مجله تحقيقات اقتصاد و توسعه كشاورزي ايران
دوره ۴۰، شماره ۱، ۱۳۸۸ (۱۱۲-۱۰۷)

تعيين اندازه بهينه مزارع سيب‌زميني در استان همدان (مطالعه موردی در شهرستان بهار)

سيد محسن سيدان
عضو هيئت علمی مركز تحقيقات كشاورزی و منابع طبيعی همدان
(تاريخ دريافت: ۸۳/۱/۱۸- تاريخ تصويب: ۸۷/۱۰/۲۵)

چكيده

سيب‌زميني يكي از مهمترين مواد غذائي مردم به شمار مي‌رود. اردبيل، اصفهان و همدان سه منطقه عمده توليد اين محصول در كشور محسوب مي‌شوند. تعيين ميزان بهينه مزرعه به منظور دستيابي به حداقل هزينه توليد از مباحث مهم اقتصادي است. هدف از اين تحقيق تعيين وسعت بهينه اقتصادي مزارع سيب زميني در شهرستان بهار، از مناطق عمده توليد در استان همدان مي‌باشد. آمار و اطلاعات موردنياز در اين تحقيق بصورت مقطعي و با روش نمونه‌گيري خوشه‌اي دو مرحله‌اي از ۱۵۰ كشاورز سيب‌زميني‌كار گردآوري شده است. بدين منظور بهره‌برداران براساس ميزان استفاده از ماشين‌آلات تفكيک و اندازه بهينه مزرعه براي آنها مشخص شده است. نتايج تحقيق نشان ميدهد سطح اندازه بهينه به مراتب بيش از وضعيت موجود است. بنابر اين افزايش سطح زير كشت تحت عمل هر بهره‌بردار اقدامي مؤثر در جهت افزايش بهره‌وري عوامل توليد وكاهش هزينه‌هاي توليد توصيه مي‌شود.

واژه هاي كليدي: اندازه بهينه مزرعه، سيب‌زميني، استان همدان.

مقدمه

در سالهاي اخير به دليل افزايش جمعيت روستايي و عدم جلوگيري از خرد شدن اراضي كشاورزي سطح مزارع خرد و پراكنده شده‌اند. اين پديده باعث كاهش بهره‌وري عوامل توليد و افزايش هزينه توليد شده (Bakhshoode & Akbari, 1986; Torkamani & Hardaker, 1996)، به نحوي كه برنامه‌ريزان بخش كشاورزي را ملزم نموده كه براي جلوگيري از اين پديده تدابيري را اتخاذ كنند. براساس تئوريهاي اقتصادي، صرفه‌هاي ناشي از مقياس، هزينه‌هاي توليد را تحت تأثير قرار داده و موجب كاهش هزينه‌ها مي‌شود (Bakhshoode & Akbari, 1986; Soltani et al., 1992). در اين رابطه انجام تحقيقاتي از اين سري به منظور تعيين اندازه بهينه مزارع ضروري مي‌باشد. در اين راستا براي دستيابي به راهبردي مشخص در جهت كاهش هزينه توليد، اقتصاد اندازه مزارع سيب‌زميني در شهرستان بهار، از مناطق عمده توليد اين محصول در استان مورد بررسي قرار گرفته است.

در رابطه با تأثير اندازه مزرعه بر بهره وري و هزينه توليد مطالعات چندي انجام شده است. در واقع اين فصل از ادبيات اقتصادي با مطالعه Sen (1964) شروع شد. او در اين تحقيق رابطه معكوسي بين اندازه مزرعه و بهره‌وري به‌دست آورد. بعد از آن Mazumdar (1965) و Rao (1966) رابطه معكوس بين اندازه مزرعه و بهره‌وري را تصديق نمودند. با اين حال Rao (1967) و Rudra & Bandopadhyaya (1973) وجود رابطه سيستماتيك بين اندازه مزرعه و بهره‌وري را رد كردند. Deolalikar (1981) عقيده دارد كه وجود رابطه معكوس عموميت ندارد و نمي‌توان آن را به عنوان يك اصل قبول كرد. او معتقد است چنين رابطه‌اي تنها در سطح نمونه‌هاي محدود و زمان‌هاي خاصي وجود دارد. به نحوي كه در گذشته چنين

تلفن: ۰۹۱۸-۳۱۶۴۶۱۸
E-mail: sm.seyedan@gmail.com

رابطه‌اي وجود داشته، اما همگام با تغيير تكنولوژي به ويژه پس از انقلاب سبز رابطه معكوس تضعيف شده و حتي گاهي تبديل به رابطه مثبت شده‌است. او علت اين پديده را كاهش اهميت نيروي كار و افزايش سهم نهاده‌هاي كود و بذر اصلاح شده ذكر كرده است. Rao & Chotigeat (1981) به آزمون اين رابطه پرداخت. نتايج كار آنها نيز حاكي از عدم وجود رابطه سيستماتيك بين اندازه مزرعه و بهره‌وري است. آنها معتقدند در صورت افزايش بكارگيري كارگر مزدبگير نسبت به كارگر خانوادگي مزارع بزرگ بهره‌وري بيشتري خواهند داشت. Reddy (1993) به بررسي رابطه اندازه مزرعه و بهره‌وري در مزارع شلتوك پرداخت. او اظهار داشته كه هم زمان با انقلاب سبز و پذيرش تكنولوژي جديد از سوي مزارع بزرگ رابطه معكوس بين اندازه مزرعه و بهره‌وري تغيير يافته و منجر به برتري مزارع بزرگ شده است. ولي پس از عموميت يافتن آن از سوي اكثريت زارعين وضعيت به حالت قبل بر مي گردد. بنابراين به عقيده او در كشاورزي مدرن رابطه معكوس اندازه مزرعه و بهره‌وري اجتناب‌ناپذير است. در عين حال او اذعان دارد كه منحصراً از نظر عملكرد مزارع كوچك نسبت به مزارع بزرگ برتري داشته ولي از نظر سودآوري مزارع بزرگ برتري دارند. Soltani et al. (1992) اندازه مطلوب واحد كشاورزي را با استفاده از تابع هزينه بلندمدت بررسي نمودند. نتايج مطالعه آنهانشان داده كه هزينه توليد در هكتار واحدهاي كوچك بالاتر بوده و با افزايش اندازه مزرعه، هزينه توليد در هكتار كاهش مي‌يابد.

مواد و روش‌ها

به منظور محاسبه اندازه مطلوب مساحت مزرعه از هزينه متوسط بلندمدت و ارتباط آن با هزينه متوسط كوتاه مدت استفاده مي‌شود. اگر يك مدير مزرعه تصميم به راه اندازي يك واحد بهره برداري داشته باشد مي تواند تعدادي مزرعه در اندازه هاي مختلف را در نظر گرفته و از ميان آن‌ها مزرعه‌اي را انتخاب كند كه متوسط هزينه توليد آن كمتر از ساير اندازه‌ها باشد. گفتني است كه قبل از راه اندازي واحد بهره‌برداري، مدير مزرعه در شرايط بلند مدت قرار دارد. زيرا هنوز هزينه‌اي صرف نشده و تمام هزينه ها متغير مي باشد و او مي‌تواند جهت دستيابي به اندازه مطلوب مزرعه از منحني هزينه متوسط بلند مدت استفاده نمايد (Bakhshoode & Akbari, 1986).

در تخمين هزينه متوسط بلند مدت بايد از داده‌هاي مقطعي به جاي داده‌هاي سري زماني و يا داده‌هاي تركيب شده استفاده نمود. زيرا هدف از تخمين هزينه متوسط بلند مدت يافتن اندازه‌هاي مختلف مي‌باشد، كه در يك برهه از زمان قابل دسترسي است. يعني هزينه متوسط بلندمدت بايد با فرض ثابت بودن تكنولوژي و قيمت عوامل توليد تخمين زده شود. براي اين منظور لازم است فرم صريح تابع هزينه ارائه شود. فرم صريح تابع هزينه با توجه به هدف مقاله و تئوري‌هاي اقتصادي تابع درجه سه زير است:

$$Tc = a_{\circ} + a_1 Q + a_2 Q^2 + a_3 Q^3$$

در اين رابطه TC هزينه كل و Q مقدار توليد است.

به منظور محاسبه اندازه مطلوب واحد توليدي در مرحله نخست بايد تابع هزينه متوسط بلند مدت را به دست آورد:

$$LAC = a_1 + a_2 Q + a_3 Q^2$$

در اين رابطه LAC هزينه متوسط بلندمدت و Q مقدار توليد است. در صورت وجود تقاضا در بازار، اندازه مطلوب واحدي توليد در نقطه‌اي است كه هزينه متوسط بلند مدت، حداقل باشد. پس:

$$\frac{\partial LAC}{\partial Q} = a_2 + 2a_3 Q = 0 \Rightarrow Q = \frac{-a_2}{2a_3}$$

شرط لازم و كافي جهت حد اقل كردن تابع فوق اين است كه مشتق نسبت به توليد بزرگتر از صفر باشد يعني:

$$\frac{\partial^2 LAC}{\partial Q^2} = 2a_3 \succ 0$$

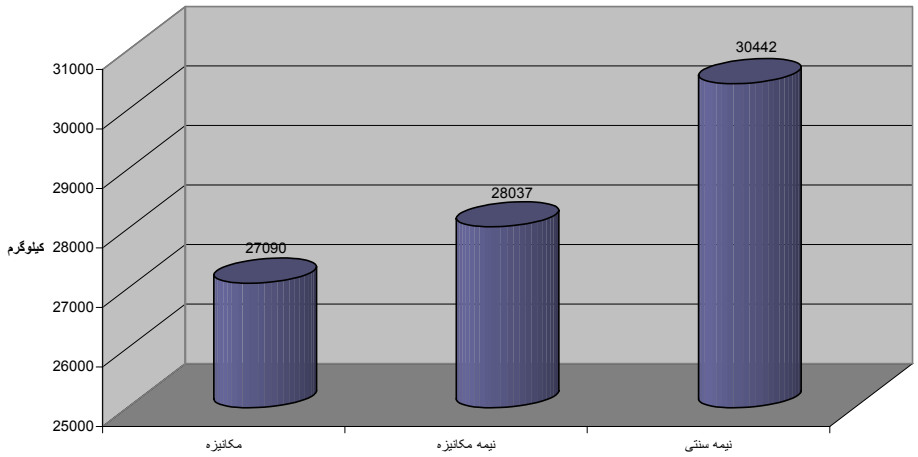
اگر شرط كافي و لازم براي حداقل نمودن تابع هزينه متوسط برقرار باشد درآن صورت Q برابر با $\frac{-a_2}{2a_3}$ مي‌باشد. به عبارت ديگر هر واحد توليدي با ظرفيت Q قادر است با حداقل هزينه كالا را توليد كرده و به بازار عرضه نمايد.

به منظور تهيه اطلاعات مورد نياز اين تحقيق از روش پيمايشي و با استفاده از پرسشنامه جمع آوري شده است. انتخاب نمونه به روش نمونه گيري خوشه‌اي دو مرحله‌اي انجام گرفته است. بدين ترتيب در سطح شهرستان بهار تعداد ۲۳ روستا انتخاب و در هر روستا بر اساس گروههاي

مختلف، ۱۵۵ بهره‌برداران انتخاب شده است. به دلیل وابستگي اندازه بهينه مزارع به سطح استفاده از ماشين آلات بهره برداران به سه گروه تقسيم بندي شده اند. گروه اول (مکانیزه، A_1) مزارعي هستند که عملیات کاشت و برداشت را با استفاده از ماشین آلات انجام مي‌دهند. گروه دوم (نیمه سنتي، A_2) مراحل مذکور را توسط کارگر و گروه سوم (نیمه مکانیزه، A_3) مرحله کاشت را توسط کارگر و برداشت را با استفاده از ماشین‌آلات انجام مي‌دهند.

نتایج

نتایج حاصل نشان مي‌دهد که متوسط سطح زیر کشت سیب‌زميني در گروه‌هاي اول، دوم و سوم به ترتیب ۳/۷۸، ۱/۴۳ و ۲/۳۴ هکتار مي‌باشد. متوسط مقدار مصرف کود شیمیایي در گروه A_1، A_2 و A_3 به ترتیب ۲۸۲۵، ۱۴۴۴ و ۲۹۴۸ کیلوگرم مي‌باشد. کمترین هزینه تولید در گروه A_1 و بیشترین هزینه انجام شده در گروه A_2 مشاهده مي‌شود. شکل ۱ عملکرد این سه گروه را نشان مي‌دهد.



شکل۱- متوسط عملکرد مزارع سیب زمیني

جدول۱- متوسط نهاده هاي مصرفي و سایر متغیرهاي اندازه گیري شده در گروه اول

متغیر	میانگین	مینیمم	ماکزیمم	خطاي استاندارد
سطح زیر کشت (هکتار)	۳/۷۸	۰/۷	۱۰	۰/۴۱
تعداد قطعات زیر کشت (قطعه)	۲/۰۴	۱	۴	۰/۲۱
کود شیمیایي (کیلوگرم)	۲۸۲۵	۸۵۰	۷۰۰۰	۱۹۵۹
کود حیواني (کیلو گرم)	۱۰۱۱۵	۰	۱۷۱۴۰	۰/۸۴
سم (لیتر)	۳/۶۸	۱/۲۰	۱۰	۰/۴۸
کارگر (روز-نفر)	۵۰/۹	۱۹/۲	۱۳۲/۶	۶/۳
هزینه کل(ریال)	۷۳۶۹۵۸۰	۵۱۴۲۰۰۰	۹۳۴۱۰۰۰	۳۵۴۱۱
عملکرد (کیلوگرم)	۲۷۰۹۰	۸۰۰۰	۶۴۰۰۰	۱/۴۸

جدول۲- متوسط نهاده هاي مصرفي و سایر متغیرهاي اندازه گیري شده در گروه دوم

متغیر	میانگین	مینیمم	ماکزیمم	خطاي استاندارد
سطح زیر کشت (هکتار)	۱/۴۳	۰/۲	۵	۰/۱۳
تعداد قطعات زیر کشت (قطعه)	۱/۴	۱	۵	۰/۰۹
کود شیمیایي (کیلوگرم)	۱۴۴۴	۶۵۰	۸۵۰۰	۲۰۸۵
کود حیواني (کیلو گرم)	۹۴۰۰	۰	۲۰۰۰۰	۰/۶۳
سم (لیتر)	۳/۲۲	۲/۱	۸/۶	۰/۲۵
کارگر (روز-نفر)	۱۳۳/۶	۴۲/۵	۳۷۲	۶/۵
هزینه کل(ریال)	۸۵۰۲۸۹۸	۷۲۹۷۳۳۳	۱۱۶۳۶۰۰۰	۲۴۹۸۲
عملکرد (کیلوگرم)	۳۰۴۴۲	۵۰۰۰	۶۰۰۰۰	۱/۴۰

جدول۳- متوسط نهاده هاي مصرفي و ساير متغيرهاي اندازه گيري شده در گروه سوم

متغير	ميانگين	مينيمم	ماكزيمم	خطاي استاندارد
سطح زير كشت (هكتار)	۲/۳٤	۰/۵	۸	۰/۲۳
تعداد قطعات زير كشت (قطعه)	۱/٤۵	۱	٤	۰/۹۷
كود شيميايي (كيلوگرم)	۲۹٤۸	۵۵۰	۹۵۰۰	۲٦۸۷
كود حيواني (كيلو گرم)	٦۸۱۲۰	۰	۱٦۰۰۰	۰/۷٦
سم (ليتر)	۳/٦۹	۱/۷۹	۱٤	۰/۳۳
كارگر (روز-نفر)	۱۱۸	۲۳	۳۳٤/۳	۱۰/۳
هزينه كل(ريال)	۷۵٤۰٤۹٤	٦۸٦۲٦٦۷	۱۰۵٦۵۸۰۰	۳۵۲۵۹
عملكرد (كيلوگرم)	۲۸۰۳۷	٤۵۰۰	۵۵۰۰۰	۲/۸۱

نتايج براي هر يك از گروههاي بهره‌بردار به صورت زير مي‌باشد:

بهره‌برداران گروه $\mathbf{A}_1$:

تابع برآورد شده به فرم زير است:

$C = ٦۲۷/۸Q - ۱٤۰/٤Q^2 + ۸/٦Q^3$

t = (۸/٦۱) (-۵/۸۲) (٤/٦۹)

$R^2 = ۰/۸۹$ $\overline{R}^2 = ۰/۸۸$ F= ۷۰/۸

مقادير t نشان مي‌دهد كليه متغيرهاي مدل در سطح ۹۹ درصد معني‌دار مي‌باشد. مقدار R^2 مدل مشخص مي كند كه ۸۸ درصد تغييرات متغير وابسته توسط متغيرمستقل توضيح داده مي‌شود. مقايسه F محاسباتي نسبت به F جدول نشان مي‌دهد كه متغيرهاي مستقل توانسته‌است تغييرات متغير وابسته را توضيح دهد(آماره F در سطح ۹۹ درصد معني دار مي باشد).

به منظور تعيين ميزان بهينه اندازه مزرعه، تابع هزينه متوسط ، بصورت زير محاسبه مي‌شود.

$LAC = ٦۲۷/۸ - ۱٤۰/٤Q + ۸/٦Q^2$

از رابطه فوق مي‌توان حد مطلوب مزرعه را تعيين كرد، يعني:

$\frac{dLAC}{dQ} = -۱٤۰/٤ + ۱۷/۲Q = ۰$

Q = ۸/۱٦هكتار

اندازه بهينه مزرعه در اين گروه ۸/۲ هكتار برآورد مي‌شود.

بهره‌برداران گروه $\mathbf{A}_2$:

نتايج بدست آمده از تخمين تابع هزينه در اين گروه بصورت زير مي‌باشد:

$C = ۱٤۱۹/۵Q - ٦۵۱/۱Q^2 + ۸۰/۹Q^3$

t = (۱۳/۹۰) (-۸/۹) (۷/۰۷)

$R^2 = ۰/۸۵$ $\overline{R}^2 = ۰/۸٤$ F= ۱۳۹/۷

آماره t نشان مي‌دهد كه تمامي متغيرهاي مورد استفاده در سطح ۹۹ درصد معني‌دار مي باشند. مقدار R^2 مشخص مي كند كه ۸٤ درصد تغييرات متغير وابسته توسط متغيرهاي انتخاب شده توضيح داده شده است. همچنين معني‌دار بودن آماره F در سطح ۹۹ درصد بيانگر انتخاب مناسب مدل است.

جهت حداقل‌نمودن تابع هزينه متوسط بصورت زير عمل مي‌شود.

$LAC = ۱٤۱۹/۵ - ٦۵۱/۱Q + ۸۰/۹Q^2$

$\frac{dLAC}{dQ} = - ٦۵۱/۱ + ۱٦۱/۸Q = ۰$

Q= ٤/۰۲هكتار

روابط فوق نشان مي‌دهد كه اندازه بهينه مزرعه در اين گروه ٤/۰۲ هكتار است.

بهره‌برداران گروه $\mathbf{A}_3$:

نتايج بدست آمده از رگرسيون در اين گروه بصورت زير مي باشد.

$C = ۸۱۲/٤Q - ۲۰۵/۳Q^2 + ۱٤/٦Q^3$

t = (۹/۷۵) (-۵/۰٦) (۳/۵۳)

$R^2 = ۰/۸۸$ $\overline{R}^2 = ۰/۸۷$ F= ۱۱۲/۹۳

مقدار R^2 نشان مي‌دهد كه ۸۷ درصد از تغييرات متغير وابسته توسط متغير مستقل توضيح داده مي‌شود. مقدار آماره F نيز حاكي از آن دارد كه رگرسيون در سطح يك درصد معني‌دار است. مقادير t نشان مي‌دهد كه كليه ضرايب متغيرها در سطح يك درصد معني‌دار است.

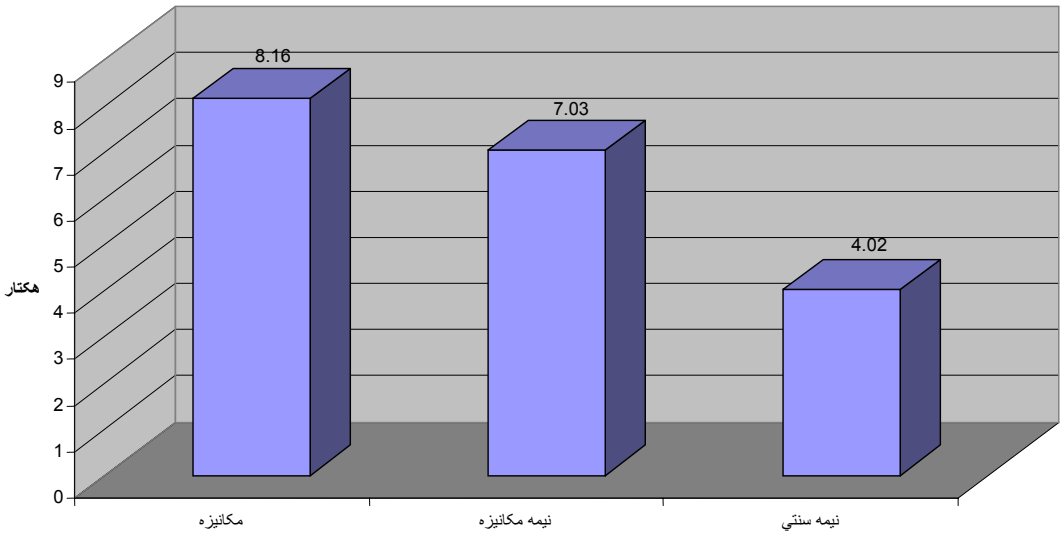
اندازه مطلوب مزرعه باتوجه به تابع هزينه متوسط بصورت زير محاسبه مي‌شود.

$LAC = ۸۱۲/٤ - ۲۰۵/۳Q + ۱٤/٦Q^2$

$\frac{dLAC}{dQ} = - ۲۰۵/۳ + ۲۹/۲Q = ۰$

Q= ۷/۰۳هكتار

با استفاده از روابط فوق اندازه بهينه مزرعه ۷/۰۳ هكتار برآورد مي‌شود.



شکل۲- اندازه بهینه مزارع سیب زمینی

بحث و نتیجه‌گیری

رابطه اندازه مزرعه و هزینه تولید از مباحث مهم مدیریت مزرعه است. در این پژوهش استفاده از ماشین آلات در مراحل کاشت و برداشت بعنوان معیار سطح تکنولوژي مزارع انتخاب شده است. نتایج تحقیق نشان داده که در گروه اول (A_1) اندازه مطلوب مزرعه ۸/۱٦ هکتار است. در این گروه ۹٦/۳ درصد مزارع کمتر از این حد وسعت داشته اند. در گروه دوم (A_2) اندازه مطلوب ٤/۰۲ برآورد شده، این گروه که مراحل فوق را توسط نیروي کار انجام مي‌دهند اندازه مطلوب مزرعه کمتر از گروه اول است. در این گروه ۸٤/۲ در صد مزارع کمتر از حد مطلوب قرار داشته‌اند. هزینه تولید در این گروه ۸۵۰۲۸۹۸ ریال مي‌باشد که نسبت به گروه اول ۱۵/۳۷ درصد بیشتر مي باشد. ارتباط اندازه مزرعه و هزینه تولید و اثر تکنولوژي بر این رابطه توسط Reddy (1993) و کوپاهي (۱۳۷۵) نیز مورد تأیید قرار گرفته است. آنان بیان نموده‌اند که مزارع با سطح تکنولوژي بالاتر هزینه تولید کمتري نسبت به مزارعي که عملیات زراعي را توسط نیروي کارگر انجام مي‌دهند را دارند. همچنین با افزایش سطح تکنولوژي اندازه مطلوب مزارع بزرگتر مي شود.

اندازه مطلوب در گروه سوم (A_3) برابر ۷/۰۳ مي‌باشد. در این گروه ۹۸ درصد مزارع کمتر از این حد وسعت داشته اند. متوسط هزینه تولید در این گروه ۷۵٤۰٤۹٤ ریال مي باشد که نسبت به گروه A_1 ، ۲/۲۳ درصد بیشتر و نسبت به گروه A_2، ۱۱/۳۲ درصد کمتر است.

مقایسه مقیاس مزارع سیب‌زمینی و اندازه مطلوب مشخص مي‌سازد که اندازه انتخاب شده توسط بهره‌برداران بسیار کمتر از حد مطلوب مي باشد. این پدیده منجر شده که هزینه تولید در این مزارع افزایش یابد. براي کاهش هزینه‌هاي تولید باید اقدام به انتخاب اندازه مطلوب مزرعه متناسب با سطح تکنولوژي مورد استفاده کرد. از آنجا که عدم انتخاب اندازه مطلوب منجر به افزایش هزینه‌هاي تولید مي‌شود، لذا براي مقابله با این وضعیت باید برنامه‌ریزان بخش کشاورزي به این مسئله بیش از پیش توجه کرده و با اتخاذ سیاست‌هایي از خرد شدن اراضي جلوگیري نمایند. در این رابطه مي‌توان با یکپارچه‌سازي و یا یکجا زراعي اراضي اندازه‌هاي مطلوب را در مناطق کشاورزي ایجاد کرد.

REFERENCES

1. Bakhshoodeh, M. & Akbari, A. (1986). *The principles of agricultural production economy*. Shahid Bahonar, University of Kerman Publications.
2. Deolalikar, A. B. (1981). The inverse relationship between productivity and farm size: A test using regional data from India. *American Journal of Agricultural Economics*, 63, 275-278.
3. Mazumdar, D. (1965). Size of farm and productivity: A problem of Indian peasant agriculture. *American Journal of Agricultural Economics*, 32, 161-173.

4. Rao, C. H. H. (1966). Alternative explanations of the inverse relation between farm size and productivity in India. *Economic Revew*, 20, 1-12.
5. Rao, A. P. (1967). Size of holding and productivity. *Economics and Politics Weekly*, 21, 724-732.
6. Rao,V. & Chotigeat, T. (1981). The inverse relationship between size of land holding and agricultural productivity. *American Journal of Agricultural Economics*, 63, 571-574.
7. Reddy, V. R . (1993). New technology in agriculture and changing size productivity relationship: A case study of Andhra Pradesh. *Indian Journal of Agricultural Economics*, 48, 360-370.
8. Rudra, A. & Bandopadhyaya, B. (1973). Marginalist explanation for more intense labour input smaller firms. *Economics and Politics Weekly*, 38, 989-994.
9. Sen, A. K. (1964). Size of holding and productivity. *Economics and Political Weekly*, 17, 323-326.
10. Sen, A. K. (1966). Peasants and dualism with or without surplus labor. *Journal of Political Economics*, 74, 425-450.
11. Soltani, Gh. R. & et al. (1992). *Farm management*. Shiraz university Press. Shiraz Iran. 2nd ed.
12. Torkamani, J. & Hardaker, J. B. (1996). A study of Iranian farmers in Ramjerd district: An application of stochastic programing. *American Journal of Agricultural Economics*, 95, 345-350.