از داده‌های سری زمانی مربوط به سال‌های ۸۴-۱۳۷۱، الگوی پارامتری نسبت ذخایر به مصرف برآورد کردند Chizari& Heidari (2006) به تجزیه و تحلیل سیاست‌های تنظیم بازار ذرت در ایران پرداختند با استفاده از آمار و اطلاعات سری زمانی به تبیین روش‌های اقتصادسنجی مدل‌های عرضه، تقاضا و واردات، همچنین بررسی بازار، بازاریابی و ساختار بازار، ابزارها و سیاست‌های دولت در بازار محصول ذرت دانه‌ای پرداختند. از آنجا که تحقیق جامعی در مورد تعیین قیمت تضمینی ذرت با استفاده از نظریه بازی‌ها صورت نگرفته است، از این رو تحقیق حاضر با هدف تعیین قیمت تضمینی مناسب و همچنین تعیین قیمت وارداتی مناسب از ۲ کشور برزیل و چین از طریق نظریه بازی‌ها صورت می‌گیرد.



## روش شناسی :

روش های متفاوتی برای تخمین معادلات همزمان وجود دارد. یکی از روش های متداول روش حداقل مربعات ۲ مرحله ای (2SLS) می باشد، که کارآمد و سازگار می باشد ولی متغیرهای درونزا را که در سیستم ظاهر می شود اما در معادلات فردی وجود ندارد را نادیده می گیرد و همچنین خطای کواریانس را نادیده می گیرد (Judge, 1987). روش متداول دیگر رگرسیون بظاهر نامربوط (SUR) می باشد که خطای همبستگی را نشان می دهد اما مشکل درونزایی را نادیده می گیرد. روش دیگر حداقل مربعات ۳ مرحله ای (3SLS) می باشد که ترکیبی از روش حداقل مربعات ۲ مرحله ای و رگرسیون بظاهر نامربوط می باشد. این روش همبستگی را در جملات خطا و همچنین همبستگی را در متغیرهای سمت راست معادله و جملات خطا را در نظر می گیرد که کارآمدتر از حداقل مربعات ۲ مرحله ای می باشد. بر اساس این خصوصیات، روش حداقل مربعات ۳ مرحله ای برای تخمین معادلات همزمان بازار ذرت استفاده می شود. (Park & Fotenberg, 2007)

. ابتدا الگوی واردات مطرح می شود که به صورت زیر تبیین می شود:

$$\log MI_t^d = a_0 + a_1 \log \left( \frac{PM_i}{PDI_t} \right) + a_2 \log GDP + a_3 \log ER_t + a_4 \log DM_t + a_5 \log LQ_t + U_{t1} \quad (1)$$

در رابطه ی (۱) MI: مقدار واردات ذرت، PM<sub>i</sub>: قیمت جهانی ذرت، PDI: سطح قیمت داخلی کشور، GDP: تولید ناخالص داخلی کشور، ER<sub>t</sub>: نرخ واقعی ارز کشور، DM<sub>t</sub>: نرخ تعرفه واردات ذرت، Q<sub>t</sub>: تولید داخلی ذرت، U<sub>t</sub>: جمله خطا می باشد. همچنین تابع عرضه بصورت زیر تبیین می شود.

$$\log Q_t^S = a_0 + a_1 \log p_{p-1} + a_2 \log p_s + a_3 \log c_t + \log U_{t2} \quad (2)$$

در رابطه ی (۲) Q<sub>t</sub><sup>S</sup>: مقدار عرضه، p<sub>p-1</sub>: قیمت تضمینی ذرت در سال گذشته، p<sub>s</sub>: قیمت کالای جانشین (جو)، c<sub>t</sub>: هزینه های تولید محصول ذرت می باشد. همچنین متغیرهای زیر برای تابع تقاضای داخلی ذرت در نظر گرفته شده است.

$$\log Q_t^d = a_0 + a_1 \log p_t + a_2 \log pop_t + a_3 \log B_C + a_4 \log p_s + \log U_{t3} \quad (3)$$

Q<sub>t</sub><sup>d</sup>: تقاضای ذرت کشور، p<sub>t</sub>: سطح قیمت داخلی ذرت، pop<sub>t</sub>: جمعیت کشور، B<sub>C</sub>: تقاضا برای گوشت (گوشت قرمز و گوشت مرغ)، p<sub>s</sub>: قیمت کالای جانشین (جو)

و در انتها در رابطه ی (۴) چگونگی تعیین تابع قیمت بازار ذرت آورده شده است.



$$\log p_t = a_0 + a_1 \log MI_t^d + a_2 \log Q_t^s + a_3 \log Q_t^d + a_4 \log p_{t-1} + a_5 \log MI_t^e + \log U_{t4} \quad (4)$$

با تغییر در قیمت تضمینی ذرت، قیمت تغییر می‌کند که این تغییر در قیمت را می‌توان از طریق کشش‌ها بدست آورد. با تغییر در قیمت‌ها مازاد رفاه مصرف‌کننده و تولیدکننده و رفاه جامعه و رفاه صادرکنندگان ذرت چین و برزیل به ایران تغییر می‌کند که مازادها بدین صورت محاسبه می‌شود: تحت فروضات اقتصادی معینی، مازاد مصرف‌کننده به وسیله سطح زیر منحنی تقاضا و بالای خط قیمت نشان داده می‌شود. این مساحت از سوی مارشال به عنوان مازاد مصرف‌کننده معرفی شده و به صورت زیر مصاحبه می‌شود: که در آن  $f(q)$  تابع تقاضاست که در این رابطه،  $M_0$  مقدار  $p$  است، وقتی که  $q$  برابر با صفر باشد، یعنی  $M_0$  محل تقاطع تابع تقاضا با محور  $p$  است؛ پس:

$$CS = \int_0^{q_0} f(q) \cdot d(q) - q_0 \cdot p_0 = \int_{P_0}^{M_0} g(p) \cdot d(p) \quad (5)$$

اگر قیمت بازار  $P_0$  و عرضه متناظر با آن در بازار  $q_0$  باشد، در این صورت تولیدکنندگانی که مایل به عرضه کالا زیر قیمت بازار باشند، در واقع منفعتی از قیمت  $P$  به دست می‌آورند. با فروضات اقتصادی معینی، کل نفع تولیدکننده به وسیله بالای منحنی عرضه و زیر قیمت  $P_1$  نشان داده می‌شود. که در این رابطه،  $q=g(p)$  تابع عرضه بر حسب قیمت می‌باشد،  $M$  مقداری از  $p$  است که متناظر با  $q=0$  می‌باشد، یعنی  $M_0$  محل تلاقی تابع عرضه با محور  $p$  است. پس:

$$PS = q_0 \cdot p_0 - \int_0^{q_0} f(q) \cdot d(q) = \int_{M_0}^{Q_0} g(p) \cdot d(p) \quad (6)$$

عایدی دولت از طریق رابطه روبرو بدست می‌آید: (V)

(GS=IM.t)

عایدی دولت، IM: میزان واردات، t: نرخ تعرفه ی وارداتی

از مجموع مازاد تولیدکننده و مصرف‌کننده و عایدی دولت رفاه جامعه بدست می‌آید.

$$IS=GS+CS+PS \quad (8)$$

IS: مازاد رفاه کل، GS: مازاد رفاه دولت، CS: مازاد رفاه مصرف‌کنندگان، PS: مازاد رفاه تولیدکنندگان

مازاد صادرکنندگان نیز از مجموع مازاد صادرات ذرت چین و برزیل به ایران بدست می‌آید. (مازادها از مساحت سطح زیرین تابع واردات بدست می‌آید). می‌توان با استفاده از نظریه بازی‌ها نقطه‌ی تعادل نش را بدست آورد یعنی حالتی



که بین استراتژی کشور ایران که از طریق قیمت تضمینی (هدف آن حداکثر سازی مازاد رفا جامعه) و استراتژی کشورهای چین و برزیل که از طریق قیمت‌های صادراتی (حداکثر سازی مازاد صادرکنندگان خود) انجام می‌گیرد، تعادلی ایجاد شود که در آن رفاه جامعه‌ی ایران و رفاه صادرات دو کشور چین و برزیل حداکثر شود. در نظریه بازی، بازیگران می‌خواهند پیامد خود را که محدودیت‌های موجود بر میزان آن تاثیر می‌گذارد، به حد بهینه برسانند. در یک بازی دو نفره با جمع صفر، هنگامی که هر دو بازیگر بهترین استراتژی را برگزینند، بالاترین پیامد اکتسابی یک بازیگر برابر با پایین‌ترین پیامد از دست رفته بازیگر حریف است (کواک و دلورگیو، ۱۹۸۰). راه حل بهینه برای مسئله بازی بوسیله فرمولسازی آن بوسیله برنامه‌ریزی خطی تعیین می‌شود. در این تحقیق برای الگو سازی نظریه بازی معیار والد (یا حداکثر/حداقل) را به کار گرفته‌ایم. در این تحقیق دو بازیکن تحت عنوان کشور ایران (بازیکن ۱) و کشورهای چین و برزیل (بازیکن ۲) وجود دارند. اگر کشور ایران  $m$  استراتژی (قیمت تضمینی) و کشورهای چین و برزیل  $n$  استراتژی (قیمت صادراتی) را بکار برد، پیامد های احتمالی بازی را می‌توان به وسیله ماتریس در شکل ۱ نشان داد.

کشورهای چین و برزیل (بازیکن ۲)

$$\begin{matrix} \text{کشور ایران (بازیکن ۱)} \\ \begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ \vdots \\ a_{m1} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

شکل ۱: ماتریس نظریه بازی ها برای ۲ بازیکن

در ماتریس شکل ۱،  $a_{ij}$  عایدی است که بعنوان مازاد رفاه جامعه در نظر گرفته شده است در صورتی که کشور ایران از  $i$ مین قیمت تضمینی و کشورهای چین و برزیل از  $j$ مین قیمت صادراتی استفاده کند. اگر کشورهای چین و برزیل  $b_1$  را برگزینند، استراتژی ایران باید طوری باشد که:

$$a_{11}X_1 + a_{21}X_2 + a_{31}X_3 + \dots + a_{m1}X_m \Rightarrow E \quad (9)$$

برای هر استراتژی که کشورهای چین و برزیل، اتخاذ می‌کنند، شرایط مشابه همین خواهد بود. بنابراین، مساله برنامه-ریزی خطی برای ایران به این صورت خواهد بود:

$$E: \quad (10)$$

MAX



$$a_{11}X_1 + a_{21}X_2 + a_{31}X_3 + \dots + a_{m1}X_m - E \Rightarrow 0$$

$$a_{12}X_1 + a_{22}X_2 + a_{32}X_3 + \dots + a_{m2}X_m - E \Rightarrow 0$$

$$X_m + \dots + X_3 + X_2 + X_1 = 1$$

$$X_1 \Rightarrow 0$$

$$X_2 \Rightarrow 0$$

.....

$$X_m \Rightarrow 0$$

در این رابطه E ارزش بازی (حداکثر سازی) کل رفاه و  $X_i$  احتمال استفاده از هر استراتژی می‌باشد. رابطه  $x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_m = 1$  تضمین می‌کند که مجموع احتمالات برابر با یک خواهد بود. راه حل این مساله میزان مازادها و همچنین مقدار نرخ تعرفه و قیمت وارداتی که رفاه را حداکثر می‌کند را نشان می‌دهد.

### تجزیه و تحلیل داده ها:

برآورد الگوهای (۱)، (۲)، (۳)، (۴)، با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی سه مرحله ای (3SLS) توسط نرم افزار shazam صورت گرفته است. آزمون دیکی فولر تعمیم یافته برای بررسی ایستایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفته است که نتایج نشان می‌دهد متغیرها همه با یک بار تفاضل گیری ایستا می‌شوند. آزمون تجزیه واریانس به منظور تعیین رابطه همخطی، آزمون بروش پاگان با هدف تعیین وجود ناهمسانی واریانس در جزء اخلاص و همچنین آزمون دوربین واتسون برای تعیین وجود خود همبستگی در جزء اخلاص صورت گرفته است که نتایج آزمون ها عدم وجود خود همبستگی، ناهمسانی واریانس و خود همبستگی در متغیرها را نشان می‌دهد. به منظور آزمون معنی داری متغیرها از آزمون t استفاده شده است.



جدول ۱- نتایج برآورد توابع با استفاده از معادلات همزمان (3SLS)

نام متغیر	ضریب	آماره t
<b><math>R^2 = 0.96</math> D.W = 2.2</b>		
<u>تابع واردات ذرت از برزیل</u>		
C(ضریب ثابت)	۰,۳۰	۰,۷۲
PBD(نسبت قیمت وارداتی برزیل به قیمت داخلی)	-۰,۴۲	*-۲,۸۶
DM(نرخ تعرفه وارداتی)	-۰,۴۱	*-۵,۶۳
GDP(تولید ناخالص داخلی)	۰,۲۲	*۱,۷۹
ER(نرخ ارز حقیقی)	-۰,۹۶	*-۲,۳۶
Q(تولید داخلی)	-۱,۱	*-۴,۷
T(روند)	۰,۲۳	۰,۷۳
<b><math>R^2 = 0.92</math> D.W = 2.4</b>		
<u>تابع واردات ذرت از چین</u>		
C(ضریب ثابت)	۰,۱۸	۱,۶۳
PBD(نسبت قیمت وارداتی چین به قیمت داخلی)	-۰,۳۶۴	*-۲,۲۷
DM(نرخ تعرفه وارداتی)	-۰,۳۸	*-۵,۸۳
GDP(تولید ناخالص داخلی)	۰,۳۹	*۷,۶۶
ER(نرخ ارز حقیقی)	-۰,۸۱	*-۵,۸۳
Q(تولید داخلی)	-۱,۳۲	*-۵,۲
T(روند)	۰,۱۱۵	۱,۱۳۶
<b><math>R^2 = 0.97</math> D.W = 1.9</b>		
<u>تابع عرضه داخلی ذرت دانه ای</u>		
C(ضریب ثابت)	۶,۷۴	*۱۵,۲
$p_{p-1}$ (قیمت تضمینی ذرت در سال گذشته)	۱,۸۹	*۴,۶۳
$p_s$ (قیمت جو)	-۰,۳۹	*-۲,۴۹
C(هزینه های تولید ذرت)	-۰,۲۳	*۲,۴۷
T(روند)	۰,۰۴	*۲,۴۷
<b><math>R^2 = 0.95</math> D.W = 2.08</b>		
<u>تابع تقاضای ذرت دانه ای</u>		
C(ضریب ثابت)	۴,۵	*۵,۳۳
$p_t$ (قیمت ذرت)	-۱,۰۲	*-۲,۳۷
Pop(جمعیت ایران)	۱,۶۱	۱,۵۴
$B_c$ (تقاضا برای گوشت)	۱,۸	*۲,۳۷
$p_s$ (قیمت جو)	۰,۵۸	*۱,۶۷





		T(روند)
۰,۷۶	۰,۱۵	
$R^2 = 0.95 \quad D.W = 2.11$		
تابع قیمت		
		C(ضریب ثابت)
۱,۷۱	۰,۱۴	
*۷,۳۱	۰,۵۳	EMB(میزان واردات از برزیل)
*۸,۹۶	۰,۷	EMCH(میزان واردات از چین)
*-۲,۰۳۱	-۰,۵۸	Q(تولید داخلی)
*۸,۹۲	۰,۶۹	D(تقاضای داخلی)
۱,۳۳	۰,۳۱	P <sub>t-1</sub> (قیمت ذرت در سال گذشته)
۱,۴۷	۰,۲۱	T(روند)

معنی داری: در سطح ۱۰٪

تخمین تابع واردات از دو کشور نشان می دهد که کشش قیمت وارداتی به داخلی در کشور چین ۰,۳۶- می باشد یعنی با ۱ درصد افزایش در نسبت قیمت وارداتی به قیمت داخلی، میزان تقاضای وارداتی از کشور چین به میزان ۰,۳۶ درصد کاهش می یابد که این میزان برای کشور برزیل ۰,۴۲ می باشد. که این امر نشان دهنده این موضوع می باشد که تقاضای وارداتی ذرت از لحاظ قیمتی از هر دو کشور کشش ناپذیر می باشد، زیرا کشور ما در امر واردات ذرت یک کشور کوچک محسوب می شود. که این کشش ناپذیری از کشور چین بیشتر می باشد. در تابع تولید قیمت تضمینی با یک وقفه آورده شده است که دارای کشش ۱,۸۹ می باشد. یعنی ۱ درصد افزایش در قیمت تضمینی باعث افزایش تولید به اندازه ۱,۸۹ درصد می باشد. که میزان قابل توجهی می باشد که نشان دهنده این موضوع است قیمت تضمینی مساله مهمی در تولید می باشد که باید در تعیین میزان بهینه آن دقت بسیاری نمود. ضریب متغیر BH که نشانگر تقاضا برای گوشت قرمز و گوشت مرغ می باشد، دارای علامت مورد انتظار است و برابر ۱,۰۸ می باشد یعنی اگر تقاضا برای گوشت قرمز و گوشت مرغ به میزان ۱ درصد افزایش یابد تقاضای ذرت به میزان ۱,۸ درصد اضافه خواهد شد. بنابراین با توجه به نتایج که ذرت دانه ای را به عنوان یک کالای نرمال معرفی شده است و با توجه به این نکته که کشش قیمتی تقاضا ۱,۰۲ درصد است می توان نتیجه گرفت که ذرت دانه ای از لحاظ تقاضا کالایی کشش پذیر است و تغییرات قیمت تاثیر فراوانی روی تقاضای آن دارد، لذا سیاست گذاران باید به فاکتور قیمت به عنوان یکی از عوامل مهم و تاثیر گذار در تقاضای ذرت دانه ای توجه نمایند. کشش میزان واردات برابر ۰,۷ می باشد. یعنی به ازای ۱ درصد افزایش در واردات از چین باعث افزایش قیمت داخلی ذرت دانه ای به ازای ۰,۷ درصد می شود. که این میزان برای کشور برزیل برابر ۰,۵۳ می باشد. همچنین کشش عرضه داخلی برابر



۰,۵۸- می باشد که نشان دهنده این امر می شود با افزایش تولید داخلی میزان قیمت کاهش می یابد. پس مساله ی خودکفایی در امر ذرت می تواند نقش موثری در بازار ذرت داشته باشد.

### تدوین استراتژی قیمت تضمینی در نظریه بازی ها

هدف قانون خرید تضمینی محصولات کشاورزی ایجاد ضمانت لازم برای تولید و تداوم آن را در یک شرایط پایدار و منصفانه برای تولید کننده با لحاظ نرخ تورم سالانه می باشد. از آنجا که باید سیاست قیمت تضمینی بگونه ای باشد که مانع از ضرر و زیان کشاورزان شود و همچنین از سوی دیگر نباید آنقدر افزایش یابد که رقابت کردن در بازار جهانی را در کشور از دست بدهد و همچنین اگر مقدار قیمت تضمینی بالاتر از قیمت بازار شود دولت بودجه کافی برای خرید را ندارد. لذا برای سناریو سازی، مقادیر

(۱۴۰۰، ۱۲۰۰، ۱۰۰۰، ۱۷۰۰، ۲۴۹۲، ۲۴۰۰، ۲۲۰۰، ۲۰۰۰، ۱۹۰۰، ۱۸۰۰، ۲۶۰۰) را در نظر گرفته شده است. یعنی مقادیری کمتر و بیش تر از سیاست موجود قیمت تضمینی ، مقادیر بیش تر از مقدار موجود را برای حمایت از تولید کننده و مقادیر کمتر را برای حمایت دولت و توانایی رقابت در بازار جهانی در نظر گرفته شده است. در جداول ۳ و ۴ بازدهی دو کشور چین و ایران، برزیل و ایران تحت سیاست قیمت تضمینی ایران ارائه شده است. که این بازدهی همان مازاد جامعه ایران و مازاد وارداتی کشور چین و برزیل می باشد. سپس برای ایجاد تعادل نش از طریق برنامه ریزی خطی میزان بهینه قیمت تضمینی و همچنین قیمت وارداتی ۲ کشور بدست می آید. سال ۱۳۸۸ قیمت داخلی ذرت برابر ۲۴۹۲ ریال به ازای هر کیلوگرم و قیمت وارداتی ذرت از برزیل برابر ۲۲۱۷ ریال می باشد لذا نسبت قیمت وارداتی به داخلی در کشور برزیل ۰,۸۹ و همچنین قیمت وارداتی از چین ۲۰۹۱ ریال می باشد که نسبت قیمت وارداتی به داخلی از کشور چین برابر ۰,۸۴ می باشد.

### جدول ۲- استراتژی های نسبت های قیمت وارداتی به داخلی از ۲ کشور چین و برزیل

نسبت قیمت وارداتی به داخلی از چین	قیمت وارداتی از چین (ریال)	نسبت قیمت وارداتی به داخلی از برزیل	قیمت وارداتی از برزیل (ریال)
۰,۵۶	۱۴۰۰	۰,۵۶	۱۴۰۰
۰,۶۴	۱۶۰۰	۰,۶۴	۱۶۰۰
۰,۷۲	۱۸۰۰	۰,۷۲	۱۸۰۰
۰,۸۴	۲۰۹۱	۰,۸۰	۲۰۰۰
۰,۹۳	۲۲۹۱	۰,۸۹	۲۲۰۰
۱	۲۴۹۲	۰,۹۸	۲۴۴۲
۱,۱۲	۲۸۰۰	۱,۰۱	۲۵۳۱



۲۷۰۰	۱,۰۸	۳۰۰۰	۱,۲
۳۰۰۰	۱,۲	۳۲۰۰	۱,۲۸
۳۲۰۰	۱,۲۸	۳۴۰۰	۱,۳۶

جدول ۳- پیامد استراتژی‌ها تحت قیمت وارداتی و قیمت تضمینی برای ۲ کشور چین و ایران (میلیون ریال)

استراتژی چین										
	۰,۵۶	۰,۶۴	۰,۷۲	۰,۸۴	0.۹3	1	1.12	1.2	1.28	1.36
1000	245804 7148818	247492 7115811	249181 7082818	250869 7049838	253325 6997540	256707 6930794	259304 6883737	260990 6850825	262676 6817928	264361 6785043
1200	248185 7207417	249875 7174444	251563 7141485	253252 7108539	255708 7056277	259092 6989570	261690 6942550	263376 6909672	265062 6876808	266748 6843958
1400	250569 7266051	252259 7233112	253948 7200186	255637 7167275	258094 7115049	261479 7048381	264077 7001397	265764 6968553	267451 6935723	269137 6902907
1600	252954 7837676	254645 7800606	256335 7763550	258024 7726507	260482 7667904	263867 7592924	266467 7539917	268154 7502942	269842 7465981	271528 7429034
1700	254148 7412323	255838 7379464	257529 7346620	259218 7313789	261676 7261649	265063 7195070	267662 7148171	269350 7115408	271038 7082659	272725 7049924
1800	255342 7352767	257033 7308039	258723 7261365	260413 7212745	262872 7138165	266258 7028323	268858 6938815	270547 6878505	272234 6816248	273922 6752046
1900	256536 7413510	258227 7380895	259918 7348062	261608 7315243	264067 7263120	267454 7196565	270055 7149684	271743 7116934	273431 7084196	275119 7051473
2000	257731 7442157	259422 7409319	261113 7376496	262804 7343686	265263 7291570	268651 7225018	271252 7178144	272940 7145403	274629 7112675	276317 7079960
2100	258927 7471538	260618 7438717	262309 7405911	264000 7373118	266460 7321020	269848 7254488	272449 7207632	274138 7174907	275827 7142196	277515 7109499
2200	260122 7501063	261814 7468505	263506 7435716	265197 7402941	267657 7350862	271046 7284352	273647 7237516	275336 7204809	277025 7172116	278713 7139436
2300	261319 7530495	263011 7497708	264703 7464934	266394 7432174	268854 7380110	272244 7313614	274846 7266793	276535 7234101	278224 7201422	279913 7168757
24۹۲	263617 7587029	265310 7554274	267002 7521532	268694 7488804	271155 7436774	274545 7343141	277148 7296338	278838 7263663	280527 7231001	282217 7198353



**جدول ۴- پیامد استراتژی‌ها تحت قیمت وارداتی و قیمت تضمینی برای ۲ کشور برزیل و ایران (میلیون ریال)**

استراتژی برزیل										
	0.56	0.64	0.72	0.80	0.89	۰,۹۸	1	1.08	1.20	1.28
1000	501255 7150271	504712 7350148	508168 73165006	511625 7282852	516654 7229867	523583 7162403	528905 7114613	532360 7080966	535815 7047318	539270 7013670
1200	506063 7208733	509521 7350258	512978 7316613	516434 7282968	521464 7229988	528394 7162530	533716 7114744	537171 7081100	540627 7047455	544082 7013810
1400	510877 7267422	514335 7350597	517792 7316957	521249 7283317	526279 7230344	533210 7162896	538532 7115118	541988 7081478	545444 7047838	548899 7014199
1600	515693 7326146	519150 7350935	522608 7317301	526065 7283666	531096 7230700	538027 7163262	543350 7115492	546806 7081857	550262 7048222	553718 7014587
1700	518101 7355298	521559 7350876	525016 7317242	528474 7283608	533504 7230642	540436 7163205	545759 7115436	549215 7081802	552671 7048167	556127 7014533
1800	520509 7384904	523967 7351274	527425 7317644	5308831 7284014	535913 7231056	542845 7163628	548168 7115865	551625 7082236	5550815 7048606	558537 7014976
1900	522918 7414296	526376 7351443	529834 7317816	533292 7284189	538323 7231234	545254 7163811	550578 7116052	554035 7082425	557491 7048798	560947 70151708
2000	525326 7443696	528785 7351613	532243 7317988	535701 7284363	540732 7231412	547664 7163994	552988 7116239	556445 7082614	559902 7048989	563358 7015365
2100	527736 7472865	531194 7351553	534653 7317929	538111 7284305	543142 7231354	550074 7163937	555398 7116183	558855 7082559	562312 7048935	565769 70153108
2200	530145 7502522	533604 7521951	537062 7518331	540521 7474712	545552 7431768	552485 7314360	557809 7116613	561266 7082993	564723 7049373	568180 7015753
2300	532555 7531700	536014 7351892	539472 7318273	542931 7284653	547963 7231710	554896 7164303	560220 7116557	563677 7082938	567134 7049318	570591 7015699
۲۴۰۰	537183 7588470	540642 7352446	544101 7318833	547559 7285221	552591 7232287	559525 7164894	564850 7117158	568307 7083546	571765 7049933	575222 7016321

در هر سلول عدد ردیف اول مازاد وارداتی چین و برزیل و در ردیف دوم مازاد جامعه ایران می باشد. تعادل نش (Nash equilibrium) بدست آمده برای بازی بین چین و ایران نشان می دهد که میزان قیمت تضمینی ایران برابر ۲۲۰۰ ریال و قیمت بهینه وارداتی از چین برابر ۲۲۹۱ ریال می باشد یعنی نسبت قیمت وارداتی به داخلی برابر ۰,۹۳ می باشد که در این حالت مازاد رفاه جامعه ایران برابر ۷۳۵۰۸۶۲ میلیون ریال و مازاد وارداتی چین برابر ۲۶۷۶۵۷ میلیون ریال می باشد. که در حالت بدون تعادل نش و در حالت فعلی مازاد جامعه ایران برابر ۷۲۱۲۷۴۵ میلیون ریال و مازاد وارداتی از چین برابر ۲۶۰۴۱۳ میلیون ریال می باشد. بنابراین با ایجاد تعادل نش و برقراری قیمت تضمینی ۲۲۰۰ ریال از طرف ایران و قیمت وارداتی ۲۲۹۱ از طرف چین مازاد جامعه ایران به میزان ۱۳۸۱۱۷ میلیون ریال افزایش می یابد و همچنین مازاد وارداتی چین به میزان ۷۲۴۳۷ میلیون ریال افزایش می یابد. همچنین تعادل نش بدست آمده برای بازی بین برزیل و ایران نشان داد که میزان قیمت تضمینی بهینه از طرف ایران برابر ۲۲۰۰ ریال و میزان قیمت وارداتی بهینه از کشور برزیل برابر ۲۴۴۲ می باشد یعنی نسبت قیمت وارداتی به قیمت داخلی بهینه برابر میزان ۰,۹۸ می باشد. که در این حالت مازاد جامعه ایران برابر ۷۳۱۴۳۶۰ میلیون ریال و مازاد وارداتی از برزیل برابر ۵۵۲۴۸۵ میلیون ریال می باشد که در حالت فعلی و بدون برقراری تعادل نش برابر ۷۲۳۱۰۵۶ میلیون ریال برای ایران و



۵۳۵۹۱۳ میلیون ریال برای برزیل می باشد. بنابراین با برقراری تعادل نش میزان مازاد جامعه ی ایران به میزان ۸۳۳۰۴۳ میلیون ریال و مازاد واردات ذرت دانه ای برزیل به ایران به میزان ۱۶۵۷۱ میلیون ریال افزایش می یابد که رقم قابل توجهی می باشد. لذا با تعیین بهینه قیمت تضمینی ذرت می توان به میزان قابل توجهی وضعیت بازار ذرت را بهبود بخشید. که نشان می دهد در بازار ذرت با حمایت بیشتر از تولیدکننده، می توان وضعیت بازار ذرت را به میزان قابل توجهی افزایش داد.

### بحث و نتیجه گیری:

در این پژوهش مشاهده می شود که در تابع تولید، قیمت تضمینی دارای کشش ۱,۸۹ می باشد، یعنی ۱ درصد افزایش در قیمت تضمینی باعث افزایش تولید به اندازه ۱,۸۹ درصد می باشد. که میزان قابل توجهی می باشد که نشان دهنده این موضوع است قیمت تضمینی مساله مهمی در تولید می باشد که باید در تعیین میزان بهینه آن دقت بسیاری نمود. همچنین میزان قیمت تضمینی بهینه ۲۲۰۰ ریال بدست آمده است که در حال حاضر ۱۸۰۰ ریال می باشد، که نشان می - دهد سیاست قیمت تضمینی طی دوره مورد مطالعه در جهت تنظیم بازار ذرت از کارائی لازم برخوردار نمی باشد و می توان با افزایش قیمت تضمینی به میزان ۲۲۰۰ ریال، سیاست قیمت تضمینی را سیاستی تاثیر گذار بر سطح زیر کشت (تولید) ذرت دانست. با متفاوت بودن مقدار واقعی و مقدار بهینه ی قیمت تضمینی بدست آمد می توان به این نتیجه رسید که بازار ذرت دانه ای از کارائی لازم برخوردار نبوده و آثار سیاست های حمایتی اعمال شده توسط دولت به گونه ای که انتظار می رود نخواهد بود. همچنین قیمت بهینه وارداتی از چین برابر ۲۲۹۱ ریال می باشد یعنی نسبت قیمت وارداتی به داخلی برابر ۰,۹۳ می باشد و میزان قیمت وارداتی بهینه از کشور برزیل برابر ۲۴۴۲ می باشد بر اساس نتایج این تحقیق، پیشنهاد های زیر ارائه می شود: با توجه به اهمیت و میزان تاثیر متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش، دولت و مسئولین این بخش می بایست به عوامل موثر بر واردات و بازار ذرت دانه ای توجه ویژه داشته و سیاست های راهبردی خود را به سمت کاهش واردات این محصولات گرایش دهند تا امکان دستیابی به اهدافی مانند خودکفایی، امنیت غذایی و تسلط بر بازارهای جهانی میسر گردد. با توجه به آنچه که گفته شد، سیاست قیمت تضمینی کارا نیست و نقش حمایتی موثری در وضعیت درآمدی کشاورزان نداشته لذا هماهنگی قیمت تضمینی با نرخ تورم لازم به نظر می رسد. همچنین از آنجا که با استفاده از نظریه بازی می توان سیاست های مختلف را در کنار هم قرار دارد تا به مقدار بهینه این سیاست ها در جهت حداکثر سازی منافع جوامع دست یافت، لذا نظریه بازی ها نظریه مناسبی برای موفقیت بیشتر در روابط بین الملل تجارت می باشد. و می توان مذاکرات تجاری را به عنوان یک بازی استراتژیک میان ملت ها و یا مناطق استفاده کرد. بنابراین به دولت ها پیشنهاد می شود که برای تعیین نرخ تعرفه وارداتی و قیمت تضمینی برای محصولات کشاورزی از نظریه بازی ها استفاده کند.



## منابع:

- احمدیان، م. (۱۳۸۴). بررسی اثر قیمت تضمینی بر اجزای هزینه حمایتی دولت در ادغام بازارهای عمده فروشی و سر مزرعه گندم در ایران، اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال سیزدهم، شماره ۵
- حسینی ص. و س. عابدی. (۱۳۸۶). ارزیابی نقش مولفه های بازار و سیاست های دولت در تعیین قیمت ذرت در ایران، مجله اقتصاد کشاورزی، جلد ۱، شماره ۱.
- عبدلی، ق. (۱۳۸۶). نظریه بازی ها و کاربرد های آن (بازی های ایستا و پویا با اطلاعات کامل)، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تهران.
- همایونی فر م. و ر. گودرزی. (۱۳۸۶). کاربرد نظریه بازی ها در کشت محصولات زراعی استان فارس، فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران / سال دهم / شماره ۳۴.
- قنبری، م. (۱۳۸۶). کاربرد نظریه بازی برای مقایسه اثر فروش و قراردادهای استراتژی بر روی عملکرد کشاورزی در ایران (مطالعه موردی گوجه فرنگی)، دانشگاه فردوسی مشهد.
- Burhan, O., & Handan, V. A. (2001). game theory and its application to field crops in antalya province, department of agricultural economics, antalya Econometrics agricultural journal, 18(4), 24-39.
- Daniel, O. (2010). world corn market supply-demand trends, extension agricultural economist. International Journal of Nonlinear Science.
- Food and Agriculture Organization. (2000). Biodiversity: Agricultural biodiversity in FAO. Retrieved January 12, 2009, from <http://www.fao.org/biodiversity>.
- Gujarati, D. (1995). Basic econometrics, (2th ed.). university of Newyork.
- Haji heidari, M. (2006). *The analysis of adjustment policicies on corn market in Iran*. M.C. dissertation, University of Tarbiat modares, Iran.
- Hosseini, S., & Abedi, S. (2007). Investigating of market factors and government policies in corn price determination of Iran. Journal of Agricultural development. Volume 1, nov 1.
- Hosseini, S., Doorandish, A. (2007). The pattern of pistachios price transmission of Iran in global market. journal of agricultural science of Iran, volume 37, nov 1.
- Hwanil park and T. Randall forttenbery, (2007), the effect of ethanol production on the u.s. national corn price Proceedings, *Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk*, NCCC-134.
- Lee, D. *A game theoretic analysis of U.S rice exports under alternative Japanese and south Korean policy scerarios*. Ph.D. dissertation, Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College.
- Michael, G. F. (2007). A game theoretic model of the relationship between prices and waiting times. International Journal of Nonlinear Science, Vol. 3 No. 2, pp. 155-160.
- Paul, C. W., & Haffman, A. (1999). Price Determination for Corn and Wheat: The Role of Market Factors and Department of Agriculture. Technical Bulletin Government Programs, Market and Trade Economics Division, Economic Research Service, U.S No. 1878



Randy,S.(2006).price determination in agricultural commodity markets, International Journal of Nonlinear Science ,Vol.3 No.2,pp.155-160.

Richard, E.& Netanyahu,S.(2000).the importance of structure in linking games, department of agricultural and resource economics,MD,20742.

Jayne,R.&Myers,M.,(2007).the effects of NCPB marketing policies on maize market prices in Kenya, The Ohio State University, 2120 Fyffe Road, Columbus, OH 43210, US.

Sidney,M.&Maglover,A. (1962). A game theory model for agricultural crop selection Econometric, (pre-1986); Apr 1962; 30, 2; ABI/IN.