

استفاده از رویکرد نظریه بازی‌ها برای مدیریت تغییر کاربری اراضی شالیزاری (مطالعه موردی شهرستان نوشهر)

علیرضا کرمانی، فرشید اشراقی، رامتین جولایی^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۰۱

چکیده

این پژوهش به بررسی و تحلیل تغییر کاربری اراضی شالیزاری در شهرستان نوشهر می‌پردازد. توسعه شهری و کمبود عرضه زمین و افزایش تقاضا برای تغییر کاربری اراضی مسئله‌های پرشماری در توسعه پایدار این شهرستان به وجود آورده و پیامدهای زیست‌محیطی و اجتماعی گوناگونی را سبب شده است. این پژوهش با استفاده از نظریه بازی‌ها به بررسی رفتار عامل‌های عقلایی و بازیگران اصلی این حوزه توجه داشته است. از آنجاکه بازیگران مختلف با سودمندی‌های متضاد یک وضعیت اجتماعی را پدید آورده‌اند که تصمیم‌گیری عامل‌های مختلف بر تصمیم‌گیری دیگر عامل‌ها تأثیرگذار است نظریه بازی ابزار سودمندی برای تجزیه و تحلیل این رفتارها است. بازیکنان در این پژوهش کشاورز و دولت هستند که به‌عنوان دو عامل مهم به تصمیم‌گیری‌های مختلف می‌پردازند این وضعیت اجتماعی در قالب یک بازی معماری زنده مطرح شد. اطلاعات مورد نظر از طریق ۱۷۰ پرسشنامه در سال ۱۳۹۷ گردآوری شد. نتایج گویای آن است که نظریه بازی‌ها ابزار قابل‌اعتمادی برای بررسی نتایج این دست مسئله‌ها خواهد بود. نتایج نشان می‌دهد چنان‌که دولت قصد جلوگیری از تغییر کاربری اراضی دارد علاوه بر وضع قانون و آیین‌نامه محدودکننده باید با اعمال سازوکارهای مختلف و سیاست‌های تشویقی مانند پرداخت یارانه و غیره به تشویق کشاورزان برای حفظ کاربری کشاورزی زمین مبادرت ورزد در غیر این صورت کشاورز انگیزه‌های پرتوانی برای تغییر کاربری این اراضی خواهد داشت، با توجه به نتایج پیشنهاد می‌شود سالانه مبلغ ۴۳۶ میلیون ریال به‌صورت ترکیب از سیاست‌های تشویقی سالانه به کشاورز بابت هر هکتار پرداخت شود.

طبقه‌بندی JEL: R14، C70، Q15

واژه‌های کلیدی: تغییر کاربری، اراضی شالیزاری، نظریه بازی‌ها، شهرستان نوشهر

^۱ به ترتیب دانشجوی گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران، استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان (نویسنده مسئول)، دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
Email: f_eshraghi@yahoo.com

مقدمه

تغییر کاربری اراضی نمونه‌ای از ناکامی سازوکار بازار در حفظ محیط‌زیست به شمار می‌رود. از سویی، افزایش روزافزون جمعیت، گسترش شهرنشینی و فشار توسعه، فضاهای سبز پیرامون شهرها را به شدت در معرض تخریب و تبدیل کاربری قرار داده است. در این شرایط ذی‌نفعان و ذی‌نفوذان در راستای بهره‌وری بیشتر و کسب بیشترین سود ممکن بوده که منجر به استفاده توسعه‌دهندگان از اراضی باکیفیت و سرسبز می‌شود. در این شرایط تضاد سودمندی‌ها میان توسعه‌دهندگان و دیگر نهادها منجر به رقابت برای دستیابی به سودهای بیشتر و شکل‌گیری مناقشه می‌شود (Zoghi et al. 2014).

زمین به همراه نیروی کار و سرمایه به‌عنوان یکی از سه عامل مهم تولید در اقتصاد کلاسیک و یک عامل ضروری برای مسکن و تولید غذا به شمار می‌رود. بنابراین ستون فقرات اقتصاد کشاورزی قلمداد می‌شود، که سودمندی و برتری‌های اجتماعی و اقتصادی شایان توجهی را فراهم می‌کند (Jujie, 2008). تغییرپذیری در پوشش طبیعی زمین از زمان‌های بسیار قدیم در حال رخداد بوده است که هم با پدیده‌های طبیعی و هم با دخالت انسان همراه شده است. (Briassoulis, 2000). در واقع فعالیت‌های انسانی الگوی استفاده از زمین را تغییر و پایداری چشم‌انداز را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Thuo & Daniel, 2010). در این رابطه تغییر کاربری زمین یکی از مهم‌ترین تغییرها در سطح جهان است (Meyer & Turner, 1994)، که در کشورهای در حال توسعه که اقتصاد آن وابسته به کشاورزی است به سرعت در حال افزایش است (Grau et al., 2003).

هم اکنون بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند که بر استفاده و تغییر کاربری زمین، استفاده از منابع طبیعی و جذب نیروی انسانی روستایی در شهرها دلالت دارد (Eppler et al, 2015). امروزه با تغییر و دگرگونی‌ها گسترده اقتصادی-اجتماعی و فناورانه از جمله در زمینه حمل و نقل و راه‌های ارتباطی، روابط اقتصادی شهر و روستا گسترده شده است (et al., 2014 Motiei) و روند شهرنشینی از جمله مهم‌ترین ابعاد تغییر و دگرگونی‌های اقتصادی، اجتماعی و فیزیکی است و به‌طور آشکاری در کشورهای در حال توسعه در حال افزایش است (Thuo, 2010). افزایش سریع جمعیت شهری و رشد کلان‌شهرها به همراه تقاضا و نیازهای جمعیت شهری و به دنبال آن گسترش فیزیکی شهرها و تغییر کاربری اراضی از جمله مسئله‌هایی است که خصوصاً پس از انقلاب صنعتی گریبانگیر شهرها در کشورهای

استفاده از رویکرد نظریه... ۴۹

توسعه یافته شده است، به طوری که روند تغییر و دگرگونی‌ها شهرنشینی در روستاهای پیرامون شهرهای بزرگ همچنان با شتاب و شدت ادامه دارد (Rahnamaei, 1990). ایران طی چند دهه گذشته شاهد تغییر کاربری اراضی کشاورزی روستاها به کاربری مسکونی، تجاری- خدماتی و صنعتی به ویژه در روستاهای پیرامون کلان‌شهرها بوده است که مجموعه‌ای از عامل‌های مختلف مانند مهاجرت جمعیت روستایی به شهرها و نیاز به گسترش و توسعه شهرها در آن تأثیرگذار بوده است (Amini et al., 2017).

تقاضا برای تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی روزه‌روز در شهرستان نوشهر رو به افزایش است (Ghadami, 2009). عامل‌هایی مانند آبهوای مناسب و گردشگر پذیر بودن منطقه موجب افزایش تقاضای زمین شده است (Ghadami, 2009). پیامدهای احتمالی این پدیده مجموعه‌های تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری کلان کشوری را واداشته است که با اعمال سیاست‌هایی به رویارویی با این پدیده بپردازند. مهم‌ترین این سیاست‌ها تصویب و اجرای قانون و آیین‌نامه‌هایی است که اجازه تغییر کاربری را به کشاورزان نمی‌دهد. با این حال ضعف در اجرای قانون‌ها و همین‌طور راه‌های فرار موجود هر روزه به گستره اراضی که تغییر کاربری می‌دهند افزوده است (Rasouli & Rezaeipanah, 2021). فرآیند توسعه و تغییر کاربری و مالکیت زمین به وضوح یک وضعیت اجتماعی است که در آن تعامل افراد و گروه‌ها و سازمان‌ها ضروری است. برای درک این پدیده بررسی و ارزیابی رفتارهای بازیگران مؤثر و چگونگی ارتباط تصمیم‌گیری آنان با یکدیگر و نتیجه این تصمیم‌ها مهم است (Samsura et al., 2009).

بررسی پیشینه تحقیق نشان می‌دهد که پژوهشگران مختلف از نظریه بازی برای حل مناقشات مختلف مربوط به توسعه مالکیت و تغییر کاربری زمین، تحلیل مناقشات آن و همچنین حل مساله تفکیک اراضی پرداخته‌اند. همچنین گروه دیگر به بررسی پیامدهای محیط زیستی این تغییرهای کاربری پرداخته‌اند که در ادامه به آنها اشاره می‌شود.

(Samsura et al, 2009) در پژوهشی با رویکرد نظریه بازی به تحلیل فرآیندهای توسعه مالکیت و کاربری زمین پرداختند. آنها بدین منظور اهمیت و محدودیت‌های نظریه بازی را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند و برای این منظور مدل‌هایی را توسعه دادند. بدین منظور آنان توسعه بخش مسکونی را در یک منطقه فضای سبز در هلند را مورد بررسی و ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد نظریه بازی به گزینش بهترین راهبرد برای ذی‌نفعان مختلف و گرفتن بهترین تصمیم کمک کرده است. همچنین آنان به محدودیت‌های نظریه بازی برای این مطالعه پی بردند اما

بیان داشتند که مدل‌سازی نظری بازی می‌تواند یک ابزار پشتیبانی تصمیم مناسب در برنامه‌ریزی فضایی باشد، به این دلیل که راه را برای فکر کردن در مورد پیچیدگی تعامل راهبردی و به‌ویژه در مورد ساختار متضاد فرایندهای تصمیم‌گیری‌های جمعی فراهم می‌کند. Zoghi et al (2014) در پژوهشی با استفاده از نظریه بازی‌ها به تحلیل مناقشات تغییر کاربری اراضی پرداختند. آنان بر مبنای تحلیل راهبردی معاملات ذی‌نفعان معاملات دگرگونی‌های کاربری اراضی دارآباد با رویکرد مدل‌های غیر همکارانه، استفاده از مدل گراف در حل مناقشه‌ی نظریه بازی‌ها انجام گرفته است. بر اساس نتایج عامل اصلی تغییر کاربری اراضی مشخص نبودن مسئول نظارتی و تصمیم‌گیری شورایی پیرامون تغییر کاربری اراضی است. آنان پیشنهاد دادند که خلأ قانونی تغییر کاربری اراضی و تبصره‌های قانونی موجود اصلاح و دیوانسالاری اداری شفاف‌سازی شود و اراضی منطقه بر مبنای شاخص ارزشمندی بوم‌شناختی طبقه‌بندی و سپس مجوز تغییر کاربری صادر شود.

Zhang et al (2016) در پژوهشی با استفاده از نظریه بازی به تحلیل سودمندی دهقانانی که زمین‌ها خود را از دست داده‌اند و دولت‌های محلی پرداختند. آنان بیان داشتند که با گسترش شهرنشینی بسیاری از دهقانان زمین‌های خود را از دست داده‌اند که محافظت از سودمندی‌های این دهقانان برای دولت در چین موضوع جدید و بااهمیتی است. نتایج نشان داد که این دهقانان از طریق مذاکره با دولت‌های محلی می‌توانند به سودمندی‌های بهتری دست یابند با این حال طولانی شدن این فرآیند این سودمندی‌ها را به حداقل می‌رساند؛ در مقابل دولت نیز از طولانی شدن مذاکرات نفعی نمی‌برد و این پروسه برای آنان نیز خوشایند نیست که این امر باعث می‌شود دو طرف علاقه‌مند به پایان دادن هرچه سریع‌تر این بازی شوند. در آخر آنان پیشنهاد کردند دولت با اتخاذ سیاست‌های حمایتی از قبیل یارانه، بهبود خدمات عمومی و استخدام این دهقانان و سایر سیاست‌های تشویقی به پایداری اقتصادی این دهقانان کمک کند. Mangalagowri & Nagaraj (2016) در پژوهشی به بررسی روند تغییر الگوی استفاده از اراضی و تأثیر آن بر کشاورزی پرداختند. مطالعه موردی آنان در بخش میسور هندوستان صورت گرفته است. آنان بحث می‌کنند که زمین یک منبع نادر و دارای عرضه ثابتی است که تقاضا برای آن در زمینه‌های مختلف به‌شدت در حال افزایش است که افزایش جمعیت و رشد اقتصادی از عامل‌های اصلی آن است. پژوهش آنان نشان می‌دهد که گستره‌ی زمین‌های غیر کشاورزی از ۸/۹ درصد به ۱۱ درصد افزایش یافته است و زمین‌های آیش از ۳/۲ درصد به ۶

استفاده از رویکرد نظریه... ۵۱

درصد از کل مساحت افزایش و همچنین میزان زمین‌های قابل کشت بایر از ۴ درصد به ۳ درصد کاهش یافته است.

Droudian & Droudian (2017) در پژوهشی به بررسی پیامدهای اجتماعی و بوم‌شناختی تغییر بی‌رویه کاربری اراضی کشاورزی پرداختند. آنان دریافتند که مسئله‌های اقتصادی مردم، درآمد کم، افزایش هزینه‌های زندگی و کشاورزی، به‌صرفه نبودن فعالیت‌های کشاورزی و مسئله‌های مربوط به بازاریابی و فروش محصول‌ها، نداشتن پشتوانه مالی، افزایش کاذب قیمت زمین و مسکن، از مهم‌ترین عامل‌های اقتصادی تغییر کاربری هستند.

Barati et al (2021) در پژوهشی با استفاده از نظریه بازی‌ها به مسئله تفکیک اراضی کشاورزی پرداختند. در این پژوهش کشاورز و دولت دو بازیکن هستند. راهبرد کشاورز تفکیک اراضی و یا عدم آن است و راهبرد دولت جریمه و یا تشویق کشاورزان برای عدم تفکیک اراضی است. آنان نشان دادند با اینکه راهبرد عدم تفکیک اراضی (که در آن دولت در صورت تفکیک اراضی دست به جریمه کشاورز خواهد زد) راهبرد غالب کشاورز است ولی کشاورز گرایش به تفکیک اراضی تحت مالکیت خود دارند.

Aghmashhadi et al (2022) در پژوهشی به بررسی سیاست‌های توسعه فیزیکی اراضی صنعتی با استفاده از نظریه بازی و مدل نموداری به جهت یافتن راه حل از طریق بازی غیرهمکارانه در استان مرکزی پرداختند. نتایج حاکی از آن است که از منظر راهبردی علت اصلی تعارض بر سر توسعه فیزیکی اراضی صنعتی در استان مرکزی، عقلانیت و سودمندی‌های سازمانی ذینفعان است. نشان داده شد که اصرار سازمان صنعت و معدن بر توسعه صنعتی و سازمان محیط زیست بر حفظ منابع طبیعی و محیط زیست از یک سو و جلوگیری از تخریب بیشتر آنها از سوی دیگر باعث شده است که یافتن راه حل مشارکتی دشوار شود. از نقطه نظر تعادل، اگر ترجیح‌های فعلی دو طرف قابل حل نباشد، درگیری در بن بست باقی می‌ماند و محیط را در معرض خطر تخریب بیشتر قرار می‌دهد.

مرور بررسی‌های یاد شده بیانگر این مسئله است که استفاده از نظریه بازی‌ها می‌تواند به حل مسائل تغییر کاربری اراضی کشاورزی کمک کند. این پژوهش در نظر دارد با استفاده از نظریه بازی ابتدا تضاد سودمندی‌های میان دولت (در این پژوهش نماینده تمام نهادهای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری است) و کشاورزان را بررسی کرده و انگیزه‌های آنان برای تغییر کاربری اراضی کشاورزی را نشان دهد.

روش تحقیق

نظریه‌ی بازی‌ها حوزه‌ای از ریاضیات کاربردی است که در بستر علم اقتصاد توسعه یافته است و به بررسی رفتار راهبردی میان عامل‌ها عقلانی می‌پردازد. رفتار راهبردی زمانی پیدا می‌شود که مطلوبیت هر عامل نه تنها به راهبرد انتخاب شده توسط خود، بلکه به راهبرد انتخاب شده علمی توسط بازیگران دیگر همبستگی داشته باشد؛ بنابراین نظریه‌ی بازی‌ها عبارت است از: علمی که به مطالعه‌ی تصمیم‌گیری افراد در شرایط تعامل با دیگران می‌پردازد. به تعبیر دیگر نظریه‌ی بازی‌ها علم مطالعه‌ی تعارض‌ها (تضاد سودمندی‌ها) و همکاری‌ها میان بازیکنان عاقل است (Abdoli, 2007).

اعتبار معرفی مفهوم نظریه‌ی بازی‌ها به کار مشترک Morgernstern & Van Neumann (1994) با عنوان نظریه‌ی عمومی بازی‌ها و رفتار اقتصادی برمی‌گردد. در نظریه بازی، بازیگران می‌خواهند پیامدهای خود را که محدودیت‌های موجود بر میزان آن تأثیر می‌گذارد به حد بهینه برسانند. در یک بازی دو نفره با جمع صفر، هنگامی که هر دو بازیگر بهترین استراتژی‌ها را برگزینند، بالاترین پیامد اکتسابی یک بازیگر برابر با پایین‌ترین پیامد از دست‌رفته بازیگر حریف است. نظریه بازی‌ها یک تکنیک ریاضی به منظور تجزیه و تحلیل مسئله‌های است که دربرگیرنده موقعیت‌های در تعارض هستند (Ta'ali Moghadam et al., 2012).

این بررسی از شکل نرمال و راهبردی بازی‌ها استفاده می‌کند. یک بازی راهبردی دست کم دارای سه جزء است: مجموعه‌ای از بازیکنان، مجموعه کنش هر بازیکن و ترجیح‌های بازیکنان یا ترتیب نمایه عمل از بهترین به بدترین. برای ساخت شکل راهبردی مدل بازی با توجه به وضعیت بازی تغییر کاربری اراضی در ایران، این سه مجموعه اصلی به شرح زیر است:

الف- مجموعه بازیکن‌ها: در این بازی دو ذی‌نفع اصلی به‌عنوان بازیکن‌های انتخاب شده‌اند. یکی کشاورز و دیگری دولت به‌عنوان نماینده مجموعه حاکمیت. دولت به‌عنوان یک بازیگر سعی می‌کند از تغییر کاربری اراضی کشاورزی جلوگیری کند و در مقابل کشاورز نیز سعی در پیشینه کردن مطلوبیت خود از درآمدهای ناشی از زمین کشاورزی خود است.

ب- مجموعه کنش هر بازیکن: کشاورز دو عمل برای بازی کردن دارد یک حفظ کاربری زمین کشاورزی (کشت) و دو تغییر کاربری زمین کشاورزی (فروش)، در مقابل دولت نیز دو کنش می‌تواند انجام دهد یک اعمال سیاست تشویقی (پرداخت) و دو عدم اعمال سیاست تشویقی (پرداخت نکردن)

استفاده از رویکرد نظریه... ۵۳

ج- ترجیح‌های هر بازیکن: ترجیح هر بازیکن در بازی بستگی به انتخاب خود بازیکن و بازیکن رقیب دارد (Barati et al., 2021). در اینجا چهار نمایه عمل اصلی داریم. ۱- هنگامی که کشاورز راهبرد فروش و دولت راهبرد پرداخت را انتخاب کند (A). ۲- هنگامی که کشاورز راهبرد فروش و دولت راهبرد پرداخت نکردن را انتخاب کنند (B). ۳- هنگامی که کشاورز راهبرد کشت و دولت راهبرد پرداخت را انتخاب کنند (C). ۴- هنگامی که کشاورز راهبرد کشت و دولت راهبرد پرداخت نکردن را انتخاب کنند (D). مطلوبیتی که کشاورز از زمین خود به دست می‌آورد به دودسته از درآمدها تقسیم می‌شود. اول تغییر کاربری زمین و فروش آن به قیمت بازار (ارزش بازار) دوم درآمد ناشی از کشت در زمین در بهینه‌ترین حالت کشت (ارزش اقتصادی).

شکل (۱) پیامدهای اکتسابی دو بازیکن با توجه به راهبرد انتخابی
Figure (1) The players' payoff based on their strategy

		دولت Gouvernement	
		پرداخت نکردن Don't encourage	پرداخت Encourage
کشاورز Farmer	فروش Change	B	A
	کشت Don't change	D	C

تعدادل نش (Nash)

تعدادل به معنی وضعیت ساکنی است که گرایشی به تغییر از آن وجود ندارد. در نظریه بازی نیز تعدادل وضعیتی را نشان می‌دهد که بازیکنان انگیزه‌ای برای تغییر آن ندارند. به‌طور کلی به برش راهبرد (پیامدی) تعدادل نش گفته می‌شود که، با ثابت بودن راهبرد انتخابی سایر بازیکنان هیچ بازیکنی انگیزه‌ای برای تغییر راهبرد خود نداشته باشد. (Souri, 2012).

درآمد انتظاری

درآمد انتظاری از حاصل ضرب ماتریس درآمد P_{ij} در ماتریس احتمال رخداد هر حالت از طبیعت C_{ij} به دست می‌آید. بازده هر راهبرد کشاورز برابر رابطه (۱) به احتمال ذهنی کشاورز از رخداد هر حالت از طبیعت بستگی دارد. در این پژوهش با استفاده از پرسشنامه، عناصر ماتریس جدید از رابطه (۲) به دست می‌آید (Asad falsafizadeh & Sabouhi, 2010):

$$C_{ij} = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$E_i = \sum_{j=1}^m C_{ij} \times P_{ij} \quad (2)$$

ارزش اقتصادی زمین

ارزش اقتصادی زمین از رابطه (۳) به دست می‌آید، در این رابطه ارزش زمین (V) برابر ارزش حال درآمدهای زمین هنگامی که زمان به سمت بی‌نهایت میل می‌کند است (Ki, 1998).

$$V = \frac{R}{d} \quad (3)$$

R درآمد خالص سالیانه است و d نرخ تنزیل.

عامل پرداخت‌های یکسان

عبارت است از سرمایه‌گذاری P که سود $P \cdot i$ را در انتهای هر دوره می‌گیرد (Skunjad, 2014).

$$P = A \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right) = \frac{A}{i} \Rightarrow A = P \cdot i \quad (4)$$

A میزان پرداخت دوره ای در هر سال

P میزان سرمایه‌گذاری و یا ارزش کنونی مبلغ مورد نظر است.

n دوره یا تعداد سال‌هایی است که سود مربوطه پرداخت می‌شود.

i نرخ بهره پرداختی است.

آمار و داده‌ها

این پژوهش با روش میدانی با استفاده از ۱۷۰ پرسشنامه و استخراج آمار و گزارش‌های آماری کشاورزی در شهرستان نوشهر انجام شد و با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده تکمیل گردید.

نتایج و بحث

کشاورز در مقابل دولت بازی می‌کند و دو راهبرد فروش و کشت زمین را در اختیار دارد. در مقابل دولت نیز دو راهبرد پرداخت و پرداخت نکردن یارانه‌ی حفظ کاربری و سایر مشوق‌ها را دارد. راهبرد کشاورز برای کشت زمین شالی از سه محصول برنج پر محصول مرغوب، برنج دانه‌متوسط مرغوب و برنج صدری دانه بلند تشکیل می‌شود که کشاورز با توجه به احتمالات

استفاده از رویکرد نظریه... ۵۵

ذهنی خود از رخدادهای سه حالت به انتخاب راهبرد دست می‌زند که دارای بیشترین بازده مورد انتظار است.

جدول (۱) درآمد انتظاری یک هکتار اراضی شالیزاری (ریال)

Table (1) Expected revenue of paddies farm

درآمد انتظاری Expected revenue	احتمال رخداد سال خوب Probability of a good year	درآمد سال خوب Revenue in a good Year	احتمال رخداد سال نرمال Probability of a normal year	درآمد سال نرمال Revenue in a normal Year	احتمال رخداد سال بد Probability of a bad year	درآمد سال بد Revenue in a Bad Year	
151884526	0/47	165520000	0/23	149140000	0/30	132350000	برنج پر محصول مرغوب High-yeilding rice
125436952	0/39	144350000	0/35	123810000	0/26	99570000	برنج دانه متوسط مرغوب Medium-grain rice
163950457	0/25	187890000	0/51	164010000	0/25	14014000	برنج صدری دانه بلند Sadri long-grain rice

Source: The research findings

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به رابطه (۲) و راهبرد تصمیم‌گیری کشاورز مبنی بر انتخاب محصولی با بیشترین درآمد انتظاری برنج صدری دانه بلند انتخاب می‌شود. حال برای به دست آوردن ارزش اقتصادی زمین از رابطه (۳) و با نرخ تنزیل ۱۵ درصد (میانگین سود پرداختی به سپرده‌های بلند مدت) استفاده شد که مقدار آن برابر $1/0.93/0.03/0.47$ ریال به دست آمده است که برای سادگی کار گرد و به عدد ۱۰۹۳ میلیون ریال تبدیل شد. ارزش بازاری زمین از قیمت میانگین هر هکتار زمین شالی به دست می‌آید. قیمت میانگین هر متر زمین با استفاده از داده‌های مرتبط در سطح شهرستان نوشهر به دست آمده است. میانگین قیمت بازاری هر متر زمین شالیزاری هم اکنون حدود ۴ میلیون ریال به دست آمده است؛ که در هکتار برابر ۴۰ میلیارد ریال است.

ماتریس پیامدها

پیامد مربوط به هر انتخاب از تفاضل مطلوبیت ناشی از انتخاب آن تصمیم و تصمیم دیگر به دست می‌آید. کشاورز دو انتخاب دارد کشت زمین و یا تغییر کاربری. انتخاب هر تصمیم هزینه-

ی فرصتی برای او به دنبال دارد. اگر مبادرت به کشت نماید فرصت تغییر کاربری را از دست می‌دهد و برعکس. ارزش بازاری زمین از میانگین قیمت یک هکتار زمین کشاورزی در بازار به دست می‌آید و ارزش اقتصادی زمین برابر ارزش حال درآمدهای آتی زمین به دست می‌آید. ارزش اقتصادی برابر بالاترین درآمد انتظاری یک هکتار زمین ناشی از کشت برنج صدی دانه بلند به دست آمده است.

جدول (۲) ماتریس پیامدها (میلیون ریال)

Table (2) Payoffs matrices

مطلوبیت ناشی از درآمد برای کشاورز Earned Utility	فروش (کشاورز) land use change (farmer) پرداخت (دولت) Encourage (gov)	فروش (کشاورز) land use change (farmer) پرداخت نکردن (دولت) Don't encourage (gov)	کشت (کشاورز) Don't land use change (farmer) عدم پرداخت (دولت) Don't encourage (gov)	کشت (کشاورز) Don't land use change (farmer) پرداخت (دولت) Encourage (gov)
ارزش بازاری زمین Market value of farm	4000	4000	-4000	-4000
ارزش اقتصادی زمین Economic Value of farm	-1093	-1093	1093	1093
پرداخت یارانه Government subsidies	-2907	0	0	2907
جمع مطلوبیت Total utility	0 ⁻	2907	-2907	0 ⁺

Source: The research findings

منبع: یافته های تحقیق

میزان یارانه پرداختی از اختلاف بین ارزش بازاری زمین و ارزش اقتصادی زمین محاسبه می‌شود، زیرا این مقدار عددی است که هزینه فرصت ناشی از نفروختن زمین را صفر می‌کند. میزان مطلوبیت اکتسابی کشاورز مبتنی بر پرداخت و یا پرداخت نکردن یارانه حفظ کاربری است. اگر دولت تصمیم به پرداخت یارانه داشته باشد و کشاورز نیز تصمیم به فروش زمین بگیرد مطلوبیتی که کشاورز از آن چشم‌پوشی کرده است برابر مقدار آن ناشی از فروش زمین است که این امر باعث می‌شود مطلوبیت نهایی کسب‌شده صفر باشد. افزون بر این وجود قانون-هایی که مانع از تغییر کاربری زمین می‌شود و دیگر مطلوبیت‌های از دست‌رفته ناشی از مالکیت زمین باعث می‌شود که مقدار کل مطلوبیت از صفر کمتر باشد که این مسئله با علامت منفی در کنار صفر نشان داده شده است. در حالت دوم که دولت تصمیمی مبنی بر پرداخت یارانه ندارد و کشاورز نیز تصمیم به فروش گرفته است مقدار مطلوبیت اکتسابی کشاورز برابر مقدار اختلاف

استفاده از رویکرد نظریه... ۵۷

درآمدی ناشی از فروش و کشت زمین است. به همین ترتیب مطلوبیت کشاورز در صورت کشت و پرداخت یارانه برابر صفر است زیرا از مطلوبیت فروش زمین صرف نظر نموده است. مقدار مثبت نیز نشان دهنده مطلوبیت ناشی از حفظ مالکیت و غیره است. در حالت چهارم در صورت نظام فعلی یعنی پرداخت نکردن یارانه توسط دولت است که میزان مطلوبیت کل را به اندازه اختلاف قیمت دو راهبرد کاهش داده است.

جدول (۳) بازی کشاورز و دولت

Table (3) players payoffs and strategies

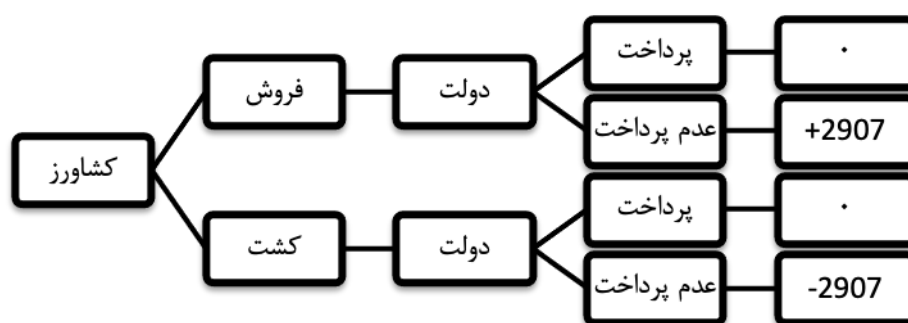
دولت Government		کشاورز Farmer	
پرداخت نکردن Don't encourage	پرداخت Encourage	فروش Land use change	کشت Don't land use change
+2907	0 [*]		
-2907	0 [*]		

Source: The research findings

منبع: یافته های تحقیق

شکل بسط یافته یا درختی بازی

با توجه به شمار انتخاب های کشاورز و انتخاب های دولت برای رویارویی با هر تصمیم کشاورز و برای درک بهتر مرحله های اتخاذ این تصمیم گیری ها و نتایج به دست آمده از هر تصمیم فرم بسط یافته یا درخت بازی این بازی و حل ساده تر این بازی را به صورت شکل بسط یافته نوشته و سپس از طریق تعادل نش به حل بازی می پردازیم.



نمودار (۱) شکل بسط یافته یا درختی بازی (منبع: یافته های تحقیق)

Graph (1) decision tree of the game

پیامدهای بازی

در این بازی هنگامی که دولت تصمیم به پرداخت نکردن یارانه بگیرد کشاورز انگیزه پیدا می‌کند که زمین خود را بفروش برساند ولی چنانچه دولت تصمیم به پرداخت یارانه بگیرد مطلوبیت ناشی از فروش و یا کشت زمین برابر خواهد بود و بنابراین کشاورز بین فروش و یا کشت زمین بی تفاوت خواهد شد ولی چون مطلوبیت حفظ زمین و وجود قانون‌ها و آیین‌نامه‌ها برای فروش زمین بازدارنده است مطلوبیت حفظ زمین از صفر بیشتر بوده و در طرف مقابل مطلوبیت ناشی از این عامل‌ها مقداری از مقدار این عدد برای فروش زمین را کم می‌کند که این موضوع با علامت مثبت و منفی در ماتریس نشان داده شده است.

میزان یارانه پرداختی به کشاورز به همراه تحلیل حساسیت

با استفاده از رابطه شماره ۴ میزان یارانه پرداختی به کشاورز در سال محاسبه می‌شود که با فرض نرخ بهره ۱۵ درصد و مبلغ ۲۹۰۷ میلیون ریال به‌عنوان ارزش فعلی پرداختی مبلغ پرداخت سالانه محاسبه می‌شود.

همچنین سناریوهای مختلفی از افزایش نرخ تنزیل مجدد و یا سناریو هایی که در آن درآمد تولید کننده در آن افزایش یافته باشد در نظر گرفته شد. نتایج نشان می‌دهد با افزایش نرخ تنزیل ارزش اقتصادی زمین کاهش یافته و فاصله ارزش بازاری و اقتصادی بیشتر گردید. این مسئله نشان می‌دهد در نتیجه اقداماتی مانند افزایش تورم یا نرخ سود بانکی می‌تواند انگیزه تغییر کاربری را برای کشاورزان بیشتر کند. همچنین در سناریوهایی به این مسئله پرداخته شد. نتایج نشان می‌دهد که درآمد هر هکتار اراضی شالیزاری باید بیش از ۳/۵ برابر افزایش یابد تا ارزش اقتصادی و بازاری آن برابر شود. نتایج به‌دست آمده از سناریوهای مختلف در جدول شماره ۵ نشان داده شده است.

جدول شماره (۴) نتایج سناریوهای مختلف و میزان پرداخت یارانه سالیانه (میلیون ریال در هکتار)

Table (4) results under different scenarios (million IRR per hectare)

پرداخت	میزان یارانه	ارزش	ارزش	نرخ تنزیل	درآمد	شرح سناریو	شماره
سالیانه یارانه	پرداختی کل	بازار	اقتصادی	Discount rate	انتظاری	Scenarios	# of scenario
Subsidies per year	Total subsidies	Market value	Economic value		Expected revenue		
436	2907	4000	1094	0/15	164	نرخ تنزیل پیش فرض و درآمد انتظاری کشتزار	1
636	3180	4000	820	0/20	164	افزایش نرخ تنزیل به بیست درصد	2

استفاده از رویکرد نظریه... ۵۹

ادامه جدول شماره (۴) نتایج سناریوهای مختلف و میزان پرداخت یارانه سالانه (میلیون ریال در هکتار)

Table (4) results under different scenarios (million IRR per hectare)

پرداخت سالانه یارانه Subsidies per year	میزان یارانه پرداختی کل Total subsidies	ارزش بازار Market value	ارزش اقتصادی Economic value	نرخ تنزیل Discount rate	درآمد انتظاری Expected revenue	شرح سناریو Scenarios	شماره # of scenario
1436	3590	4000	409	0/40	164	افزایش نرخ تنزیل به ۴ درصد	3
420	2797	4000	1202	0/15	180	افزایش ده درصدی درآمد	4
403	2688	4000	1312	0/15	197	افزایش بیست درصدی درآمد	5
272	1813	4000	2186	0/15	328	افزایش دو برابری درآمد	6
0	0	400	4000	0/15	600	نقطه سر به سر (افزایش بیش از سه برابری درآمد)	7

Source: The research findings

منبع: یافته های تحقیق

نتیجه گیری و پیشنهادها

اگر دولت به هر دلیلی تصمیمی در جهت پرداخت یارانه و مشوق های اقتصادی در این زمینه نگیرد، انگیزه های زیادی برای کشاورزان برای تغییر کاربری اراضی شالیزاری وجود دارد و کشاورزان سعی می کنند که به این راهبرد روی بیاورند که این مسئله در مطلوبیت ناشی از تغییر کاربری زمین حاصل می شود (جدول ۴، هنگامی دولت پرداخت نکردن بازی کند راهبرد مطلوب کشاورز فروش زمین است). در طرف مقابل با پرداخت مشوق هایی اقتصادی و یارانه حفظ کاربری و همچنین سیاست های تکمیلی انگیزه کشاورزان برای به زیر کشت بردن زمین های کشاورزی تقویت می شود و با توجه به ماتریس پیامدها (جدول ۴) سرعت این تغییرات را به صورت محسوس کاهش دهد (هنگامی دولت پرداخت یارانه را بازی میکند راهبرد مطلوب برای کشاورز کشت و حفظ کاربری زمین خواهد بود). نتایج به دست آمده با نتایج بررسی (Barati et al., 2021) که به مسئله تفکیک اراضی پرداخته بودند همخوانی دارد، آنان نیز به این نتیجه رسیدند که در غیاب سیاست های تشویقی یا جریمه های کافی انگیزه کافی برای تفکیک اراضی به دلیل قیمت بالاتر زمین های تفکیک شده وجود دارد. همچنین با توجه

به جدول شماره ۵ یکی دیگر از راه‌های کاهش انگیزه تغییر کاربری افزایش درآمد حاصل از فعالیت کشاورزی است که باعث افزایش ارزش اقتصادی آن می‌شود. با توجه به بررسی فوق توصیه می‌شود نهادهای سیاست‌گذاری، با در پیش گرفتن سیاست‌های تشویقی مانند یارانه نسبت به زمین زیر کشت، یارانه به عامل‌های تولید و سایر سیاست‌های تشویقی انگیزه اقتصادی را در این زمینه برای کشاورزان به وجود آورند. افزایش بهره وری در سطح نیز یکی از عامل‌ها افزایش تولید و درآمد کشاورز خواهد بود که به کاهش انگیزه برای تغییر کاربری کمک خواهد کرد. همچنین توسعه صنایع تبدیلی و کاهش هزینه‌های بازاریابی می‌تواند باعث کاهش ضایعات بخش کشاورزی و در نتیجه افزایش درآمد و ارزش اقتصادی زمین کشاورزی شود. مبلغ کل یارانه‌ای که دولت و نهادهای تصمیم‌گیرنده باید سالانه به کشاورز بابت هر هکتار بپردازد ۴۳۶ میلیون ریال است. نظر به اینکه در سال‌های اخیر سیاست پرداخت مستقیم به کشاورزان برای محافظت از خاک، تنوع زیستی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در غالب برنامه‌هایی مانند برنامه احتیاطی حفاظت^۱ افزایش یافته است در این مورد نیز این سیاست می‌تواند برای حفظ کاربری اراضی شالیزاری مورد توجه قرار گیرد اما با توجه به بار مالی این پرداخت استفاده از هر سیاستی که باعث افزایش درآمد و کاهش هزینه‌های کشاورزان شود می‌تواند به بهبود شرایط و کاهش تغییر کاربری اراضی کمک کند. همچنین تاکید می‌شود که دولت با اعمال سختگیرانه‌تر قوانین در خصوص تغییر کاربری سرعت این تغییرپذیری‌ها را به طور محسوسی کاهش دهد و هزینه‌های انجام آن را برای متقاضیان افزایش دهد.

با در نظر گرفتن سودمندی عمومی حفظ کاربری اراضی شالیزاری و کمبود منابع دولتی پیشنهاد می‌شود بررسی و ارزیابی جامع‌تری در مورد میزان گرایش مردم به مشارکت در این امر مورد سنجش قرار بگیرد.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده به نظر می‌رسد نظریه بازی‌ها برای انتخاب سیاست‌های مناسب بسیار موثر و سودمند است و به نهادهای سیاست‌گذاری این امکان را می‌دهد که رفتار کشاورزان را پیش‌بینی کرده و سیاست‌های منطقی را در پیش گیرند.

منبع‌ها

Abdoli, Ghahraman (2007) Game theory and its applications, Tehran, University Jihad, University of Tehran.

^۱ Conservation Reserve Program (CRP)

استفاده از رویکرد نظریه... ۶۱

- Aghmashhadi, Amir H., Samaneh Zahedi, Azadeh Kazemi, Christine Fürst, and Giuseppe T. Cirella. (2022). Conflict Analysis of Physical Industrial Land Development Policy Using Game Theory and Graph Model for Conflict Resolution in Markazi Province. *Land* 11, no. 4: 501. <https://doi.org/10.3390/land11040501>
- Ahmadzadeh, Rasool, Rezaiepanah, Ahmad (2022). Iran's penal policy towards changing the use of agricultural lands and gardens. *Legal Journal of Justice*, 85 (113), 19-43. doi: 10.22106/rlj.2020.135010.3618
- Amini, Samaa, Rahmani, Bijan, Majidi Khameneh, Batool, 2017, Economic Consequences of Land Use in Suburban Villages Case: Villages of Jey County in Isfahan, *Quarterly Journal of Space Economics and Rural Development*, 6 (2), 17-40. (In Farsi)
- Asadfalsafizadeh, N., and Saboohi Sabouni, M. (1389). Determining the optimal water abstraction from the environmental runoff of the Ker River catchment, Dorodzan Dam. *Agricultural Economics and Development (Agricultural Science and Technology)*, 24 (4), 415-424. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=131531>
- Asgharpour, Mohammad Javad, 2003, Group Decision Making and Game Theory with Operations Research Attitude, Group and Multi-Individual Decisions, *Judgment, University of Tehran*. (In Farsi)
- Barati, A.A.; Azadi, H.; Scheffran, J.(2021) Agricultural land fragmentation in Iran: Application of game theory. *Land Use Policy* **2021**, *100*, 105049.
- Briassoulis, Helen. 2000, Factors Influencing Land-use and Land-cover change, Land use, Land cover and soil sciences-Vol1, www.eolss.net/sample-chapters/c19/E1-05-01-03.pdf
- Chambers, Robert G.1992, On the Design of Agricultural Policy Mechanisms, *American journal of agriculture economics*, Vol. 74, No. 3 (Aug. 1992), pp. 646-654.
- Dehaghani, Mehdi; Basirat, Meysam (2016). Approach of game theory in the analysis of urban power games: An analysis of construction processes in the metropolis of Tehran, *Journal of Fine Arts*: 91-100. (In Farsi)
- Droudian, Hamidreza, Droudian, Atefeh, 1396, Social and ecological consequences of uncontrolled change of agricultural land use, *Scientific-Extension Journal of Land Management*, 2/5 (2): 97-81. (In Farsi).
- Eppler, Ulrike, Fritsche, Uwe R. & Laaks, Sabine. 2015, Urban-Rural Linkages and Global Sustainable Land Use, Berlin, Globalands, *IINAS(international institute for sustainability analysis and strategy)*, Berlin, Darmstadt, May 2015, No:4-75.

- Ghadami, M., and Ali Gholizadeh Firoozjaei, N., and Bardi Anamradnejad, R. (2010). Investigating the role of tourism in land use change (study sample: central part of Nowshahr city). *Regional Urban Studies and Research*, 1 (3), 21-42. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=118373>
- H. Ricardo Grau, T. Mitchell Aide, Jess K. Zimmerman, John R. Thomlison, Eileen Helmer, and Xiomeng Zou, 2003, The Ecological Consequences of Socioeconomic and Land Use Changes in Postagriculture Puerto Rico, *American Institute of Biological Sciences*, December, 53 (12): (1159-1168).
- Jujie, Wu. 2008, Land Use Changes: Economic, Social, and Environmental Impacts, The magazine of food, farm, and resource issues, *Scientific Journal (JRNL), Choices*. 23(4): 6-10.
- Ki, Ronald d. 1998, Management of Agricultural and Livestock Units, translated by Arsalan Bad, M. Urmia University Press.
- Pandstone, William, 2007, The Prisoner Riddle, translated by Abbas Ali Katiraei, Maziar Publications, Tehran.
- Matiei, Hassan, Khosravi Mehr, Hassan, Torani, Ali, 2014, The effects of urban and rural economic relations on the socio-economic status of rural settlements 42. (In Farsi)
- Mangalagowri, B. Nagaraj, H. 2016, CHANGING PATTERN OF LAND USE AND ITS IMPACT ON AGRICULTURE: A CASE STUDY OF MYSORE DISTRICT, *Scholarly Research Journal for Interdisciplinary Studies*, Online ISSN 2278-8808, SJIF 2016 = 6.17, www.srjis.com UGCA approved Sr.No.49366,NOV-DEC2017,VOL-4/37,<https://doi.org/10.21922/srjis.v4i37.10675>
- Meyer, WB, Turner, BL & Eds, 1994, Change in land use and land cover: A global perspective, New York: Cambridge Univ. Press, 537 pp. Foundation (UN and the World Bank)
- Rahnamaei, Mohammad Taghi, 1990, Collection of topics and methods of urban planning, Tehran Urban Planning and Architecture Studies and Research Center, quoted in Afrakhteh, Hassan (2009) Rural manager with emphasis on Iran, Tehran; Art treasure. (In Farsi)
- Sarmad, Zohreh, Bazargan, Abbas, Hejazi, Elahe, 2009, Research Methods in Behavioral Sciences, Tehran, Agah Publications.
- Samsura, D. Ary A, van der Krabben, Erwin & van Deemen, A.M.A. 2009, a game theory approach to the analysis of land and property development processes, *Land Use Policy*, 27 (2010) 564–578,www.elsevier.com/locate/landusepol
- Skunjad, Mohammad Mehdi, 2014, Engineering Economics, Economic Evaluation of Industrial Projects, Amirkabir University of Technology. (In Farsi)

استفاده از رویکرد نظریه... ۶۳

- Souri, Ali, 2012, Game theory and its economic applications. (In Farsi)
- Ta'ali Moghadam, Azadeh, Bastam, Morteza, Karbasi, Alireza, 2012, Determining the optimal cultivation pattern of horticultural products using game theory (Case study: Khorasan Razavi province), 8th Biennial Conference on Agricultural Economics of Iran. (In Farsi)
- Thuo, Aggrey & Daniel, Maina, 2010, Community and Social Responses to Land use Transformations in the Nairobi Rural-urban Fringe, Kenya, Field Actions Science Reports, *Institut Veolia Environnement(Kenya)*, No: 1867-8521.
- Von Neumann, J. & Morgenstern, O. (1944). Theory of games and economic behavior. Princeton University Press.
- Zhang, lu. Du, Hongru. & Zhao, Yanan, 2016, Game Behavior Analysis between the Local Government and Land-Lost Peasants in the Urbanization Process, MDPI, Basel, Switzerland, [Creativecommons.org/licenses/by/4.0/](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).
- Zoghi, mohammad, Safaei, Amir, Malek Mohammadi, Bahram, 2014, Guidelines for Game Theory in Conflict Analysis of Land Use Change (Case Study: Darabad Lands, Tehran), *Geographical Research on Urban Planning*, 2 (3): 407-391. (In Farsi)



Using Game Theory Approach to Manage Land Use Change of Paddy Fields (Case Study: Nowshahr County)

Alireza Kermani, Farshid Eshraghi, Ramtin Jolaie 1

Received: 20 Oct.2021

Accepted:22 May.2022

Extended Abstract

Introduction: Land use change is an example of the failure of the market mechanism in preserving the environment. On the other hand, the increasing population, the expansion of urbanization and the pressure of development have exposed the green spaces around the cities to destruction and conversion of use. In this situation, the stakeholders and stakeholders are in the direction of greater productivity and obtaining the highest possible profit, which leads to the developers' use of high-quality and green lands. In this situation, the conflict of benefits between developers and other institutions leads to competition to achieve more profits and the formation of conflict. This research is aiming to investigate land use changing in Nowshahr county. Urban developing and shortage of land supplying and increasing in land demand make several difficulties for sustainable developing of city and different consequences for the environment too.

Materials and Methods: This research with using game theory approach is going to evaluate rational behavior of each player in this matter of problem. Since different parties with conflicting interests make a social situation which each player choices will affect other player outcome, game theory would be a useful method to investigate this issue. In this research farmer and government are the two player who will make choices. This social situation proposed as a prisoner dilemma game and the result shows that game theory is reliable method for investigating this kind of problems. The farmer plays against the government and has two strategies to sell and cultivate the land. On the other hand, the government has two strategies: payment and non-payment of subsidies for maintaining land use and other incentives. The farmer's strategy for cultivating paddy land consists of three products: high-quality high-yielding rice, high-quality medium-grain rice, and long-grain Sadri rice. The data were collected through 170 questionnaires in 2019.

¹Respectively: PhD student in Agricultural Economics, University of Tehran. Assistant Professor & Associate Professor Department of Agricultural Economics, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.
Email: f_eshraghi@yahoo.com

Results and discussion: The results show that the income of each hectare of paddy land should increase more than 3.5 times to equalize its economic and market value. Also, the results show if government is going to prevent land use changing, they should use encouragement policies for farmers, such as paying subsidies in addition to legal barrier in otherwise farmers will have much powerful motivation to changing land use.

Suggestion: This research suggests Amount of 34155 million IRR per hectare in the form of various policies should be paid to farmers. Also, taking into account the general usefulness of maintaining the use of paddy lands and the lack of government resources, it is suggested that a more comprehensive review and evaluation be done on the extent of people's tendency to participate in this matter.

JEL Classification: R14 ,C70 ,Q15

Keywords: Land use change, Paddies farm, game theory, Nowshahr County